

**REVISTA CIENTÍFICA COSMOS ACADÊMICO**  
**Volume 7, número 2 – Agosto a Dezembro de 2022**



COSMOS  
ACADÊMICO





**ISSN 2595-0304**

**REVISTA CIENTÍFICA COSMOS ACADÊMICO**  
**Volume 7, número 2**

**Cariacica**

**2022**

**EXPEDIENTE**

**Publicação Semestral**

**ISSN 2595-0304**

**Capa**

***Marketing Faculdade Multivix Cariacica***

*Os artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, os pensamentos dos editores.*

**Correspondências**

**Coordenação de Pesquisa e Extensão Faculdade Multivix Cariacica**

Rua 13 de Maio, 40, São Geraldo, Cariacica/ES | 29146-672

E-mail: [cosmosacademico@multivix.edu.br](mailto:cosmosacademico@multivix.edu.br)

**FACULDADE MULTIVIX CARIACICA**

**DIRETOR GERAL**

Rogério Gonçalves Sarmiento Júnior

**COORDENAÇÃO ACADÊMICA**

Larissa Jaretta de Souza

**COMISSÃO EDITORIAL**

Alexandra Barbosa Oliveira

Cecília Montibeller Oliveira

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

Mary Zanandrea dos Santos Gambarini Coelho

**ASSESSORIA EDITORIAL**

Alexandra Barbosa Oliveira

Cecília Montibeller Oliveira

Mary Zanandrea dos Santos Gambarini Coelho

**ASSESSORIA CIENTÍFICA**

Cecília Montibeller Oliveira

Mary Zanandrea dos Santos Gambarini Coelho

Simone Alves de Almeida Simões

Taisla Soprani

Tatiane Alves Ferreira

Revista Científica Cosmos Acadêmico / Faculdade Multivix  
Cariacica Ensino, Pesquisa e Extensão Ltda – v. 7. n. 2,  
2022 – Cariacica: MULTIVIX, 2022

Semestral  
ISSN 2595-0304

1. Produção Científica - Periódicos. I. Faculdade Multivix Cariacica.

*CDD. 005*

## APRESENTAÇÃO

Criada em 2016 e aprovada com registro ISSN: 2595-0304, a Revista Científica Cosmos Acadêmico visa à formação continuada dos professores e à iniciação à pesquisa dos estudantes de graduação da Faculdade Multivix Cariacica, abrindo espaço para colaboradores desejosos de compartilhar o conhecimento, constituindo-se em importante veículo de socialização e divulgação das produções entre docentes e discentes.

Através dessa Revista disponibilizamos à comunidade acadêmica trabalhos de diversos temas relacionados aos cursos ministrados na instituição de ensino, além de divulgar a produção intelectual da IES no cenário nacional e internacional, principalmente, na publicação de resenhas críticas e artigos científicos.

Após aprovação do Conselho Editorial, formado por docentes da Faculdade Multivix Cariacica, a revista objetiva publicações em período semestral, tempo que favorece a consistência e pertinência de bons trabalhos científicos em múltiplas áreas do saber. Sendo assim, nosso objetivo é de que através da revista, de publicação semestral, possamos articular pesquisa, extensão e ensino, abrangendo produção de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso e artigos, proporcionando uma intervenção social, que visa à produção de conhecimento e sua aplicação nos âmbitos relacionados

Estamos abertos para contribuições diversas, críticas, que muito nos ajudarão na melhoria do trabalho acadêmico.

Que tenhamos todos uma boa leitura.

## SUMÁRIO

**DIFICULDADES INSTITUICIONAIS NA ATRIBUIÇÃO DO SOFTWARES FRENTE A UMA LEGISLAÇÃO TRIBUTÁRIA ANTIQUADA E ULTRAPASSADA.....07**

Kelvin Felipe Ribeiro, Laura Pimenta Krause.

**CONCRETO PROTENDIDO- PROJETO EXECUTIVO DE LAJE .....32**

Katlin Leppaus Entringer, Mericley Davel da Costa, Rafaela Arrigoni Cintra, Rafaela Arrigoni Cintra.

**EFEITOS DO TRATAMENTO COM ACIDO ELAGICO SOBRE A CONGESTÃO PULMONAR.....60**

Maria Eduarda Ferreira Pereira, Rafael Vieira Sartório da Costa, Simone Alves de Almeida Simões.

**EFEITO DO ACIDO ELAGICO NA HIPERTROFIA CARDIACA EM RATAS OVARIECTOMIZADAS E INFARTADAS.**

.....74

Debora Aline Rebonato; Karen Alvarenga Motta. Simone Alves de Almeida Simões.

**TERAPIA NUTRICIONAL EM PACIENTES RENAI CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE: UMA REVISÃO NARRATIVA.....88**

Ana Paula de Oliveira e Silva, Beatriz de Souza Silva Benites, Larissa Fiene Santos, Mary Zanadreja dos Santos Gambarini Coelho, Marina Abelha Barreto.

## DIFICULDADES INSTITUCIONAIS NA TRIBUTAÇÃO DE SOFTWARES FRENTE A UMA LEGISLAÇÃO TRIBUTÁRIA ANTIQUADA E ULTRAPASSADA

Kelvin Felipe Ribeiro<sup>1</sup>, Laura Pimenta Krause<sup>2</sup>

1 – Graduando em Bacharelado do curso de Direito da Faculdade Multivix Cariacica

2 – Docente do Curso de Direito da Faculdade Multivix Cariacica

### RESUMO

O objetivo central deste artigo é promover, através de pesquisa e demonstração jurisprudencial, doutrinária e legislativa, uma reflexão acerca dos aspectos jurídicos, sociais e econômicos relativos à forma com que a administração pública tem atuado para garantir a adequação das operações que tem como objeto os bens e serviços digitais. Tal debate revela-se de extrema importância na realidade de uma sociedade contemporânea é diretamente influenciada pela intitulada *era digital*, cabendo ao poder público o desafio de adequar a legislação tributária para que haja segurança jurídica e contribuição justa. O presente artigo visa oferecer uma análise crítica acerca da atuação do fisco no setor digital, baseando-se sempre nos preceitos de nossa carta maior: a Constituição Federal de 1988.

**Palavras-chave:** Tributação, Softwares, Legislação,

### 1. INTRODUÇÃO

A atual realidade social trazida pela globalização e pela chamada revolução digital, tornou rápido e prático o acesso às ferramentas digitais que facilitam a realização das atividades básicas às mais complexas presentes no cotidiano das pessoas físicas, e até mesmo das pessoas jurídicas. Com o advento da *era digital* e o crescimento do mercado de soluções tecnológicas para a rotina da sociedade contemporânea, surge a necessidade de adequação das operações cujo objetos principais sejam bens e serviços digitais ao nosso ordenamento jurídico.

O poder público tem tido grandes desafios para definir a natureza jurídica, assim como sua respectiva tributação a luz da Constituição Federal. Uma vez que o setor digital é constantemente evoluído, as normas vigentes muitas vezes se mostram ultrapassadas e reacionárias quanto a aplicação de uma nova realidade de mercado, inexistente no advento de nossa legislação tributária.

Nessa perspectiva, o objetivo central deste artigo é promover, através de pesquisa e demonstração jurisprudencial, doutrinária e legislativa, uma reflexão acerca dos aspectos jurídicos, sociais e econômicos relativos à forma com que a administração pública tem atuado para garantir a adequação das operações que tem como objeto os bens e serviços digitais.

Tal debate revela-se de extrema importância na realidade de uma sociedade contemporânea é diretamente influenciada pela intitulada *era digital*, cabendo ao poder público o desafio de adequar a legislação tributária para que haja segurança jurídica e contribuição justa. O presente artigo visa oferecer uma análise crítica acerca da atuação do fisco no setor digital, baseando-se sempre nos preceitos de nossa carta maior: a Constituição Federal de 1988.

## **2. NOÇÕES GERAIS E NATUREZA JURÍDICA DOS SOFTWARES E BENS DIGITAIS**

Ao ingressarmos na chamada “Era digital”, ferramentas digitais como Photoshop, Adobe, Microsoft Office, Spotify, Netflix, Airbnb, editores de mídia profissionais, dentre uma infinidade de outros softwares se tornaram indispensáveis nos últimos anos, com potencialização ainda maior em 2020, tendo como principal causa a pandemia mundial do Corona vírus e a necessidade da sociedade de realizar suas atividades pessoais e profissionais de dentro de suas casas de modo remoto.

A título de definição jurídica geral dos softwares, ao analisarmos a Lei nº 9.609, de fevereiro de 1998, em seu capítulo I, artigo 1º, o software é:

**LEI Nº 9.609, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.**

## Capítulo I

“Art. 1º Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados.”

Tal diploma normativo então, definiu o software como um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza e baseados em técnica digital ou análoga. Utilizando-se de tal conceituação do legislador, entende-se então que são considerados softwares todas as ferramentas digitais operadas por meio de aparelhos eletrônicos físicos, o que engloba computadores, notebooks, smartphones, tablets, dentre outros.

Ainda de acordo com a Lei do Software (Lei nº 9.609/98) o “uso de programa de computador” será objeto de contrato de licença. Partindo do que foi normatizado pela referida lei, o usuário ao adquirir um software, contratará uma licença para o uso.

José Gomes Jardim Neto, por sua vez, complementa o texto de lei, *in verbis*:<sup>1</sup>

Após sua criação e colocação no mercado, o programa de computador, como puro e simples conjunto de instruções, não tem valor econômico. O valor econômico do software, para seu titular, depende dos direitos relativos a ele. E o valor pago pelo consumidor se refere ao direito de utilizar o software.

Nesse sentido, vale ainda ressaltar que, ainda pela lei 9.609/98, em seu artigo 2º, os direitos intelectuais conferidos aos softwares estão sujeitos à lei dos direitos autorais, nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998:<sup>3</sup>

**LEI Nº 9.609, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.**

---

<sup>1</sup> NETO, José Gomes Jardim. Os produtos Digitais Vendidos na Internet e o ICMS. In: Internet – O Direito na era virtual, p.284

“Art. 2º O regime de proteção à propriedade intelectual de programa de computador é o conferido às obras literárias pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País, observado o disposto nesta Lei.”

Logo, observa-se claramente que a natureza jurídica dos softwares se define como o trabalho intelectual visando a elaboração de programa de computador.

Estando a proteção jurídica dos softwares sujeitas à lei nº 9610/98, encontra-se o primeiro ponto controvertido e omissos da lei 9609/98, no que tange ao conceito norteador dos programas de computador. Como citado no Art. 1º, da lei nº 9609/98, *“Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza já a lei 9610/98 busca sanar a omissão do dispositivo supracitado em seu Art. 7º, que define os softwares como “Criações do espírito do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível”* <sup>4</sup>.

A lei do software (9609/98) reconhece como softwares os programas de computador contidos em suporte físico, já a lei dos direitos autorais (9610/98), define como softwares também as criações intelectuais de suporte intangível. Tal distinção entre este ponto se torna de absoluta relevância com o surgimento dos bens digitais, fazendo gerar diversos debates tanto no campo econômico, quanto no âmbito jurídico.

Anos atrás, as mídias e softwares para computadores eram disponibilizados e comercializados de forma ao que consumimos hoje. Era comum a comercialização de softwares por meio de mídias físicas em vários estabelecimentos. O consumidor que desejasse ter tal ferramenta, deveria comprar o dispositivo físico de mídia, instalar em seu dispositivo, e teria acesso as ferramentas do programa. Atualmente, o consumidor já pode adquirir o software junto a sua licença de uso via download ou transferência eletrônica de dados, e, indo mais além, nem sequer ter que baixar o programa e utilizá-lo remotamente, através da computação em “nuvem”.

Com a clara evolução dos softwares, assim como sua comercialização e disponibilização trouxe inconformidade com as leis que visavam discipliná-los e classificá-los. Surgiu então, frente a falta de previsão legal, a carência da

diferenciação das espécies de softwares e bens digitais. O poder público por sua vez, tem tido extrema dificuldade de fazê-lo frente a combinação de falta de previsão legislativa específica, a constante evolução no setor digital motivada pela crescente demanda, e, principalmente, pelo pacto federativo que garantiu competência tributária à estados e municípios, asseverando a necessidade da classificação de tais objetos entre serviços e produtos para fins tributários.

A diferenciação das modalidades de contratação e espécies de softwares é de extrema importância para o direito tributário, visto que pode haver inconformidade de enquadramento na legislação tributária vigente entre eles. O presente artigo se restringirá as modalidades de contratação dos softwares desenvolvidos sob encomenda, dos softwares como serviço (softwares SAAS) e dos softwares de prateleira contratados sob licença de uso.

Softwares sob encomenda são objetos de contrato de desenvolvimento de software, e consistem no desenvolvimento ou ajuste de programa de computador com o fim de sanar ou desempenhar necessidades de um contratante específico. Tais softwares são comuns em grandes empresas que precisam de uma ferramenta para digitalizar e sintetizar dados, assim como suprir as peculiaridades consoantes com sua atividade rotineira.

Desta forma, Newton De Lucca<sup>2</sup> define os contratos de desenvolvimento de programas de computador por encomenda como:

---

<sup>2</sup> LUCCA, Newton De. Aspectos jurídicos da contratação informática e telemática. Brasil: editora Saraiva, 2003, p.86

“Objeto de tal contratação é o estudo e o desenvolvimento de um programa especialmente destinado a satisfazer uma exigência específica do solicitante”

Neste caso, a empresa contratada contrai uma obrigação de fazer um software sob medida, ou seja, diferentemente dos softwares de prateleira, tal software será desenvolvido (diferentemente dos softwares de prateleira) para suprir as particularidades e necessidades de um contratante específico mediante remuneração. Desta forma, fica à pessoa física ou jurídica encomendante, via de regra, os direitos autorais relativos ao programa de computador desenvolvido

”

durante o contrato ou vínculo estatutário, salvo disposição contratual no sentido oposto.

**LEI Nº 9.609, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.**

*“Art. 4º Salvo estipulação em contrário, pertencerão exclusivamente ao empregador, contratante de serviços ou órgão público, os direitos relativos ao programa de computador, desenvolvido e elaborado durante a vigência de contrato ou de vínculo estatutário, expressamente destinado à pesquisa e desenvolvimento, ou em que a atividade do empregado, contratado de serviço ou servidor seja prevista, ou ainda, que decorra da própria natureza dos encargos concernentes a esses vínculos.”*

Os *Softwares SAAS ou Software as a Service*, que em português significa “software como serviço” são sistemas que normalmente são utilizados por meio de *cloud computing*, ou seja, ficam alojados na nuvem sem que o usuário precise baixar arquivos para utilizá-lo. Como a própria classificação já diz, são focados no fornecimento de bens em vários campos, como lazer, sistemas de gestão, sistemas de gerenciamento na área jurídica, dentre diversos outros. São os principais responsáveis pelo impulsionamento do setor de Startups digitais nos últimos anos e representam a evolução tecnológica, preponderante na chamada “revolução digital do século XXI”.

O Sebrae em artigo publicado e disponibilizado na internet<sup>3</sup>, define o conceito de startup como:

“Muitas pessoas dizem que qualquer pequena empresa em seu período inicial pode ser considerada uma startup. Outros defendem que uma startup é uma inovadora com custos de manutenção muito baixos, mas que consegue crescer rapidamente e gerar lucros cada vez maiores. No entanto, há uma definição mais atual, que parece satisfazer a diversos especialistas e investidores: uma startup é um grupo de pessoas à procura de um modelo de negócios repetível e escalável (...).”

Logo, entende-se que Startups digitais são empresas criadas com o único objetivo de arrecadar capital oferecendo um produto ou serviço de modo totalmente remoto e teoricamente ilimitado, de forma que o consumidor tenha de acessar ao software por meio de dispositivos como: celulares, tablets, computadores, dentre outros. Tal modelo de negócio expandiu-se rapidamente no Brasil e no mundo nos últimos anos, sendo alvo de diversos debates de cunho jurídico quanto a atuação do poder público na regulamentação dessas atividades.

Os *softwares de prateleira*, por sua vez, são programas de computador desenvolvidos sem que haja um consumidor final específico, como nos softwares sob encomenda. É a espécie de software comercializado mais comum dentre os citados e é usado rotineiramente por boa parte da população mundial, movimentando altas cifras anualmente no país.

A lei 9.609/98, em seu art. 9º, disciplina a modalidade de contratação dessas ferramentas por meio de um contrato de licença de uso a ser aceito pelo consumidor no ato da instalação do programa. Neste modo, a parte contratante apenas adquire o mero direito a utilizar o software, pautado pelas cláusulas contratuais previamente acordadas, mantendo assim todos os direitos autorais reservados ao seu desenvolvedor.

**LEI Nº 9.609, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.**

---

<sup>3</sup> SEBRAE. O que é uma startup? Disponível em:<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acessado em Outubro, 2020.

Art. 9º O uso de programa de computador no País será objeto de contrato de licença.

De extrema importância mercadológica e jurídica, a *Licença de direitos de comercialização* é modalidade de contratação relevante e polêmica no que se refere a sua incidência tributária. Ana Teresa Lima Rosa Lopes, conceitua tal modalidade<sup>4</sup>:

“Neste caso, o proprietário dos direitos de autor sobre o programa de computador sublicencia a exploração econômica do software para terceiros. Aqui, mais uma vez, não há transferência da propriedade intelectual, mas apenas o direito de exploração econômica do direito autoral”.

Disciplinado pelo Art. 10º da lei 9.609 de fevereiro de 1998, tal modalidade de contratação é o principal objeto de divergência doutrinária e jurisprudencial quanto a sua incidência tributária, visto que seus diplomas normativos reguladores reacionários são profundamente afetados pela evolução da comercialização digital, em especial pela *computação em nuvem*.

Muito se tem debatido acerca da natureza jurídica de produtos ou serviços das modalidades de contratação dos softwares supramencionados. Os tribunais superiores tem tido claras dificuldades para classificar os bens digitais, visto que, muitas vezes os mesmos possuem características peculiares à ambos conceitos de produtos e serviços ao mesmo tempo. Tal debate é de extrema urgência no que se refere ao direito tributário, porém, esbarra nas definições legais quanto à natureza jurídica, principalmente pela constante evolução e modificação dos referidos bens, impulsionados pela demanda trazida pela “era digital” na sociedade contemporânea.

## 2.1 A DIFICULDADE INSTITUCIONAL NA TRIBUTAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DIGITAIS

---

<sup>4</sup> LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016, página 166.

O impacto jurídico da distribuição e comercialização não é exclusivamente brasileiro, diversos países ao redor do mundo também têm enfrentado adversidades semelhantes referentes à forma de tributação dessas transações. As dificuldades com que o Estados Unidos da América lidou com a tributação dos softwares serve de pleno exame comparativo aos problemas enfrentados pelo Brasil. Entre os anos de 1960 e 1970, os EUA enfrentaram problemas parecidos com o que enfrentamos hoje no que tange à caracterização dos softwares como produtos ou serviços, isso porque o imposto chamado *sales tax* é o tributo incidente sobre o comércio de bens tangíveis e, se fosse caracterizado como serviço, não seria tributado pelo referido imposto estadual sobre comércio de bens tangíveis.<sup>5</sup>

Como em território brasileiro, a discussão acerca do conceito de produto e serviço para definir sua modalidade de tributação trouxe insegurança jurídica ao mercado de softwares. No país norte americano, houveram conflitos entre normas federais e estaduais quanto a tangibilidade ou intangibilidade desses bens, até que, após reformas de decisões de diversas cortes, restou decidido entendimento próximo à realidade brasileira atual: os softwares customizados não estariam sujeitos ao *sales tax* devido a sua intangibilidade. Já os *canned softwares* (softwares de prateleira), por serem considerados bens tangíveis devido ao seu suporte físico, estariam sujeitos ao imposto. Todavia, embora o entendimento majoritário seja no sentido de tributar apenas os *canned softwares* por meio de *sales tax*, vários estados tributam todos os tipos de softwares, incluindo os customizados.<sup>6</sup>

Como observado, assim como no Brasil, a controvérsia jurídica quanto a incidência e competência tributária dos bens digitais ainda é causa de insegurança jurídica nos EUA. Tal questão ainda se complica quando se trata de transmissão de software por download, uma vez que pode ser tributado de diferentes formas a depender da legislação estadual, ou até mesmo não tributado como nos estados da Califórnia,

---

<sup>5</sup> KUO, John Wei-Ching. Sales Taxation of software: an issue of tangibility. High Technology Law Journal, em 1987.

<sup>6</sup> HRDESTY, David. Multistate taxation of software and internet companies. In internet: <[www.riskinfo.com/tech/multista.html](http://www.riskinfo.com/tech/multista.html)>, acessado em 18 de outubro, 2020.

Maryland, Missouri, Carolina do Sul, dentre outros. Para a tributação dos softwares SAAS, normalmente utilizados por meio da computação em nuvem (*cloud computing*), o país tem reformado suas normas para adequar sua legislação ao conceito moderno de comércio de softwares.<sup>7</sup>

Por sua vez, a dificuldade da administração pública brasileira em adotar regime tributário específico e diferenciado ao comércio de softwares, dentre outros, não só esbarra nas características de produtos e serviços simultaneamente dos objetos da transmissão ao consumidor/usuário, mas também é incontestável reflexo do pacto federativo que conferiu competência tributária tanto a estados, quanto aos municípios. Esse conflito, além de gerar uma cada vez mais intensa guerra fiscal entre os entes, traz grande insegurança jurídica ao setor.

Como já desmistificado, os softwares de prateleira são aqueles comercializados em larga escala e desenvolvidos sem que haja pessoalidade para com o usuário final, de forma que o consumidor apenas manifesta aceitação à um contrato de uso dessas ferramentas.

Tais programas de computador começaram a ter relevância nacional pouco antes dos anos 2000, o que levou o poder público a disciplinar a forma com que se daria sua tributação no que se refere a importação, distribuição e comercialização dos softwares produzidos em larga escala.

Vale ressaltar que nos primeiros julgados o STF entendeu que o software se trata de bem intangível, pois não se confunde com seu suporte físico, logo, não poderia ser considerado mercadoria para fins de incidência tributária do ICMS.

Já no ano de 1996, a segunda turma do STJ julgou de forma diversa o Recurso Ordinário no Mandando de Segurança nº 5.934/RJ:

---

<sup>7</sup> LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016, página 168 e 173.

MANDADO DE SEGURANÇA. RECURSO. TRIBUTÁRIO. SOFTWARE. PROGRAMAS DE COMPUTADOR. TRIBUTAÇÃO PELO ISS OU PELO ICMS. ATIVIDADE INTELLECTUAL OU MERCADORIA. DISTINÇÃO. INVIABILIDADE NA VIA ESTREITA DO MANDADO DE SEGURANÇA PREVENTIVO. OS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO, FEITOS POR EMPRESAS EM LARGA ESCALA E DE MANEIRA UNIFORME, SÃO MERCADORIAS, DE LIVRE COMERCIALIZAÇÃO NO MERCADO, PASSIVEIS DE INCIDENCIA DO ICMS. JA OS PROGRAMAS ELABORADOS ESPECIALMENTE PARA CERTO USUARIO, EXPRESSAM VERDADEIRA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS, SUJEITA AO ISS. CUMPRE DISTINGUIR AS SITUAÇÕES, PARA EFEITO DE TRIBUTAÇÃO, AFERINDO-SE A ATIVIDADE DA EMPRESA. NÃO, PORÉM, ATRAVES DE MANDADO DE SEGURANÇA, AINDA MAIS DE CARATER PREVENTIVO, OBSTANDO QUALQUER AUTUAÇÃO FUTURA.

