

Daniele Alves Costa

Lucielle América de Souza

**ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISULAR® GUIADA POR  
ULTRASSONOGRAFIA NO TRATAMENTO DE LESÕES MUSCULARES NA  
FASE AGUDA: ESTUDO DE CASOS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

Daniele Alves Costa

Lucielle América de Souza

**ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISULAR® GUIADA POR  
ULTRASSONOGRAFIA NO TRATAMENTO DE LESÕES MUSCULARES NA  
FASE AGUDA: ESTUDO DE CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Lígia de Loiola Cisneros

Co-orientador: Igor Barbosa

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

## **AGADECIMENTO**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À nossa orientadora Ligia Loiola e nosso co-orientador Igor Barbosa, pelo suporte no pouco tempo que lhes couberam, pelas suas correções, incentivos, apoio e confiança.

Ao Ronaldo Magalhães Lins, pelo suporte e disponibilidade em nos auxiliar e nos receber na Clínica Sonar de forma tão receptiva.

Aos nossos pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

## RESUMO

**Introdução:** As lesões musculares estão entre as causas mais frequentes de lesões em indivíduos que praticam alguma atividade física. Com o avanço da ciência, novas técnicas de tratamento fisioterapêutico para lesões musculares na fase crônica e aguda surgiram, sendo uma delas a Eletrólise Percutânea Intratisular (EPI®). A EPI® consiste em uma técnica minimamente invasiva, que através de uma corrente elétrica do tipo galvânica de alta intensidade, aplicada por uma agulha acoplada no próprio aparelho, desencadeia uma resposta reparadora no local exato da lesão.

**Objetivo:** Descrever a evolução clínica dos participantes com lesão muscular na fase aguda, submetidos ao tratamento com a EPI® guiada por ultrassonografia, nos aspectos funcionais, morfológicos e referentes à percepção subjetiva da dor.

**Método:** Trata-se de um estudo de casos de natureza descritiva, realizado com dados de três casos clínicos de lesões musculares agudas tratados com a técnica EPI®. Os dados foram obtidos a partir de uma entrevista com os participantes e de registros fotoGráficos de exames de imagens aos quais os mesmos foram submetidos ao longo do tratamento. Além disso, foi feita avaliação subjetiva de dor e aplicado teste específico de funcionalidade para membros inferiores, como o Lower Extremity Functional Scale (LEFS). Os dados obtidos na primeira e na última aplicação da técnica EPI® foram comparados entre os três participantes e intrapessoais. **Resultados:** Nos três casos houve redução no escore de dor tanto em repouso quanto em atividade após o tratamento com a técnica EPI®, sendo essa redução maior em atividade. Além disso, foi observado um aumento da capacidade máxima funcional mensurada pelo questionário LEFS e melhora subjetiva da funcionalidade avaliada pela percepção dos participantes. Os resultados das ultrassonografias indicaram regeneração dos tecidos musculares que estavam anteriormente lesionados e evidenciaram tecido muscular em fase final de regeneração com fibras de aspecto organizado após o tratamento com a EPI®.

**Conclusão:** Os três casos estudados apresentaram evoluções clínicas com melhora significativa após o tratamento com a técnica EPI®. Foi possível perceber uma melhora na funcionalidade e na percepção subjetiva de dor dos indivíduos com lesão muscular na fase aguda, além de sinais de regeneração do tecido muscular.

**Palavras-chave:** Fisioterapia. Sistema Musculoesquelético. Reação de Fase Aguda. Avaliação de Eficácia-Efetividade de Intervenções. Terapia por Estimulação Elétrica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Muscular injuries are among the most frequent causes of injuries in individuals who engage in some physical activity. With the advancement of science, new techniques of physiotherapeutic treatment for muscular injuries in the chronic and acute phase have arisen, one of which is the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®). The EPI® consists of a minimally invasive technique that uses a high intensity galvanic electric current. This current is applied by a needle attached to the device itself and triggers a reparative response at the exact location of the lesion.

**Objective:** To describe the clinical evolution of the participants with acute muscle injury who underwent treatment with EPI® guided by ultrasound in the functional, morphological and subjective aspects of pain. **Method:** It is a descriptive case study containing three clinical cases of acute muscle injury in individuals who practice physical activity regularly. The data were obtained from an interview with the participants and from photographic records of image exams to which they were submitted during the treatment with the EPI® technique. In addition, subjective pain assessment and specific functional tests of lower limb were performed, as Lower Extremity Functional Scale (LEFS). The data obtained in the first and last application of the EPI® technique were compared between the three participants and intrapersonal. **Results:** In all three cases the treatment with EPI® promoted a reduction of the pain level in both states (resting or physical activity) but mainly while physical activity. In addition, an increase in the maximum functional capacity measured by the LEFS questionnaire and a subjective improvement of the functionality evaluated by the participants' perception were observed. Moreover, the ultrasonography results showed muscle tissue in the final phase of regeneration and with fibers of organized appearance. Therefore, these results indicate that treatment with EPI can lead to the regeneration of muscle tissues that were previously injured. **Conclusion:** The three cases studied presented clinical evolutions with significant improvement after treatment with the EPI® technique. It was possible to notice an improvement in the functionality and subjective perception of pain of the individuals with acute muscle injury, as well as signs of muscle tissue regeneration.

**Keywords:** Physical Therapy Specialty. Musculoskeletal System. Acute-Phase Reaction. Evaluation of the Efficacy-Effectiveness of Interventions. Electric Stimulation Therapy.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 MÉTODO.....</b>	<b>12</b>
2.1 Delineamento e participantes .....	12
2.2 Variáveis estudadas Medidas e instrumentos.....	12
2.3 Medidas e instrumentos.....	12
2.4 Procedimentos.....	14
2.4.1 Aplicação da EPI® .....	14
2.5 Análise dos resultados.....	16
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Caso 1 .....	17
3.2 Caso 2 .....	18
3.3 Caso 3 .....	19
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE II - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE III - AVALIAÇÃO INICIAL DOS PARTICIPANTES .....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICE IV - REAVALIAÇÃO II (OCORRERÁ NO FINAL DO TRATAMENTO).....</b>	<b>41</b>

<b>APÊNDICE V Ë QUESTIONÁRIO CRIADO NA PLATAFORMA GOOGLE FORMS</b>	
.....	<b>42</b>
<b>APÊNDICE VI - CARTA DE ANUÊNCIA</b> .....	<b>45</b>
<b>ANEXO I Ë QUESTIONÁRIO ÍLOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALEÍ</b> <b>(LEFS)</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXOS II Ë ESCALA VISUAL ANALÓGIA (EVA)</b> .....	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A prática de atividade física é algo muito incentivado nos dias de hoje por todos os profissionais da área da saúde, por ser um forte aliado no tratamento e prevenção de diversas morbidades, como diabetes mellitus, hipertensão arterial e obesidade. Contudo, sabemos que juntamente aos benefícios provindos de exercícios físicos regulares, estamos sujeitos a lesionar o nosso sistema musculoesquelético. (ASTUR *et al.*, 2014)

As lesões musculares estão entre as causas mais frequentes de lesões em indivíduos que praticam alguma atividade física. Sua incidência representa em torno de 10 a 55% de todas as lesões relacionadas a prática de atividade física (JÄRVINEN *et al.*, 2005). Esse tipo de lesão se caracteriza por um mau funcionamento de um músculo isolado ou de um determinado grupo muscular, devido a um trauma externo (contusão, laceração ou tensão muscular) direto ou indireto ou a um estiramento muscular durante a prática esportiva, levando-o a uma incapacidade física momentânea. "As lesões musculares ou distensão muscular são aquelas onde há ruptura de fibras musculares, na junção músculo-tendíneo, no tendão ou na inserção óssea de uma unidade músculo-tendíneo" (PINTO & CATILLO).

Dentre os diversos grupos musculares que constituem a estrutura interna do corpo humano, os principais músculos que sofrem com as lesões musculares são aqueles que utilizamos com maior frequência nas nossas atividades de vida diária (AVD) e durante as práticas de exercícios físicos. Sendo assim, os músculos que mais sofrem com as lesões são os isquiotibiais, os quadríceps e os gastrocnêmios. Estes músculos são classificados como biarticulares, por atravessarem mais de uma articulação e são caracterizados por terem alta velocidade de contração e grande capacidade para mudanças de comprimento. Entretanto, os músculos biarticulares não suportam muito mudanças na tensão (FERNANDES; PEDRINELLI; HERNANDEZ, 2011).

As lesões musculares podem ser classificadas quanto ao tipo, gravidade e tempo da lesão. Quanto ao tipo de lesão, nos deparamos com causas intrínsecas e extrínsecas, que podem ocorrer por traumas diretos ou indiretos (BARROSO; THIELE, 2011). Quando ocorrem de forma direta, elas são causadas por contusões e lacerações, causas estas mais frequentes nos esportes de contato. Já os traumas



indiretos têm como causa os estiramentos musculares e, estes ocorrem principalmente em esportes individuais de alta potência. (LOPES; KATTAN; COSTA, 1993) (BARROSO; THIELE, 2011).

Já quando pensamos na classificação pela gravidade da lesão, subdividimos em três categorias: tipo I, tipo II e tipo III. As lesões do tipo I são aquelas que afetam poucas fibras musculares e tem como causa o alongamento excessivo das mesmas. O indivíduo queixa-se de dor à contração, além de apresentar edema na região e pequenos danos ao tecido. O tipo II afeta um maior percentual das fibras musculares e são causadas principalmente por contração máxima do músculo. Os sintomas desse tipo de lesão são dor que piora com exercícios resistidos, edema, hemorragia moderada e o indivíduo começa a ter algumas funções limitadas devido à dor. Por fim, as lesões do tipo III são aquelas em há ruptura completas das fibras musculares, sendo percebidas visivelmente ou durante palpação e tem com apresentação clínica grande edema e hemorragia além de perda completa da função (LOPES; KATTAN; COSTA, 1993) (BARROSO; THIELE, 2011).

Na categoria tempo, as lesões musculares podem ser classificadas como agudas ou crônicas. As lesões crônicas são aquelas que perduram por um longo período de tempo, gerando incômodos persistentes ao indivíduo, como tendinites, bursites e artrites. Já as lesões agudas apresentam sintomas típicos de maneira rápida, como inflamação, edema local e dor, diminuindo a capacidade funcional do indivíduo (BARROSO; THIELE, 2011).

O processo de regeneração após a ocorrência de uma lesão pode ser dividido em três fases distintas, sendo elas: fase inflamatória aguda (0-7 dias), fase proliferativa (7-21 dias) e fase de maturação e remodelação (21 dias ou mais). (SANTOS; MEJIA, 2012).

