

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FARMACOLOGIA**

**Gabriela da Silva Torri**

**FISIOTERAPIA AQUÁTICA COMO TRATAMENTO PARA A DOR E A  
INFLAMAÇÃO EM BAILARINOS PROFISSIONAIS.**

Santa Maria, RS

2018

**Gabriela da Silva Torri**

**FISIOTERAPIA AQUÁTICA COMO TRATAMENTO PARA A DOR E A  
INFLAMAÇÃO EM BAILARINOS PROFISSIONAIS.**

Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Farmacologia, Área  
de Concentração em  
Neuropsicofarmacologia e  
Imunofarmacologia, da  
Universidade Federal de Santa  
Maria, como requisito parcial para  
obtenção do título de **Mestre em  
Farmacologia.**

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Adair Roberto Soares dos Santos

Santa Maria, RS  
2018

**Gabriela da Silva Torri**

**FISIOTERAPIA AQUÁTICA COMO TRATAMENTO PARA A DOR E A  
INFLAMAÇÃO EM BAILARINOS PROFISSIONAIS.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Área de Concentração em Neuropsicofarmacologia e Imunofarmacologia, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Farmacologia.**

**Aprovado em 12 de junho de 2018:**

---

**Adair Roberto Soares dos Santos, Dr<sup>o</sup>. (UFSM/UFSC)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Melissa Medeiros Braz, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

---

**Ariane Ethur Flores, Dr<sup>a</sup>. (ULBRA)**

Santa Maria, RS.  
2018

## DEDICATÓRIA

*Dedico esta conquista aos meus pais, Edson Luiz Torri e Francisca Maria Paulo da Silva Torri, por todo amor, apoio, dedicação e força que me deram durante esta jornada, bem como tantas outras. Por me estenderem as mãos para me ensinarem a andar e seguirem estendendo-as para me ajudarem a trilhar o meu caminho e minhas conquistas.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus, Jesus Cristo, a Nossa Senhora e ao Divino Espírito Santo pela Luz ao me Guiarem durante esta jornada.*

*Agradeço aos meus pais, Edson e Francisca, por me ensinarem o que é educação, o que é compaixão, bondade e respeito ao próximo, pois sem respeito e educação não somos nada. Por fazerem parte da construção do meu caráter e do meu ser. Por estarem sempre, incansavelmente, ao meu lado, durante todas as minhas conquistas, derrotas, alegrias, tristezas. Pelo amor incondicional que dois seres podem dar a alguém. Meu amor é eterno por vocês e minha gratidão também. Me orgulho, amo e me espelho neles.*

*Agradeço aos meus irmãos, Daniela e Junior, por estarem sempre ao meu lado, por serem o elo entre meus pais e eu. Sei que sempre poderei contar com eles. Ao meu sobrinho e afilhado Rafael, que mesmo pequeno, não imagina o quanto me ajudou com seu amor de criança.*

*Agradeço ao meu noivo, Maurício Cafferatti Baltar, pelo apoio, paciência, compreensão, lealdade e amor. Por muitas vezes me ajudar com o seu abraço em momentos de alegrias, aflições e medos, durante esta jornada. Por ser um companheiro, amigo, que me mostrou inúmeras vezes que eu era capaz e merecedora disto tudo.*

*Agradeço a minha sogra Eneida, aos meus cunhados, Mariana e Mateus, por serem minha segunda família, por me apoiarem, pelas conversas e por torcerem pela minha felicidade e por esta conquista. Assim como aos meus amigos, Henrique, Tuane, Dorval e Vitor, por serem os meus melhores, por terem estado tão presentes durante este período e por serem mais um elo que terei sempre em minha vida.*

*Agradeço a reikiana Graziela G. M. Kmohan, por todo tratamento, acolhimento, dedicação e além disso, amizade. Tratando o meu corpo, alma e energia para passar por tantos momentos durante esta pesquisa.*

*Agradeço aos meus colegas de trabalho, mais que colegas, amigos, Eduardo e Leonardo, da Clínica Vighna, por me apoiarem, me ajudarem sempre que precisei, em tudo, em especial a Fabiane e Liana que foram grandes e especiais amigas.*