(STJ - RMS: 5934 RJ 1995/0032553-5, Relator: Ministro HÉLIO MOSIMANN, Data de Julgamento: 04/03/1996, T2 - SEGUNDA TURMA, Data de Publicação: DJ 01.04.1996 p. 9892)

A decisão da segunda turma do STJ supramencionada conferiu regime de tributação diferente aos softwares customizados e de prateleira. O julgado entendeu pela incidência de ICMS aos softwares de prateleira, e do ISSQN aos softwares customizados.

Outro marco importante para a tributação do software no Brasil é o Recurso Extraordinário: RE 176.626/SP que teve como relator o Ministro Sepúlveda Pertence que reconheceu em seu voto a existência de mais de uma relação jurídica na operação do comércio de softwares:

*“O comerciante que adquire exemplares para revenda, mantendo-os em estoque ou expondo-os em sua loja, não assume a condição de licenciado ou cessionário dos direitos de uso que, em consequência, não pode transferir ao comprador: sua posição, aí é a mesma de vendedor de livros ou de discos, que não negocia com os direitos do autor, mas com o corpus mechanicum de obra intelectual que nele se materializa. Tampouco, a fortiori, a assume o consumidor final, se adquire um exemplar do programa para dar de presente a (sic) outra pessoa. E é sobre essa operação que cabe plausivelmente cogitar da incidência do imposto questionado (ICMS).”*

PERTENCE, SEPÚVEDA. VOTO RE 176.626/SP, 11 DE DEZEMBRO, 1998.

Cuja ementa do acórdão restou da seguinte forma:

*I. Recurso extraordinário: prequestionamento mediante embargos de declaração (Súm. 356). A teor da Súmula 356, o que se reputa não prequestionado é o ponto indevidamente omitido pelo acórdão primitivo sobre o qual "não foram opostos embargos declaratórios". Mas se, opostos, o Tribunal a quo se recuse a suprir a omissão, por entendê-la inexistente, nada mais se pode exigir da parte (RE 210.638, Pertence, DJ 19.6.98). II. RE: questão constitucional: âmbito de incidência possível dos impostos previstos na Constituição: ICMS e mercadoria. Sendo a mercadoria o objeto material da norma de competência dos Estados para tributar-lhe a circulação, a controvérsia sobre se determinado bem constitui mercadoria é questão constitucional em que se pode fundar o recurso extraordinário. III. Programa de computador ("software"): tratamento tributário: distinção necessária. Não tendo por objeto uma mercadoria, mas um bem incorpóreo, sobre as operações de "licenciamento ou cessão do direito de uso de programas de computador" "matéria exclusiva da lide", efetivamente não podem os Estados instituir ICMS: dessa impossibilidade, entretanto, não resulta que, de logo, se esteja também a subtrair do campo constitucional de incidência do ICMS a circulação de cópias ou exemplares dos programas de computador produzidos em série e comercializados no varejo - como a do chamado "software de prateleira" (off the shelf) - os quais, materializando o corpus mechanicum da criação intelectual do programa, constituem mercadorias postas no comércio.*

*(STF - RE: 176626 SP, Relator: SEPÚLVEDA PERTENCE, Data de Julgamento: 10/11/1998, Primeira Turma, Data de Publicação: DJ 11-12-1998 PP-00010 EMENT VOL-01935-02 PP-00305 RTJ VOL-00168-01 PP-00305)<sup>8</sup>*

A partir desta decisão do Ministro Sepúlveda Pertence, além de entender a existência de mais de uma relação jurídica na operação, o julgado estabeleceu regimes tributários diferenciados para os softwares customizados e de prateleira. Apesar disso, o referido acórdão proferido não levou em consideração a, na época extremamente recente, lei do software o que gerou inconsistências quanto ao seu embasamento legal.

Vale ressaltar que na época em que se estabeleceu o entendimento citado, os softwares desenvolvidos em série e comercializados por meio de suportes físicos como CD's, Disquetes, dentre outros, em estabelecimentos comerciais diversos que por sua vez, adquiriam o mero direito de comercialização dos softwares junto aos donos dos respectivos direitos intelectuais, sem que houvesse o licenciamento ou cessão dos direitos de uso ou autorais sobre o produto.

---

<sup>8</sup> Relator: SEPÚLVEDA PERTENCE, Data de Julgamento: 10/11/1998, Primeira Turma, Data de Publicação: DJ 11-12-1998. Disponível em: <<https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/740089/recurso-extraordinario-re-176626-sp>>

A Lei Complementar 116 de 31 de julho de 2003, porém, modificou tal entendimento. Essa norma que dispôs sobre o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza trouxe em sua lista anexa, os serviços que estariam sob a incidência do referido tributo de competência dos municípios, incluindo em seu item 1.05 a incidência do ISS sobre o “*Licenciamento ou Cessão de direito de uso de programas de computação*”. Com o advento da referida norma, os municípios, constitucionalmente competentes para tributar por meio do ISS, assim o fizeram, utilizando a alíquota base de 2% a 5%

**“LEI COMPLEMENTAR Nº 116, DE 31 DE JULHO DE 2003**

Dispõe sobre o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.

Art. 1º O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, tem como fato gerador a prestação de serviços constantes da lista anexa, ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador.

§ 1º O imposto incide também sobre o serviço proveniente do exterior do País ou cuja prestação se tenha iniciado no exterior do País.

1 – Serviços de informática e congêneres.

**1.05 – Licenciamento ou cessão de direito de uso de programas de computação.”**

O debate acerca da tributação por ISS prolongou-se por anos, e asseverou-se ainda mais após normativa do CONFAZ por meio CONVENIO ICMS 181, de DEZEMBRO de 2015, que dispôs:

**“CONVÊNIO ICMS 181, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2015**

Autoriza as unidades federadas que especifica a conceder redução de base de cálculo nas operações com softwares, programas, jogos eletrônicos, aplicativos, arquivos eletrônicos e congêneres na forma que especifica.

O Conselho Nacional de Política Fazendária - CONFAZ, na sua 255ª Reunião Extraordinária, realizada em Brasília, DF, no dia 28 de dezembro de 2015, tendo em vista o disposto na Lei Complementar nº 24, de 7 de janeiro de 1975, resolve celebrar o seguinte

CONVENIO

Cláusula primeira Ficam os Estados do Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, , Santa Catarina, São Paulo, Tocantins autorizados a conceder redução na base de cálculo do ICMS, de forma que a carga tributária corresponda ao percentual de, no mínimo, 5% (cinco por cento) do valor da operação, relativo às operações com softwares, programas, jogos eletrônicos, aplicativos, arquivos eletrônicos e congêneres, padronizados, ainda que sejam ou possam ser adaptados, disponibilizados por qualquer meio, inclusive nas operações efetuadas por meio da transferência eletrônica de dados.”

Após o referido convênio, os estados citados e não citados na cláusula primeira, passaram a instituir a cobrança do Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) com alíquota de, no mínimo 5% do valor da operação, o que tem causado inúmeras divergências e “dúzias” de ADI’s no STF. O principal argumento contra o referido convênio é de que constituir incidência de tributo usando como base tal norma seria inconstitucional, visto que segundo o artigo 146, I, da Constituição Federal, conflitos de competência apenas deverão ser objeto de Lei Complementar, levando à inúmeros casos de Bitributação, conforme podemos observar na redação do referido dispositivo legal abaixo descrita:

**Art. 146.** Cabe à lei complementar:

I - Dispor sobre conflitos de competência, em matéria tributária, entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;”

Com a grande divergência doutrinária que chegaram aos tribunais superiores, o poder público através de nova Lei Complementar sancionada pelo então presidente Michel Temer, retirou e retificou itens dispostos na lista de serviços anexa a LC 116/2003, incluindo o item 1.05 que dispunha sobre a incidência do ISS sobre o licenciamento e cessão dos direitos relativos aos softwares, afirmando o que foi disposto no convênio CONFAZ ICMS 181/15, ratificando a incidência do ICMS e sua competência estadual prevista na constituição.

Os softwares customizados por sua vez, foi alvo menor debate jurisprudencial quando comparado com os softwares de prateleira ao ser diferenciado do mesmo no ano de 1998 pela Lei 9.609/98 e 9.610/98, assim como nos julgados subsequentes em sede de tribunais superiores. Sua caracterização como bem intangível, desenvolvido por

encomenda e englobando a transmissão dos direitos autorais da empresa desenvolvedora ao contratante auxiliou o poder público a definir sua modalidade de tributação.

Os softwares sob encomenda se encontram mais pacificados pela doutrina, pela legislação e jurisprudência. A lei complementar 116, apesar de ter redação modificada pela LC 157/15, impôs marco legal na definição de seu regime tributário.

**“LEI COMPLEMENTAR Nº 116, DE 31 DE JULHO DE 2003**

Dispõe sobre o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.

Art. 1º O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, de competência dos Municípios e do Distrito Federal, tem como fato gerador a prestação de serviços constantes da lista anexa, ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador.

§ 1º O imposto incide também sobre o serviço proveniente do exterior do País ou cuja prestação se tenha iniciado no exterior do País.

1.02 – Programação

1.04 - Elaboração de programas de computadores, inclusive de jogos eletrônicos, independentemente da arquitetura construtiva da máquina em que o programa será executado, incluindo tablets, smartphones e congêneres. (Redação dada pela Lei Complementar nº 157, de 2016).”

Com base na Lei Complementar supracitada, em seu item 1.04 da lista de serviço anexa, entende-se então que o objeto jurídico a ser tributado não seja o bem incorpóreo (software), mas a cessão dos direitos autorais (salvo em cláusula contratual diversa) sobre programa de computador desenvolvido através de trabalho intelectual e dotado de personalidade para com um contratante específico, ensejando clara obrigação de fazer.

Logo, até o presente momento, os softwares personalizados são tributados por meio de Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, ficando sua competência tributária a cargo dos municípios, como prevê o texto constitucional em seu artigo 156, III:

**Art. 156:** Compete aos Municípios instituir impostos sobre:  
[...]

III – serviços de qualquer natureza, não compreendidos no art. 155, II, definidos em lei complementar;

As confusas tentativas e a demora para definir o regime de tributação referentes as operações de softwares ocasionaram em instabilidade jurídica na maioria dos entes federativos. Tal instabilidade é ainda agravada com a notável evolução tecnológica promovida pelas demandas da sociedade contemporânea aumentando ainda mais a dificuldade do poder público para acompanhar as mudanças comerciais no setor.

Como citado no advento da *lei do software* nº 9609/98, os programas de computador eram comercializados por meio de mídia física entregues a lojas

mediante licenciamento junto aos donos dos direitos autorais e repassados ao consumidor final. Com a globalização e a democratização do acesso à internet, o comércio de softwares sofreu mudanças. Hoje, surgiram outros modos de distribuição e comercialização que por sua vez substituíram o comércio por meio de mídias físicas, e até mesmo a terceirização da exploração econômica para lojas licenciadas. Frutos dessa evolução, a disponibilização dos bens digitais por meio de *download* e *cloud computing* dispensaram a necessidade de suporte físico para o armazenamento de dados, que hoje podem ser contratados e baixados pela internet ou até mesmo utilizados de forma remota.

Como já ressaltado no presente trabalho, a dificuldade em tributar essas novas tecnologias, tendo ainda relevantes discussões sobre regime de tributação sobre cessão e licenciamento de softwares para serem superadas, causam impacto jurídico nas principais nações do mundo, em especial a brasileira que encontra obstáculos para garantir regime jurídico rígido e sólido.

O comércio por meio eletrônico, surpreendentemente, teve início no Brasil antes mesmo da lei 9.609/98, que por sua vez trouxe clara inconsistência em sua definição de softwares no que se refere ao suporte físico dos mesmos, como cita Ana Teresa Lima Rosa Lopes<sup>9</sup>:

“Por fim, colocando em perspectiva tanto a publicação da Lei do Software quanto o posicionamento do STF acerca da natureza jurídica do programa de computador, observa-se que a regra criada já nasceu ultrapassada quando comparada a realidade do mercado, que a partir do final da década de 1990 passou a comercializar softwares por meio de download.”

A inconformidade da referida lei comparada a realidade do mercado, motivou a Ação Direta de Inconstitucionalidade Nº 1945, que por sua vez questionou a lei do Estado do Mato Grosso nº 7.098, de 30 de dezembro de 1998, em seu artigo 2º, §1º, IV<sup>10</sup> que dispôs:

**LEI 7.098, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1998.**

§ 1º O imposto incide também:

**VI** - Sobre as operações com programa de computador - *software* -, ainda que realizadas por transferência eletrônica de dados.

A ADI 1.945 é marco da morosidade e omissão do judiciário ao julgar o tema, que em 2020, ano em que está redigindo o presente trabalho, a ação completa 21 anos aguardando julgamento no Supremo Tribunal Federal. A demora de mais de duas décadas para debater e dar decisão definitiva ao tema transformou futuras decisões já desatualizadas frente a evolução digital. Aguardam também julgamento no STF algumas outras demandas relacionadas ao assunto e de extrema relevância jurídica, visto que, até o presente momento não há no Brasil qualquer tipo de legislação ou norma que regulamente a tributação de bens intangíveis, sendo a incidência tributária restrita a bens tangíveis que se enquadram ao conceito de mercadoria.

Como parâmetro para o desajuste brasileiro e sobre o tema, a União Europeia também enfrenta empecilhos claros quanto a tributação dos softwares adquiridos

---

<sup>9</sup> LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016, página 169.

<sup>10</sup> Lei nº 7.098, ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO MATO GROSSO, de 30 de DEZEMBRO de 1998. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B84256710004D3940/CC9C3B9886404BAA0325678B0043A842>>.

através de download, dentre eles: a impossibilidade de fazer o controle de fronteiras das mercadorias transmitidas eletronicamente e seu respectivo pagamento no local correto, em caso da opção por autolancamento, haveria auto índice de sonegação fiscal, pois envolveria jurisdições diferentes, impossibilitando as execuções fiscais.<sup>11</sup>

O impasse relativo à tributação de softwares adquiridos por meio de download na UE foi levado a Comissão de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que por sua vez estabeleceu que, para membros do bloco econômico, a transmissão eletrônica desses bens seria considerada um serviço, independentemente de sua natureza e sob incidência do imposto *value-added tax*, que por sua vez é relativo ao valor agregado da operação. Portanto, a OCDE inutilizou a distinção feita no Brasil entre softwares de prateleira e customizados na União Europeia.<sup>12</sup>

Apesar da uniformização do entendimento quanto a incidência tributária neutra, a EU ainda se encontra em clara fase de transição quanto ao recolhimento do VAT nas operações supracitadas. O referido imposto que é recolhido comumente onde o fornecedor está estabelecido, passou a ser levantado onde o consumidor final reside e, logo após, no ano de 2015, no estado do contratante.<sup>13</sup>

No Brasil, as tentativas dos estados em tributar as operações com software sob transferência digital também esbarram na territorialidade do recolhimento do imposto, o que motivou debates na esfera judicial, chegando ao STF. Através da ADI 4.628, O Tribunal reconheceu a inconstitucionalidade do protocolo ICMS 21/2011 do CONFAZ, que por sua vez determinava o levantamento do imposto no Estado destino e não

---

<sup>11</sup> MACLUE JR, Charles E. Taxation of electronic commerce in the European Union. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.95.5517&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em outubro de 2020.

<sup>12</sup> LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016, página 170.

<sup>13</sup> DOE, John. The basic EU VAT rules for electronically supplied services explained for micro businesses. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/sites/mossportal/files/information\\_microbusinesses\\_euvat\\_2015\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/sites/mossportal/files/information_microbusinesses_euvat_2015_en.pdf)>. Acesso em outubro de 2020.

mais no Estado de origem. A decisão firmada à ADI 4.628/STF<sup>14</sup> foi a de que o referido protocolo feria a constituição ao inevitavelmente levar a bitributação, guerra fiscal entre os entes federativos e tendência ao confisco.

“6. A alíquota interna, quando o destinatário não for contribuinte do ICMS, é devida à unidade federada de origem, e não à destinatária, máxime porque regime tributário diverso enseja odiosa hipótese de bitributação, em que os signatários do protocolo invadem competência própria daquelas unidades federadas (de origem da mercadoria ou bem) que constitucionalmente têm o direito de constar como sujeitos ativos da relação tributária quando da venda de bens ou serviços a consumidor<sup>4</sup> Supremo Tribunal Federal Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil. O documento pode ser acessado no endereço eletrônico <http://www.stf.jus.br/portal/autenticacao/> sob o número 6913602. Supremo Tribunal Federal ADI 4628 / DF adversado e a fortiori a denominada pertinência temática (Precedentes: ADI 4.364/SC, Plenário, Rel. Min. Dias Toffoli, DJ.: 16.05.2011; ADI 4.033/DF, Plenário, Rel. Min. Joaquim Barbosa, DJ.: 07.02.2011; ADI 1.918/ES-MC, Plenário, Rel. Min. Maurício Corrêa, DJ.: 19.02.1999; ADI 1.003-DF, Plenário, Rel. Min. Celso de Mello, DJ.: 10.09.1999; ADI-MC 1.332/RJ, Plenário, Rel. Min. Sydney Sanches, DJ.: 06.12.1995). 3. O Protocolo ICMS nº 21/2011 revela-se apto para figurar como objeto do controle concentrado de constitucionalidade, porquanto dotado de generalidade, abstração e autonomia (Precedentes da Corte: ADI 3.691, Plenário, Rel. Min. Gilmar Mendes, DJ.: 09.05.2008; ADI 2.321, Plenário, Rel. Min. Celso de Mello, DJ.: 10.06.2005; ADI 1.372, Plenário, Rel. Min. Celso de Mello, DJ.: 03.04.2009). 4. Os Protocolos são adotados para regulamentar a prestação de assistência mútua no campo da fiscalização de tributos e permuta de informações, na forma do artigo 199 do Código Tributário Nacional, e explicitado pelo artigo 38 do Regimento Interno do CONFAZ (Convênio nº 138/1997). Aos Convênios atribuiu-se competência para delimitar hipóteses de concessões de isenções, benefícios e incentivos fiscais, nos moldes do artigo 155, § 2º, XII, g, da CRFB/1988 e da Lei Complementar nº 21/1975, hipóteses inaplicáveis in casu. 5. O ICMS incidente na aquisição decorrente de operação interestadual e por meio não presencial (internet, telemarketing, showroom) por consumidor final não contribuinte do tributo não pode ter regime jurídico fixado por Estados-membros não favorecidos, sob pena de contrariar o arquétipo constitucional delineado pelos arts. 155, § 2º, inciso VII, b, e 150, IV e V, da CRFB/88. 6. A alíquota interna, quando o destinatário não for contribuinte do ICMS, é devida à unidade federada de origem, e não à destinatária, máxime porque regime tributário diverso enseja odiosa hipótese de bitributação, em que os signatários do protocolo invadem competência própria daquelas unidades federadas (de origem da mercadoria ou bem) que constitucionalmente têm o direito de constar como sujeitos ativos da relação tributária quando da venda de bens ou serviços a consumidor<sup>4</sup> Supremo Tribunal Federal Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil. O

---

<sup>14</sup> STF - ADI: 4628 DF, Relator: Min. LUIZ FUX, Data de Julgamento: 13/02/2014, Data de publicação: DJe-033 DIVULG 17/02/2014 PUBLIC 18/02/2014. Disponível em: <<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=7310046>>. Acesso em outubro de 2020

documento pode ser acessado no endereço eletrônico <http://www.stf.jus.br/portal/autenticacao/> sob o número 6913602. Inteiro Teor do Acórdão - Página 4 de 41 Ementa e Acórdão ADI 4628 / DF final não contribuinte localizado em outra unidade da Federação.

7. O princípio do não confisco, que encerra direito fundamental do contribuinte, resta violado em seu núcleo essencial em face da sistemática adotada no cognominado Protocolo ICMS nº 21/2011, que legitima a aplicação da alíquota interna do ICMS na unidade federada de origem da mercadoria ou bem, procedimento correto e apropriado, bem como a exigência de novo percentual, a diferença entre a alíquota interestadual e a alíquota interna, a título também de ICMS, na unidade destinatária, quando o destinatário final não for contribuinte do respectivo tributo.”

Logo, restou mantida pelo STF a competência tributária ao Estado de origem, após o tribunal reconhecer a inconstitucionalidade do protocolo 21/2011 do CONFAZ. Tal decisão favorece de forma incontestável alguns Estados sedes de empresas de tecnologia, principalmente São Paulo, e retira boa parte da arrecadação correspondente a operações comerciais por meio eletrônico que tem softwares como objeto, visto que a venda de suporte físico em estabelecimentos locais se tornou defasada pela evolução digital.

Vale também ressaltar que a Receita Federal brasileira tem se posicionado contra a incidência do Imposto de Importação, Imposto de Renda Retido na Fonte, Imposto sobre Produtos Industrializados, dentre outros, aos softwares adquiridos por meio de download, sem que haja mídia física.

O atual cenário repleto de incertezas é asseverado pela propagação da computação em nuvem, que dispensa armazenamento no dispositivo do usuário, dispensando o download na aquisição dos programas de computador.

A inovação tecnológica trazida pelo *cloud computing* é fonte de enorme lucro ao setor privado, e sua tributação tem gerado debates pela falta de critério nas recentes decisões e normas que visam regular a tributação dessa nova espécie de disponibilização e armazenamento de softwares. Programas totalmente remotos e multiplataformas como Netflix, Amazon Prime, Spotify, Deezer, Globo Play, dentre uma infinidade de outras ferramentas digitais focadas em facilitar a vida do usuário

contratante, ganharam estrondoso alcance no Brasil e no mundo, inflando as receitas de algumas empresas, o que coloca em cheque a forma com que o fisco tem atuado.

O debate central, além da intangibilidade já em discussão, é pelo enquadramento ao conceito de produto ou serviço dos mesmos, uma vez que alguns tem características que remetem a obrigação de dar, outros à uma obrigação de fazer, e ainda aqueles que possuem peculiaridades que poderiam ser enquadradas no conceito normativo de ambos. Pode-se utilizar como exemplo os softwares focados em reprodução remota de áudio, vídeo e texto, que comumente são contratados por meio de cessão do acesso a um servidor em que as mídias estão armazenadas, ensejando lógica caracterização de uma obrigação de dar (o acesso por meio de login e senha mediante contraprestação pecuniária temporária). Mas, também pode-se observar uma obrigação de fazer, uma vez que a empresa de *streaming* tem o dever de fazer a transmissão remota ao usuário, assim como a produção de novos conteúdos a serem consumidos por meio do software. Importante também ressaltar que tais programas acessados remotamente são classificados como softwares SAAS (software como serviço)

A Lei Complementar 116/2003, em seu item 1.09 da lista de serviços anexa incluído pela Lei complementar 157/2016, inicialmente conferiu aos municípios a competência de tributar os *softwares as a service* sem cessão definitiva (pagamento por período determinado);

**Lista de serviços anexa à Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003.**

1.09 - Disponibilização, sem cessão definitiva, de conteúdo de áudio, vídeo, imagem e texto por meio da internet, respeitada a imunidade de livros, jornais e periódicos (exceto a distribuição de conteúdos pelas prestadoras de Serviço de Acesso Condicionado, de que trata a Lei nº 12.485, de 12 de setembro de 2011, sujeita ao ICMS). (Incluído pela Lei Complementar nº 157, de 2016)

Apesar de haver Lei Complementar vigente, o Conselho Nacional de Política Fazendária, a exemplo de sua atuação anterior na polêmica causada pela convenio ICMS 181/2015, contrariou novamente a LC116/2003 através de novo convênio, o

convenio ICMS 106, de 29 de setembro de 2017<sup>15</sup>. O referido convenio autoriza a cobrança do ICMS pelos estados, assim como traz disposições quanto a territorialidade do recolhimento, observando o disposto da jurisprudência formada pela ADI 4.628/STF que dá ao fornecedor do bem digital a responsabilidade pelo recolhimento do imposto. A referida disposição do CONFAZ, a exemplo de toda sua atuação ao disciplinar a tributação dos bens digitais, é cercada por claras inconstitucionalidades, motivo pelo qual já tramita no STF a ADI 5.958 do Distrito Federal que contesta a constitucionalidade de diversas cláusulas da norma fazendária.