A regeneração muscular demonstra-se de maneira efetiva a capacidade adaptativa do músculo frente a um evento externo de agressão, ou seja, a plasticidade do sistema musculoesquelético. Entretanto para obter-se de forma bem-sucedida o processo completo de regeneração dos tecidos após um evento lesivo, devemos levar em consideração os fatores dependentes do processo como, a natureza e extensão da lesão (ENGEL; ARMSTRONG, 1994).

Os tratamentos para as lesões musculares levam em conta a sua classificação e a fase em que a lesão muscular se encontra, além do nível de

extensão da lesão e a natureza da mesma. Existem diversos tratamentos fisioterapêuticos voltados para a regeneração de processos agudos ou crônicos de uma lesão muscular tais como: recursos terapêuticos físicos como a crioterapia; recursos de eletroestimulação que promovam analgesia como laser, ultrassom e Tens Acupuntura (FERRARI *et al.*, 2005). Além disso, educar o paciente quanto ao tempo previsto para a recuperação e como proteger a área lesionada, além de uso de medicamentos com ação anti-inflamatórios, recursos manuais de mobilização, compressão e imobilização também são fundamentais para o tratamento dessas lesões (SANTOS; MEJIA, 2012).

Com o avanço da ciência, surgiram novas técnicas de tratamento fisioterapêutico para lesões na fase crônica e aguda. Uma delas é a Eletrólise Percutânea Intratisular® (EPI®). A EPI® foi criada no ano de 2002, pelo fisioterapeuta José Manuel Sanchez (OLIVEIRA, 2016) e, atualmente, tem sido usada para o tratamento de lesões musculares crônicas, como para as tendinopatias do tendão patelar. (ABAT *et al.*, 2014).

A EPI® é uma técnica minimamente invasiva, que consiste na aplicação de uma corrente elétrica do tipo galvânica de alta intensidade, por meio de uma agulha acoplada ao aparelho. A aplicação é realizada no exato local da lesão, o que é uma vantagem, visto que desencadeia uma resposta reparadora localizada. (MUÑOZ; GARRIDO; IBÁÑEZ. 2011).

O aparelho da EPI® é composto por um monitor, um bastão de metal e uma caneta. O paciente segura o bastão de metal acoplado ao aparelho, que funciona como um eletrodo positivo. A agulha de acupuntura que está acoplada a caneta do aparelho entra em contato com o local exato da lesão muscular, guiada por um aparelho de ultrassonografia. A agulha dispara a corrente galvânica no tecido lesionado e produz um processo inflamatório localizado, provocando a fagocitose e a regeneração do tecido muscular. Essa resposta inflamatória ocorre devido à reação eletroquímica causada pela agulha catódica, ou seja, devido à dissociação das moléculas de água e sal nos seus elementos constitucionais que dá lugar, por instabilidade iônica, à formação de moléculas de hidróxido de sódio - na região do tecido degenerado (ANTOÑANZAS, 2017).

A literatura reforça a eficácia dessa técnica no tratamento de lesões crônicas, principalmente associadas a outros recursos, como a cinesioterapia e as terapias manuais (ANTOÑANZAS, 2017)(SÁNCHEZ, 2008). Entretanto seu uso para

o tratamento de lesões na fase aguda não apresenta evidência científica até os dias de hoje. Sendo assim, este estudo teve como objetivo descrever a evolução clínica de indivíduos que apresentavam lesão muscular na fase aguda, submetidos ao tratamento com a Eletrólise Percutânea Intratisular<sup>®</sup>, nos aspectos funcionais, morfológicos e referentes à percepção subjetiva da dor.

## **2 MÉTODO**

### **2.1 Delineamento e participantes**

Trata-se de um estudo de caso de caráter descritivo. Os dados foram obtidos a partir de avaliação fisioterapêutica, entrevistas com os indivíduos e registros fotoGráficos de exames de imagens aos quais os mesmos foram submetidos ao longo do tratamento com a técnica EPI®.

A coleta dos dados foi realizada na Clínica Sonar, situada na cidade de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, obedecendo aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos. Participaram deste estudo 3 praticantes regulares de exercício físico, com quadro clínico de lesões musculares agudas e que não realizaram nenhum outro tipo de procedimento invasivo anteriormente para o tratamento da lesão muscular.

### **2.2 Variáveis estudadas Medidas e instrumentos**

O presente estudo considerou as seguintes variáveis: auto percepção de dor, limitação nas atividades de vida diária e atividades físicas, imagens de ultrassonografia e auto percepção da eficácia do tratamento de lesões musculares na fase aguda com EPI®.

### **2.3 Medidas e instrumentos**

As medidas e instrumentos foram devidamente escolhidos dentro do objetivo desse estudo, englobando: dados pessoais relevantes, histórico da lesão muscular; além de testes específicos para avaliação das lesões e funcionalidade em membros inferiores.

As entrevistas padronizadas (Apêndice III e IV) constam de uma avaliação inicial com dados pessoais, tais como nome, idade, data de nascimento, profissão, se pratica alguma atividade esportiva ou não e caso pratique, qual e com que frequência. Além disso, foram registradas as informações sobre a lesão muscular, tratamentos realizados concomitantemente a aplicação da EPI® e dados sobre dor e funcionalidade.

Um questionário online (Apêndice V), desenvolvido na Plataforma Google *Forms* foi utilizado. Este questionário englobou questões relacionadas aos dados de dor (EVA), funcionalidade (LEFS) e à percepção do participante quanto à eficácia do

tratamento com a EPI®, sendo esse classificado de 0 a 4 (sendo 0 ineficiente e 4, completamente eficiente).

Para mensuração da funcionalidade foi aplicado o questionário LEFS (Anexo I), já traduzido e validado para o português do Brasil. O instrumento apresenta boa confiabilidade e alta consistência interna em seus resultados e é de fácil aplicação (METSAVAHT *et al.*, 2012).

O LEFS é composto por 20 questões que englobam atividades de vida diária exercidas especificamente com os membros inferiores. Cada questão pode ser respondida dentro de uma escala que varia de 0 a 4, onde 0 corresponde a extremamente difícil e 4 nenhuma dificuldade para realização das atividades. O escore máximo desse questionário é de 80 pontos, e quanto maior a pontuação obtida nele, melhor é a capacidade funcional do indivíduo.

Além do questionário LEFS, também foi aplicado uma escala descritiva com 4 itens unicamente selecionáveis para mensuração do grau de limitação funcional em atividades de vida diária ou na prática de atividade física pela perspectiva do participante. O participante foi questionado sobre o quanto a dor devido à lesão limita na realização das suas atividades de vida diária ou na prática de atividade física. Esse questionamento foi respondido dentro dos 4 itens da escala: (0) De maneira alguma, (1) Um pouco, (2) Moderadamente, (3) Bastante, (4) Extremamente.

Para mensuração do sintoma algíco foi usada a EVA (Anexo II) que é um instrumento unidimensional utilizado para avaliação da intensidade da dor. Essa escala é graduada de 0 a 10, sendo 0 ausência de dor e 10 dor intensa (MARTINEZ; GRASSI; MARQUES, 2011).

O exame de ultrassonografia foi realizado e analisado sempre por um mesmo médico especializado em Ultrassonografia Geral e Ultrassonografia Intervencionista. Foram utilizados dois tipos de aparelhos de ultrassom, sendo um deles da marca TOSHIBA, modelo XARIO e, o outro, da marca Samsung, modelo HS40. Para análise do padrão de melhora ultrassonográfica, foi considerado nas lesões grau I, pequenos focos de desorganização arquitetural das fibras musculares sem rompimentos macroscópicos, além de imagem hipoecogenica ou hiperecogenica. Para lesões de grau II e III foram consideradas áreas de desorganização das fibras musculares associadas à descontinuidade das mesmas. Tais lesões podem também apresentar regiões de edema caracterizadas

ultrassonograficamente com aumento volumétrico local e hiperecogenicidade, porém sem perda da arquitetura das fibras musculares (LOURENÇO *et al.*, 2008).

## **2.4 Procedimentos**

Os indivíduos que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) (Apêndice I) e o termo de autorização de uso de imagem e depoimento (Apêndice II). Após o preenchimento dos termos, foi realizada a coleta dos dados dos participantes para posterior análise documental comparativa em três momentos distintos. A avaliação inicial (Apêndice III) ocorreu no primeiro dia do tratamento, por meio de uma entrevista realizada pessoalmente, antes da aplicação da técnica EPI®, nas dependências da Clínica Sonar. Na entrevista inicial, foi realizado um levantamento de dados pessoais e clínicos da lesão muscular, tratamentos previamente realizados e dados de dor. Além disso, foi mensurado a funcionalidade de cada participante através do questionário LEFS e da escala descritiva com 4 itens.

Após a entrevista e aplicação do questionário, foi feito o exame de ultrassonografia durante a aplicação da EPI®. As imagens foram armazenadas para comparações intrapessoais ao longo do tratamento.

O segundo momento (Apêndice IV) foi realizado no último dia de aplicação da técnica EPI®, independente do número de sessões realizadas nesse período. Na ocasião a EVA foi novamente aplicada e foi realizada a ultrassonografia.

Por fim, o terceiro momento (Apêndice V) aconteceu exatamente uma semana após a última aplicação da técnica EPI®. Nessa fase foi enviado através de e-mail para os participantes da pesquisa o questionário online, desenvolvido na Plataforma Google *Forms*.

### **2.4.1 Aplicação da EPI®**

A aplicação da técnica EPI® foi realizada sempre por um mesmo fisioterapeuta habilitado para aplicação, fazendo uso do aparelho EPI® Alpha, da marca registrada EPI® e fabricado pela EPI® Advanced Medicine. A aplicação da técnica EPI® nos três casos apresentados no estudo foi feita usando uma agulha estéril e descartável de 0,30x60mm e o tempo de cada aplicação foi de aproximadamente dez minutos. A intensidade usada na aplicação da EPI® depende do grau da lesão muscular, que é determinado pelo médico no momento do exame

de ultrassonografia e além do estado e da extensão do tecido lesionado (SÁNCHEZ, 2014). Dessa forma, a intensidade variou de acordo com cada lesão muscular, sendo a média da intensidade utilizada de 2000 miliamperes (mA), com carga elétrica acumulada de aproximadamente 1000 a 2000 milijoules (mJ). Esses valores são estabelecidos de acordo com a extensão da lesão e a característica do tecido lesionado, determinado pelo exame de ultrassonografia conforme tabela abaixo (tabela 1), e através de programas específicos do aparelho.