*Agradeço aos pacientes da Clínica Vighna e domiciliares, por serem mais que pacientes, serem humanos comigo, por compreenderem sempre que precisei abdicar da atenção com eles para este mestrado. Por serem ótimos ouvintes e conselheiros.*

*Agradeço ao meu orientador, Adair R. S. Santos, pela oportunidade, confiança em meu potencial como pesquisadora, orientanda e mestre. As bancas, Ariane Flores e Melissa Braz, pela oportunidade de ter vocês nesta etapa final, agregando mais conhecimento a esta dissertação.*

*Agradeço a três mulheres: minha orientadora do projeto de conclusão de curso de graduação, Mônica Zeni, por confiar em meu potencial, ideias e por me transmitir o amor pela fisioterapia, onde as sementes que plantamos juntas agora são frutos nesta pesquisa. Agradeço a professora Ariane, que me acompanhou desde o início da minha jornada como acadêmica em Fisioterapia na graduação, por ver em mim algo que eu jamais veria, por ter visto que eu poderia sim, chegar à onde cheguei, por me dar a mão e me ajudar a iniciar e conquistar este momento. Agradeço a professora, Marta Duarte, que desde o nascimento do meu projeto na faculdade se dispôs a me ajudar incansavelmente.*

*Agradeço a professora Liliane Bauermann que me ouviu e me guiou em muitos momentos durante o mestrado, as colegas Dida, Ana Cláudia, Nathana, pelas trocas, ajudas, conversas e bons momentos. Agradeço também a Universidade Federal de Santa Maria, ao curso de Pós-Graduação em Farmacologia e demais professores, pelo acolhimento e suporte.*

*Agradeço as minhas “cobaias”, colegas de dança, amigos da vida, os quais sem eles, esta pesquisa não seria realizada. Obrigada por terem coragem em coletar sangue, em serem responsáveis, dedicados e por abraçarem esta pesquisa: Alline, Bruna M., Camila D., Fernanda, Laura, Letícia, Lucca, Matheus, Marina, Milena, Oneide, Roberta, Bruna B., Ana Carol, Gabriele, Luiz Felipe, Ana Valquíria, Mariana, Gustavo, Julia, Nathália, Roberto, Camila, Márcia, Glória, Renata, Clarissa, Arícia, Giovana, Pâmela.*

*Agradeço a Alline Fernandez, diretora do Grupo Integração e Arte Centenário FAMES, por estar comigo desde sempre, por ser além de diretora, coreógrafa, professora, colega, ser amiga. Por me apoiar nesta pesquisa.*

*Agradeço a Clínica FisioCenter, a Andréa Dotto por ceder o espaço para a as práticas desta pesquisa, a fisioterapeuta, amiga que adoro, Camila Dorneles, por aplicar as sessões com tanto profissionalismo, dedicação e carinho. Obrigada por estarem dispostas para que tudo desse certo. Ao laboratório LABIMED pela parceria, cuidado e competência.*

*Agradeço ao Universo, a vida, por me Iluminarem com pessoas do bem, dispostas e que transbordam somente coisas boas para, comigo.*