A acirrada guerra fiscal motivada pela atuação do fisco no setor digital tem como principal motivo a necessidade de distinção do bem entre produto ou serviço, distinção esta que não mais reflete a realidade trazida pela era digital<sup>16</sup>, podendo inclusive as futuras decisões inutilizarem o conceito atual de tributação diferenciada entre softwares de prateleira e customizados.

A dificuldade do fisco ao determinar regime tributário compatível com nossa legislação tributária e a realidade trazida pelo mercado digital esbarra em conceitos constitucionais, sendo necessária a mudança dos conceitos de produtos e serviços, ou a criação de novo imposto, o que tem sido debatido. A criação do Imposto Sobre Valor Agregado (IVA) tem sido amplamente debatido na Comissão Mista da Reforma Tributária, sendo inclusive objeto da PL 3.887/2020 que propõe a criação de novo tributo referente a contribuição sobre bens e serviços, trazendo em seu texto a inclusão das plataformas digitais nas hipóteses de incidência do tributo proposto<sup>17</sup>, assemelhando-se à resolução do conflito tributário adotada pela União Europeia.

---

<sup>15</sup> Conselho nacional de Política Fazendária. Convenio ICMS 106, de 29 de setembro de 2017. Disponível em: <[https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2017/CV106\\_17](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2017/CV106_17)>. Acessado em 10 de novembro de 2020.

<sup>16</sup> LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016, página 174.

<sup>17</sup> CONGRESSO NACIONAL. PROJETO DE LEI 3.887/2020. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1914962&filename=PL+3887/2020](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1914962&filename=PL+3887/2020)>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

A reforma tributária é de extrema relevância ao setor, uma vez que traria a necessária segurança jurídica. A criação de novo imposto com uma alíquota mais justa e socialmente contributiva também é fator importante, uma vez que a maior parte dessas empresas pagam alíquotas incompatíveis com a baixa contribuição social, baixo índice de criação de empregos (uma vez que muitas dessas empresas tem apenas sede administrativa no Brasil, admitindo pouquíssimos trabalhadores) e contribuição tributária sob alíquotas incompatíveis com as bilionárias cifras. Caso o Projeto de lei seja aprovado, espera-se que as alíquotas sejam uniformizadas e a competência tributária definida, na tentativa de pôr fim à guerra fiscal na tributação dos softwares.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme evidenciado no presente trabalho, o poder legislativo e os tribunais superiores têm encontrado dificuldades para determinar a natureza jurídica aos diferentes tipos de software, que é reflexo direto da distinção necessária entre produtos ou serviços para determinar a incidência tributária específica, assim como a competência para instituí-los e cobrá-los.

Observa-se pelo o que foi exposto que o direito tributário, sob tutela da administração pública, encontra obstáculos principalmente trazidos por nossa legislação fiscal reacionária que, claramente não traz previsões legais quanto aos encargos fiscais devidos aos bens intangíveis e com difícil caracterização quanto a natureza jurídica, o que tem ocasionado a guerra fiscal entre os entes federativos competentes para instituir principalmente os impostos sobre circulação de mercadoria e prestação de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e comunicação (ICMS), e sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN).

O autor Marco Aurelio Grecco<sup>18</sup> é incisivo ao confirmar o exposto no presente artigo: “(...) no sentido da criação de novos tipos de tipos de incidência tributária, não mais atrelados apenas a elementos físicos, mas a outros fatores de produção, elementos de prestação de serviços e da produção de serviços e da produção de bens, que não são captáveis fisicamente”.

Diante de todo contexto, cabe ao poder público reconhecer a atual inconsistência normativa quanto aplicada as operações de bens intangíveis e, oferecer alternativas de tributação que reflitam este novo nicho de mercado de forma constitucional e justa.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONGRESSO NACIONAL. PROJETO DE LEI 3.887/2020. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1914962&filename=PL+3887/2020](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1914962&filename=PL+3887/2020)>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

Conselho nacional de Política Fazendária. Convenio ICMS 106, de 29 de setembro de 2017. Disponível em: <[https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2017/CV106\\_17](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2017/CV106_17)>. Acessado em 10 de novembro de 2020.

DOE, John. The basic EU VAT rules for electronically supplied services explained for micro businesses. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/sites/mosportal/files/information\\_microbusinesses\\_euvat\\_2015\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/sites/mosportal/files/information_microbusinesses_euvat_2015_en.pdf)>. Acesso em outubro de 2020.

GRECCO, Marco Aurélio. Sobre o futuro da tributação: a figura dos intangíveis. Revista Direito Tributário Atual, 525ª edição. São Paulo, Editora Dialética

---

<sup>18</sup> GRECCO, Marco Aurélio. Sobre o futuro da tributação: a figura dos intangíveis. Revista Direito Tributário Atual, 525ª edição. São Paulo, Editora Dialética.

HRDESTY, David. Multistate taxation of software and internet companies. In internet: <[www.riskinfo.com/tech/multista.html](http://www.riskinfo.com/tech/multista.html)>, acessado em 18 de outubro, 2020.

KUO, John Wei-Ching. Sales Taxation of software: an issue of tangibility. High Technology Law Journal, em 1987.

Lei nº 7.098, ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO MATO GROSSO, de 30 de DEZEMBRO de 1998. Disponível em:<<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B84256710004D3940/CC9C3B9886404BAA0325678B0043A842>>.

LOPES, Ana Teresa Lima Rosa. Tributação do software no Brasil. Mercadoria ou Serviço? Brasil: Revista Tributária e de Finanças Públicas, vol. 127/2016, 2016.

LUCCA, Newton De. Aspectos jurídicos da contratação informática e telemática. Brasil: editora Saraiva, 2003, p.86

MACLUE JR, Charles E. Taxation of eletronic commerce in the European Union. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.95.5517&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em outubro de 2020.

NETO, José Gomes Jardim. Os produtos Digitais Vendidos na Internet e o ICMS. In: Internet – O Direito na era virtual, p.284

Relator: SEPÚLVEDA PERTENCE, Data de Julgamento: 10/11/1998, Primeira Turma, Data de Publicação: DJ 11-12-1998. Disponível em: <<https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/740089/recurso-extraordinario-re-176626-sp>>

SEBRAE. O que é uma startup? Disponível em:<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acessado em Outubro, 2020.

STF - ADI: 4628 DF, Relator: Min. LUIZ FUX, Data de Julgamento: 13/02/2014, Data de publicação: DJe-033 DIVULG 17/02/2014 PUBLIC 18/02/2014. Disponível em:

<<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=7310046>>.  
Acesso em outubro de 2020

## **CONCRETO PROTENDIDO - PROJETO EXECUTIVO DE LAJE PLANA TENSIONADA**

Katlin Leppaus Entringer, Mericley Davel da Costa, Rafaela Arrigoni Cintra<sup>1</sup>,  
Rodrigo Antonio Toffoli<sup>2</sup>

- 1 – Acadêmico do curso de Engenharia Civil
- 2 – Professor, Especialista em Concreto Protendido - Docente Multivix - Cariacica

### **RESUMO**

O projeto executivo de uma obra apresenta detalhes complementares aos contidos no projeto básico que são extrema importância para a garantia da entrega de uma obra bem executada, como menor números de retrabalho, menor custo devido a erros e maior assertividade por parte dos executantes e planejadores. Em um projeto executivo de laje plana tensionada não é diferente, um sistema competitivo no mercado e de alto valor agregado precisa de um projeto rico em detalhes e deve permitir fácil entendimento das partes interessadas garantindo a entrega perfeita de um empreendimento. Embora seja considerada de fácil execução, uma obra de laje plana tensionada detém muitos detalhes que podem não estar claros no projeto básico. Desta forma, o projeto executivo facilita o entendimento dos elementos e etapas que constituem esta obra, tanto para profissionais que já atuam no mercado de trabalho, quanto, principalmente para engenheiros que estão iniciando sua carreira profissional.

Palavras-Chave: projeto executivo; laje plana tensionada; protensão não-aderente.

## **1. INTRODUÇÃO**

Um projeto executivo, segundo Almeida (2021), apresenta informações que são complementares ao projeto básico e são de suma importância para reduzir a ocorrência de erros durante a execução da obra. O projeto executivo não altera o projeto básico, mas a principal diferença entre eles está no fato de projeto executivo abordar questões características da construção abrangendo detalhes que permitirão identificar falhas no decorrer da obra e garantir execução correta do projeto.

Oscar (2016) afirma que projetos pouco detalhados levam a erros de planejamento, interpretação e execução, gerando retrabalhos que, conseqüentemente, impactarão negativamente no custo e prazo de entrega da obra, estimando que o valor médio gasto no Brasil com projetos é de 3% do valor da obra e que, em países que são mais desenvolvidos o investimento em projetos é o dobro, mostrando a importância que estes países dão ao nível de detalhamento que exigem em seus projetos. O referido autor ainda afirma que, um detalhamento bem-feito influencia diretamente no planejamento do serviço e permite que os profissionais de execução possam tomar decisões acertadas haja vista que no projeto já está previsto o que será e como será feito no trabalho, dando mais qualidade ao serviço executado.

À vista disso, este estudo busca a demonstração e análise de etapas de um projeto executivo de laje plana tensionada, fornecido pela empresa MCA Estruturas, além de discursar a respeito de sua importância na execução apropriada da estrutura pretendida analisada. Muitos conceitos que serão apresentados neste artigo são oriundos de estudos preliminares e relatos de experiência fornecidos pela MCA Estruturas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 BREVE HISTÓRICO DAS LAJES PLANAS PROTENDIDAS**

O sistema de lajes planas protendidas com cordoalhas não aderentes consiste, em síntese, na utilização de cabos de aço posicionados no interior da laje, sendo esses tracionados após o concreto adquirir a resistência mínima recomendada pelo engenheiro calculista. As lajes planas tensionadas são apoiadas diretamente sobre pilares e a estabilidade global é obtida por núcleos rígidos ou paredes de contraventamento (CAUDURO, s.d.).

Franco (1994), enfatiza que a técnica se tornou competitiva no mercado, uma vez que a mesma possibilitou a execução de grandes vãos sem a utilização de vigas, eliminando a confecção de recortes nas formas, visando agilidade e economia na execução, além de dispor de projetos arquitetônicos diferenciados.

O ano de 1997 marcou o início da execução de lajes planas protendidas com o sistema de pós-tração utilizando cordoalhas não aderentes no Brasil, nesta ocasião, a empresa Belgo lançou as cordoalhas engraxadas, que trouxeram para o mercado da construção civil, sobretudo para execução de edifícios residenciais, uma série de vantagens, entre elas: praticidade, rapidez e economia em detrimento ao tradicional concreto armado, tais vantagens, levaram ao aumento do número de empresas no ramo de protensão em diversas localidades do país, reforçando o traço de simplicidade do sistema não aderente (CAUDURO, s.d.).

A partir deste acontecimento, regiões do país, como o Ceará e Distrito Federal, aderiram ao método construtivo, proporcionando alternativas inovadoras no ramo da construção civil (LOUREIRO, 2006). O Espírito Santo também fez parte dos estados pioneiros a aplicar o sistema de protensão de lajes, marcando o ano de 1997 com a construção do Edifício Siena, situado na Avenida Dante Michelini, em Vitória, sendo a primeira aplicação a utilizar cordoalhas não aderentes em solo capixaba. (PTE, 2020).

## **2.2 LAJES PLANAS PROTENDIDAS**

De acordo com Cauduro (s.d.), os Estados Unidos da América possuem destaque ao tratar-se da aplicação do sistema de cordoalhas não aderentes, contudo, a técnica é executada em vários países. Ao comparar-se com as cordoalhas aderentes, a técnica de cordoalhas não aderentes se distingue quanto à simplicidade dos materiais e serviços envolvidos e a praticidade de aplicação.

Em conformidade a Emerick (2002), realizando um comparativo entre o sistema tradicional de concreto armado e a metodologia de pós-tração em lajes, o segundo apresenta múltiplas vantagens: menciona-se a versatilidade arquitetônica, a redução de pilares e o acréscimo de área útil à edificação, uma vez que a técnica dispõe de vencer grandes vãos com lajes esbeltas, além de que, no quesito de tempo de execução da obra, os ganhos são significativos já que há celeridade na desforma e retirada do escoramento utilizados para permitir a execução da protensão, gerando custos reduzidos com mão de obra.

Outro ponto relevante segundo Emerick (2002), é atender o emprego de vigas utilizando lajes com espessura reduzida, acarretando a atenuação da altura total da edificação, das cargas nas fundações. Ademais, o método proporciona redução das flechas, fissuras nas lajes e o aumento da resistência ao cisalhamento na região dos pilares.

Segundo Cauduro (s.d.), é inerente a facilidade de execução do sistema, contudo, essa característica pode induzir que qualquer profissional sem capacitação pode executar uma obra com segurança. À vista disso, é evidenciada a importância de um projeto executivo rico em detalhes para garantir o perfeito entendimento deste e consequente acompanhamento durante a execução da obra.

### **2.3 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CORDOALHAS**

A ABNT NBR 6118-2014, determina os requisitos gerais exigidos para a execução de projeto de estruturas de concreto, incluindo o concreto protendido, trazendo requisitos aplicáveis a todo o projeto e requisitos que englobam as especificidades de cada etapa deste.

A referida NBR ainda define que, “O produto final do projeto estrutural é constituído por desenhos, especificações e critérios de projeto” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014, p. 14) e que as informações contidas neste, além de atender à referida norma, precisam estar dispostas de forma clara para garantir o bom entendimento e execução.

Em relação ao projeto executivo de laje plana tensionada, Cauduro (s.d.) demonstra em seu manual para boa execução de estruturas protendidas, que na etapa de distribuição é fundamental a observância do posicionamento dos cabos em relação à forma, principalmente quanto as excentricidades. A tolerância estabelecida para desvio dos cabos deve ser rigorosamente obedecida. Neste aspecto, o projeto executivo de cordoalhas auxilia de modo a evitar o posicionamento incorreto dos cabos, identifica a utilização de ganchos de reforço (grampos) nas curvas horizontais, prevê interferência de cabos e shafts (aberturas para passagem de tubulações).

Ao projetar e executar cabos em curvas em uma laje plana deve-se ter cuidados principalmente em excentricidades altas e baixas, nas quais existe cobertura reduzido do concreto. Nesses casos, quando for inevitável, é necessário aumentar o número de grampos para reforçar os cabos na curva (Cauduro, s.d.).

### **3. METODOLOGIA E MÉTODO DA PESQUISA**

O estudo supracitado baseia-se em uma pesquisa bibliográfica onde se analisa a estrutura de um projeto executivo de cordoalhas, demonstrando a importância de sua utilização na execução de uma obra. Objetivando-se conceitos e conclusões atuais, a pesquisa bibliográfica proporciona a análise de

uma temática para que o pesquisador elabore uma nova abordagem sobre esta, conforme orientam Lozada e Nunes (2019).

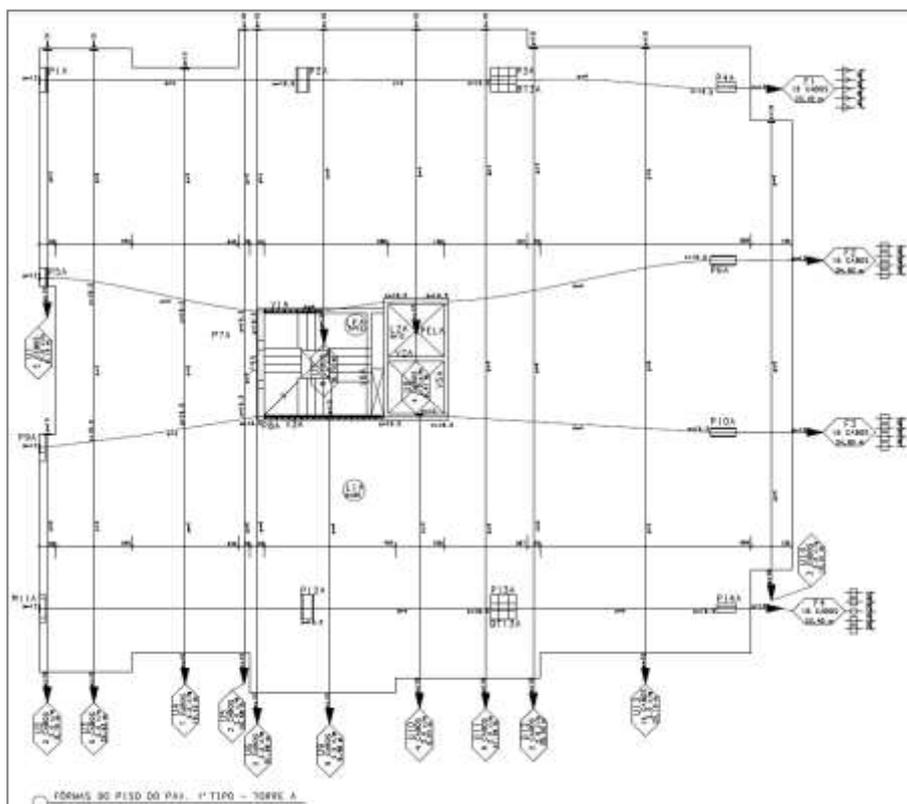
A referida pesquisa é classificada como qualitativa, buscando elencar a abordagem das lajes planas tensionadas, revelando as etapas de projeto, desenvolvimento e execução. Matias-Pereira (2010), afirma que nesse método, a pesquisa faz-se descritiva, de modo que os dados não são quantificáveis. Em contrapartida, as informações alcançadas são avaliadas de forma indutiva.

À vista disso, este estudo busca a análise e entendimento de etapas de um projeto executivo de laje plana tensionada. O projeto analisado foi disponibilizado e pertence a empresa MCA Estruturas. Além da análise e entendimento, o objetivo é demonstrar a importância do projeto estudado na execução apropriada da estrutura pretendida. Muitos conceitos que serão apresentados neste artigo são oriundos de estudos preliminares e relatos de experiência vivenciados durante este estudo.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para falar sobre a importância do projeto executivo de uma laje plana tensionada, é preciso, antes, verificar o projeto básico de cordoalhas (base do projeto executivo a ser analisado) que, conforme mostra a prancha abaixo, detalha apenas a quantidade de feixes e cabos uniformes, não contendo detalhes de suma importância para a execução final das cordoalhas.

Imagem 01 – Projeto básico de cordoalhas

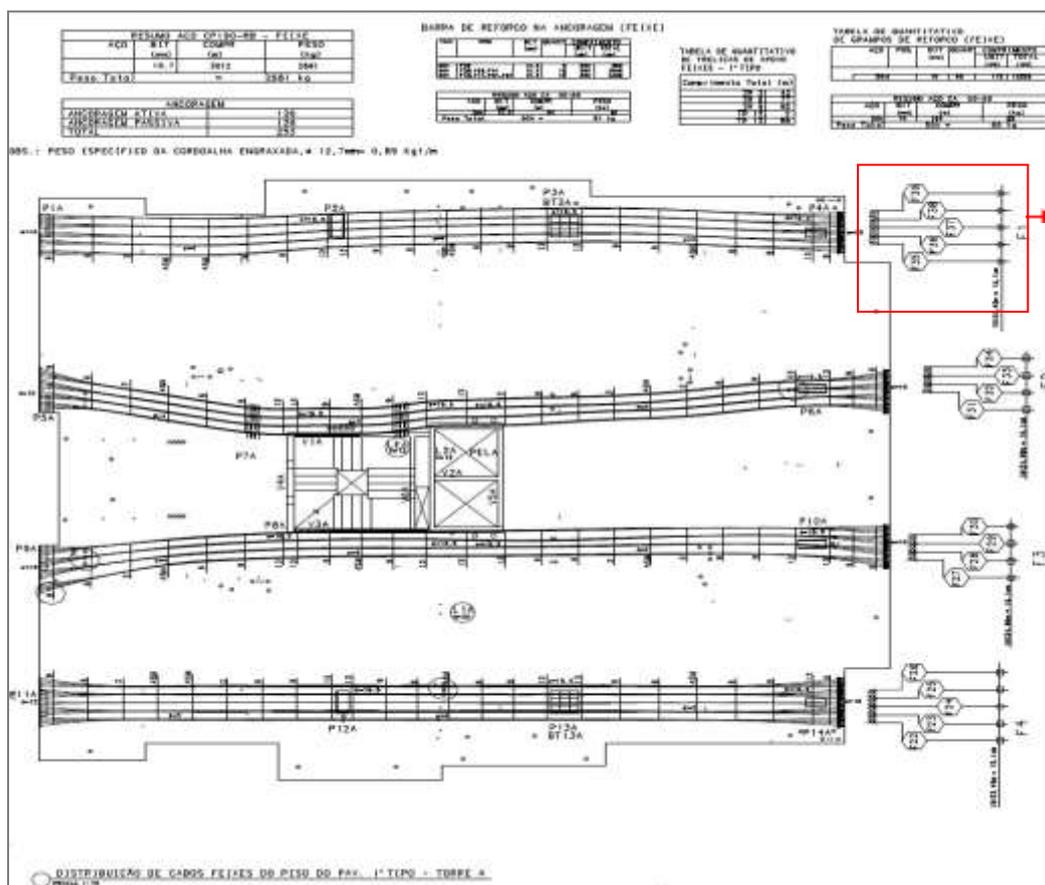


Fonte: MCA Estruturas, 2022.

O projeto estrutural de uma laje plana tensionada deve estar sob a responsabilidade de um engenheiro calculista e contempla o levantamento de cargas, a definição do quantitativo e localização dos pilares, o posicionamento dos cabos de protensão, divisão dos grupos de feixes (como mostra a imagem 02) e divisão dos cabos uniformemente distribuídos (mostrados na imagem 03), ambas pertencentes a um projeto executivo.

As pranchas das imagens 02 e 03 apresentam ainda, as tabelas contendo o detalhamento de aspectos fundamentais para a boa execução do projeto, que serão demonstradas na análise do projeto que está descrita no decorrer deste documento (MCA, 2022).

Imagem 02 - Projeto executivo de cabos feixes.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.



como hidráulico e elétrico, e que por diversas vezes, dentro de sua experiência, foram identificados problemas relacionados à inexistência de compatibilização com projetos complementares, principalmente com projetos de instalações hidrossanitárias, sendo comum a necessidade de modificações no posicionamento dos cabos devido a situações não previstas anteriormente.