Tabela 1 . Parâmetros de carga acumulada pré-determinados no aparelho de EPI®

<b>Característica da lesão</b>	Hipervascularização	Fibrose	Ruptura
<b>Parâmetros</b>	600mJ . 2500mJ	1600mJ - 2600mJ	1800mJ . 6000mJ

Fonte: Adaptado de SÁNCHEZ (2014)

Lesões musculares do tipo I e II devido a liberação de substâncias biologicamente ativas, como as prostaglandinas, apresentam inicialmente um aumento do fluxo sanguíneo local e conseqüentemente, aumento da permeabilidade dos capilares. Isso ocasiona uma expansão volumétrica na área lesionada devido ao processo inflamatório local (FREITAS; FREITAS; SILVEIRA, 2007) Essas características se assemelham à de um tecido hipervascularizado, o que leva a utilização de parâmetros de lesões hipervascularizadas, conforme tabela acima (tabela 1) (SÁNCHEZ, 2014).

Em caso de lesões musculares do tipo III, ocorre a ruptura completa das fibras musculares (BARROSO; THIELE, 2011), sendo necessária uma estimulação local maior para promover a regeneração completa da lesão. Com isso, é necessária a utilização de uma maior carga elétrica acumulada (tabela 1) do que quando comparada a lesões musculares do tipo I e II.

Além disso, as lesões musculares podem apresentar áreas de fibrose, que são regiões com presença de tecido cicatricial excessivo, rico em colágeno, o que confere a resistência dessas áreas (SILVA; MEJIA, 2018). Dessa forma, é necessário a utilização de uma carga elétrica acumulada de 1600mJ a 2600mJ (tabela 1) para promover a dissociação do tecido fibrosado e, conseqüentemente, regenerar a área lesionada (SÁNCHEZ, 2014).

Dentro desses parâmetros específicos, a intensidade e a miliamperagem proposta aumentam de acordo com a tolerância do paciente, já que a corrente quando em contato com o tecido provoca dor em forma comumente de queimação no local da aplicação.

O tratamento consistiu na aplicação uma vez por semana e sessões de cinesioterapia duas vezes por semana. O intervalo entre cada aplicação da EPI® variou de acordo com as necessidades específicas de cada caso, podendo ser de 1 vez na semana, a 3 ou 4 vezes por semana, até mesmo de 3 a 4 dias.

## **2.5 Análise dos resultados**

Os resultados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva, quantitativa e qualitativa através de Gráficos lineares para o EVA e o LEFS, sendo ambos comparativos entre eles e intrapessoais, referentes ao primeiro e terceiro momento. Além disso, foi realizada análise subjetiva, por meio de dados observacionais e dos laudos dos exames de ultrassom feitos pelo médico responsável, diante da regeneração tecidual que é vista nas imagens de ultrassom por meio de tecidos hipoeecóicos reparativos que revestem as áreas de rupturas. E também, através de dados da percepção pessoal dos participantes quanto à eficácia do tratamento com a EPI®.



## 3 RESULTADOS

### 3.1 Caso 1

Participante do sexo masculino, 31 anos, praticante de atividade esportiva regular de quatro a cinco vezes por semana (futebol amador e musculação). Apresenta histórico de lesões musculares com recidivas, com queixas de dor insidiosa em região anterior e proximal da coxa direita. Foi diagnosticado através de exames clínicos e de imagem com lesão muscular no reto femoral direito, com áreas de fibrose circundantes à lesão. Devido ao tipo de lesão muscular apresentada foi necessário realizar três sessões semanais de EPI associados com sessões de cinesioterapia para resolução completa da lesão.

A técnica EPI® foi realizada com o participante deitado em decúbito dorsal, segurando o bastão com o membro superior. Devido à presença de fibrose na área da lesão, foi utilizado uma corrente com carga elétrica acumulada entre 1600mJ a 2600mJ, para dissociar o tecido fibrosado. Na primeira sessão, o tempo da aplicação foi de 10 minutos e ao longo da segunda e terceira aplicação esse tempo diminuiu, mas a intensidade da carga elétrica manteve-se a mesma.

No primeiro momento, ele quantificou sua dor em repouso como 0/10 e em atividade como 8/10 em uma escala visual analógica (EVA), conforme apresentado na tabela abaixo (tabela 2). Ademais, relatou que a mesma era extremamente limitante para realizar suas atividades de vida diária e atividades esportivas. Na avaliação funcional, obteve um escore de 62 pontos no questionário LEFS, o equivalente a 77,5% de sua capacidade máxima funcional, conforme apresentado nos Gráficos abaixo (Gráfico 1 e 4). Na última sessão de aplicação da EPI® foi observado uma melhora significativa da lesão muscular. Pela ultrassonografia foi possível observar que o tecido já estava na fase final de cicatrização, com presença de tecido em fase de remodelagem na região que se encontrava a lesão. Além disso, não apresentou mais áreas com fibrose.

Uma semana após a última aplicação da EPI®, o participante respondeu o questionário online na plataforma Google, onde classificou sua EVA de dor em repouso como 0/10 e em atividade como 2/10 (tabela 1). Obteve uma pontuação de 77 no questionário LEFS, alcançando 96% de sua capacidade máxima funcional, totalizando um aumento de aproximadamente 18% em relação à avaliação inicial

(Gráfico 4). Além disso, o participante avaliou o tratamento com a EPI® como completamente eficiente, conforme demonstrado no Gráfico 10.

### 3.2 Caso 2

Participante do sexo masculino, 51 anos, praticante de atividade esportiva regular três vezes por semana (corrida e musculação). Participante com histórico de lesão muscular traumática apresentou-se com queixa de dor do tipo %isgada+ no membro inferior esquerdo durante treinamento de corrida. Foi diagnosticado através de exames clínicos e de imagem com lesão muscular grau I nos músculos semitendíneo e semimembranoso esquerdo, com presença de pequenas áreas de micro rupturas. Devido ao tipo de lesão muscular apresentada, era indicado que o participante realizasse uma sessão de EPI® associados com sessões de cinesioterapia para resolução completa da lesão. Contudo, foi realizada uma segunda aplicação de EPI® de modo a assegurar a resolução completa da lesão.

A técnica EPI ® foi realizada com o participante deitado em decúbito ventral, segurando o bastão com o membro superior. Como a lesão não apresentou áreas de fibrose, nas 2 sessões semanais do tratamento com a técnica EPI® foi utilizado uma corrente na área da lesão com uma carga elétrica acumulada de 600mJ a 2500mJ. O tempo de aplicação na primeira sessão foi de 10 minutos e na segunda sessão de 5 minutos, uma vez que a área da lesão já estava reparada conforme diagnóstico dado pelo médico no exame de ultrassonografia. A intensidade da aplicação foi a mesma nas duas aplicações.

No primeiro momento, ele quantificou sua dor em repouso como 2/10 e em atividade como 4/10, de acordo com a EVA, conforme apresentado na tabela abaixo (tabela 2). Ademais, relatou que a mesma era um pouco limitante para realizar suas atividades de vida diária e atividades esportivas. Relatou que devido à lesão muscular e à dor durante realização de exercícios, precisou diminuir a frequência e a intensidade dos seus treinos nessa fase de recuperação. Além disso, foi orientado pelo fisioterapeuta responsável a suspender o treino de corrida até que a lesão estivesse cicatrizada. Obteve um escore de 55 pontos no questionário LEFS, alcançando 68,7% de sua capacidade máxima funcional, conforme ilustrado nos Gráficos 2 e 5. Após uma semana o participante retornou a clínica e nesse momento apresentou exame de imagem com lesão totalmente cicatrizada e sem áreas de

fibrose. Contudo, foi realizada outra aplicação de EPI®, para garantir a eficácia do tratamento, por recomendação do médico e fisioterapeuta responsável.

Uma semana após a última aplicação da EPI®, o participante estava realizando suas atividades esportivas regularmente e assim, classificou sua EVA em repouso como 1/10 e em atividade como 3/10 (tabela 1). Obteve uma pontuação de 76 no questionário LEFS, alcançando 95% de sua capacidade máxima funcional, totalizando um aumento de 26% em relação à avaliação inicial (Gráfico 5). Além disso, o participante avaliou o tratamento com a EPI® como muito eficiente, conforme demonstrado no Gráfico 10.

### **3.3 Caso 3**

Participante sexo masculino, 42 anos, praticante de atividade esportiva regular três vezes por semana (corrida e futebol amador). Apresentou-se com histórico de lesões musculares recidivante, com queixa de dor localizada em região da panturrilha esquerda, decorrente de movimento traumático (lesão direta) realizado durante a prática da atividade esportiva, futebol. Foi diagnosticado através de exames clínicos e de imagem com lesão em músculo sóleo esquerdo grau I, sem ruptura macroscópica do tecido lesionado, e micro lesões musculares em gastrocnêmio associado a áreas de edema. Devido ao tipo de lesão muscular apresentada era indicado que o participante realizasse uma sessão de EPI® associados com sessões de cinesioterapia para resolução completa da lesão. Contudo, foi necessário realizar duas aplicações da EPI®, pois ao retornar na semana seguinte, o tecido lesionado ainda não estava reparado totalmente.

A técnica EPI ® foi realizada com o participante deitado em decúbito ventral, segurando o bastão com o membro superior. Como a lesão não apresentou áreas de fibrose, nas 2 sessões semanais do tratamento com a técnica EPI® foi utilizado uma corrente na área da lesão com uma carga elétrica acumulada de 600mJ a 2500mJ. O tempo da primeira aplicação foi de 10 minutos enquanto na segunda foi de 6 minutos. A intensidade da corrente manteve a mesma em ambas as aplicações.

No primeiro momento, o participante quantificou sua dor em repouso como 0/10 e em atividade como 7/10, conforme apresentado na tabela abaixo (tabela 2). Quando perguntado acerca da limitação para realizar suas atividades de vida diária e atividades esportivas, relatou que a mesma era um pouco limitante.

Participante fazia uso de outros recursos para alívio da dor como crioterapia (duas vezes ao dia) e uso de medicamentos como analgésicos e anti-inflamatórios. Obteve um escore de 60 pontos no questionário LEFS, alcançando 75% de sua capacidade máxima funcional, conforme ilustrado nos Gráficos 3 e 6. A primeira aplicação de EPI foi realizada com uso de anestesia muscular local devido à dor e a sensibilidade relatada pelo paciente na região da lesão. Após uma semana, o participante retornou a clínica e nesse momento apresentou exame de imagem com músculos anteriormente lesionados com fibras de aspecto organizado, apontando resolução completa da lesão nos respectivos músculos: sóleo e gastrocnêmio. Participante quantificou pelo escore EVA em repouso e em atividade em 0/10. E apontou sentir nenhum tipo de limitação para realização de atividades físicas esportivas, que haviam sido liberadas dois dias anteriores ao segundo atendimento.