*A todos estes o meu respeito e agradecimento!*

*Superar a si mesmo exige força.*

*(Lao Tzu)*

## RESUMO

### FISIOTERAPIA AQUÁTICA COMO TRATAMENTO PARA A DOR E A INFLAMAÇÃO EM BAILARINOS PROFISSIONAIS.

AUTOR: Gabriela da Silva Torri

ORIENTADOR: Adair Roberto Soares dos Santos

A dança é uma atividade profissional que requer alta *performance* e nível técnico, gerando constantes sobrecargas osteomusculares desencadeantes de dor e processos inflamatórios. A dor e a inflamação são fatores que comprometem o desempenho do bailarino por limitar o trabalho de flexibilidade, força e interferir na execução dos movimentos, comprometendo sua carreira profissional. Dentre os tratamentos da dor e inflamação temos o emprego de fármacos, fisioterapia manipulativa e aquática, os quais tem tido bons resultados na diminuição da dor e inflamação. Um dos meios de tratamento para prevenção, diminuição e melhora destes fatores é a fisioterapia aquática, que utiliza do seu meio e de seus efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos como recursos para a melhora da dor e dos processos inflamatórios. Este estudo teve como objetivo investigar o efeito da fisioterapia aquática como tratamento da dor e inflamação em bailarinos profissionais. Para isso, foram selecionados 30 bailarinos profissionais, de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos e que desenvolviam atividades na companhia de dança Integração e Arte Centenário FAMES – Santa Maria, RS. Todos foram submetidos à aplicação de um Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO), a Escala de Estresse no Trabalho (EET), ao controle do limiar de dor pela Escala Visual Analógica (EVA) e a avaliação do Limiar de Dor a Pressão (LDP). Amostras sanguíneas foram coletadas com o objetivo de quantificar a concentração sérica das citocinas pró-inflamatórias (Interleucina-1 $\beta$ , Interleucina-6, Interleucina-10, Fator de necrose tumoral-alfa, Interferon-gama) no pré e pós-tratamento para análise do processo inflamatório. Os bailarinos profissionais foram divididos igualmente em dois grupos: Grupo com Fisioterapia Aquática (GCFA) e o Grupo Sem Fisioterapia Aquática (GSFA). O GCFA foi atendido e submetido à intervenção de fisioterapia aquática que consistiu em aquecimento de dez minutos, trinta minutos de exercícios e vinte minutos de relaxamento. Estes receberam 12 sessões fisioterapêuticas na água, divididas três vezes na semana, durante quatro semanas totalizando o período de um mês. Após a coleta e processamento dos dados, a análise estatística foi aplicada com o objetivo de comparar e relacionar as variáveis entre os grupos nas medidas de resultado do pré e pós-tratamento. Os resultados evidenciaram alta prevalência de dor localizada nos membros inferiores, região das costas segundo a EVA e médio nível de estresse segundo a EET. O grupo com fisioterapia aquática apresentou redução significativa da intensidade da dor e dos processos inflamatórios quando comparado ao grupo controle. Concluindo que através das análises dos resultados da EVA e das citocinas entre os grupos demonstrou-se que no GCFA a fisioterapia aquática influenciou positivamente na redução da dor e inflamação destes bailarinos.

**Palavras chave:** Bailarinos. Hidroterapia. Dor. Marcadores inflamatórios.



## ABSTRACT

### **AQUATIC PHYSIOTHERAPY AS A TREATMENT FOR PAIN AND INFLAMMATION IN PROFESSIONAL DANCERS.**

AUTHOR: Gabriela da Silva Torri

ADVISOR: Adair Roberto Soares dos Santos

Dance is a professional activity that requires high performance and capacity, generating the numerous functions that trigger pain and inflammatory processes. Pain and inflammation are factors that compromise the performance of the dancer by limiting the work of flexibility, strength and interfering in the execution of the movements, compromising his professional career. Among the treatments of pain and inflammation we have the use of drugs, manipulative and aquatic physiotherapy, which have had good results in the reduction of pain and inflammation. One of the means of treatment for the prevention, reduction and improvement of these factors is aquatic physiotherapy, which uses its medium and its physical, physiological and kinesiological effects as resources for the improvement of pain and inflammatory processes. This study aimed to investigate the effect of aquatic physiotherapy as a treatment of pain and inflammation in professional dancers. To this end, 30 professional dancers of both sexes, with a minimum age of 18 years, were selected and developed activities at the FAMES - Santa Maria, RS Centenary Integration and Art Dance Company. All were submitted to a Nordic Osteomuscular Symptom Questionnaire (NOSQ), Work Stress Scale (WSS), Pain threshold control by the Visual Analogue Scale (VAS) and Pressure Pain Threshold (PPT). Blood samples were collected with the objective of quantifying the serum concentration of pro-structural cytokines (Interleukin-1 $\beta$ , Interleukin-6, Interleukin-10, Tumor Necrosis Factor-alpha, Interferon-gamma) before and after treatment for inflammatory process. Professional dancers were also divided into two groups: Group With Aquatic Physiotherapy (GWAP) and Group With No Aquatic Physiotherapy (GWNAP). The GWAP was attended and submitted to the intervention of aquatic physiotherapy that consisted of heating ten minutes, thirty minutes of exercises and twenty minutes of relaxation. These received 12 physiotherapeutic sessions in the water, sometimes tripled in the week, over four weeks totaling the period of one month. After data collection and processing, the statistical analysis was applied with the purpose of comparing and relating the variables between the groups in the pre and post treatment outcome measures. The results showed a high prevalence of localized pain in lower limbs, lower back region according to VAS and medium stress level according to WSS. The group with aquatic physiotherapy presented a significant reduction in pain intensity and inflammatory processes when compared to the control group. In conclusion, through the analysis of the results of EVA and cytokines between the groups, it was demonstrated that, in the GCFA, aquatic physiotherapy positively influenced the reduction of pain and inflammation of these dancers.