A verificação da compatibilização entre projetos faz-se necessária, pois minimiza consideravelmente imperfeições de projeto e conseqüentemente de execução. Cada obra possui características únicas e seus projetos e práticas de montagem mudam segundo as particularidades de cada edificação. O compromisso pela boa qualidade é de responsabilidade dos engenheiros e proprietários da construtora.

#### 4.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE LAJES PROTENDIDAS COM SISTEMA PÓS-TRAÇÃO COM CORDOALHAS NÃO ADERENTES

##### 4.1.1 **Cordoalha**

A empresa Belgo Bekaert (2020), define em seu blog que as cordoalhas são cabos produzidos com arame de aço de excelente qualidade que, ao serem tracionadas, conferem à estrutura características como: redução de fissuras, possibilidade de execução vãos maiores e maior durabilidade estrutural.

Cauduro (s.d.), afirma que as cordoalhas não aderentes, no que lhe concerne, possuem uma membrana plástica que as revestem com espessura aproximada de 1 mm (um milímetro), garantindo proteção ao desgaste e às intempéries existentes na construção civil e, devido ao seu peso relativamente leve, proporciona facilidade no transporte das mesmas, que podem ser movidas individualmente.

Segundo Cauduro (s.d.), para haver tração nos cabos, os mesmos devem ser produzidos com o comprimento maior em relação à forma de borda onde serão montados.

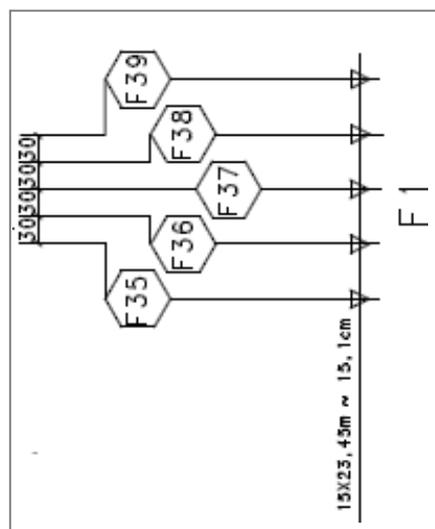
Imagem 04 - Cordoalhas não aderentes.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Em relação ao projeto executivo analisado, as cordoalhas estão indicadas com as quantidades necessárias tanto no caso dos grupos dos feixes, quanto no caso dos cabos uniformes, trazendo a identificação (imagem 05) e o devido posicionamento na laje. Tais informações são de extrema importância para garantir a segurança da obra, conforme mencionado por Cauduro (s.d.).

Imagem 05 – Identificação do feixe 1 no projeto executivo.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Outro fator de extrema importância para a evitar erros e agilizar a conferência, é o relatório de corte das cordoalhas (imagem 06) que traz as identificações de resumo do aço a ser utilizado (imagem 07), que no caso do projeto em análise, é do tipo CP190-RB e traz ainda, o comprimento inicial desta cordoalha ao ser posicionada e o alongamento teórico, que é a medida de alongamento resultante que se espera após a aplicação da força na cordoalha. Caso o alongamento teórico seja compatível ou não com o previsto no projeto, é necessário que o engenheiro estrutural aprove o corte do cabo.

Imagem 06 - Relatório de corte das cordoalhas feixe.

RELATÓRIO DE CORTE DAS CORDOALHAS FEIXE							
CORDOALHAS Quant.	COMPRIMENTO (m)		ANCORAGEM		POCKET FORMERS	Alongamento Cabos (cm)	IDENTIFICAÇÃO CABOS DO FEIXE
	Unitário	TOTAL	ATIVA	PASSIVA			
10	23,35	233,50	10	10	10	15,1	Cabos: F01-F04
18	23,40	421,20	18	18	18	15,1	Cabos: F05-F10
18	24,35	438,30	18	18	18	15,7	Cabos: F11-F16
15	23,25	348,75	15	15	15	15,0	Cabos: F17-F21
33	23,45	773,85	33	33	33	15,1	Cabos: F22-F26, F35-F39
32	24,90	796,80	32	32	32	16,1	Cabos: F27-F34

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Imagem 07 - Resumo do aço CP190 – RB e ancoragem.

RESUMO AÇO CP190-RB - FEIXE			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
	12.7	3012	2681
Peso Total		=	2681 kg
ANCORAGEM			
ANCORAGEM ATIVA			126
ANCORAGEM PASSIVA			126
TOTAL			252

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

#### 4.1.2 Dispositivos para posicionamento

De acordo com Cauduro (s.d.), o projeto deve determinar os distintos níveis de altura onde as cordoalhas devem se situar.

A fim de assegurar o devido posicionamento tanto na etapa anterior quanto posterior ao lançamento de concreto, são previstos no projeto dispositivos conhecidos como “cadeirinhas” (imagem 08). Tais dispositivos são fabricados em materiais metálicos ou plásticos, funcionando de modo a prevenir deslocamentos, além de apoiarem e segurarem os cabos de pró-tensão em sua respectiva posição de projeto.

Imagem 08 - Cadeiras plásticas utilizadas pela empresa PTE.

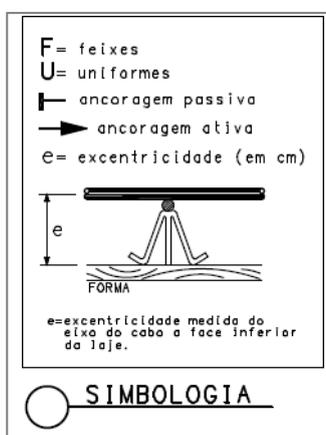


Fonte: PTE Pós-Tensão Engenharia, 2020.

A curvatura das cordoalhas (ou excentricidade), é definida no projeto básico, de modo que os esforços provenientes dos carregamentos possam ser resistidos pelo elemento estrutural

(imagem 09). De modo geral, as cotas são consideradas altas próximos aos pilares, evitando esforços de puncionamento, e cotas inferiores nos vãos, evitando a deformação. Além disso, a excentricidade (posicionamento vertical) da cordoalha é garantida pelo dispositivo de montagem.

Imagem 09 - Simbologia da excentricidade.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Outro dispositivo que também pode ser utilizado no posicionamento das cordoalhas são as treliças, conforme mostra a imagem 10.

Imagem 10 - Treliça com "pézinho" de plástico.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

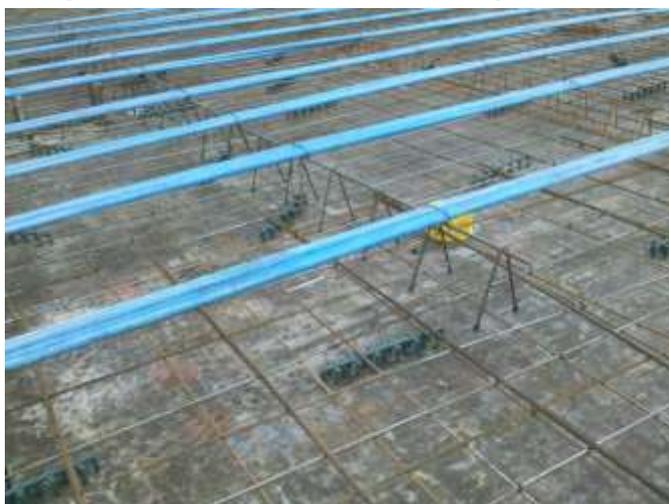
Assim como os demais componentes, as treliças ou cadeirinhas, são identificadas no projeto executivo, detalhando-as e quantificando-as. O quantitativo é detalhado em metros, para cada altura indicada no projeto.

Imagem 11 - Tabela de quantitativo de treliças de apoio dos feixes.

TABELA DE QUANTITATIVO DE TRELIÇAS DE APOIO FEIXES - 1º TIPO	
Comprimento Total (m)	
TR 3	42
TR 6	77
TR 9	92
TR 12	2
TR 13	86

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Imagem 12 - Cabos apoiados sobre treliças metálicas.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

### 4.1.3 Dispositivos de ancoragem

Define-se como ancoragem um conjunto de componentes de modo a fixar o aço e transmitir a força de protensão ao concreto, na imagem 14 é possível verificar uma placa de ancoragem.

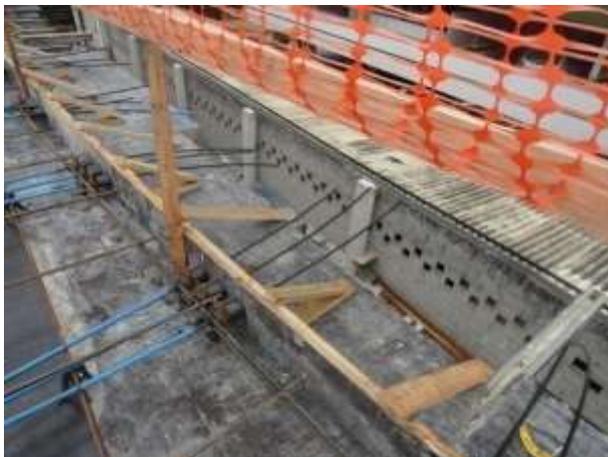
Imagem 14 - Placa de ancoragem.



Fonte: Cauduro (s.d., p.17)

Existem três tipos de ancoragens, sendo a ativa a que está situada na extremidade do cabo onde se posiciona o equipamento que o tensiona (macaco hidráulico), sendo que neste caso de ancoragem, a cordoalha deverá ultrapassar o limite da forma em no mínimo 30 cm, conforme mostra a imagem 15.

Imagem 15 – Ancoragem ativa de cabos uniformes.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

A ancoragem ativa requer cunhas metálicas pelas quais as cordoalhas passarão. Isto posto, assim que o movimento de protensão distender o cabo, as cunhas irão se afastar e permitir que o cabo seja tracionado.

Imagem 16 - Ancoragem em ferro fundido e cunhas bipartidas.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

O segundo tipo de ancoragem é a intermediária, que se localiza ao longo do comprimento da cordoalha, cuja função é intercalar o tensionamento, este tipo de ancoragem não foi necessária para a estrutura do projeto analisado. O

terceiro tipo se dá pela ancoragem passiva, situada na extremidade oposta ao tensionamento, devendo essas serem pré-blocadas com cunhas pré-cravadas (CAUDURO, s.d.), conforme imagem 17.

Imagem 17 – Ancoragem passiva.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

#### 4.1.4 *Pocket forms* (formas para nicho)

As formas para nicho (*pocket forms*) são peças por onde o bico do macaco hidráulico será introduzido para alcançar a placa de ancoragem, sendo estas padronizadas, feitas de material plástico, descartável ou podendo ser reutilizado. (CAUDURO, s.d.).

Imagem 18 – *Pocket forms*.

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

O projeto executivo de cordoalhas define o quantitativo de *pocket forms*, como evidenciado na imagem 19, o que facilita a conferência de materiais antes da execução do serviço.

Imagem 19 – Quantitativo de *pocket forms* descrito no projeto executivo.

CORDOALHAS Quant.	COMPRIMENTO (m)		ANCORAGEM		POCKET FORMERS	Alongamento Cabos (cm)
	Unitário	TOTAL	ATIVA	PASSIVA		
10	23,35	233,50	10	10	10	15,1
18	23,40	421,20	18	18	18	15,1
18	24,35	438,30	18	18	18	15,7
15	23,25	348,75	15	15	15	15,0
33	23,45	773,85	33	33	33	15,1
32	24,90	796,80	32	32	32	16,1

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

#### 4.1.5 Nichos para protensão

As limitações no terreno podem dificultar a montagem e a execução de lajes planas protendidas, devido às interferências físicas na obra como: obras e construções vizinhas, sistemas de contenção do terreno e demais aspectos.

Desta forma, quando houver essas ocorrências, há a necessidade da utilização de nichos de protensão, com a funcionalidade de protender os cabos nas ancoragens ativas, a indicação da necessidade da existência destes nichos no projeto executivo, permite evitar retrabalhos durante a execução da obra.

Imagem 20 – Inserção de nichos de protensão devido presença de parede de



construção vizinha.

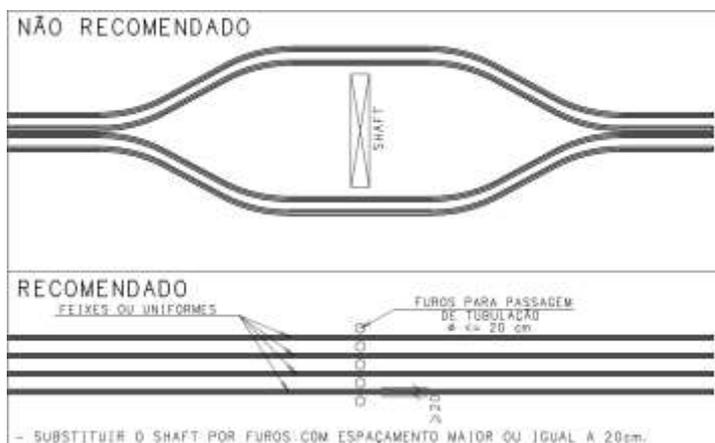
Fonte: MCA Estruturas, 2022.

#### **4.1.6 Shafts**

Os *shafts* são furos na laje por onde passarão os eletrodutos ou tubulações hidrossanitárias do empreendimento e sua existência deve ser considerada na etapa de compatibilização de projetos a fim de verificar possíveis interferências entre estes e a alocação das cordoalhas.

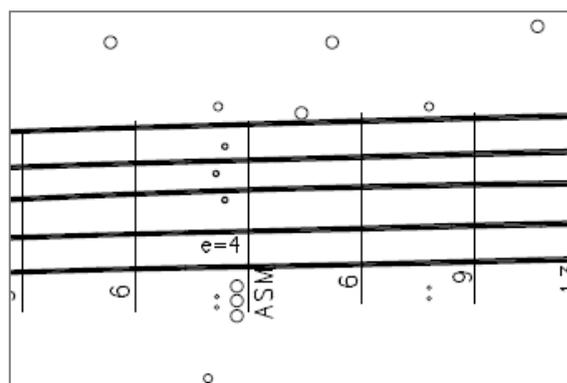
O uso de *shafts* e furos nas regiões dos feixes deve ser evitado e, em caso de não haver uma maneira de reposicioná-los a região deve receber reforço com aço CA 50 devido à perda de resistência provocada pelo local reservado ao *shaft*. Caso seja possível, é recomendado que os furos possuam 15 cm de diâmetro, com espaçamento de 20 cm entre esses. Essa medida é adotada a fim de que os cabos possam passar sem interferência.

Imagem 21 - *Shafts* na região dos cabos, vista em planta.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Imagem 22 – Disposição de furos.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

#### 4.1.7 Grampos

O projeto executivo, determina o quantitativo de grampos (imagem 23), cuja função é posicionar as cordoalhas em curvas horizontais (imagem 24) para realizar a perfeita alocação dos cabos pois se os mesmos não estiverem devidamente posicionados, poderá haver o escorregamento que desencadearão em patologias. A produção dos grampos é efetuada com aço

CA50 na bitola de 10 mm, sendo que cada grampo é dotado de comprimento equivalente a 115 cm. (CAUDURO, s.d.).

Imagem 23 – Tabela de quantitativo de grampos.

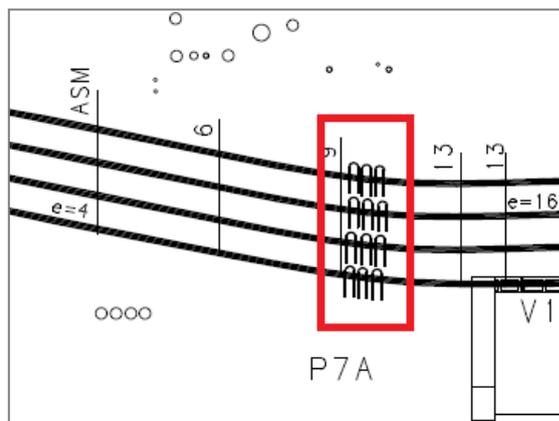
TABELA DE QUANTITATIVO DE GRAMPOS DE REFORÇO (FEIXE)					
AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT (cm)	TOTAL (cm)
50A		10	90	115	10350

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	104	65
Peso Total		50A =	65 kg

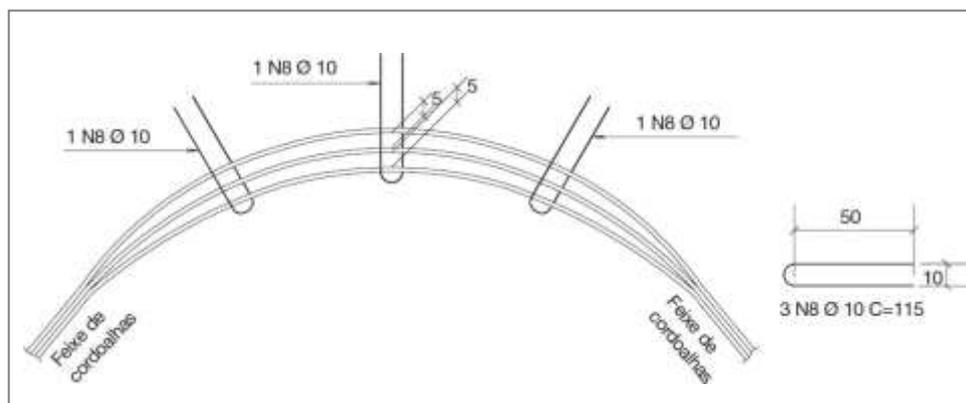
Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Imagem 24 – Disposição dos grampos no projeto executivo.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Imagem 25 – Grampos posicionando as cordoalhas nas curvas.



Fonte: Cauduro (s.d., p.54)

#### 4.1.8 Referência de alongamentos

SCHMID (2009) define a concretagem como o sétimo passo na sequência construtiva de uma laje plana tensionada, sendo que esta, inicia-se quando os cabos estão posicionados corretamente. Após concretagem e antes de dar início à protensão, os cabos são marcados para que após o tensionamento, o alongamento seja medido. A marcação é realizada com um gabarito de madeira e tinta *spray* de secagem rápida, de modo a estabelecer a referência para as futuras medições (CAUDURO, s.d.). Conforme Emerick (2002), caso haja ancoragem ativa em ambos os lados da cordoalha, ambas extremidades deverão ser marcadas e deverá ser considerado, para fins de conferência, a soma dos dois alongamentos.

Imagem 26 – Marcação para medir o alongamento do cabo.



Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Em concordância com Cauduro (s.d.), os alongamentos dos cabos são mensurados após o ato da protensão, sucedendo nesta etapa a emissão do relatório de tensionamento. Os dados são enviados ao profissional engenheiro calculista a fim de verificar a validação do serviço realizado, de modo que o alongamento medido *in loco* é comparado com o alongamento teórico constante no projeto executivo.

Imagem 27 – Alongamento previsto no relatório de corte das cordoalhas feixe.

RELATÓRIO DE CORTE DAS CORDOALHAS FEIXE							
CORDOALHAS Quant.	COMPRIMENTO (m)		ANCORAGEM		POCKET FORMERS	Alongamento Cabos (cm)	IDENTIFICAÇÃO CABOS DO FEIXE
	Unitário	TOTAL	ATIVA	PASSIVA			
10	23,35	233,50	10	10	10	15,1	Cabos: F01-F04
18	23,40	421,20	18	18	18	15,1	Cabos: F05-F10
18	24,35	438,30	18	18	18	15,7	Cabos: F11-F16
15	23,25	348,75	15	15	15	15,0	Cabos: F17-F21
33	23,45	773,85	33	33	33	15,1	Cabos: F22-F26, F35-F39
32	24,90	796,80	32	32	32	16,1	Cabos: F27-F34

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Concluídas as etapas de concretagem, aplicação de tensão e conferência dos alongamentos, se não houver necessidade de intervenção, as pontas junto às ancoragens ativas deverão ser cortadas com o auxílio de um maçarico, carecendo cautela para que as cunhas não sejam atingidas pela chama, uma vez que essas prendem a cordoalha à estrutura. A cordoalha deve ser aparada de modo a remanescer uma ponta reduzida, sendo possível efetuar um cobrimento de 25 mm em relação à face do concreto (EMERICK, 2002).

Imagem 28 - Corte das pontas dos cabos com maçarico após conferência do alongamento



dos cabos.

Fonte: MCA Estruturas, 2022.

Com a finalidade de evitar a exposição às intempéries, é imprescindível realizar o tamponamento nos nichos com a maior celeridade, sendo que, sob nenhuma circunstância esses componentes devem ficar descobertos por longos períodos. O cobrimento é realizado com o *groute*, sendo esse uma argamassa com elevada resistência mecânica, composta por cimento, areia, quartzo, água e aditivos especiais. Além disso, é fundamental que o nicho esteja livre de qualquer resíduo, com a finalidade de suceder uma aderência desejada entre o concreto e o *groute* (CAUDURO, s.d.).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

O estudo do projeto executivo de laje plana tensionada fornecido pela empresa MCA Estruturas, nos permitiu verificar que um projeto executivo de cabos de protensão traz o detalhamento do projeto básico definido pelo engenheiro calculista, onde se faz a distribuição dos cabos de protensão na direção horizontal e vertical, indicando o devido posicionamento e demais acessórios necessários para uma boa execução. A fase da elaboração do

projeto executivo de cabos deve ser bem criteriosa, sendo que o conhecimento do desenhista é fundamental para a elaboração de bons projetos.

Foi possível entender claramente, através da análise do projeto executivo, o processo de execução de uma laje em concreto protendido e suas peculiaridades, tendo como principal aprendizado, a importância da compatibilização entre projetos, que possibilita corrigir possíveis equívocos na execução do empreendimento.

Embora na ótica de profissionais já atuantes no mercado da construção civil o sistema de planejamento e execução lajes planas protendidas não se apresente de forma complexa, no olhar de acadêmicos de engenharia civil que já estão na reta final para ser inseridos como profissionais no mercado de trabalho, foi possível perceber que, diante de um projeto básico, surgiriam inúmeras dúvidas em relação a execução da obra devido à simplicidade deste.

Conclui-se, portanto, que o projeto executivo de cordoalhas é uma valiosa ferramenta que demonstra cada detalhe importante em uma obra, permitindo fácil entendimento e acompanhamento por parte do engenheiro responsável, e, permite a correção de desvios de forma resolutiva, tão logo sejam identificadas incompatibilidades entre projeto e execução, trazendo credibilidade, assertividade, economia e maior agilidade na entrega do empreendimento.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernanda Teixeira. Projeto Básico e Projeto Executivo: peculiaridades e diferenças. **Jus Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://nandinhatalmeida.jusbrasil.com.br/artigos/1262795599/projeto-basico-e-projeto-executivo-peculiaridades-e-diferencas>>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: projeto de estruturas de concreto - procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

CAUDURO, E. L. **Manual para a Boa Execução de Estruturas Protendidas usando Cordoalhas de Aço Engraxadas e Plastificadas**. 2ª Edição. [s.d.].

EMERICK, Alexandre A. **Projeto e execução de lajes protendidas**. Brasília, 2002. Entenda quando usar a cordoalha de aço e os benefícios para a obra. **Belgo Bekaert Arames**, 2020. Disponível em: <<https://blog.belgobekaert.com.br/engenharia/construcao-civil/cordoalha-de-aco/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20especialista,de%20formato%20entre%20esses%20objetos>>. Acesso em: 30 de outubro de 2022.

FRANCO, M. **Concreto Protendido em Edifícios**: Problemas Particulares. São Paulo, 1994 apud EMERICK, Alexandre A. **Projeto e execução de lajes protendidas**. Brasília, 2002.