Uma semana após a última aplicação da EPI®, o participante classificou sua EVA em repouso e em atividade ainda como 0/10 (tabela 1), e relatou também não sentir nenhuma limitação para realização de atividades físicas esportivas. Obteve uma pontuação de 80 no questionário LEFS, alcançando 100% de sua máxima capacidade funcional, totalizando um aumento de 25% em relação à avaliação inicial (Gráfico 6). O participante avaliou o tratamento com a EPI® como completamente eficiente, conforme ilustrado no Gráfico 10.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se uma melhora significativa da capacidade máxima funcional nos três casos apresentados, que foi mensurada pelo questionário LEFS e encontra-se ilustrada nos Gráficos abaixo (Gráfico 1, Gráfico 2 e Gráfico 3). Observa-se progressão funcional em todos os vinte itens do questionário, não sendo obtida em nenhum item, pontuação final inferior à inicial. Essa progressão indica um aumento da capacidade funcional em todas as atividades de vida diária abordadas no teste e, conseqüentemente uma melhora da função dos músculos lesionados em decorrência de suas regenerações.

Gráfico 1 . Pontuação inicial e final do LEFS.

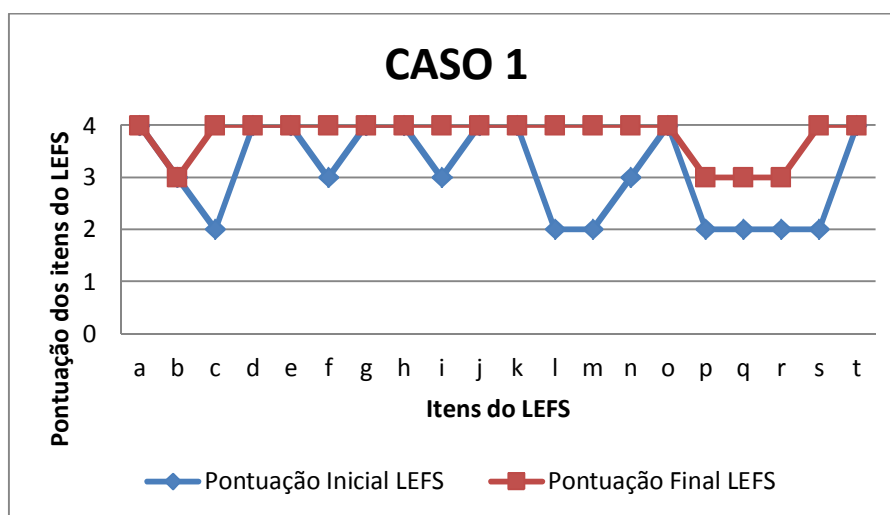


Gráfico 2 . Pontuação inicial e final do LEFS.

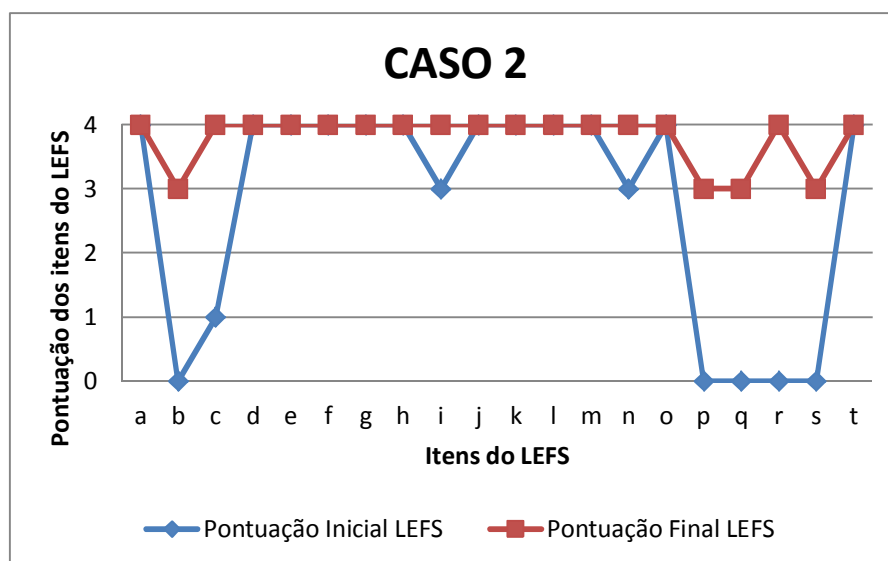
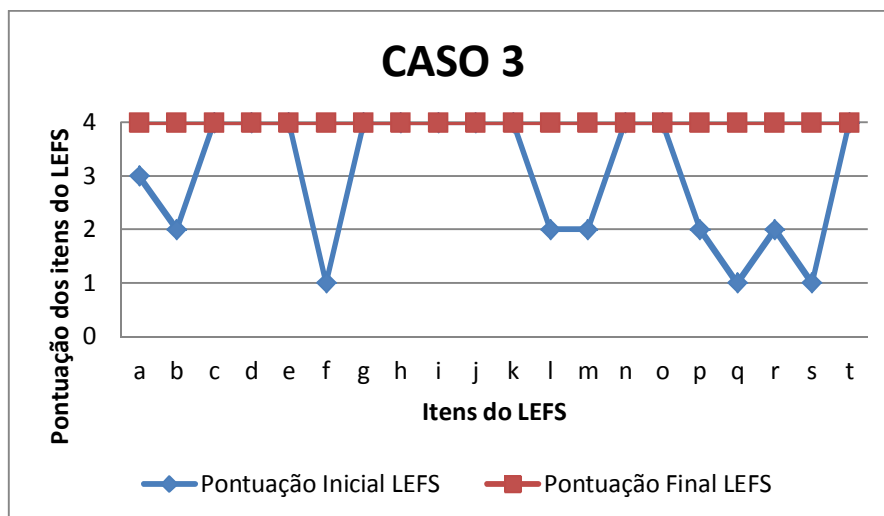


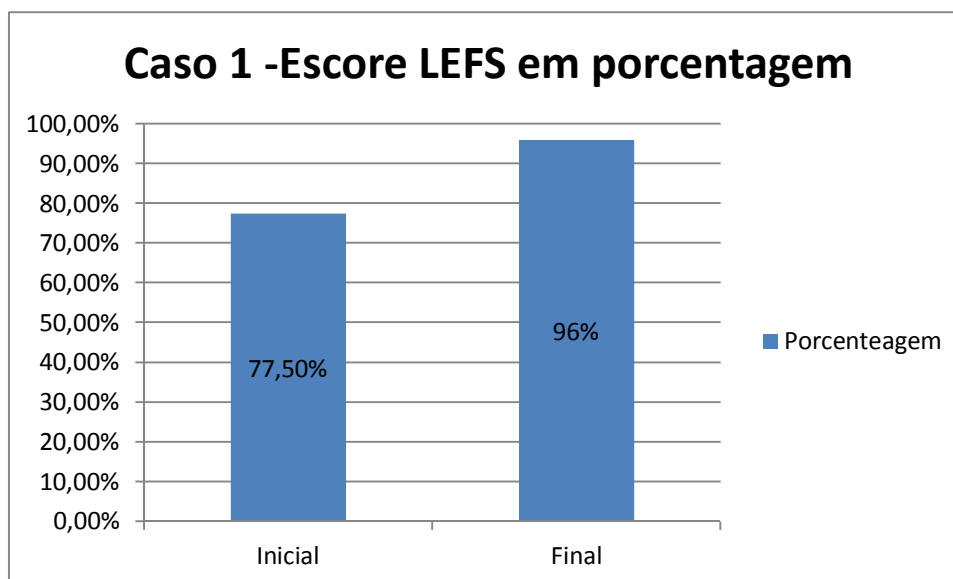
Gráfico 3 . Pontuação inicial e final do LEFS



Os itens do questionário LEFS referentes às atividades de correr em terreno plano, correr em um terreno acidentado, fazer mudanças bruscas de direção e dar um salto, foram as que tiveram maior impacto nos três casos do estudo com o tratamento das lesões musculares agudas com a técnica da EPI®, associada com a crioterapia e cinesioterapia. No primeiro dia do tratamento, os três participantes do estudo mensuram essas quatro atividades com pontuações baixas, conforme apresentado nos Gráficos acima (Gráfico 1, Gráfico 2 e Gráfico 3), o que revelou o quanto as lesões estavam dificultando a execução de tais atividades.

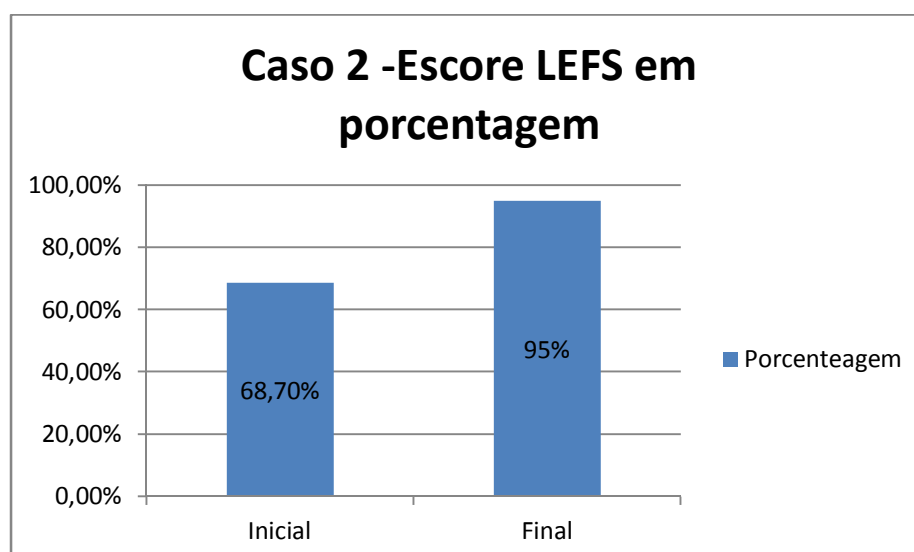
O caso 1 apresentou, além da dificuldade em executar as quatro atividades descritas acima, dificuldade moderada para executar atividades de ultrapassar um obstáculo de 50 centímetros de altura, caminhar um quilometro e subir e descer dez degraus. Entretanto, ao final do tratamento com a técnica EPI®, associada com a crioterapia e cinesioterapia, essas dificuldades diminuíram, mas não chegou ainda à sua capacidade de 100%. O participante ao final do tratamento apresentou uma melhora de 18,5%, conforme ilustrado no Gráfico abaixo (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Escore total do LEFS em porcentagem.