**Key words:** Dancers. Hydrotherapy. Pain. Inflammatory markers.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Tipos de dor .....	22
<b>Figura 2:</b> Mecanismo da dor.....	23
<b>Figura 3:</b> Tipos de citocinas inflamatórias .....	24
<b>Figura 4:</b> Princípios físicos da imersão na água.....	27
<b>Figura 5:</b> Fluxograma da pesquisa .....	33
<b>Figura 6:</b> Delineamento da pesquisa .....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Escala Visual Analógica .....	<b>38</b>
<b>Gráfico 2:</b> Marcadores Bioquímicos .....	<b>39</b>

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 1, 2, 3:</b> Lesão em bailarinos.....	<b>22</b>
<b>Imagem 4, 5, 6, 7:</b> Exercícios na água.....	<b>34</b>
<b>Imagem 8:</b> Vista anterior e posterior do corpo humano .....	<b>50</b>
<b>Imagem 9:</b> Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares .....	<b>50</b>
<b>Imagem 10:</b> Escala Visual Analógica.....	<b>52</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Questionário Sócioeconômico Ocupacional.....	<b>36</b>
<b>Tabela 2:</b> Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares .....	<b>38</b>
<b>Tabela 3:</b> Escala de Estresse no Trabalho .....	<b>38</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTH	Hormônio Adrenocorticotrófico
EET	Escala de Estresse no Trabalho
ELISA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
EVA	Escala Visual Analógica
GCFA	Grupo Com Fisioterapia Aquática
GSFA	Grupo Sem Fisioterapia Aquática
IL-1 $\beta$	Interleucina 1 beta
IL-6	Interleucina 6
IL-10	Interleucina 10
IMC	Índice de Massa Corpórea
INF $\gamma$	Interferon gama
LPS	Lipopolissacarídeo
MHC	Complexo Maior de Histocompatibilidade
NCCLS	National Committee for Clinical Laboratory Standards
PAF	Fator Ativador de Plaquetas
QSO	Questionário Sóciodemográfico Ocupacional
QNSO	Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares
RNA	Ácido Ribonucleico
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TNF $\alpha$	Fator de Necrose Tumoral alfa

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1. OBJETIVO GERAL .....	20
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>2. REVISÃO LITERATURA</b> .....	<b>21</b>
2.1.DANÇA E LESÃO.....	21
2.2.DOR, MARCADORES INFLAMATÓRIOS MECANISMOS .....	22
2.5.FISIOTERAPIA AQUÁTICA .....	26
<b>3.MÉTODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1.CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	28
3.2.AMOSTRA .....	28
<b>3.2.1.Critérios de Inclusão</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2.2.Critérios de Exclusão</b> .....	<b>29</b>
3.3.PROCEDIMENTOS.....	29
<b>3.3.1.Instrumentos</b> .....	<b>30</b>
3.3.1.1.Questionário Sóciodemográfico Ocupacional .....	30
3.3.1.2.Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares.....	30
3.3.1.3.Escala de Estresse no Trabalho .....	30
3.3.1.4.Escala Visual Analógica.....	31
3.3.1.5.Análise sanguínea.....	31
<b>3.3.2.Avaliação física</b> .....	<b>32</b>
<b>3.3.3.Dosagem de citocinas</b> .....	<b>32</b>
3.4.INTERVENÇÕES .....	33
3.5.PROCESSAMENTO DOS DADOS .....	35
3.6.ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
<b>4.RESULTADOS</b> .....	<b>36</b>
<b>5.DISSCUSSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>6.CONCLUSÃO</b> .....	<b>44</b>
<b>7.REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A dança é uma atividade profissional que requer alta *performance* e nível técnico por exigir um bom desempenho físico dos praticantes. A prática da dança aperfeiçoa a sensibilidade, musicalidade, percepção, coordenação, equilíbrio, lateralidade, noção espacial e temporal, ritmo, relaxamento muscular e capacidade cardiorrespiratória. As realizações dos movimentos como os saltos e os giros exigem do bailarino a combinação equilibrada de velocidade, leveza e força que levam à perfeição técnica. (SOUZA e METZNER, 2013)