LOUREIRO, Giordano José. Projeto de lajes protendidas com cordoalhas engraxadas. **VI Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto, São Paulo**, 2006. Disponível em: <<https://www.feb.unesp.br/pbastos/Protendido/Art.%20Laje%20Prot.%20Cord.%200Engrax.pdf>>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

LOZADA, G.; NUNES, K.D.S. **Metodologia Científica**. Grupo A, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029576/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2022.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. São Paulo:Atlas, 2010.

MCA TECNOLOGIA DE ESTRUTURAS LTDA. Escritório de cálculo estrutural. Espírito Santo, 1985.

OSCAR, L. H., QUALHARINI, E. L., BERNAT, G. B., SILVA, M. R. **O Impacto do Projeto na Obra de Reabilitação Estrutural**. Revista Boletim do gerenciamento. Rio de Janeiro. 2018.

Pós-Tensão Engenharia, PTE. **Folheto Institucional**. Espírito Santo, 2020. Disponível em:

<[https://issuu.com/plastfer/docs/folheto\\_institucional\\_revisado](https://issuu.com/plastfer/docs/folheto_institucional_revisado)>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

**PTE PROTENSÃO. A PTE trabalha com produtos de excelência. A Cadeirinha Patentada da Plastfer, utilizada em nossos projetos, foi desenvolvida em base plástica e haste metálica e é a solução ideal para garantir a altura de projeto das ferragens negativas e cordoalhas. Cada cor de base representa uma altura específica, ficando apoiada diretamente sobre o madeirite e servindo de espaçador para tela, prevenindo assim os deslocamentos antes e durante a colocação do concreto. Serra. 03 de janeiro de 2020. Instagram: @pteprotensao. Disponível em:**

<<https://www.instagram.com/p/B621trklrNr/?next=%2F>>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

SCHMID, MANFRED THEODOR. Lajes planas protendidas. **Rudloff Sistema de Protensão Ltda**, 2009.

## EFEITOS DO TRATAMENTO COM ÁCIDO ELÁGICO SOBRE A CONGESTÃO PULMONAR

Maria Eduarda Ferreira Pereira, Rafael Vieira Sartório da Costa, Simone Alves de Almeida Simões

2 – Graduando em Bacharelado do curso de Nutrição da Faculdade Multivix Cariacica

2 – Docente do Curso de Educação Física da Faculdade Multivix Cariacica

### RESUMO

As doenças cardiovasculares (DCV) tem se caracterizado como uma das principais causas de morte no cenário atual, sendo o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) a principal delas. Essa situação torna-se preocupante, já que essas patologias estão diretamente ligadas ao desenvolvimento da congestão pulmonar. É de conhecimento comum que as DCV podem ser prevenidas seguindo uma boa alimentação e mantendo a prática regular de atividade física, entretanto, esses hábitos tornam-se insuficientes considerando o período do climatério, sendo de suma importância o auxílio de terapias alternativas. Diante disso, o ácido elágico (AE), que se determina como um composto fenólico, tem se mostrado um possível contribuinte ao atuar como terapêutica alternativa, sendo ele encontrado em alimentos como romã, morango, framboesa e cranberry. Por isso, este estudo tem como objetivo principal analisar os efeitos do ácido elágico na congestão pulmonar de ratas ovariectomizadas e infartadas. A metodologia ocorrerá por meio de uma pesquisa experimental, em que os modelos experimentais serão separados da seguinte forma: OVX + SHAM Infarto; OVX + SHAM infarto + Ácido Elágico (AE); OVX + Infarto; e OVX + Infarto + Ácido Elágico (AE), realizando os procedimentos de Ovariectomia e Infarto do Miocárdio conforme os respectivos grupos. Ademais, os animais tratados receberão doses de AE 30mg/Kg/dia durante quatro semanas. Finalizado o tratamento, serão coletados os dados por meio da pesagem da gordura corporal, dos pulmões e do útero, sendo realizada a análise por meio de desvio padrão e análise de variância de uma via (ANOVA). Como resultado, foi possível observar que houve diferença significativa no peso individual dos pulmões, de modo que o pulmão úmido apresentou \* $p > 0,05$  vs Sham / +  $p > 0,05$  vs Sham + AE / \*\*  $p > 0,05$  vs IM, e o pulmão seco apresentou \* $p > 0,05$  vs Sham / +  $p > 0,05$  vs Sham + AE / \*\*  $p > 0,05$  vs IM. Entretanto, não houve diferenças ao analisar os gráficos de Razão PS/PU e % H<sub>2</sub>O Pulmonar. Conclui-se que, apesar de ter demonstrado diminuição significativa no peso dos pulmões, o tratamento com AE em ratas ovariectomizadas e infartadas, não foi capaz de atenuar o percentual de água pulmonar.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares, Infarto, Congestão Pulmonar, Tratamento, Ácido Elágico.

## ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) have been characterized as one of the main causes of death in the current scenario, with Acute Myocardial Infarction (AMI) being the main one. This situation becomes worrying, since these pathologies are directly linked to the development of pulmonary congestion. It is common knowledge that CVD can be prevented by following a good diet and maintaining the regular practice of physical activity, however, these habits become insufficient considering the climacteric period, and the help of alternative therapies is of paramount importance. In view of this, ellagic acid (EA), which is determined as a phenolic compound, has been shown to be a possible contributor to acting as an alternative therapy, being found in foods such as pomegranate, strawberry, raspberry and cranberry. Therefore, this study aims to analyze the effects of ellagic acid on pulmonary congestion in ovariectomized and infarcted rats. The methodology will take place through an experimental research, in which the experimental models will be separated as follows: OVX + SHAM Infarction; OVX + SHAM infarction + Ellagic Acid (EA); OVX + Infarction; and OVX + Infarction + Ellagic Acid (EA), performing the Ovariectomy and Myocardial Infarction procedures according to the respective groups. In addition, the treated animals will receive doses of AE 30mg/Kg/day for four weeks. At the end of the treatment, data will be collected by weighing body fat, lungs and uterus, and the analysis will be performed using standard deviation and one-way analysis of variance (ANOVA). As a result, it was possible to observe that there was a significant difference in the individual weight of the lungs, so that the wet lung presented  $*p > 0.05$  vs Sham /  $+ p > 0.05$  vs Sham + LA /  $** p > 0.05$  vs IM, and dry lung showed  $*p > 0.05$  vs Sham /  $+ p > 0.05$  vs Sham + LA /  $** p > 0.05$  vs IM. However, there were no differences when analyzing the PS/PU Ratio and % Pulmonary H<sub>2</sub>O graphs. It is concluded that, despite having demonstrated a significant decrease in lung weight, treatment with AE in ovariectomized and infarcted rats was not able to attenuate the percentage of lung water.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as doenças cardiovasculares (DCV) são umas das principais causas isoladas de morte, destacando-se entre elas o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), devido sua extensão e gravidade (HUGUENIN, et al. 2016).

Segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2004), estima-se que de cada 5 a 7 casos de óbitos no Brasil, um deles seja causado por problemas cardiovasculares, conferindo assim uma elevada taxa de mortalidade a esta doença.

Isso se torna preocupante, uma vez que as DCV estão diretamente ligadas com possíveis anormalidades no sistema respiratório, por exemplo, a congestão pulmonar. Sendo assim, quando ocorre uma descompensação cardíaca, o sangue se acumula nos vasos sanguíneos, e conseqüentemente, a pressão sanguínea dentro dos vasospulmonares aumenta, favorecendo a movimentação dos fluidos intravasculares para os alvéolos e interstício. (STEFANINI, et al. 2016)

Estudos comprovam que, dentre as causas da congestão pulmonar, a mais frequente é a insuficiência cardíaca. Carmo et al. (1997) confirmam esta condição em sua pesquisa, uma vez que puderam demonstrar a diminuição da força dos músculos respiratórios de pacientes cardiopatas.

Com o objetivo de evidenciar a gravidade do quadro de pacientes que apresentam edema pulmonar agudo, Castro (2003) ressalta em sua pesquisa a importância de evitar a progressão para quadros de disfunção ventricular. De acordo com ele, isso deve ser feito por meio da constatação precoce e controle clínico de seus determinantes, como por exemplo a isquemia miocárdica, hipertensão e diabetes mellitus.

Em concordância ao estudo citado anteriormente, Castro et al. (2004) indicam a hipertensão arterial, as dislipidemias e a diabetes mellitus como algumas das patologias que propiciam o desenvolvimento das DCV, que por sua vez, também favorecem o aumento dos índices de IAM.

Outra condição que contribui para o aparecimento de DCV é a menopausa, uma vez que ocorre nesta fase a redução da produção de estrogênio, o que colabora com a perda da proteção feminina contra doenças cardiovasculares (DCV) (SINAGRA, et al. 2007). Além disso, a redução das funções metabólicas também

presentes nesse período, acabam estimulando o acúmulo de gordura no tecido adiposo, o que também propicia o surgimento de DCV (POEHLMAN, et al. 1998).

Diante do exposto, percebe-se a importância de se manter um estilo de vida saudável, de modo a evitar o surgimento de patologias futuras por meio da prevenção de doenças base. Dispor de bons hábitos alimentares e praticar exercícios físicos regularmente são essenciais, mas nem sempre suficientes. Dito isso, demais possibilidades podem ser indicadas como auxílio para esse processo. (FRANCISCHI, et al. 2000).

Seguindo o método supracitado, o ácido elágico (AE) tem se mostrado um composto promissor atuando como uma terapia alternativa. Se trata de um composto fenólico encontrado em alimentos que possuem a cor vermelha predominante, como romã, morango, framboesa e cranberry (WADA, et al. 2002). O mesmo, assim como outros compostos da mesma classe, tem apresentado propriedades anticarcinogênicas, antimutagênica, antioxidantes e anti-inflamatórias. (CHUNG, et al. 1998; FERGUSON, 2001; PRIOR, 2003).

Considerando que a congestão pulmonar tem se tornado cada vez mais comum em decorrência do aumento desenfreado de doenças cardiovasculares, faz-se necessário que hajam novos estudos acerca desse tema, com o intuito de proporcionar ainda mais formas de prevenção para os pacientes.

Com a realização deste projeto, poderemos estudar uma possível terapia alternativa para prevenção do problema supracitado, com ênfase para mulheres no período do climatério, que se encontram mais vulneráveis considerando as drásticas mudanças hormonais que as acompanham nesta fase.

O presente trabalho justifica-se na importância de se inserir no âmbito social, buscando apresentar uma nova terapia alternativa para a manutenção da saúde de mulheres que se encontram no período da menopausa. Desse modo, este estudo tem como objetivo analisar os efeitos do ácido elágico sobre a congestão pulmonar de ratas ovariectomizadas e infartadas.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. ANIMAIS EXPERIMENTAIS**

O presente trabalho se classifica como uma pesquisa experimental, desse modo, inicialmente, o projeto será submetido ao Comitê de Ética para avaliação. Para a realização deste, serão utilizados ratos Wistar – solicitados no Biotério Central da UFES – com oito semanas de vida e apresentando peso corporal entre 200 e 300 gramas, como modelos experimentais. Os mesmos serão alojados em gaiolas coletivas (4/1), recebendo livremente água e ração, e com controle de temperatura e luminosidade da sala.

Conforme os procedimentos e tratamentos realizados, os animais serão divididos de acordo com os seguintes grupos:

Grupo 1: Ovariectomia (OVX) + SHAM Infarto

Grupo 2: Ovariectomia (OVX) + SHAM infarto + Ácido Elágico (AE)

Grupo 3: Ovariectomia (OVX) + Infarto

Grupo 4: Ovariectomia (OVX) + Infarto + Ácido Elágico (AE)

### **2.2. PROTOCOLO EXPERIMENTAL**

#### **2.2.1. Ovariectomia**

Os animais serão anestesiados e sedados com Cetamina e Xilazina, e logo após, serão feitas incisões sobre a pele e o músculo de aproximadamente 1 cm entre o último rebordo costal e a coxa, promovendo a exposição da cavidade peritoneal. Em seguida, o ovário será exteriorizado e retirado, a trompa uterina será laqueada, e posteriormente será feita a sutura dos tecidos cisionados. Ao final do procedimento, a musculatura e a pele serão suturadas e higienizadas com aplicação

de antisséptico, além disso, o animal receberá medicação analgésica oral. Os procedimentos ocorrerão de modo bilateral em todos os animais.

### **2.2.2. Infarto Agudo do Miocárdio**

Passados sete dias desde o procedimento de ovariectomia, os animais serão novamente anestesiados com Cetamina e Xilazina. Após isso, será feita uma incisão no nível do quarto espaço intercostal esquerdo, propiciando a exposição do coração. A partir disso, o coração será exteriorizado e será feita a obstrução da artéria coronária, e imediatamente o tórax será fechado e suturado. Para os animais do grupo SHAM Infarto, o procedimento cirúrgico será fictício, ou seja, serão aplicados todos os passos, exceto a obstrução da artéria coronária.

### **2.2.3. Tratamento com Ácido Elágico**

O Ácido Elágico (AE) será diluído em solução salina, em proporções de 30 mg/kg/dia para tratamento dos grupos. A substância será administrada por meio de gavagem, com volume de até 2 ml/g. Este tratamento terá início no dia posterior ao procedimento de infarto, sendo mantida a aplicação diária durante 4 semanas, além disso, os animais serão pesados semanalmente para ajuste da dosagem.

### **2.2.4. Pesos Ponderais**

Quando todos os tratamentos estiverem finalizados, os animais serão pesados e então eutanasiados. Nesse momento será realizada a remoção dos pulmões e úteros, e em seguida, realizaremos a pesagem das amostras.

### **2.2.5. Análise Estatística**

Serão apresentados dados como média  $\pm$  SEM, e através do teste D'Agostino e Pearson será avaliada a distribuição dos mesmos. Por meio da análise de variância de uma via (ANOVA) vão ser avaliadas as médias dos pesos, e logo em seguida, pelo teste *post-hoc* de Fisher. Os dados que vão ser considerados estatisticamente significativos são os valores de alfa abaixo de 5%.

### 3. RESULTADOS

Inicialmente os grupos SHAM + AE e IM demonstraram diferença significativa em comparação ao grupo SHAM. Já ao final do tratamento, podemos visualizar que todos os grupos aumentaram o peso, porém, ao compararmos o grupo SHAM + AE, IM e IM + AE

+ AE com o grupo SHAM, podemos notar que houve uma prevenção do aumento de peso. (Figura 1)

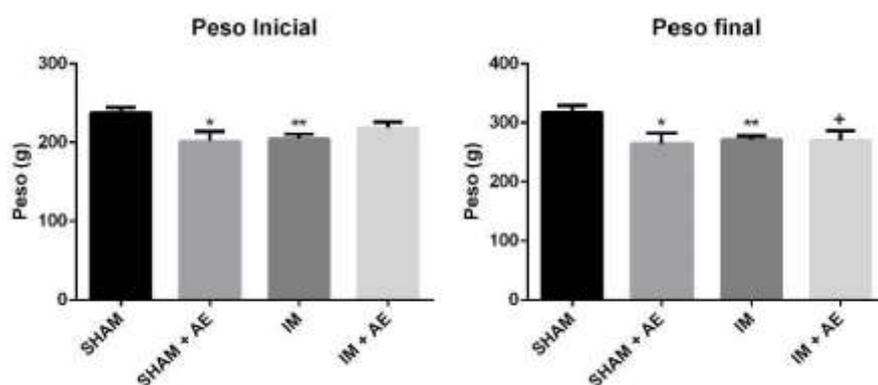


Figura 1. Relação peso corporal inicial e final dos modelos experimentais. Peso inicial: \*  $p > 0,05$  vs Sham / \*\*  $p > 0,05$  vs Sham. Peso final: \*  $p > 0,05$  vs Sham / \*\*  $p > 0,05$  vs Sham / +  $p > 0,05$  vs Sham.

Em relação ao pulmão úmido, podemos observar que o grupo IM apresentou diferença significativa em seu peso quando comparado aos grupos SHAM e SHAM

+ AE. Já ao analisarmos o grupo IM + AE, foi possível observar que seu peso está menor em comparação com o grupo IM. (Figura 2)

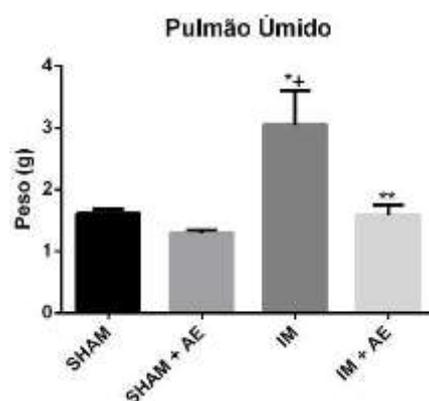


Figura 2. Peso do pulmão úmido. \* $p > 0,05$  vs Sham / +  $p > 0,05$  vs Sham + AE / \*\*  $p > 0,05$  vs IM.

Ao analisarmos o pulmão seco, foi possível observar que o grupo IM apresentou peso maior em comparação aos grupos SHAM e SHAM + AE. Já em relação ao grupo IM

+ AE, este apresentou peso menor quando comparado ao grupo IM. (Figura 3)

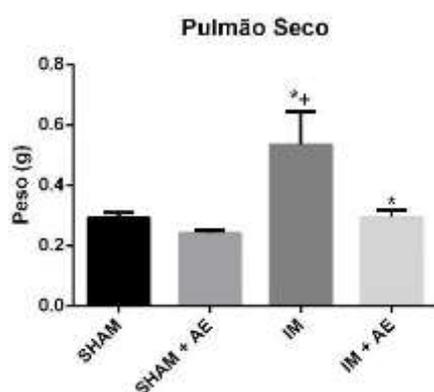


Figura 3. Peso do pulmão seco. \* $p > 0,05$  vs Sham / +  $p > 0,05$  vs Sham + AE / \*\*  $p > 0,05$  vs IM.

Ao analisarmos a razão entre pulmão seco e pulmão úmido, foi possível observar que não houve diferença significativa entre os grupos. (Figura 4)

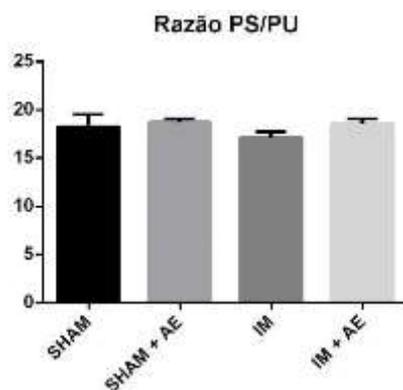


Figura 4. Razão entre pulmão seco e pulmão úmido.

Em relação ao percentual de água nos pulmões, observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos. (Figura 5)

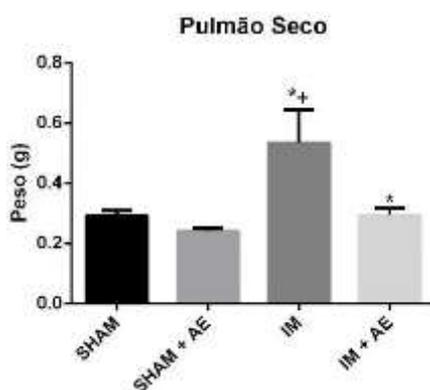


Figura 5. Percentual de água nos pulmões.

Em relação ao útero úmido, podemos observar que o grupo SHAM + AE apresentou peso menor quando comparado com o grupo SHAM. Quanto aos grupos IM e IM + AE, não houve diferença significativa. (Figura 6)

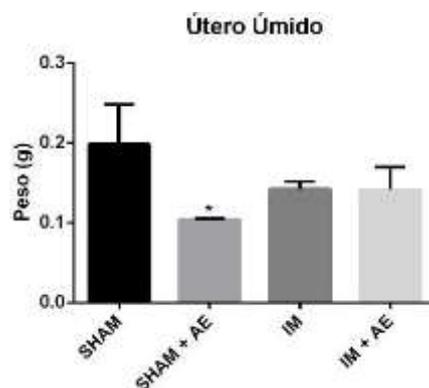


Figura 6. Peso do útero úmido. \*  $p > 0,05$  vs Sham.

#### 4. DISCUSSÃO

Ao analisarmos o peso corporal dos modelos experimentais, foi possível observar que, ao final do tratamento, todos os animais obtiveram ganho de peso. Esse fator demonstra que as ratas se encontram no período de menopausa induzida, de modo que as disfunções endócrinas presentes, desencadearam o aumento da adiposidade visceral das mesmas, o que se corrobora com os estudos realizados por SMAIL et al. 2020 e WOODS, et al. 2005.

Ainda em análise sobre o peso corporal dos animais, pôde-se visualizar que os grupos tratados com ácido elágico tiveram menor ganho de peso quando comparados com o grupo SHAM, demonstrando prevenção do aumento de peso. Isso pode ser atrelado a um estudo realizado por Dalvi (2008), que sugere a atuação do ácido elágico como antioxidante, sendo essa uma das propriedades fundamentais no processo de perda de peso.

Segundo Jordão (2016), grande parte dos processos patológicos são causados e intensificados pelo estresse oxidativo, portanto, é de suma importância que haja o

combate contra esse desequilíbrio, o que conseqüentemente também resulta na prevenção de doenças crônicas como obesidade, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, hipertensão e alguns tipos de câncer, implicando também na prevenção de problemas pulmonares.

Dessa forma, quando observamos o peso dos pulmões úmidos e secos, é possível verificar que o grupo IM + AE apresentou peso menor em comparação ao seu grupo não tratado. Esse resultado corresponde a eficácia da utilização do ácido elágico como um possível fitoquímico preventivo à congestão pulmonar. Isso se deve ao fato de as propriedades desse composto atuarem na prevenção das patologias de base do infarto, de modo que não ocorra a evolução do quadro para complicações congestivas, congruente à pesquisa realizada por Issa e colaboradores (2007).

Entretanto, ao analisarmos o gráfico da razão entre pulmão úmido e seco, e o gráfico do percentual de água nos pulmões, não foram encontradas diferenças significativas em seus resultados, portanto, ainda não é possível confirmar 100% da eficácia do ácido elágico nas condições propostas.

Já em relação ao peso dos úteros úmidos e secos, foi possível observar que houve perda de peso do grupo SHAM + AE em comparação ao seu grupo não tratado, confirmando novamente resultados positivos se tratando da prevenção do ganho de peso. Assim como revelam os estudos feitos por Chatzianagnostou et al. (2015) e Kandola et al. (2015), compostos antioxidantes têm sido utilizados na redução do estresse oxidativo, bem como a diminuição de seus efeitos deletérios. Uma das formas de obtenção dessas substâncias é por meio da dieta, uma vez que o consumo regular de frutas, verduras e hortaliças, impacta diretamente na redução dos índices de patologias crônicas, como por exemplo a obesidade, que por sua vez se situa como um fator de risco para o desenvolvimento da congestão pulmonar.

## 5. CONCLUSÃO

Com a finalização deste projeto concluímos que, embora o tratamento com AE durante quatro semanas tenha demonstrado diminuição significativa do peso individual dos pulmões, ainda não se pode afirmar sua eficácia total quanto à redução do percentual de água pulmonar nas circunstâncias analisadas. Contudo, os resultados obtidos nesta pesquisa, contribuem com o progresso dos estudos acerca do AE como possível atuante no combate às complicações respiratórias.

## 6. REFERÊNCIAS

CARMO, Miguel Mota et al. Fisiopatologia da Dispneia em doentes cardíacos com Congestão Pulmonar. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 3, n. 2, p. 143-153, 1997.