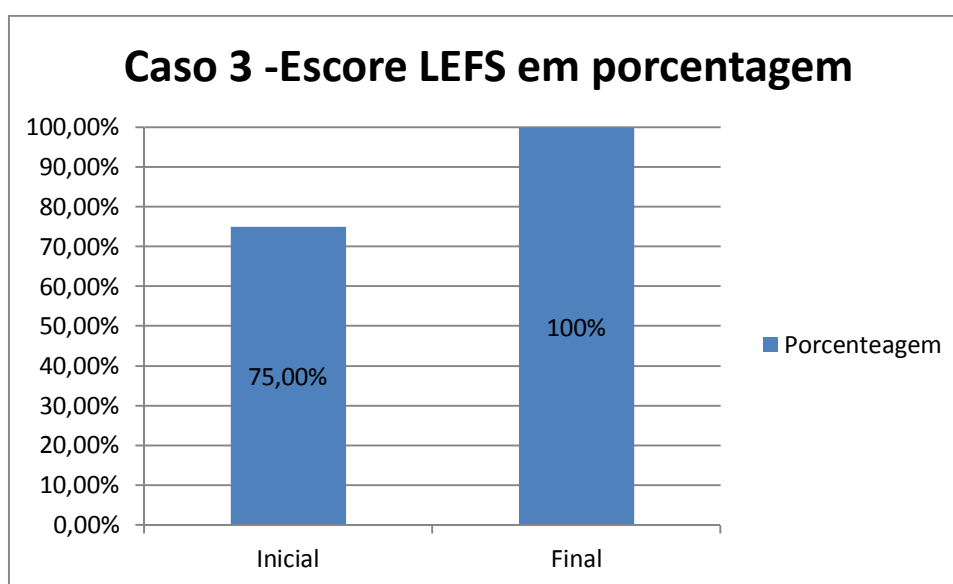
No caso 2, observa-se que essas quatro atividades e a de realizar seus passatempos habituais, atividades recreativas ou esportivas eram extremamente difíceis de serem realizadas no início do tratamento. Contudo, ao final do tratamento percebe-se uma melhora, que ainda não chegou à sua totalidade, que no questionário seria a pontuação 4 (sem dificuldades). Além disso, o participante do caso 2 apresentou uma melhora de 26,3% em sua capacidade funcional, conforme ilustrado no Gráfico abaixo (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Escore total do LEFS em porcentagem.



Já o caso 3, além das quatro atividades executadas com dificuldade em comum com os demais casos, o participante da pesquisa também relatou bastante dificuldade no item f, que se refere à atividade de ficar agachado. Em nenhuma das vinte atividades, o participante relatou escore 0 no início do tratamento. Ao final do tratamento, o participante obteve uma melhora de 25% em capacidade funcional, como ilustrado no Gráfico abaixo (Gráfico 6), atingindo sua capacidade máxima funcional.

Gráfico 6 - Escore total do LEFS em porcentagem.



Além da melhora da capacidade funcional dos participantes, percebe-se uma melhora na percepção da dor em todos os três casos, mensurados pela escala EVA, conforme tabela abaixo (tabela 2). Nos três casos apresentados no estudo, a percepção da dor em repouso antes do tratamento era ausente ou muito leve. Já durante o movimento, essa dor apresentava com maior intensidade em dois dos três casos. No caso 1 o escore de EVA em atividade era intenso e no caso 3 era moderado. Já no caso 2, a dor em atividade também está dentro da faixa de moderada, mas em uma intensidade menor e mais próxima do limiar de dor considerada leve, conforme preconizado na escala EVA. Além disso, observa-se uma melhora percentual no escore da EVA nos três casos, sendo esse maior em atividade. No caso 1 e 3, não houve diferença percentual do EVA em repouso, uma vez que o escore de dor antes e depois do tratamento com a EPI® foi o menor possível. Já no caso 2, houve uma redução de 10% na percepção subjetiva de dor



do participante quando em repouso. Nos três casos, houve uma redução da percepção subjetiva de dor quando em movimento, sendo maior no caso 3, onde a mesma passa de 7 para 0, reduzindo 70%.

Tabela 2 . Escore da Escala Visual Analógica em repouso e em atividade

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>CASO 1</b>	<b>CASO 2</b>	<b>CASO 3</b>
<b>EVA repouso antes do tratamento</b>	0	2	0
<b>EVA repouso após o tratamento</b>	0	1	0
<b>EVA atividade antes do tratamento</b>	8	4	7
<b>EVA atividade após o tratamento</b>	2	3	0
<b>Percentual de mudança no escore da EVA</b>	Repouso: 0% Atividade: 60%	Repouso: 10% Atividade: 10%	Repouso: 0% Atividade: 70%

Quanto à percepção pessoal de cada participante da pesquisa sobre a limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos devido à dor causada pela lesão muscular, percebe-se uma melhora significativa nos três casos do estudo. No momento que antecede o tratamento com a técnica EPI®, apenas o indivíduo do caso 1 relatou ter uma dor extremamente limitante na realização de suas atividades diárias, o que em uma escala numérica que varia de 0 a 4, onde 0 refere-se a de maneira alguma e 4 extremamente limitante, ele classificou como 4, conforme Gráfico abaixo (Gráfico 7). Os participantes dos casos 2 e 3 relataram dor um pouco limitante, o que corresponde na escala numérica à 1, conforme Gráficos abaixo (Gráficos 8 e 9). Após o tratamento das lesões musculares, um participante da pesquisa relatou nenhuma limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos pela dor, o que corresponde na escala numérica a 0 (Gráfico 9) e dois deles relataram que a dor ainda era um pouco limitante, conforme ilustrado nos Gráficos abaixo (Gráficos 7 e 8).

Gráfico 7 - Limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos devido à dor.

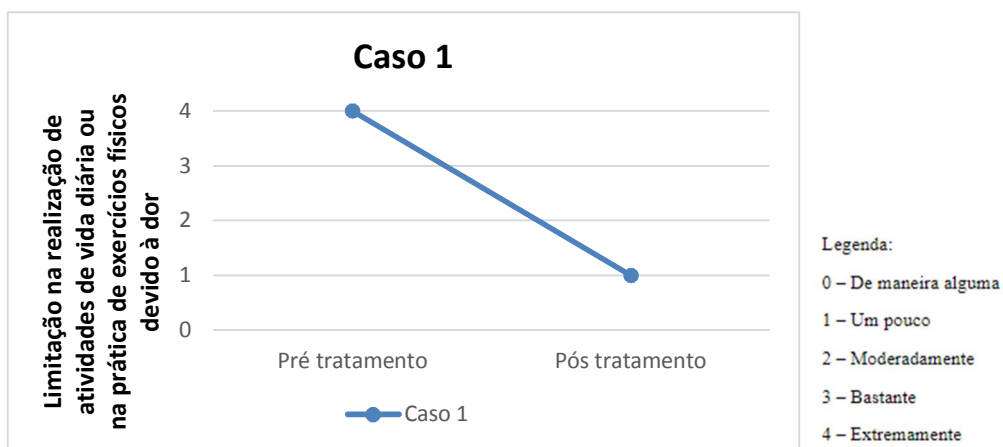


Gráfico 8 - Limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos devido à dor.

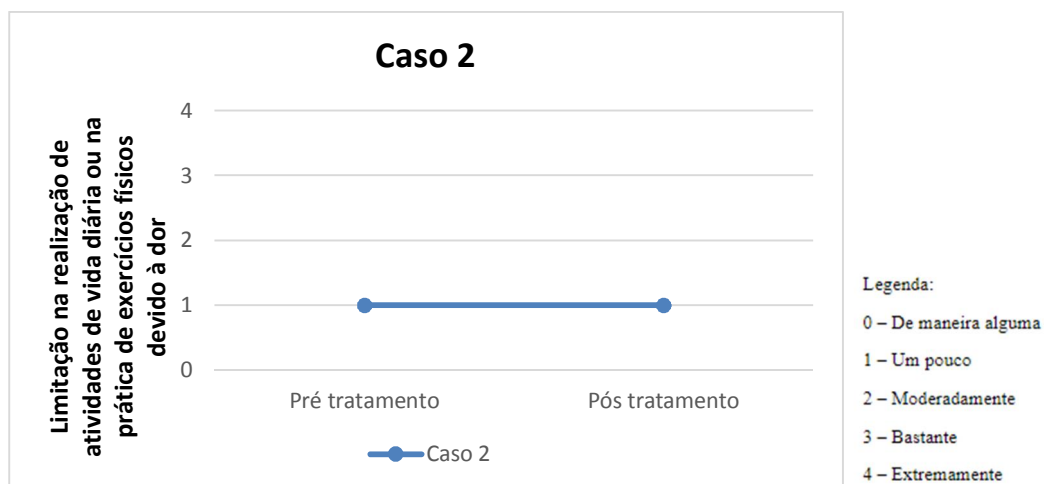
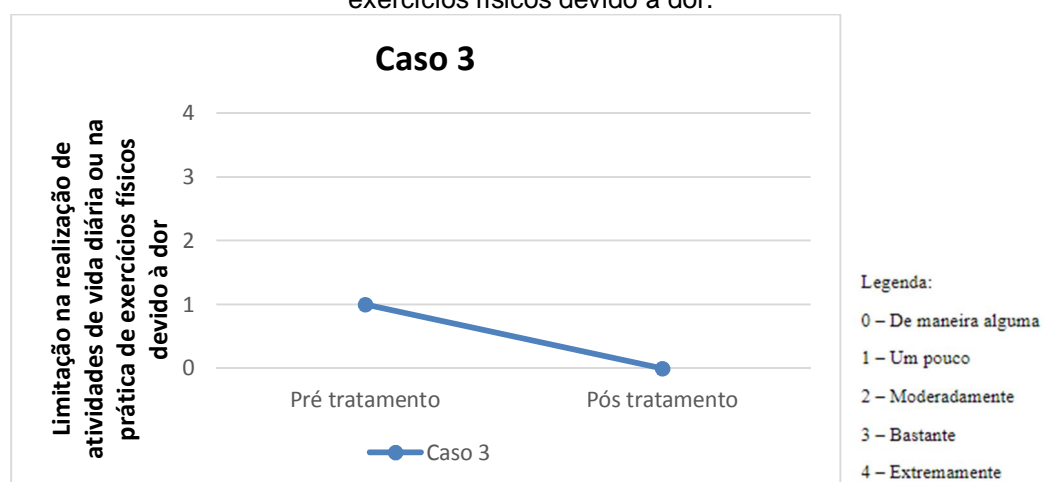


Gráfico 9 - Limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos devido à dor.



Fazendo um paralelo com os resultados obtidos de dor e de percepção pessoal de limitação de atividades, percebe-se que nos momentos finais, ou seja, pós tratamento das lesões musculares agudas com a técnica EPI®, nos três casos do estudo houve uma redução no escore dos níveis de dor principalmente em atividade. No entanto, a limitação na realização de atividades de vida diária ou na prática de exercícios físicos pela dor, não alterou no caso 2, mantendo-se um pouco limitante após o tratamento (Gráfico 8). Além disso, nota-se um aumento da funcionalidade conforme percepção individual de cada paciente quanto à limitação de suas atividades em decorrência de dor e também pelos resultados encontrados no questionário LEFS. A regeneração dos tecidos musculares ao longo do tratamento com a técnica EPI® também é outro fator importante pra mostrar a eficácia desse tratamento. Essa regeneração pode ser observada nas imagens de ultrassonografia das lesões de cada caso e nos laudos dados pelo médico especializado em ultrassonografia, conforme imagens apresentadas abaixo (Imagens 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

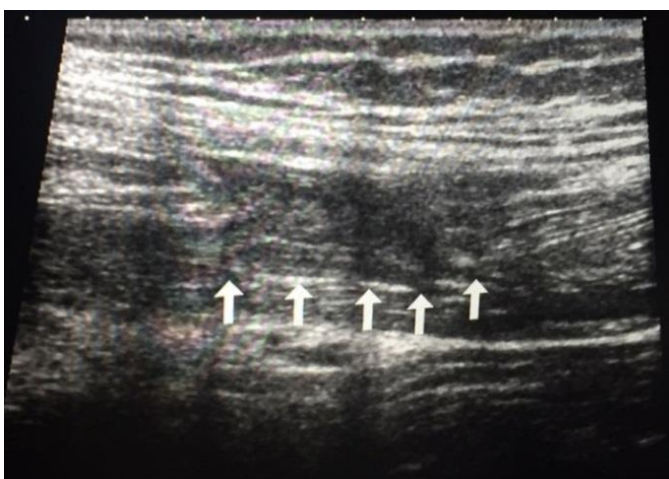


Imagem 1. Caso 1 - Pré-tratamento. Lesão muscular em reto femoral direito grau 1, tecido lesionado de pequena magnitude com presença de microrroturas, apresentando áreas de retração circundantes a lesão.

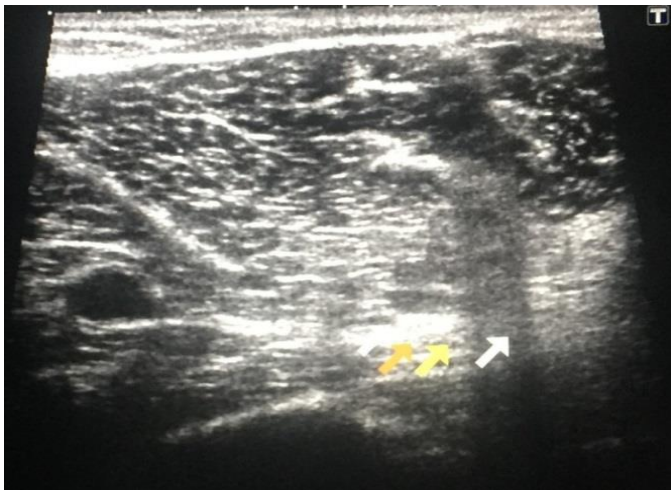


Imagem 2. Caso 1 - Pós-tratamento. Tecido anteriormente lesionado com fibras de aspecto organizado em fase final de remodelagem e com retração de áreas de fibrose. Concluindo-se tecido se encontra em fase final de cicatrização e reparação.

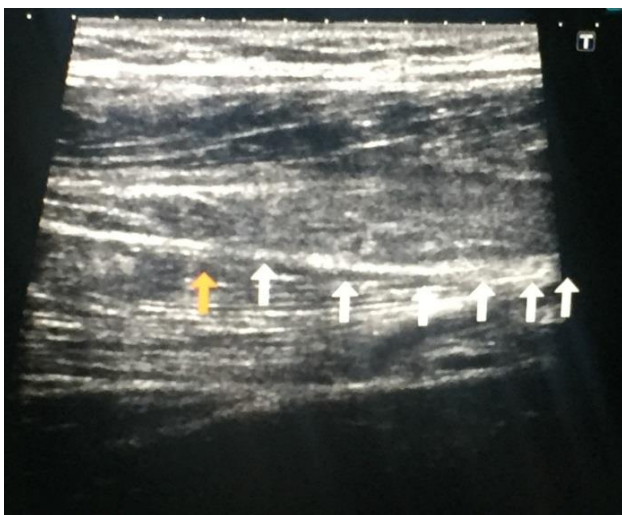


Imagem 3. Caso 2 - Pré-tratamento. Lesão muscular grau I em semitendíneo e semimembranoso esquerdo. Tecido lesionado de pequena magnitude com presença de microrroturas. Não apresentando áreas de retração circundantes a lesão.



Imagem 4. Caso 2 - Pós-tratamento. Fibras musculares com aspecto organizado, sem áreas de fibrose, apresentando regeneração tecidual completa.



Imagem 5. Caso 3 - Pré-tratamento. Lesão muscular em músculo sóleo e gastrocnêmio esquerdo grau I, apresentando microrroturas e zona de pequena magnitude de desorganização fibrilar.

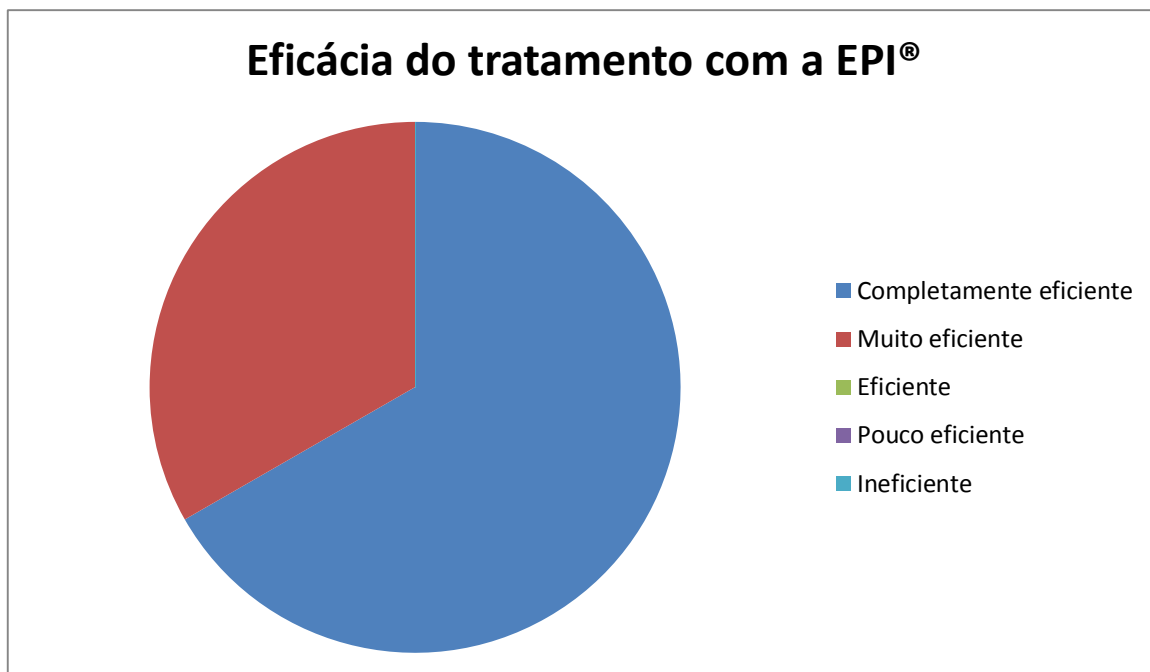


Imagem 6. Caso 3. Pós-tratamento. Músculos anteriormente lesionados com fibras de aspecto organizado, sem áreas circundantes de fibrose ou edema, apontando regeneração tecidual completa.

A reorganização das fibras musculares, redução das áreas de edema e de fibrose são aspectos importantes na regeneração muscular e consequente restauração da capacidade funcional do músculo. Dessa forma, em todos os casos apresentados conclui-se pelos achados ultrassonoGráficos aspectos de melhora da lesão. Além disso, os três casos apresentaram como desfecho a regeneração completa das lesões.

Ao terminar o tratamento da lesão muscular, os participantes foram questionados quanto à percepção pessoal sobre a eficiência do tratamento com a técnica EPI®. Percebe-se que dois participantes da pesquisa classificaram o tratamento como completamente eficiente e como muito eficiente, conforme Gráfico abaixo (Gráfico 10).

Gráfico 10 . Percepção dos participantes quanto à eficácia do tratamento com EPI®



Esse presente estudo de casos mostra que o tratamento de lesões musculares na fase aguda dos três participantes com a técnica EPI® promoveu ótimos resultados e possibilitou um retorno precoce às atividades de vida diária e esportiva em todos os casos.

A técnica de Eletrólise Percutânea Intratisular (EPI®) guiada com ultrassom já vem se mostrando eficiente no tratamento de lesões musculares na fase crônica. Segundo Ferran *et al.* (2014) o tratamento precoce de lesões musculares com a técnica EPI® leva a uma redução nas reações de fibrose nos tecidos moles em decorrência da corrente galvânica de alta intensidade dissipada pelo aparelho no momento da aplicação local, promovendo uma rápida regeneração do tecido muscular lesionado. Além disso, o estudo aponta que a utilização da técnica uma vez por semana em conjunto com exercícios excêntricos realizados duas vezes por semana, mostra ser um tratamento eficiente tanto em aspectos funcionais quanto na reparação da lesão, por meio de uma reorganização das fibras musculares visíveis durante o exame de ultrassonografia.

Outros estudos também mostram excelentes resultados no tratamento de lesões musculares na fase crônica com a técnica da EPI® guiada. No estudo prospectivo longitudinal de 10 anos de Abat *et al.* (2014), os participantes

apresentavam tendinopatia patelar e foram submetidos ao tratamento com a EPI® associado com exercícios excêntricos. Esse tratamento resultou em uma grande melhora na função do joelho e um rápido retorno ao nível anterior de atividade após algumas sessões de EPI®, perdurando tal padrão de melhora em longo prazo, como observado longitudinalmente no estudo.