CASTRO, Luiza Carla Vidigal et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 369-377, 2004.

CASTRO, Renato Barroso Pereira. Edema pulmonar agudo. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n. 2/4, p. 200-204, 2003.

CHATZIANAGNOSTOU, Kyriazoula et al. The mediterranean lifestyle as a non-pharmacological and natural antioxidant for healthy aging. **Antioxidants**, v. 4, n. 4, p.719-736, 2015.

CHUNG, King-Thom et al. Tannins and human health: a review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 38, n. 6, p. 421-464, 1998.

DALVI, Luana Taquette. Mecanismos de ação de antioxidantes de origem vegetal: estudo do polifenol ácido elágico e do extrato de caqui (*Diospyros kaki*). 2008.

FERGUSON, Lynnette R. Role of plant polyphenols in genomic stability. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 475, n. 1-2, p. 89-111, 2001.

FRANCISCHI, Rachel Pamfilio Prado de et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, p. 17-28, 2000.

HUGUENIN, Felipe Machado et al. Caracterização dos padrões de variação dos cuidados de saúde a partir dos gastos com internações por infarto agudo do miocárdio no Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, p. 229-242, 2016.

ISSA, Victor Sarli et al. Solução salina hipertônica para prevenção de insuficiência renal em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada e hiponatremia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, p. 251-255, 200.

JORDÃO, Juliana Bahia Reis et al. Efeitos protetores do ácido elágico sobre as lesões cardiovasculares causadas pela hipertensão em ratos. 2016.

KANDOLA, K.; BOWMAN, A.; BIRCH-MACHIN, M. A. Oxidative stress—a key emerging impact factor in health, ageing, lifestyle and aesthetics. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 37, p. 1-8, 2015.

PIEGAS, Leopoldo S. et al. III Diretriz sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio. **Arq. bras. cardiol**, p. 1-86, 2004.

POEHLMAN, Eric T.; TCHERNOF, André. Traversing the menopause: changes in energy expenditure and body composition. **Coronary artery disease**, v. 9, n. 12, p. 799-803, 1998.

PRIOR, Ronald L. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. **The American journal of clinical nutrition**, v. 78, n. 3, p. 570S-578S, 2003.

SINAGRA, Domenico; CONTI, Michela. Metabolic syndrome in menopause: physiopathological, clinic and therapeutic aspects for cardiovascular prevention. **Recenti Progressi in Medicina**, v. 98, n. 3, p. 185-191, 2007.

SMAIL, Linda; JASSIM, Ghufra; SHAKIL, Anam. Menopause-specific quality of life among Emirati women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 1, p. 40, 2020.

STEFANINI, Edson; TRAJANO FILHO, Juscélio. Abordagem clínica da congestão pulmonar aguda no cardiopata. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, p. 39-45, 2016.

WADA, Leslie; OU, Boxin. Antioxidant activity and phenolic content of Oregon caneberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 12, p. 3495-3500, 2002.

WOODS, Nancy Fugate; MITCHELL, Ellen Sullivan. Symptoms during the perimenopause: prevalence, severity, trajectory, and significance in women's lives. **The American journal of medicine**, v. 118, n. 12, p. 14-24, 2005.

## EFEITO DO ACIDO ELAGICO NA HIPERTROFIA CARDIACA EM RATAS OVARIETOMIZADAS E INFARTADAS

Debora Aline Rebonato<sup>1</sup>; Karen Alvarenga Motta<sup>1</sup>. Simone Alves de Almeida Simões<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Nutrição – Faculdade Multivix Cariacica.

<sup>2</sup>Doutora em Ciências Fisiológicas – Docente Faculdade Multivix Cariacica.

### RESUMO

O Infarto do Miocárdio (IM) é causado por uma diminuição do fluxo sanguíneo para o coração, resultando em necrose tecidual, além de alterações no sistema antioxidante cardiovascular. Além disso, deficiências hormonais ovarianas, como a menopausa, podem agravar a doença cardíaca, interferindo na remodelação e causando hipertrofia cardíaca. Várias drogas sintéticas são usadas para tratar doenças cardiovasculares, mas apresentam efeitos colaterais desfavoráveis. Portanto, novas terapias alternativas naturais estão ganhando força como estratégias terapêuticas para prevenir ou reverter os efeitos do IM. Nesse contexto, o ácido elágico (AE) aparece como um dos compostos polifenólicos encontrados naturalmente em romãs, framboesas, morangos e uvas (AMAKURA et al, 2000). Assim, o objetivo deste projeto foi examinar os efeitos do tratamento com AE na hipertrofia cardíaca em ratas infartadas e ovariectomizadas, uma vez que estudos anteriores utilizando AE como método de tratamento não utilizaram um modelo experimental de menopausa. Realizou-se um estudo experimental com ratas ovariectomizadas submetidas ao IM e tratadas por quatro semanas com EA 30mg/Kg/dia. As ratas foram divididas em quatro grupos de oito animais cada: ovariectomia (OVX) + SHAM IM; OVX + SHAM IM + AE; OVX + IM; e OVX + IM + AE. Após o tratamento, foi realizada a pesagem da massa do ventrículo esquerdo para análise da hipertrofia cardíaca. Apesar de se mostrar promissor em termos de suas propriedades cardioprotetoras, o tratamento com AE por quatro semanas não conseguiu prevenir o desenvolvimento de hipertrofia cardíaca em ratas ovariectomizadas após infarto do miocárdio. Essas descobertas contribuem para nossa crescente compreensão de como o AE pode ser um valioso aliado na luta contra as doenças cardiovasculares.

**Palavras-chave:** Efeitos; Infarto; Tratamento; Hipertrofia Cardíaca; Ácido Elálgico.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em nosso país, superando a violência e os acidentes de trânsito. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, as doenças do coração e do aparelho circulatório causam mais de 1.100 mortes por dia, o que equivale a 46 pessoas morrendo a cada hora (MOACIR FERNANDES DE GODOY, et al. 2006).

A maioria dos casos de DCV é causada por doença isquêmica do coração (CID), que inclui, principalmente, infarto do miocárdio (IM), angina instável, aterosclerose e insuficiência cardíaca (FOROUZANFAR, et al. 2012).

O IM se distingue pela diminuição do fornecimento de oxigênio e nutrientes ao tecido cardíaco, o que promove doença e morte (ROTH et al., 2017). Esse processo resulta em uma série de mudanças estruturais, bioquímicas e elétricas que afetam áreas infartadas e não infartadas. Esse grupo de alterações é conhecido como remodelamento ventricular, e essas alterações deletérias afetam a função do ventrículo esquerdo, resultando em mau prognóstico após IM (Mill et al., 2011).

Dentre as alterações promovidas pelo processo de remodelamento pós IM, temos a hipertrofia cardíaca. Hipertrofia cardíaca é um dos principais mecanismos de adaptação do coração em face de uma sobrecarga de trabalho de pressão ou de volume, imposta em determinadas condições, ocasionando um aumento da massa do miocárdio. Esse aumento ocorre como resultado de alterações genéticas isoladas, como a cardiomiopatia, ou como resposta a condições fisiopatológicas, como hipertensão arterial, infarto do miocárdio, hiperatividade simples, ou como resposta fisiológica à sobrecarga de trabalho imposta pelo treinamento. (OLIVEIRA & KRIEGER, 2002; CARREÑO, et al. 2006; BARAUNA, et al. 2007; OLIVEIRA, et al. 2009; LAUSCHKE & MAISCH,

2009; BERNARDO, et al. 2010; FERNANDES, 2011).

Aproximadamente três quartos de todas as mortes de mulheres após a menopausa podem ser atribuídas a doenças cardiovasculares e cerebrovasculares; no entanto, as DCV são as principais causas de morte em mulheres (ROGER et al., 2012), sendo incomum em jovens, tornou-se a principal causa de morte e morbidade em mulheres com mais de 50 anos na maioria dos países desenvolvidos (EBERHARDT, 2001).

Durante a menopausa, um ano após a última menstruação, as mulheres experimentam uma variedade de mudanças fisiológicas, incluindo alterações nos hormônios sexuais, deposição de gordura e lipodilatação (El Khoudary, 2017), aumento do peso corporal, a redução da tolerância à glicose e o aumento da pressão arterial são fatores que contribuem para o aumento do risco de doença cardiovascular (Rosano et al, 2007).

Um experimento demonstrou que o IM em ratas ovariectomizadas prolonga o tempo de contração e relaxamento do ventrículo direito, resultando em redução da capacidade cardíaca. Com base nos dados apresentados na literatura, fica claro que a deficiência de estrogênio causa doenças cardíacas deletérias, o que explica, pelo menos em parte, o aumento do risco de DCV, principalmente IM, em mulheres que não possuem hormônios ovarianos (Giuberti et al, 2007).

De acordo com o que já vem sendo discutido na literatura, o uso de fito nutrientes na vida diária está se tornando cada vez mais comum nas práticas terapêuticas, devido ao fato desses nutrientes não apresentarem efeitos dietéticos indesejáveis, além de apresentarem uma excelente relação custo-benefício (AMAKURA, et al. 2000).

Estudos tem apresentando o ácido elágico (AE), com propriedades farmacêuticas, anti-inflamatórias e antioxidantes, também considerado um composto polifenólico natural e utilizado como cardioprotetor. O ácido elágico (AE) pode ser encontrado em uma variedade de frutas e vegetais, incluindo romã, framboesa, uva, morango, groselha e amora. (TALCOTT, et al. 2002). A ingestão total de polifenóis

encontrados nos alimentos pode chegar a 100-150 mg por dia, o que é muito superior à ingestão de todas as outras classes de fitoquímicos (MANACH, et al. 2004).

A nutrição é uma aliada comprovada na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares. Sabe-se que uma dieta rica em fibras, antioxidantes, vitaminas e minerais reduz o risco de desenvolver essas doenças (PRÉCOMA, et al. 2019).

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos cardioprotetores do tratamento com Ácido Elágico (AE) na hipertrofia cardíaca de ratas ovariectomizadas submetidas ao IM.

Justificando-se pelo fato de que há poucos estudos na literatura que abordam esse assunto e todos tratam as ações cardioprotetoras do Ácido Elágico de forma sucinta. Dito isso, este trabalho se torna essencial, não só para a literatura, mas para a população em geral, uma vez que este assunto ainda é pouco falado e não é um hábito da população em geral ingerir diariamente frutas vermelhas, que são as principais fontes do Ácido Elágico. Logo, este trabalho pode incentivar ações educativas a fim de propagar a informação para mulheres no período da menopausa e para toda população.

## **2. METODOLOGIA**

Para a realização desta pesquisa experimental com animais, foram solicitados do Biotério Central da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 250 ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), fêmeas, com oito semanas de vida e peso corporal entre 200 e 300 g. Os animais foram acomodados em gaiolas coletivas (4/1), com livre acesso à água e ração (Purina Labina, SP, Brasil). Foi controlada as condições de temperatura do ambiente (22-24°C), umidade (40-60%) e luminosidades (12 h claro e 12 h escuro).

Os animais foram separados aleatoriamente em quatro grupos de 8 animais e identificados de acordo com os tratamentos:

Grupo 1: ovariectomia (OVX) + SHAM infarto (Sham)

Grupo 2: ovariectomia (OVX) + SHAM infarto + Ácido Elágico (AE) 30 mg/kg (Sham+AE)

Grupo 3: ovariectomia (OVX) + Infarto (IM)

Grupo 4: ovariectomia (OVX) + Infarto + Ácido Elágico (AE) 30 mg/kg (IM+AE)

## 2.1 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

### 2.2 Ovariectomia

A ovariectomia foi realizada em todos os grupos experimentais, conforme descrito previamente (Almeida et al, 2014). Os animais foram anestesiados e sedados com Cetamina (50mg/kg) e Xilazina (10 mg/kg) e, logo após, incisões sequencias sobre a pele e o músculo, de aproximadamente 1 a 1,5 cm, foram feitas na região intermédia entre o último rebordo costal e a coxa, para exposição da cavidade peritoneal. O ovário foi exteriorizado e extirpado e a trompa uterinalaqueada com fio cirúrgico, seguindo a sutura dos tecidos cisionados. Estes procedimentos foram realizados bilateralmente em todos os animas.

### 2.3 Infarto do Miocárdio

Após sete dias do procedimento de ovariectomia os animais foram novamente anestesiados com Cetamina e Xilazina (50 mg/kg e 10 mg/kg i.p., respectivamente). Uma incisão lateral foi realizada no nível do quarto espaço intercostal esquerdo para exposição do coração. Feito isso, o coração foi exteriorizado e a artéria coronária descendente anterior esquerda foi permanentemente ocluída por um fio

de mononylon 6.0 montado em agulha nãotraumática. Após a oclusão, o tórax foi imediatamente fechado e suturado. Os grupos SHAM infarto foram submetidos ao procedimento de cirurgia fictícia, que consiste na aplicação de todos os passos descritos anteriormente, exceto a oclusão da artéria coronária descendente anterior esquerda (Baldo et al. 2012).

## **2.4 Tratamento com Ácido Elágico**

O Ácido Elágico (AE) foi diluído em solução salina, às proporções de 30mg/kg/dia para os grupos a serem tratados. A administração por sondagem gástrica com volumes máximos de 2 mL/g durante 4 semanas foi iniciada no primeiro dia após o procedimento cirúrgico de infarto agudo do miocárdio.

## **2.5 Hipertrofia cardíaca**

Quarenta e oito horas após o último dia de tratamento com Ácido Elágico, os animais foram anestesiados com Cetamina e Xilazina (50 mg/kg e 10 mg/kg i.p., respectivamente), o coração foi rapidamente removido, lavado em solução salina, o coração foi pesado, os átrios e os ventrículos foram separados e pesados.

## **2.6 Coleta de tecidos**

Após 4 semanas de tratamento com ácido elágico, os animais foram sacrificados e os corações foram rapidamente removidos, lavados com solução salina, em seguida, seco com papel de filtro e pesados. O útero foi removido e pesado para verificar a eficiência do procedimento de castração.

## **3. ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados serão avaliados quanto a normalidade (Kolmogorov-smirnov) e submetidos a análise de variância de uma via (ANOVA) seguido do teste post hoc de Fisher. Todos os dados serão apresentados como média +/- erro padrão da média.

#### 4. RESULTADOS

Inicialmente houve diferença no peso corporal no grupo Sham + AE quando comparado ao grupo de animais Sham. Contudo, não houve diferença entre os grupos IM e IM + AE, no entanto, ao comparar o grupo IM com o grupo Sham, nota-se uma diferença significativa (fig. 1).

Ao final do tratamento de 4 semanas, todos os animais tiveram seu peso aumentado. Contudo, no grupo Sham + AE comparado com o grupo Sham, houve uma prevenção do aumento de peso, entretanto, não foi possível observar diferença nos grupos IM comparado com o IM + AE. Apesar disso, ao compararmos o grupo IM com o grupo Sham, observamos que houve aumento de peso significativo. Da mesma forma, quando comparamos o grupo IM + AE com o grupo Sham, notamos que o tratamento com AE foi capaz de prevenir o aumento de peso nesses animais (fig. 1).

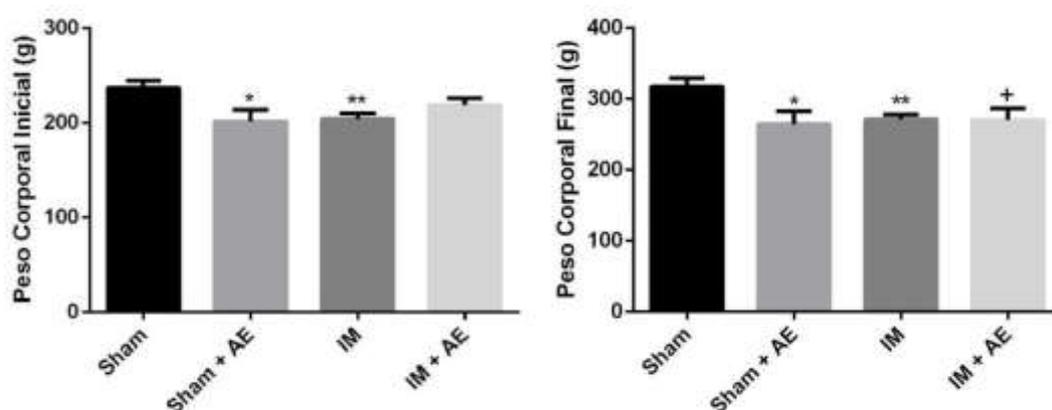


Figura 1: Peso corporal dos animais experimentais. \*  $p < 0,05$  vs sham; \*\*  $p < 0,05$  vs sham; e +  $p < 0,05$  vs Sham.

Com relação ao peso do coração inteiro, podemos observar que os animais que passaram pelo procedimento de infarto (IM e IM + AE) tiveram o coração mais pesado em comparação aos seus respectivos grupos controles (Sham e Sham

+ AE), contudo não foi estatisticamente significativo. Entretanto, observamos uma significância entre o grupo IM comparado com o grupo Sham, demonstrando que o infarto possivelmente está relacionado com o aumento do peso cardíaco (fig. 2)

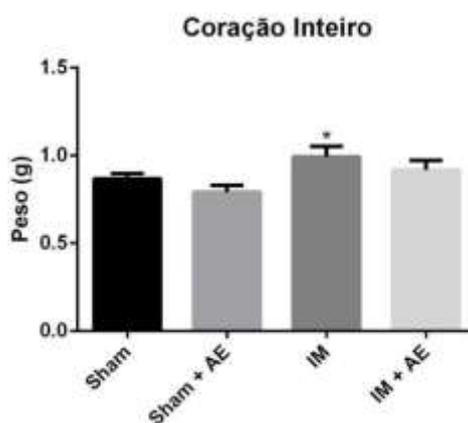


Figura 2: Peso do coração inteiro, \* P < 0,05 vs Sham + AE.

Ja em relação ao peso do ventrículo esquerdo de forma isolada, observamos que houve diferença entre o grupo IM + AE comparado com o grupo Sham, possivelmente devido ao infarto, porém não houve diferença entre o grupo IM comparado com IM + AE. (fig. 3)

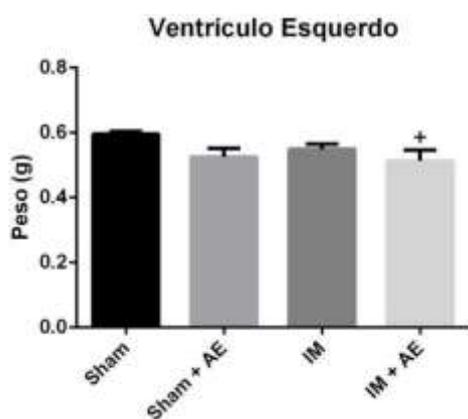


Figura 3: Peso do ventrículo esquerdo, + P < 0.05 vs Sham.

A fim de demonstrar a eficácia da cirurgia, pesamos o útero seco, e como já era esperado, não houve diferença em nenhum dos grupos experimentais devido a todos os animais serem ovariectomizados.

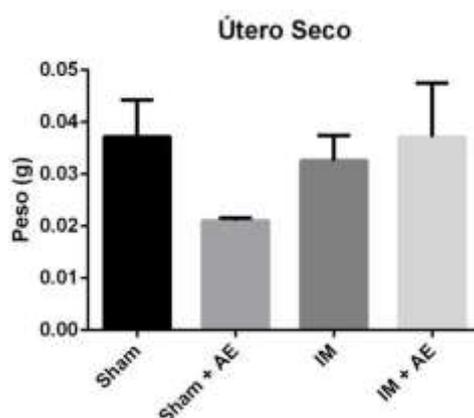


Figura 4: Peso do útero seco.

## 5. DISCUSSÃO

Quando analisamos o peso corporal ao final do tratamento, observamos aumento em todos os grupos. É válido lembrar que todos os grupos foram ovariectomizados e, segundo estudo de Hügel et. al. (1999), a deficiência de estrogênio induzida pela OVX é demonstrada pelo aumento do peso corporal nos animais. Embora não houve redução de peso nos animais infartados tratados, estudo in vitro (Cisneros-Zevallos; Bang; Delgadillo-Puga, 2020) demonstrou que o AE, bem como seu metabólito, atenua o acúmulo de lipídios. Em revisão, foi relatado que a suplementação de AE puro ou adicionado com outros extratos pode atenuar a adiposidade e síndrome metabólica (Kang et al., 2016).

Quanto ao peso do útero, não foi observado diferença entre os grupos, o que comprova a eficiência da castração. A diminuição no peso uterino é relatada como marcador biológico de estrogenicidade (Lemini et al., 2015). Essa relação entre

estrogênio e atrofia do útero é confirmada em modelos de camundongos fêmeas nocautes para receptor de estrogênio (Lubahn et al., 1993). Assim, os resultados do peso de útero apresentado neste estudo sugerem deficiência estrogênica nos grupos submetidos ao procedimento de ovariectomia.

Analisando os grupos IM e IM+AE, foi possível observar maior peso cardíaco em comparação aos outros grupos, contudo não foi estatisticamente significativo. Toda via, quando observamos o peso cardíaco dos grupos IM e Sham, identificamos uma diferença significativa, o que demonstra a relação entre o infarto e o aumento do peso cardíaco.

Com base no que já foi abordado na literatura, um estudo revela que a terapia com ácido elágico (AE), faz com que a pressão arterial caia, aumentando o relaxamento vascular, tendo um efeito antiproliferativo nas células musculares lisas e diminuindo a calcificação vascular nas artérias de ratos hipertensos. Ambas as dosagens de AE (10 ou 30 mg/Kg) mostraram igual eficácia na redução do dano cardiovascular causado pela hipertensão (JORDÃO, Juliana Bahia Reis et al., 2016).

O aumento da fibrose, do colágeno e da fibronectina, que se caracterizam pelo aumento do volume e do peso dos órgãos, tem impacto direto no dano e na hipertrofia do coração (Di Zhang A et al., 2008; Ma Y et al., 2015). O ganho de peso cardíaco induzido pela hipertensão foi atenuado pelo tratamento com o ácido elágico (AE) (JORDÃO, Juliana Bahia Reis et al., 2016).

A geração de EROs no coração pode advir de diversas fontes, incluindo gp91phox que é a principal via formadora de  $O_2^{\bullet-}$  (Brandes; Weissmann; Schröder, 2010; Viridis; Duranti; Taddei, 2011) e este elemento oxidante está envolvido na deposição de colágeno, sinalização intracelular de  $Ca^{2+}$ , bem como hipertrofia dos cardiomiócitos (Hafstad; Nabeebaccus; Shah, 2013).

Em condições pró-oxidantes, a atividade da proteína CaMKII é aumentada (Erickson et al., 2008; Howe et al., 2004; Anderson, 2011). Essa ativação sustentada da CaMKII na lesão de isquemia/reperfusão do miocárdio e IM está

envolvida na patogênese da hipertrofia cardíaca (Singh; Anderson, 2011; Anderson, 2015) e inflamação (Singh; Anderson, 2011; Rusciano et al., 2019).

O AE é considerado como cardioprotetor por apresentar propriedades antiinflamatória e antioxidante (Amakura et al., 2000; Garcia-Nino; Zazueta, 2015) e, segundo Kannan e Quine (2013), o mecanismo antiinflamatório do AE pode estar envolvido na atividade anti-hipertrofica, sugerindo o pré-tratamento com ácido elágico como um fitonutriente eficaz contra a hipertrofia cardíaca em ratos machos.

A hipertrofia ventricular esquerda é um poderoso fator de risco que leva à disfunção contrátil e insuficiência cardíaca (Schoepe et al., 2012). No entanto, analisando nossos resultados observamos que o tratamento com AE não foi capaz de inibir o aumento da hipertrofia cardíaca nos animais infartados, o que pode ter sido consequência do tempo de realização tratamento, prejudicando a efetivação da eficácia do AE em ratas ovariectomizadas e infartadas.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que, embora o AE vem se mostrando promissor quanto a suas ações cardioprotetoras, o tratamento com AE durante quatro semanas foi incapaz de inibir o aumento da hipertrofia cardíaca pós infarto do miocárdio em ratas ovariectomizadas. Esses resultados ajudam no avanço da compreensão da utilização do AE como aliado na batalha contra as doenças cardiovasculares.

## 7. REFERENCIAS

AMAKURA, Y., et al. Determination of ellagic acid in fresh and processed fruits by HPLC. J Food Hyg Soc Jpn. v. 41, n. 3, p. 206-211, 2000.

BARAUNA, V. G.; ROSA, K. T.; IRIGOYEN, M. C.; DE OLIVEIRA, E. M. Effects of resistance training on ventricular function and hypertrophy in a rat model. Clin Med Res 5(2): 114-120, 2007.

BERNARDO, B. C.; WEEKS, K. L.; PRETORIUS, L.; MCMULLEN, J. R.

Molecular distinction between physiological and pathological cardiac hypertrophy: experimental findings and therapeutic strategies. *Pharmacol Ther* 128(1): 191- 227, 2010.

CARRENO, J. E.; APABLAZA, F.; OCARANZA, M. P.; JALIL, J. E. [Cardiac hypertrophy: molecular and celular events]. *Rev Esp Cardiol* 59(5): 473-486, 2006.

DI ZHANG A., NGUYEN DINH CAT A., SOUKASEUM C. et al. Cross-talking between, mineralocorticoid and angiotensin II signaling for cardiac remodeling. *Hypertension* (2008) 52 1060-1067.

EBERHARDT, V.M.S. Health, United States, 2001. National Center for Health Statistics. p. 189-192, 2001.

EL KHOUDARY, S.R. Gaps, limitations and new insights on endogenous estrogen and follicle stimulating hormone as related to risk of cardiovascular disease in women traversing the menopause: a narrative review. *Maturitas*. v. 104, p. 44-53, 2017.

ESPINDOLA EDP. Consumo de nutrientes antioxidantes e risco de doenças cardiovasculares em pessoas com maior e menor risco cardiovascular. Dissertação (Graduação em Nutrição). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019; 45p.

FERNANDES, T.; SOCI, U. P.; OLIVEIRA, E. M. Eccentric and concentric cardiac hypertrophy induced by exercise training: microRNAs and molecular determinants. *Braz J Med Biol Res* 44(9): 836-847, 2011

FOROUZANFAR, M.H., et al. Assessing the global burden of ischemic heart disease, part 2: analytic methods and estimates of the global epidemiology of ischemic heart disease in 2010. *Glob Heart*. v. 7, n. 4, p. 331-342, 2012.

GIUBERTI K, PEREIRA RB, BIANCHI PR, PAIGEL AS, VASSALLO DV, STEFANON I. Influence of ovariectomy in the right ventricular contractility in heart failure rats. *Arch Med Res*. 2007 Feb;38(2):170-5. Epub 2006 Dec 11.

GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA - Promovendo a Alimentação Saudável.

LAUSCHKE, J.; MAISCH, B. Athlete's heart or hypertrophic cardiomyopathy? *Clin Res Cardiol* 98(2): 80-88, 2009.

- MA Y., HUANG H., JIANG J. et al. AVE0991 attenuates cardiac hypertrophy through reducing oxidative stress. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* (2015) 29130567-30572.
- MANACH, C., et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr.* v. 79, n. 5, p. 727-747, 2004.
- MILL JG, STEFANON I, DOS SANTOS L, BALDO MP. Remodeling in the ischemic heart: the stepwise progression of heart failure. *Braz J Med Biol Res* 2011; 44(9): 890- 898.
- OLIVEIRA, E. M.; KRIEGER, J. E. Hipertrofia cardíaca e treinamento físico: Aspectos moleculares. *Hipertensão* 5: 73-78, 2002.
- OLIVEIRA, E. M.; SASAKI, M. S.; CERENCIO, M.; BARAUNA, V. G.; KRIEGER, J.E. Local renin-angiotensin system regulates left ventricular hypertrophy induced by swimming training independent of circulating renin: a pharmacological study. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst* 10(1): 15-23, 2009.
- PRÉCOMA DB, et al. Atualização da Diretriz de prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2019; 113(4): 787-891.
- ROGER, V.L., et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics – 2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* v. 125, p. 188-197, 2012.
- ROSANO, G.M.C., et al. Menopause and cardiovascular disease: the evidence. *Climacteric.* v. 10, p. 19-24, 2007.
- ROTH, G.A., et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol.* v. 70, n. 1, p. 1-25, 2017.
- TALCOTT, S.T., LEE, J.H. Ellagic acid and flavonoid antioxidant content of muscadine wine and juice. *J Agric Food Chem.* v. 50, p. 3186-3192, 2002.
- HÜGEL, S., et al. Evidence against a role of physiological concentrations of estrogen in post-myocardial infarction remodeling. *Journal of the American College of Cardiology.* v. 34, n. 5, p. 1427-1434, 1999.
- KANG, I., et al. Improvements in Metabolic Health with Consumption of Ellagic Acid and Subsequent Conversion into Urolithins: Evidence and Mechanisms. *AdvNutr.* v. 7, n. 5, p. 961-272, 2016.

- CISNEROS-ZEVALLOS, L., BANG, W.Y., DELGADILLO-PUGA, C. Ellagic Acid and Urolithins A and B Differentially Regulate Fat Accumulation and Inflammation in 3T3-L1 Adipocytes While Not Affecting Adipogenesis and Insulin Sensitivity. *Int J Mol Sci.* v. 21, n. 6, 2020.
- LEMINI, C., et al. Ovariectomy differential influence on some hemostatic markers of mice and rats. *Exp Anim.* v. 64, n. 1, p. 81-89, 2015.
- LUBAHN, D.B., et al. Alteration of reproductive function but not prenatal sexual development after insertional disruption of the mouse estrogen receptor gene. *Proc Natl Acad Sci USA.* v. 90, p. 11162-11166, 1993.
- JORDÃO, Juliana Bahia Reis et al. Efeitos protetores do ácido elágico sobre as lesões cardiovasculares causadas pela hipertensão em ratos. 2016.
- BRANDES, R.P., WEISSMANN, N., SCHRÖDER, K. NADPH oxidases in cardiovascular disease. *Free Radic Biol Med.* v. 49, n. 5, p. 687-706, 2010.
- HAFSTAD, A.D., NABEEBACCUS, A.A., SHAH, A.M. Novel aspects of ROS signalling in heart failure. *Basic Res Cardiol.* v. 108, n. 4, 2013.
- ERICKSON, J.R., et al. A dynamic pathway for calcium-independent activation of CaMKII by methionine oxidation. *Cell.* v. 133, n. 3, p. 462-474, 2008.
- HOWE, C.J., et al. Redox regulation of the calcium/calmodulin-dependent protein kinases. *J Biol Chem.* v. 279, n. 43, p. 44573-44581, 2004.
- ANDERSON, M.E. Oxidant stress promotes disease by activating CaMKII. *J Mol Cell Cardiol.* v. 89, p. 160-167, 2015.
- RUSCIANO, M.R., et al. CaMKII Activity in the Inflammatory Response of Cardiac Diseases. *Int J Mol Sci.* v. 20, n. 18: 4374, 2019.
- SINGH, M.V., Anderson, M.E. Is CaMKII a link between inflammation and hypertrophy in heart? *J Mol Med (Berl).* v. 89, n. 6, p. 537-543, 2011.

## TERAPIA NUTRICIONAL EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE: UMA REVISÃO NARRATIVA

Ana Paula de Oliveira e Silva<sup>1</sup>, Beatriz de Souza Silva Benites<sup>1</sup>, Larissa Fiene Santos<sup>1</sup>, Mary Zanadreja dos Santos Gambarini Coelho<sup>2</sup>, Marina Abelha Barreto<sup>2</sup>

1 - Acadêmicos do curso de Nutrição

2 - Mestre em Nutrição e Saúde- Docente Multivix Cariacica

### RESUMO

**Introdução:** O estudo da terapia nutricional para pacientes em hemodiálise torna-se cada dia mais urgente, pois ao analisar o levantamento feito pelo censo de 2021 os casos desta doença aumentam de modo gradativo (NEVES *et al*; 2021). **Referencial Teórico:** O estado nutricional do paciente pode ser comprometido devido a quaisquer desequilíbrios no corpo, o que torna imprescindível o acompanhamento e avaliação das alterações nutricionais ao longo do tratamento. **Objetivo:** Realizar uma revisão narrativa na literatura sobre as atuais recomendações nutricionais para pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. **Métodos:** Foi realizada uma revisão de caráter narrativo em artigos, revistas, dissertações e nas bases de dados *Scielo*, *Acervo +*, além de pesquisas em sites: *Saúde.com*, Ministério da Saúde e Governo Federal. **Resultados:** É preciso um senso individualizado e humanizado ao lidar-se com estes casos, já que muitos não possuem recursos e conhecimentos necessários para prosseguir no cotidiano com a alimentação adequada, é primordial conhecer a realidade do paciente, levando em consideração sua crença, região e classe socioeconômica. **Discussão:** É possível compreender a importância dos estudos e pesquisas na área a respeito da terapia nutricional com os pacientes em HD, visto que os mesmos possuem inúmeras limitações e restrições em sua alimentação e rotina. **Conclusão:** É de suma importância o acompanhamento nutricional desses pacientes, visando identificar precocemente possível risco de desnutrição, controle bioquímico de minerais, controle de peso interdialítico, retardar a progressão da

doença através da alimentação etc., proporcionando assim um bom estado nutricional e melhora na qualidade de vida.

Palavras-chave: Diálise; Nutrição; Nefrologia; Paciente Renal Crônico; Dietoterapia.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde (2019) a terapia renal substitutiva de hemodiálise inicia-se com o intuito de substituir um rim no qual suas funções fisiológicas foram acometidas.

Segundo a diretriz da Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (2002), são considerados portadores de Insuficiência Renal Crônica (IRC) adultos onde a Taxa de Filtração Glomerular (TFG) esteja menor que 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, ou com taxa superior a recomendada, contanto que associada a um marcador de lesão renal há pelo menos três meses.

A hemodiálise prolonga a vida, minimiza os sintomas da uremia e auxilia na prevenção de futuras incapacidades (MACHADO; CAR, 2003). É realizado três sessões semanais, com duração de 3 a 4 horas, em hospitais ou clínicas, públicos ou privados, especializadas neste tratamento. No Brasil, há uma estimativa de 144.779 pacientes em tratamento com terapia renal substitutiva, sendo a maioria financiados pelo SUS (CBD, 2020).

O processo de hemodiálise envolve filtrar e remover substâncias nitrogenadas tóxicas do corpo, é baseado em um mecanismo de difusão passiva e um mecanismo de ultrafiltração (THOMÉ et al., 2006). Levando em consideração os benefícios que o tratamento dialítico proporciona, que favorece a sobrevivência dos pacientes com IRC, as condições que são impostas pela doença e pelo próprio tratamento provocam alterações sistêmicas, hormonais e metabólicas, que podem afetar a condição nutricional desses pacientes (KAMIMURA et al., 2008).

Fica em evidência que o estudo da terapia nutricional para pacientes em hemodiálise torna-se cada dia mais urgente, pois ao analisar o levantamento feito pelo censo de 2021, os casos desta doença aumentam de modo gradativo (NEVES et al; 2021). Em contrapartida, um estudo realizado nos hospitais São Lucas e Moinho de Vento em

Teresópolis no estado do Rio de Janeiro, verificou que apenas 18% dos pacientes seguem dietas prescritas a eles. (PERUSSO, *et al*; 2019).

A nutrição desempenha um papel fundamental na avaliação e no tratamento da doença renal. O acompanhamento nutricional deve ser individualizado e estar associado a educação nutricional, buscando auxiliar no controle e na prevenção das complicações da doença ligado diretamente ao estado nutricional (SANTOS *et al.*, 2006).

A desnutrição tem influência direta com a taxa de mortalidade em pacientes em tratamento com hemodiálise. Sua origem é multifatorial e está relacionado tanto ao consumo alimentar insuficiente de energia e nutrientes quanto às alterações hormonais e metabólicas, que provocam um aumento do catabolismo energético e proteico, e faz com que ocorra perda de nutrientes pelo paciente, gerando resistência à ação do hormônio do crescimento e da insulina, bioincompatibilidade das membranas dos filtros de diálise, acidose metabólica e presença de inflamação (NERBASS, CUPPARI, 2013).

A doença renal crônica (DRC) provoca alterações no estilo de vida do paciente, e afeta diretamente a qualidade de vida, sua incidência e prevalência aumentam cada dia mais. Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, a hipertensão arterial e o diabetes são as principais causas da DRC (SBN, 2016).

A terapia nutricional, além de buscar o controle das doenças de base, frequentemente a diabetes e hipertensão, objetiva o controle de exames bioquímicos, com destaque para os minerais fósforo e o potássio. Os níveis séricos de fósforo devem ser de 3,5 a 5,5 mg/dL, sendo entre 800 e 1000 mg diário. (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2000). A ingestão de potássio deve ser de 50 a 70mEq/dia, o equivalente a 1950 a 2730 mg. (FOUQUE *et al.*, 2007).

O presente estudo tem como objetivo geral realizar uma revisão narrativa na literatura sobre as recomendações nutricionais para pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. Possui ainda como objetivos específicos: relatar as recomendações nutricionais atuais para pacientes em hemodiálise e descrever o impacto da doença renal crônica e da hemodiálise como fundamento para terapias nutricionais.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. RIM**

Consoante a SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (2022), os rins são órgão vitais para o funcionamento do organismo, dado que eles desempenham o papel de filtragem sanguínea realizando deste modo a eliminação de toxinas, regula a pressão sanguínea, auxilia na formação do sangue e dos ossos e, além disso, faz o controle do balanço químico e líquido do corpo.

Sabendo que os rins executam uma função primordial no organismo são necessários certos cuidados com a saúde, visto que existem doenças agravantes para o seu funcionamento, sendo as principais a Diabetes Mellitus e Hipertensão, sendo que elas são doenças silenciosas e indolores, com isso o diagnóstico tardio pode ser preocupante, pois em casos extremos é necessário adotar a diálise ou até mesmo o transplante renal como medida de intervenção. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

### **2.2. DOENÇA RENAL CRÔNICA E HEMODIÁLISE**

De acordo com JUNIOR (2004), a doença renal crônica consiste em uma lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins (glomerular, tubular e endócrina). Em sua fase mais avançada, chamada de IRC, os rins não conseguem mais manter a normalidade do meio interno dos indivíduos.

A DRC possui estágios de disfunção, sendo classificado em cinco níveis, o primeiro deles o rim está danificado, mas normal para a função renal aumentada, apresentando TFG de 90 – 130 mL/min. No segundo estágio o rim apresenta leve diminuição na função renal, onde a TFG é de 60 – 89 mL/min. Em pacientes classificados no terceiro estágio a TFG é de 30 – 59 mL/min, onde há moderada disfunção renal. Em casos definidos como estágio quatro o nível de TFG está em 15 – 29 mL/min, sendo diagnosticada grave diminuição da função renal. Em pacientes em casos mais avançados que são enquadrados no estágio cinco a Insuficiência renal com tratamento, definida como doença renal terminal ou dialítica, e a TFG está em < 15 mL/min. (K/DOQI, 2020).

A Hemodiálise é um procedimento através de qual uma máquina realiza a filtração sanguínea, ou seja, faz parte do trabalho que o rim doente não pode fazer. O procedimento elimina a resíduos prejudiciais à saúde, como o excesso de sódio e de líquidos do corpo. Também controla a pressão arterial e ajuda o corpo a manter o equilíbrio de substâncias como sódio, potássio, ureia e creatinina. (BVSMS, 2019).

O tratamento ocorre geralmente 3 vezes na semana em um período que varia de 3 a 5 horas, onde profissionais devidamente treinados prestam cuidados a todo momento (RIELLA, 2010). O processo de HD se dá através de uma membrana semipermeável em que eletrólitos e minerais passam pelo processo de purificação e filtragem, deste modo é possível assegurar maior controle homeostático e corretas taxas de nutrientes no organismo do paciente acometido. Este é um processo extracorpóreo em que os circuitos sanguíneos se dão por meio de uma fistula intravenosa (ISMAIL, ABIDIN, ZAILANI, 2019).

## **1.1. DOENÇA ASSOCIADAS**

### **2.3.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA**

De acordo com a DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (2020) a Hipertensão Arterial Sistêmica pode ser definida como uma doença crônica não transmissível (DCNT) em que os níveis pressóricos estão em ênfase. Seu acometimento está relacionado a fatores epigenéticos, ambientais e sociais, sua principal característica consiste na persistente elevação da pressão arterial. Onde a pressão sistólica é maior ou igual a 140 mmHg, e a pressão diastólica é maior ou igual 90 mmHg.

Dados obtidos da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CENTROS DE DIÁLISE E TRANSPLANTE (ABCDT, 2022), A HAS apresenta relação bilateral com a DRC, na qual mecanismos como disfunção endotelial, retenção de sódio e água, ativação do sistema nervoso simpático e sistema renina-angiotensina-aldosterona são os mais importantes. As situações apresentam peculiaridades quando a TFG se torna menor que 30 ml/min/m<sup>2</sup>. Estes dados demonstram que pacientes em casos dialíticos podem apresentar aumento da pressão arterial em dias onde não há a terapia dialítica, já em dias em que ocorre este processo a pressão arterial pode sofrer queda subsequente.

### **2.3.2 DIABETES MELLITUS**

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não é capaz de produzir insulina, responsável por quebrar moléculas de glicose, ou o organismo não faz boa utilização deste hormônio produzido. A DM pode ser classificada em tipo I e II, pacientes com DM I, a insulina não é produzida, geralmente é prevalente em crianças e adolescentes. Já DM II, o corpo não faz boa utilização da insulina, recorrente em indivíduos adultos e idosos (FIOCRUZ, 2019).

A DM associada à DRC pode em estágios mais avançados comprometer os vasos sanguíneos renais. Se não adequadamente controlada, a DM é capaz de alterar as estruturas responsáveis pela filtração glomerular, as danificando em casos mais graves, de modo irreversível, onde estas lesões definitivas necessitam de tratamento de substituição renal (CDRB, 2021).

### **2.3.4 ANEMIA**

Diferente das doenças supracitadas, a anemia pode ser desenvolvida após o início do processo HD. Isso se dá devido ao agravamento da doença renal, pois com ela a eritropoietina (EPO), sintetizada pelo rim tem sua produção comprometida, conseqüentemente a medula óssea e o trato intestinal apresentam dificuldade na absorção do ferro, e conseqüentemente desenvolvimento da anemia (ALMEIDA, 2014).

## **1.1. O PAPEL DA TERAPIA NUTRICIONAL NA DOENÇA RENAL CRÔNICA**

O paciente submetido à terapia substitutiva de HD necessita de uma dieta individualizada, pois sabe-se que durante o procedimento substâncias bioquímicas excessivas do organismo são eliminadas, e com elas nutrientes e minerais importantes acabam sendo excretados de modo paralelo. Dado isso, a dietoterapia objetiva a recuperação nutricional do paciente, e a promoção de qualidade de vida, além de realizar o controle eletrolítico e aumento de longevidade. Ao saber que o estado nutricional do paciente pode ser comprometido devido a quaisquer desequilíbrios no corpo, torna-se imprescindível o acompanhamento e avaliação de suas alterações nutricionais ao longo de todo tratamento. Essa avaliação considera o

exame físico, histórico médico, peso, capacidade física, análise bioquímica, consumo alimentar e Índice de Massa Corporal. Problemas psicológicos como depressão, frustração e falta de expectativa de vida são aspectos que causam interferências na adesão ao plano alimentar dos pacientes (SILVA, MURA, 2010).

A partir de tais considerações, entender as percepções que o paciente apresenta sobre a dietoterapia pode auxiliar de modo positivo na adesão a terapia substitutiva, no entanto, costumes, crenças, classe socioeconômica e faixa etária são fatores que podem interferir na adesão do plano alimentar. Considerando que tais pacientes lidam diretamente com a frustração cotidiana de mudança drástica no seu estilo de vida e precisam se adequar a esta nova realidade é compreensível a dificuldade de adesão ao plano alimentar e, além disso, muitos vivem na esperança de algum dia conseguir o transplante renal, porém esta é uma realidade vivida por poucos, gerando deste modo descontentamento e irritabilidade com a terapia substitutiva (RUDNICKI, 2007).

Há certa predisposição dos pacientes à desnutrição devido também a presença de comorbidades. Portanto, a baixa adesão torna-se um agravante, o acompanhamento nutricional ajuda na melhora dos sinais clínicos. O sucesso da terapia dialítica depende da nutrição adequada. (ZAMBRA, HUTH, 2010).

### **2.3. PROTEÍNA**

A Diretriz KDOQI (2020) recomenda que pacientes com DRC em diálise consumam de 1,0 a 1,2g/Kg/dia. Apesar de não haver evidências suficientes para recomendar proteínas vegetais em detrimento à proteína animal, foi verificado em estudos in vitro e em roedores que a ingestão de proteína vegetal pode trazer melhores resultados na terapia, uma vez que esta alimentação reduz expressivamente as taxas de renina-angiotensina, além de trazer redução significativa em níveis séricos de fosfato e efeitos favoráveis na TFG.

Pacientes com DRC devem evitar a alta ingestão de proteína, pois o consumo exacerbado pode gerar acúmulo de ureia no organismo que normalmente é filtrado quando o rim opera em seu estado sadio. O acúmulo de ureia tem potencial para

acarretar diversos problemas no indivíduo sendo algum deles: toxicidade ao sistema central, arritmia cardíaca e sangramentos no trato gastrointestinal, além disso, pode ocasionar sonolência, irritabilidade e em alguns casos anemia (NEFROCLÍNICA, 2022; SHILLS *et al.*, 2003).

### 1.1. FÓSFORO E CÁLCIO

Segundo GIACHELLI, KAVANAUGH, ALMADEN *et al.*, citado por CARVALHO, CUPPARI (2011), a retenção de fósforo no organismo pode levar a hiperfosfatemia, e esta por sua vez pode favorecer para o desenvolvimento do hiperparatireoidismo. O aumento da taxa de fósforo no organismo pode ser de alto risco para o surgimento de doenças cardiovasculares e mortalidade. O acúmulo deste mineral pode interferir na absorção de cálcio, no qual o organismo tende a transportar o cálcio dos ossos e levá-lo para a corrente sanguínea, acarretando, desta forma, na desmineralização óssea, e, além disso, este cálcio presente na corrente sanguínea pode assentar-se nos tecidos desencadeando a calcificação vascular.

De acordo com a Diretriz KDOQI (2020), recomenda-se a ingestão de 800 a 1000 mg/dia de cálcio. Já a ingestão de fósforo fica submetida aos exames bioquímicos objetivando manter os níveis séricos dentro do recomendado.