Diante desses estudos, percebe-se que a técnica da EPI® guiada já tem resultados positivos comprovados em lesões musculares crônicas. No caso de lesões musculares agudas, ainda faltam mais estudos, mas como observado pelos dados objetivos e subjetivos apresentados dos três casos, a técnica da EPI® associada à cinesioterapia mostrou resultados benéficos a todos os participantes. Após o tratamento, os mesmos retornaram à suas atividades de vida diária e à prática de atividades físicas sem recorrências de lesões recidivas no período acompanhado pelo estudo.

## 5 CONCLUSÃO

Os três casos estudados apresentaram evoluções clínicas com melhora significativa após o tratamento com a técnica EPI®. Foi possível observar uma melhora na funcionalidade e na percepção subjetiva de dor dos três indivíduos com lesão muscular na fase aguda, além de sinais de regeneração do tecido muscular. Além disso, observou-se melhora na regeneração dos tecidos musculares e na percepção subjetiva de dor. Quanto à percepção pessoal sobre a eficácia do tratamento com a técnica EPI®, foi classificado como sendo um tratamento eficiente. Contudo, novas pesquisas científicas são necessárias para verificar a eficácia da EPI® no tratamento de lesões musculares na fase aguda.



## REFERÊNCIAS

- ABAT, F. *et al.* Molecular repair mechanisms using the Intratissue Percutaneous Electrolysis technique in patellar tendonitis. **Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología** (english Edition), [s.l.], v. 58, n. 4, p.201-205, jul. 2014. Elsevier BV.
- ASTUR, Diego Costa *et al.* Lesão muscular: perspectivas e tendências atuais no Brasil. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 49, n. 6, p.573-580, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.10.019>.
- BARROSO, Guilherme Campos; THIELE, Edilson Schwansee. Lesão muscular nos atletas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 46, n. 4, p.354-358, 2011.
- FERNANDES, Tiago Lazzaretti; PEDRINELLI, André; HERNANDEZ, Arnaldo José. Lesão muscular - fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e apresentação clínica. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 46, n. 3, p.247-255, 2011.
- FERRARI, Ricardo José *et al.* PROCESSO DE REGENERAÇÃO NA LESÃO MUSCULAR: Uma revisão. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 18, n. 2, p.63-71, abr. 2005. Bimestral.
- FRANCISCO MINAYA MUÑOZ<sup>1</sup>, FERMÍN VALERA GARRIDO<sup>1</sup>, J. M. S. I. Uso de la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®) en la Epicondilagia Crónica: Caso clínico. **Fisioter calid vida**, v. 14, n. 1, p. 13. 16, 2011.
- ANTOÑANZAS, M.<sup>a</sup> Soledad Pérez. ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA INTRATISULAR (EPI®). **Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo.**, Madrid, v. 9, n. 1, p.62-67, 2017.
- JÄRVINEN, Tero A. H. *et al.* Muscle Injuries. *The American Journal Of Sports Medicine*, [s.l.], v. 33, n. 5, p.745-764, maio 2005. SAGE Publications.
- Lopes AS, Kattan R, Costa S. Estudo clínico e classificação das lesões musculares. **Rev Bras Ortop.**, v. 28, n. 10, p. 707-17, 1993.
- OLIVEIRA, Igor Barbosa de. **Revista Exclusive**: Tecnologia a favor da fisioterapia. 2016. Disponível em: <https://www.revistaexclusive.com.br/tecnologia-a-favor-da-fisioterapia/> . Acesso em: 02 out. 17.
- PINTO, S. S. & CASTILLO, A. A. Lesão Muscular: Fisiopatologia e Tratamento. **Rev. Fisioterapia em Movimento**, v.12, n.2, p.23-36, 1998
- SANCHEZ-IBÁÑEZ, Jose Manuel *et al.* New Technique in Tendon Sport Recovery. Percutaneous Electrolysis Intratissue (EPI®). **Physical Medicine & Rehabilitation**, p. 1-2. 17 mar. 2013

SANTOS, Laís Renovato Maciel dos; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Intervenção Fisioterapêutica nas Distensões, contusões e Lacerações Musculares**. 2012.12 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fisioterapia, Reabilitação em Ortopedia e Traumatologia, Faculdade Ávila, Goiania, 2012.

MARTINEZ, José Eduardo; GRASSI, Daphine Centola; MARQUES, Laura Gasbarro. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. **Revista Brasileira de Reumatologia**, [s.l.], v. 51, n. 4, p.304-308, ago. 2011. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1590/s0482-50042011000400002> .

METSAVAHT, Leonardo *et al.* Translation and Cross-cultural Adaptation of the Lower Extremity Functional Scale Into a Brazilian Portuguese Version and Validation on Patients With Knee Injuries. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 42, n. 11, p.932-939, nov. 2012. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.4101> .

SANTOS, João Paulo M. *et al.* Uso do questionário Lower Extremity Functional Scale (LEFS-Brasil) em comparação com o Índice Algorfuncional de Lequesne para definição de gravidade na osteoartrite de joelho e quadril. **Revista Brasileira de Reumatologia**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.274-277, maio 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2016.04.005> .

LOURENÇO, Rafael Burgomeister *et al.* Ultrassonografia na avaliação das afecções agudas do sistema músculo-esquelético. Parte II: afecções traumáticas e procedimentos guiados por ultrassom. **Revista Imagem**, São Paulo, v. 95, n. 3, p.95-101, 2008

Abat F, Gelber PE, Monllau JC, Sánchez-Ibáñez JM (2014) Grande lágrima do músculo peitoral maior em um atleta. Resultados após o tratamento com eletrólise percutânea intratissudora (EPI®). **J Sports Med Doping Stud**, n. 4, p. 139. <http://doi.org/10.4172/2161-0673.1000139>

Abat, F., Gelber, PE, Polidori, F. et ai. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc** (2015) n. 23, p. 1046. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2855-2>

SÁNCHEZ, Jose Manuel. **EPIAdvanced**. 2014. Disponível em: <http://epiadvanced.com/> . Acesso em: 10 jun. 2019.

SILVA, Samantha Almeida da; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Uma Revisão de literatura sobre as fibroses e aderências teciduais**. Disponível em: [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/89\\_Uma\\_RevisYo\\_de\\_literatura\\_so\\_bre\\_as\\_fibroses\\_e\\_aderYncias\\_teciduais.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/89_Uma_RevisYo_de_literatura_so_bre_as_fibroses_e_aderYncias_teciduais.pdf) . Acesso em: 10 jun. 2018.

FREITAS, Luciana S. de *et al.* **O ultra-som no tratamento de lesão muscular**. Unesc, Santa Catarina, p.1-5, maio 2007. Disponível em: [periodicos.unesc.net/saude/article/download/10/10](http://periodicos.unesc.net/saude/article/download/10/10). Acesso em: 10 jun. 2018.

## APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa para projeto de trabalho de conclusão do curso de **Fisioterapia** pertencente a **Universidade Federal de Minas Gerais**, que se intitula **EFICÁCIA DA ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISSULAR NO TRATAMENTO DE LESÕES MUSCULARES EM FASE AGUDA**. Pedimos a sua autorização para a coleta, armazenamento, e utilização e dos dados referentes ao atendimento da técnica **ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISSULAR**, aplicada na clínica **SONAR MEDICINA DIAGNÓSTICA**, localizada na **AVENIDA DO CONTORNO, 3871 . SANTA EFIGÊNIA**, sob a responsabilidade técnica do Fisioterapeuta **IGOR BARBOSA** (CREFITO nº \_\_\_\_\_). O objetivo dessa pesquisa é comprovar a eficácia do tratamento de lesões musculares na fase aguda com o aparelho de **Eletrólise Percutânea Intratisular**. A metodologia consiste na coleta de dados em três momentos sobre informações acerca de dados pessoais, dados clínicos da lesão muscular, tratamentos previamente realizados, dor e funcionalidade e, também, exames de imagens disponibilizados durante a aplicação. A intervenção consistirá na aplicação da **EPI**, que é uma técnica minimamente invasiva, que consiste na aplicação de uma corrente elétrica do tipo galvânica de alta intensidade, por meio de uma agulha acoplada no aparelho. Serão realizadas aplicações na **Clínica Sonar** semanalmente, com tempo variado de acordo com a resposta tecidual de cada indivíduo. A duração da aplicação é de aproximadamente 10 minutos. Os riscos dessa técnica são mínimos, incluindo-se dor durante a aplicação, que quando não suportável poderá ser suspensa a sessão. Por ser uma aplicação realizada no local exato da lesão muscular, o benefício dessa técnica é uma resposta reparadora tecidual localizada em curto prazo. A sua participação é voluntária e não terá

nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos.

O (A) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados, materiais e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por 5 anos, sendo totalmente destruídos após esse período. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador do documento de Identidade nº \_\_\_\_\_ fui informado (a)  
dos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa ~~%~~ EFICÁCIA DA  
ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISULAR NO TRATAMENTO DE LESÕES  
MUSCULARES EM FASE AGUDA~~;~~ de maneira clara e detalhada e esclareci  
minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e  
modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Nome completo do Pesquisador responsável: Igor Barbosa de Oliveira

Telefones: (31) 3504-7346

Assinatura do pesquisador responsável/Coordenador: \_\_\_\_\_

Nome completo do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Telefones: (31) 99191-2428/99677-2632

Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

**APÊNDICE II - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E  
DEPOIMENTOS**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, depois de concordar com os objetivos e procedimentos especificados no Termo de Consentimento Esclarecido, bem como estar ciente da contribuição da minha imagem e/ou depoimento ou do menor ou legalmente incapaz ao qual sou responsável, para a formação acadêmica dos alunos do curso graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais, **AUTORIZO**, por meio do presente termo, o aluno \_\_\_\_\_ sob a supervisão do fisioterapeuta \_\_\_\_\_ a realizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessários e/ou gravar o meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a ambas as partes. Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (suas respectivas cópias) e/ou depoimento para fins acadêmicos e científicos. Entendo que esse termo obedece ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente . ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004). As partes assumem que as imagens e gravações não serão veiculadas em qualquer tipo de mídia incluindo redes sociais. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo, de forma gratuita, o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Assinatura do fisioterapeuta: \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Aluno(a): \_\_\_\_\_

## APÊNDICE III - AVALIAÇÃO INICIAL DOS PARTICIPANTES

### 1. DADOS PESSOAIS

- a. Nome: \_\_\_\_\_
- b. Idade: \_\_\_\_\_
- c. Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
- d. Profissão: \_\_\_\_\_
- e. Pratica alguma atividade esportiva? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, qual? \_\_\_\_\_  
E com que frequência? \_\_\_\_\_

### 2. SOBRE A LESÃO (História, dados clínicos e exames de imagem)

- a. História da lesão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
( ) TRAUMÁTICA ( ) INCIDIOSA ( ) RECIDIVA
- b. Local específico: \_\_\_\_\_
- c. Ultrassonografia: \_\_\_\_\_
- d. Qual o número esperado aproximado de sessões com a EPI® para  
melhora da lesão: \_\_\_\_\_

### 3. OUTROS TRATAMENTOS REALIZADOS CONCOMITANTEMENTE

- a. Realiza algum tratamento complementar a aplicação da EPI®?  
( ) Sim ( ) Não  
Se sim, qual: \_\_\_\_\_  
E com qual frequência? \_\_\_\_\_

### 4. DOR E FUNCIONALIDADE:

- a. EVA em repouso: \_\_\_/10
- b. EVA em atividade (especificar a atividade): \_\_\_/10
- c. Essa dor te limita na realização das suas atividades de vida diária ou na  
prática de atividade física?  
(0) De maneira alguma  
(1) Um pouco  
(2) Moderadamente  
(3) Bastante  
(4) Extremamente

d. A dor te restringe exige alguma adaptação no seu ambiente (casa e trabalho)? Se sim, de que forma? \_\_\_\_\_

e. Escala Funcional Específica do Paciente:

Atividade	___/___/___
1)	
2)	
3)	

f. QUESTIONÁRIO %LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE+(LEFS)  
PONTUAÇÃO: \_\_\_/80



## APÊNDICE IV - REAVALIAÇÃO II (OCORRERÁ NO FINAL DO TRATAMENTO)

### 1. SOBRE A LESÃO

a. Ultrassonografia: \_\_\_\_\_

### 2. DOR E FUNCIONALIDADE:

a. EVA em repouso: \_\_\_\_/10

b. EVA em atividade (especificar a atividade): \_\_\_\_/10

c. Essa dor te limita na realização das suas atividades de vida diária ou na prática de atividade física?

( 0 ) De maneira alguma

( 1 ) Um pouco

(2) Moderadamente

(3) Bastante

(4) Extremamente

d. A dor te restringe exige alguma adaptação no seu ambiente (casa e trabalho)? Se sim, de que forma?

\_\_\_\_\_

e. Escala Funcional Específica do Paciente:

Atividade	___/___/___
1)	
2)	
3)	

f. QUESTIONÁRIO %LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE+ (LEFS)

PONTUAÇÃO: \_\_\_\_/80

### 3. PARECER SOBRE TRATAMENTO:

a. Para você o tratamento com a EPI® foi:

( 4 ) Completamente eficiente

( 3 ) Muito eficiente

( 2 ) Eficiente

( 1 ) Pouco eficiente

( 0 ) Ineficiente

Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_

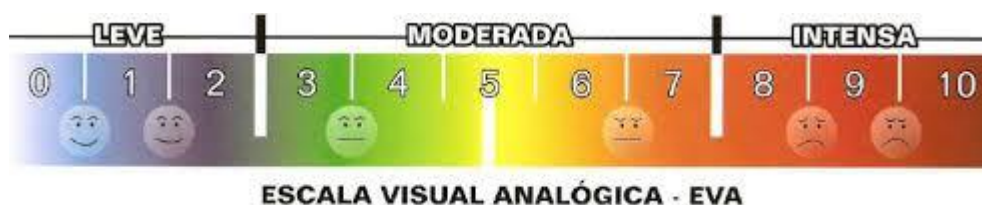
## APÊNDICE V É QUESTIONÁRIO CRIADO NA PLATAFORMA GOOGLE FORMS

Questionário III sobre eficácia da EPI

Esse questionário visa levantar dados sobre a eficácia da técnica Eletrólise Percutânea Intratisular (EPI®) em indivíduos com lesões musculares na fase aguda. Por favor, responda as seguintes questões com sinceridade, pensando e como está sua dor uma semana após a última aplicação da EPI®.

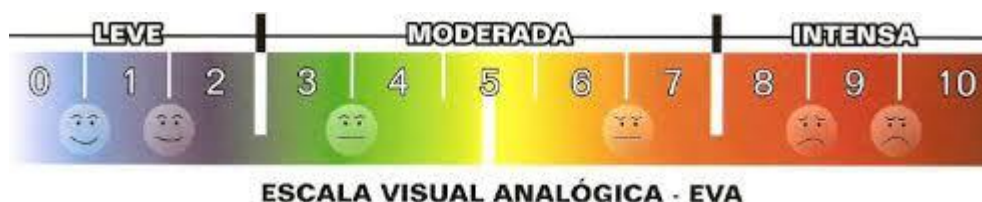
1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Considerando o atual momento, classifique a sua dor em repouso de 0 a 10, sendo 0 ausente e 10 dor máxima.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Considerando o atual momento, classifique a sua dor de 0 a 10 durante a prática de um atividade física, sendo 0 ausente e 10 dor máxima.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Essa dor ainda te limita na realização das suas atividades de vida diária ou na prática de atividade física?

0 . de maneira alguma

1 . um pouco

2 . moderadamente

3 . bastante

4 . extremamente

5. A dor te exige alguma adaptação no seu ambiente (casa e trabalho)? Se sim, de que forma? \_\_\_\_\_

6. Questionário LEFS . Estamos interessadas em saber se você está tendo alguma dificuldade com as atividades listadas abaixo devido ao seu problema nos membros inferiores para o qual você está procurando tratamento. Por favor, assinale uma resposta para cada questão. Hoje, você tem ou teria alguma dificuldade para:

<b>Atividade</b>	<b>Extremamente difícil ou incapaz de realizar a atividade</b>	<b>Bastante dificuldade</b>	<b>Dificuldade moderada</b>	<b>Um pouco de dificuldade</b>	<b>Sem dificuldade</b>
A. Qualquer uma de suas atividades usuais no trabalho, em casa ou na escola.	0	1	2	3	4
B. Seus passatempos habituais, atividades recreativas ou esportivas.	0	1	2	3	4
C. Ultrapassar um obstáculo de 50cm de altura, como entrar ou sair de uma banheira.	0	1	2	3	4
D. Caminhar do quarto à sala.	0	1	2	3	4
E. Colocar o sapato ou as meias.	0	1	2	3	4
F. Ficar agachado (de cócoras).	0	1	2	3	4
G. Levantar um objeto, como uma sacola de compras do chão.	0	1	2	3	4
H. Realizar atividades domiciliares leves.	0	1	2	3	4
I. Realizar atividades domiciliares pesadas.	0	1	2	3	4

J. Entrar ou sair do carro.	0	1	2	3	4
K. Caminhar dois quarteirões.	0	1	2	3	4
L. Caminhar 1 km.	0	1	2	3	4
M. Subir ou descer 10 degraus (1 lance de escada).	0	1	2	3	4
N. Ficar em pé durante 1 hora.	0	1	2	3	4
O. Ficar sentado durante 1 hora.	0	1	2	3	4
P. Correr em terreno plano.	0	1	2	3	4
Q. Correr em terreno acidentado (irregular).	0	1	2	3	4
R. Fazer mudanças bruscas de direção enquanto corre rapidamente.	0	1	2	3	4
S. Dar pulinhos.	0	1	2	3	4
T. Rolar para mudar de lado na cama.	0	1	2	3	4

7. Para você o tratamento com a EPI® foi:

- Completamente eficiente
- Muito eficiente
- Eficiente
- Pouco eficiente
- Ineficiente

## APÊNDICE VI - CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos as pesquisadoras Daniele Alves Costa e Lucielle América de Souza a desenvolverem o seu projeto de pesquisa "Eletrólise Percutânea Intratisular® guiada por ultrassonografia no tratamento de lesões musculares na fase agudas: estudo de casos", sob a coordenação/orientação do(a) Prof. (a) Ligia de Loiola Cisneros, e co-orientação do Fisioterapeuta Igor Barbosa, cujo objetivo é descrever a evolução clínica dos participantes com lesão muscular na fase aguda, submetidos ao tratamento com a técnica Eletrólise Percutânea Intratisular® guiada por ultrassonografia, nos aspectos funcionais, morfológicos e referentes à percepção subjetiva da dor.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento das pesquisadoras aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científicos.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

\_\_\_\_\_  
Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada



Av. do Contorno, 3871 . Belo Horizonte . Minas Gerais

**ANEXO I É QUESTIONÁRIO Í LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALEÍ  
(LEFS)**

Estamos interessados em saber se você está tendo alguma dificuldade com as atividades listadas abaixo devido ao seu problema nos membros inferiores para o qual você está procurando tratamento. Por favor, assinale uma resposta para cada questão. Hoje, você tem ou teria alguma dificuldade para:

(Circule um número em cada linha)

<b>Atividade</b>	<b>Extremamente difícil ou incapaz de realizar a atividade</b>	<b>Bastante dificuldade</b>	<b>Dificuldade moderada</b>	<b>Um pouco de dificuldade</b>	<b>Sem dificuldade</b>
A. Qualquer uma de suas atividades usuais no trabalho, em casa ou na escola.	0	1	2	3	4
B. Seus passatempos habituais, atividades recreativas ou esportivas.	0	1	2	3	4
C. Ultrapassar um obstáculo de 50cm de altura, como entrar ou sair de uma banheira.	0	1	2	3	4
D. Caminhar do quarto à sala.	0	1	2	3	4
E. Colocar o sapato ou as meias.	0	1	2	3	4
F. Ficar agachado (de cócoras).	0	1	2	3	4
G. Levantar um objeto, como uma sacola de compras do chão.	0	1	2	3	4
H. Realizar atividades domiciliares leves.	0	1	2	3	4
I. Realizar atividades domiciliares pesadas.	0	1	2	3	4
J. Entrar ou sair do	0	1	2	3	4

carro.					
K. Caminhar dois quarteirões.	0	1	2	3	4
L. Caminhar 1 km.	0	1	2	3	4
M. Subir ou descer 10 degraus (1 lance de escada).	0	1	2	3	4
N. Ficar em pé durante 1 hora.	0	1	2	3	4
O. Ficar sentado durante 1 hora.	0	1	2	3	4
P. Correr em terreno plano.	0	1	2	3	4
Q. Correr em terreno acidentado (irregular).	0	1	2	3	4
R. Fazer mudanças bruscas de direção enquanto corre rapidamente.	0	1	2	3	4
S. Dar pulinhos.	0	1	2	3	4
T. Rolar para mudar de lado na cama.	0	1	2	3	4

PONTUAÇÃO: \_\_\_/80

## ANEXOS II Ë ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