Consoante a SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (2022), é orientada que além de atentar-se ao modo de preparo é de suma importância fazer a seleção correta de quais alimentos consumir no cotidiano. Existe uma listagem de alimentos que devem ser suprimidos, ou se possível substituídos, das dietas destes pacientes, sendo eles:

- Leite e seus derivados;
- Miúdos (moela, fígado, coração, sarapatel, dobradinha, chouriço, etc);
- Embutidos (salsicha, mortadela, linguiça, salame, presunto, etc);
- Oleaginosas (amendoim, castanhas, nozes);
- Chocolates;

- Refrigerantes à base de cola;
- Cervejas;
- Frutos do mar;
- Peixes como: sardinha, atum, bacalhau e salmão;
- Gema de ovo.

### **1.1.POTÁSSIO**

É necessário atentar-se ao nível de ingestão de potássio quando se trata de um paciente com DRC, já que o acúmulo deste micronutriente pode causar hipercalemia, doença essa, diretamente relacionada a paradas cardiovasculares e alterações no controle neuromuscular (CUPPARI, 2019).

O potássio é encontrado principalmente nos alimentos de origem vegetal, como frutas, nozes e legumes. Vale ressaltar que os vegetais não necessitam ser excluídos da refeição, recomenda-se a adequação da dieta visando ofertar alimentos que possuam um menor teor deste eletrólito, visto que são fontes de minerais, vitaminas e compostos bioativos. No momento da preparação das refeições, é indicado cozinhar legumes e verduras em bastante água, após fervura, descartar a água utilizada na cocção, esse procedimento auxilia na diminuição do teor de potássio dos alimentos. (PEREIRA, 2020).

De acordo com a SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (2022) as frutas e verduras com baixo teor de potássio são:

- Abacaxi;
- Acerola;
- Ameixa fresca;
- Banana maçã;
- Caju;
- Caqui;
- Jabuticaba;
- Laranja lima;
- Lima da pérsia;
- Limão;

- Maçã;
- Manga;
- Melancia;
- Morango;
- Pêra;
- Pêssego;
- Pitanga;
- Alface;
- Agrião;
- Almeirão;
- Cenoura;
- Escarola;
- Pepino;
- Pimentão;
- Repolho.

### **1.1. SÓDIO E INGESTÃO HÍDRICA**

O sódio faz parte de um importante cuidado na terapia nutricional de pacientes em hemodiálise, uma vez que este é o maior desencadeador da sede osmométrica, que consiste no aumento da osmolaridade extracelular ocasionada pelo estímulo dos osmoreceptores hipotalâmicos, que causam a sensação de sede, e conseqüentemente a ingestão de líquidos. Devido à redução de formação de urina nestes pacientes, não há a excreção do mineral e do líquido do organismo, desta forma, este acúmulo hídrico acarreta em elevado ganho de peso entre as diálises, caracterizado como ganho de peso interdialítico, além do surgimento de edemas (NERBASS *et al.*, 2013).

Desta forma, o controle do ganho de peso interdialítico, depende da ingestão hídrica e do volume urinário. Recomenda-se ingestão hídrica de 500 ml/dia acrescido do volume urinário 24 horas. Pacientes que não conseguem realizar a excreção hídrica seu consumo médio deve variar entre 500 a 600 ml/dia (PINHEIRO, 2022; KDOQI, 2020).

### 1.1. CARAMBOXINA

A caramboxina é uma toxina alarmante e prejudicial a pacientes renais, pois estas se acumulam no organismo desencadeando reações químicas que atingem o sistema nervoso central, podendo em alguns casos ocasionar o óbito. Dada esta informação, a carambola é o principal alimento a ser banido, pois independentemente do modo de preparo e até mesmo porções ingeridas elas possuem efeito pernicioso ao tratamento dialítico. Por mais que estudos estejam sendo feitos ainda não foi encontrado um tratamento eficaz para excreção da toxina (MOREIRA et al, 2010).

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, de caráter narrativo. As revisões são publicações amplas com a função de discutir o desenvolvimento de um assunto sob pontos de vista diferentes. Esse tipo de estudo constitui basicamente da análise da literatura publicada em artigos científicos, livros, revistas impressas ou eletrônicas na interpretação e análise crítica do autor, com o objetivo de permitir ao leitor uma atualização do seu conhecimento sobre um determinado tema (CORDEIRO et al; 2007, VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014).

Para a coeva revisão, foi realizada uma busca por artigos, revistas, dissertações, nas bases de dados *Scielo*, *Acervo +*. Além da busca nas bases de dados, também foram realizadas pesquisas em sites sendo eles *Saúde.com*, Ministério da Saúde e Governo Federal. Como critério de inclusão dos materiais literários no estudo, definiu-se o período de publicação de 15 anos pela possibilidade de poder ser encontrado um maior número de artigos científicos sobre o tema. Além disso, incluíram-se apenas artigos disponibilizados em português e inglês, dissertações, teses, livros, matérias de revistas eletrônicas e sites. Como critérios de exclusão, foram rejeitados os materiais literários que não tenham relação direta com o tema proposto pelo trabalho.

### 4. RESULTADO

Embasado na utilização de conhecimentos científicos e busca por palavras-chaves, adotando a inclusão de artigos, sites oficiais, revistas e jornais virtuais e fazendo o uso de sua literatura, logrou-se de um compilado de aproximadamente 65 materiais para fazer-se a elaboração do redigido exposto.

Por conseguinte, após uma revisão mais detalhada na literatura constatou-se que alguns dos materiais selecionados não faziam alusão direta ao tema proposto, com isso foi descartado 23 textos, incluso nestes artigos e sites oficiais, permanecendo apenas àqueles que apresentavam similitude com a proposta desenvolvida.

Com base nos materiais selecionados e fazendo a equiparação entre eles foi possível desenvolver uma linha de raciocínio mais assertiva relacionada ao tema proposto, e com isso foi capaz discutir sobre a escrita e levantar questionamentos e pontos a serem acrescidos ao ser tratar da dietoterapia na DRC. Isto fica elucidado através da tabela 1.

**Tabela 1:** Relação das publicações selecionadas

<b>AUTOR</b>	<b>ANO</b>	<b>TITULO</b>	<b>RESULTADO OBTIDO</b>
<b>Associação Brasileira dos Centros de Diálise e Transplante</b>	2019	<b>RELAÇÃO ENTRE HIPERTENSÃO E DOENÇA RENAL CRÔNICA</b>	Contatou-se relação bilateral entre a DRC e a HAS, pois quando se torna necessário à execução da HD pode apresentar picos de aumento no nível pressórico durante o procedimento.
<b>Clínica de Doenças Renais de Brasília</b>	2021	Qual a relação entre diabetes e doença renal crônica?	A DM pode alterar estruturas responsáveis pela FG, além de comprometer vasos sanguíneos renais.
<b>ALMEIDA</b>	2014	Regulação da produção de Eritropoietina e novas abordagens terapêuticas do tratamento da anemia da Doença Renal Crônica	Com o início da diálise pode haver o comprometimento da produção de eritropoietina, e com isso o organismo pode apresentar deficiência na absorção de ferro e oxigenação sanguínea.
<b>ALMEIDA</b>	<b>2014</b>	<b>Regulação da produção de Eritropoietina e novas abordagens terapêuticas do tratamento da anemia da Doença Renal Crônica</b>	<b>Com o início da diálise pode haver o comprometimento da produção de eritropoietina, e com isso o organismo pode apresentar deficiência na absorção de ferro e oxigenação sanguínea.</b>

<b>RUDNICKI</b>	2007	Preditores de qualidade de vida em pacientes renais crônicos.	Para RUDNICKI a aceitabilidade do plano alimentar está diretamente direcionada a uma visão geral da realidade do paciente, e muitos por não terem perspectiva favorável enxergam o tratamento como um fardo, tornando-se opositores a ele.
<b>SHILLS et al.,</b>	2003	Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença.	O consumo exacerbado de proteína pode causar o acúmulo de ureia, e com isso desencadear problemas no sistema central, gastrointestinal, cardíaco e equilíbrio psicológico.
<b>CARVALHO, CUPPARI</b>	2011	Controle da hiperfosfatemia na DRC	A alta taxa de fósforo pode desencadear problemas cardiovasculares e na tireoide. Além disso, pode interferir na absorção de cálcio, levando a desmineralização óssea e outros.
<b>PEREIRA et al.,</b>	2020	Diet in Chronic Kidney Disease: an integrated approach to nutritional therapy	Notou que não é preciso eliminar alimentos, basta aplicar métodos de preparo corretos ou substituir pelos quais apresentem menor teor de potássio.
<b>NERBASS et al.,</b>	2013	Fatores associados à ingestão de sal em pacientes em tratamento crônico de hemodiálise	Diz que ingerir grandes porções de sódio pode resultar na sede osmométrica, e com isso pode ocorrer ganho de peso interdialítico.

**Fonte:** Produzido pelo autor

Como apresentado pela DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (2020) e ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CENTROS DE DIÁLISE E TRANSPLANTE (2022), cuidar e atentar-se com a HAS é no mínimo primordial para melhora do quadro clínico e qualidade de vida do paciente em diálise, pois durante o andamento da HD os níveis pressóricos podem oscilar e deste modo causar problemas cardíacos irreversíveis, e em casos mais graves levar ao óbito.

Analisando o que foi dito pela FIOCRUZ (2019) e CLÍNICA DE DOENÇAS RENAIS DE BRASÍLIA (2021), a DM tem grande potencial de risco para pacientes em DRC já que tal patologia pode alterar estruturas vasculares de modo silencioso e indolor reduzindo assim a taxa de filtração glomerular, ocasionando problemas no trato renal e cardiovascular.

No que se refere o surgimento da anemia em pacientes dialíticos é preciso maior cautela na terapia alimentar, reforçando e suplementando a ingestão de ferro, pois nestes casos a diálise pode comprometer a sintetização da eretropoetina, responsável pela absorção deste mineral no organismo e estímulo de produção das hemácias no organismo. Anemia vinculada com as patologias citadas anteriormente e alinhadas ao estilo de vida desregrado e falsas informações ao que se refere aos exercícios físicos e estilo de vida podem de modo associado complicar a vida do paciente, pois muitos acreditam que ao iniciar a terapia substitutiva é preciso reduzir níveis de atividade física, levando deste modo a obesidade contribuindo para o agravamento. Congruente com a percepção obtida através da literatura, os resultados apontam que é necessário maior cautela ao lidar-se com a terapia nutricional prescrita a pacientes em diálise em virtude de estes estarem sujeitos a complicações, caso a ingestão de nutrientes e o equilíbrio hídrico não estejam alinhados. Logo, é preciso um senso individualizado e humanizado ao lidar-se com estes casos, já que muitos não possuem recursos e conhecimentos necessários para prosseguir no cotidiano com a alimentação adequada, por isso é primordial conhecer a realidade do paciente, levando em consideração sua crença, região e classe socioeconômica. De modo paralelo a isso é importante ter cuidado no que tange a prescrição dietoterápica, pois a estes pacientes há-se grande restrição alimentar, mas em contra partida é necessário à obtenção de calorias e nutrientes, no entanto é preciso limitar a ingestão de certos nutrientes como cálcio, potássio e fósforo.

## **5. DISCUSSÃO**

A proposta da pesquisa se amparou na busca pela relação entre a terapia nutricional e a DRC, mais especificamente os alimentos que são prejudiciais e necessitam de maior atenção para os pacientes em Hemodiálise (HD). Durante toda a revisão foi possível constatar diversas recomendações nutricionais por pontos de vista diferentes, e compreender ainda mais o intenso impacto da terapia nutricional na vida e rotina desses pacientes.

Diante dos resultados obtidos, a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CENTROS DE DIÁLISE E TRANSPLANTE (2022) e a CLÍNICA DE DOENÇAS RENAS DE BRASÍLIA (2021) apresentam relação direta entre a DRC e HAS, e DRC e DM, respectivamente. Ambos são tópicos extremamente importantes visto que a HAS e DM também requerem atenção e cuidados específicos com a alimentação.

Por outro lado, ALMEIDA (2014), SHILLS et al. (2003), CARVALHO, CUPPARI (2011) e NERBASS et al. (2013) evidenciam a respeito dos nutrientes que requerem maior atenção, principalmente dos nutricionistas no processo de HD com esses pacientes. ALMEIDA (2014) aborda a respeito da possível deficiência de ferro resultante da produção de eritropoietina, enquanto SHILLS et al. (2003) apresenta sobre o excesso de proteína podendo causar acúmulo de ureia. CARVALHO, CUPPARI (2011) já fala sobre as altas taxas de fósforo e como isso pode desencadear na absorção de ferro, e NERBASS et al. (2013) finaliza evidenciando quanto ao consumo de sal e ganho de peso interdialítico.

Ademais, RUDNICKI (2007) destaca a importância da individualidade de cada paciente no processo de aceitação do plano alimentar e terapia nutricional, levando em conta a qualidade de vida adquirida. PEREIRA et al. (2020) também demonstra essa abordagem ao apresentar a substituição em troca da exclusão, considerando aqueles alimentos que apresentam um menor teor de potássio.

Desse modo, é possível compreender a importância dos estudos e pesquisas na área a respeito da terapia nutricional com os pacientes em HD, visto que os mesmos possuem inúmeras limitações e restrições em sua alimentação e rotina. Todos os resultados obtidos possuem similaridade e conexão entre si, visto que se complementam e agregam mais conhecimento, principalmente aos acadêmicos.

Logo, ao reunir todos esses estudos a partir de uma revisão, é possível uma melhor compreensão do assunto, agora abordando esses alimentos que requerem essencial atenção, de forma mais íntegra.

## **6. CONCLUSÃO**

A DRC é uma doença irreversível, cuja manutenção da vida dos pacientes depende de tratamento contínuo por longo período.

Há algumas causas para o aumento do risco de mortalidade, como a desnutrição, alimentação rica em fósforo e potássio, além do ganho excessivo de peso interdialítico.

Portanto, é de suma importância o acompanhamento nutricional desses pacientes, visando identificar precocemente possível risco de desnutrição, controle bioquímico de minerais, controle de peso interdialítico, retardar a progressão da doença através da alimentação, melhorar sintomas de uremia e complicações metabólicas, proporcionando assim um bom estado nutricional e melhora na qualidade de vida.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Felipa Maria Tavares. **Regulação da produção de Eritropoietina e novas abordagens terapêuticas do tratamento da anemia da Doença Renal Crônica**. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 2014.

BARBOSA, G.S; VALADARES, G.V; **Hemodiálise: estilo de vida e a adaptação do paciente**. Acta Paul Enferm. p. 2-3, 2009.

BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al., Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Definição, Epidemiologia e Prevenção Primária**. 2021. Disponível em: [https://diretrizes.cardiol.online/tmp/adad56\\_951a57abb60a4205928d6da79f0d572d.pdf](https://diretrizes.cardiol.online/tmp/adad56_951a57abb60a4205928d6da79f0d572d.pdf). Acesso em 09 out. 2022.

BRASIL. Associação Brasileira dos Centros de Dialise e Transplante. **Relação Entre Hipertensão e Doença Renal Crônica**. Disponível em: <https://www.abcdt.org.br/2019/08/relacao-entre-hipertensao-e-doenca-renal-cronica/>. Acesso em 23 de set. 2022.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hemodiálise**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/hemodialise/>. Acesso em 23 de set. 2022.

RIELLA, MIGUEL CARLOS. **Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólíticos**. 8. Ed. Rio de Janeiro, 2010. 23 p.

BRASIL. Clínica de Doenças Renais de Brasília. **Qual a relação entre diabetes e doença renal crônica?** Disponível em: <https://cdrb.com.br/conteudo-saude-dos-rins/relacao-entre-diabetes-e-doenca-renal-cronica/>. Acesso em 27 de set. 2022.

BRASIL. Governo Federal, Ministério da Saúde. **Doenças Renais Crônicas (DRC)**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/drc>. Acesso em 12 de jun. 2022.

BRASIL. Governo Federal, Ministério da Saúde. **RIM**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/rim>. Acesso em 28 de ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, Biblioteca Virtual em Saúde. **Hemodiálise**. 2019. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/hemodialise/>. Acesso em 20 de set. 2022.

BRASIL. Nefroclínica. **Hemodiálise Clínica**. Disponível em: <https://nefroclinicagoiani.a.com.br/procedimentos-servicos/>. Acesso em 02 de out. 2022.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Nefrologia. **Compreendendo os rins**. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/o-que-e-nefrologia/compreendendo-os-rins/>. Acesso em 28 de ago. 2022.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Nefrologia. **Orientações Nutricionais**. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/orientacoes-nutricionais/>. Acesso em 02 de nov. 2022.

CARVALHO, Aluizio Barbosa; CUPPARI, Lilian. **Controle da hiperfosfatemia na DRC**. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/wvrykYTJyvp4WSpRVhnQZcH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 09 de out. 2022.

CORDEIRO, *et al*; **Revisão Sistemática: Uma Revisão Narrativa**. Rev. Col. Bras. Cir. Vol. 34 - Nº 6, p. 1, 2007.

CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. São Paulo, Capital. 2019. 4.ed. FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Diabetes: o que é?** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/diabetes-o-que-e>. Acesso em 23 de set. 2022.

IKIZLER, T. A. **Kidney Disease Outcomes Quality Initiative**. Diretrizes de Práticas Clínicas Kdoqi para Nutrição em CKD: Atualização 2020. New York, v.76, n.3, p.1-91. 2020.

ISMAIL, Ahmad; ABIDIN, Muhammad Nidzhom Zainol; ZAILANI, Muhamad Zulhilmi. **Hemodialysis Membrane for Blood Purification Process**. Jan. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/330046522\\_Hemodialysis\\_Membrane\\_for\\_Blood\\_Purification\\_Process](https://www.researchgate.net/publication/330046522_Hemodialysis_Membrane_for_Blood_Purification_Process). Acesso em 09 de out. 2022.

JUNIOR, João Egidio Romão. **Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação**, ago. 2004. Disponível em: [https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn\\_v26n3s1a02.pdf](https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn_v26n3s1a02.pdf). Acesso em 15 set. 2022.

KAMIMURA, M.A., AVESANI, C.M., DRAIBE, S.A., CUPPARI, L. **Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica**. Rev Nutr. v. 1, n. 1, p. 75-84, 2008.

MACHADO, L.R.C.; CAR, M.R. A dialética da vida cotidiana de doentes com insuficiência renal crônica: entre o inevitável e o casual. **Revista da Escola de Enfermagem** da USP, São Paulo, v. 37, n. 3, p.27-35, set., 2003.

**MARTINS, Carmen Tzanno Branco. Orientações Nutricionais. SBN, jun. 2022. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/orientacoes-nutricionais/>. Acesso em 07 de jun. 2022.**

**MOREIRA et al; Star Fruit Intoxication in a Chronic Renal Failure Patient: Case Report.** Rev Bras Ter Intensiva, p. 396, 2010.

**NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evolution, classification and stratification.** Am J Kidney Dis. v. 39, n. 1, p. 1-266, 2002.

**NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure.** Am J Kidney Dis, v.35, supl.2, p.17-103, 2000.

**NERBASS, et al; Percepções de Pacientes em Hemodiálise Sobre as Restrições Alimentares.** J Bras Nefrol, p. 155, 2017.

**NERBASS, Fabiana Baggio; et al. Fatores associados à ingestão de sal em pacientes em tratamento crônico de hemodiálise.** Fev. 2013. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/jbn/a/rnTvc9bHHN5JdW66jKXk8nq/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Introdu%C3%A7%C3%A3o%3A%20A%20ingest%C3%A3o%20de%20sal,patientes%20em%20hemodi%C3%A1lise%20\(HD\)](https://www.scielo.br/j/jbn/a/rnTvc9bHHN5JdW66jKXk8nq/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Introdu%C3%A7%C3%A3o%3A%20A%20ingest%C3%A3o%20de%20sal,patientes%20em%20hemodi%C3%A1lise%20(HD).). Acesso em 09 de out. 2022.

**NEVES, et al; Censo Brasileiro de Diálise: análise de dados da década 2009-2018.** J. Bras. Nefrol. p. 193, 2020.

**NEVES PDMM, SESSO RDCC, THOMÉ FS, LUGON JR, NASCIMENTO MM. Censo brasileiro de diálise: análise de dados da década 2009-2018.** Braz J Nephrol. 2020;42(2):191-200.

**OLIVEIRA et al; Influência da Terapia Nutricional na Doença Renal Crônica: Revisão Integrativa.** Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v.7.nº 10 p. 1411-1412, 2021.

**PENICO MG, KOAH P. Cartilha dia mundial do rim [Internet]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN); 2016. Disponível em: [https://arquivos.sbn.org.br/uploads/dmr2016\\_cartilha.pdf](https://arquivos.sbn.org.br/uploads/dmr2016_cartilha.pdf). Acesso em: 01 de junho de 2022.**

**PEREIRA, F.M; FREITAS, J.C; DUARTE, L.G; Alimentação por Conveniência: Impacto no Ganho de Peso em Adultos.** Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Nutrição - Centro Universitário UNA Divinópolis, Divinópolis, 2021.

**PEREIRA, Raíssa Antunes, et al., Diet in Chronic Kidney Disease: an integrated approach to nutritional therapy.** 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/ypHJMRyCwrksKQCFRwxwRqx/?format=pdf&lang=en>. Acesso em 09 de out. 2022.

PERUSSO et al; **Alimentação e Hábitos de Vida na Doença Renal Crônica**. Revista Caderno de Medicina Vol 2. Nº 2, p. 129, 2019.

PINHEIRO, P. **Dieta para pacientes em hemodiálise**. 2022. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/nefrologia/dieta-hemodialise/#:~:text=Evite%20comer%20mais%20de%202,estas%20s%C3%A3o%20riqu%C3%ADssimas%20em%20pot%C3%A1ssio.html>. Acesso em: 09 de out. 2022.

ROCHA, M.A; BARATA, R.S; BRAZ, L.C; **O bem-estar de pacientes renais crônicos durante o tratamento com hemodiálise e diálise peritoneal**. Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol. Sup. 21. p. 6, 2019.

RUDNICKI, Tânia. **Preditores de qualidade de vida em pacientes renais crônicos**. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/Chp4Hk6pJxRfSSvftSQtXtH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 de out. 2022.

SANTOS, P. R., COELHO, M. R., GOMES, N. P., JOSUÉ, C. E. P. **Associação de indicadores nutricionais com qualidade de vida em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise**. J Bras Nefrol. v. 28, p.57-64, 2006.

SHILLS, M.E. et al. **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. São Paulo: Manole, 2003. Disponível em: file:///C:/Users/NOTE/Downloads/26051636002%20(3).pdf. Acesso em 02 de out. 2022.

SILVA, S. M. C. S; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2.ed. São Paulo, 2010. 881-897p.

THOMÉ, F.S. et al. Doença Renal Crônica. In: BARROS, E. et al. **Nefrologia: rotinas, diagnóstico e tratamento**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 620 p. p.381-404.

VOSGERAU, D.S; ROMANOWSKI, J.P; **Estudos de Revisão: Implicações Conceituais e Metodológicas**. Rev. Diálogo Educ. v. 14, nº 41. p. 165-166. 2014.

ZAMBRA, Bianca; HUTH, Adriane. **TERAPIA NUTRICIONAL EM PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE**. Revista Contexto & Saúde, Rio Grande do Sul, p. 68, vol.10. Dez 2010.