A busca por movimentos perfeitos submete os bailarinos a constantes sobrecargas osteomusculares que geram adaptações biomecânicas necessárias ao seu equilíbrio funcional. O exercício físico intenso provoca o aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada. (BATISTA e MARTINS, 2010) A prática da dança traz benefícios à saúde do praticante, porém, quando o objetivo é a alta *performance*, os músculos, tendões, ossos e articulações são extremamente exigidos. Neste sentido, a dança pode atuar como agente patológico sobre o aparelho locomotor. (ARAUJO e TONIOTE, 2015)

A presença da dor é uma experiência desagradável que decorre de um estímulo lesivo ao organismo. Trata-se de um mecanismo de proteção, uma experiência sensorial e emocional desagradável, uma resposta fisiológica à lesão tecidual gerada no âmbito do sistema nervoso. A dor é um fator que compromete o desempenho do bailarino por limitar o trabalho de flexibilidade, força e interferir na execução dos movimentos. (FEIN, 2011)

Considerada uma manifestação subjetiva, a dor é uma experiência sensitiva emocional desagradável associada à lesão tecidual ou descrita em tais termos, podendo ser caracterizada também como uma manifestação subjetiva, envolvendo mecanismos físicos, psíquicos e culturais. Para o público, a graça e a leveza dos movimentos e a imagem de sílfide assumida pelos bailarinos dificilmente é associada à possibilidade de serem portadores de agravos e do estresse psicológico que são causados pela prática da dança. Para os bailarinos, a arte e o amor pela dança justificam sua tolerância à dor e o ato de estarem em cena compensa e se sobrepõe às queixas que trazem consigo. (GUIMARÃES, 2015)

As lesões mais comuns em bailarinos têm origem muscular e articular. São mais localizadas nos membros inferiores (quadril, joelhos, pés) e coluna lombar sendo que as



distensões musculares, entorses, estiramentos, contraturas, com o aparecimento de processo inflamatório e fratura por estresse são as lesões mais comuns, além do quadro algico que é sempre acompanhado durante o desempenho da atividade da dança, gerando quadros agudos e crônicos de dor. (LIMA et. al., 2014)

A sensibilização de nociceptores causando hiperalgesia é um denominador comum para dor de várias origens. Para que isso ocorra é necessária a liberação de mediadores, que formam uma ligação entre as agressões celular e tecidual e o desenvolvimento de manifestações inflamatórias locais e sistêmicas. As citocinas são reconhecidas como mediadoras capazes de fazer essa ligação. (MIRANDA, 2016)

A participação do sistema imunológico é fundamental, pois muitos eventos periféricos que induzem hiperalgesia ativam células imunes que, por si, liberam citocinas pró-inflamatórias. Estas estimulam terminações nervosas periféricas, com condução do impulso para o corno dorsal da medula espinhal e encéfalo. (OLIVEIRA, et. al, 2011)

O dano muscular está associado com aumento dos níveis das citocinas inflamatórias: Interleucina 1 (IL-1 $\beta$ ), Interleucina 6 (IL-6), Interleucina 10 (IL-10), Fator de Necrose Tumoral (TNF- $\alpha$ ) e Interferon (INF- $\gamma$ ). As citocinas são proteínas solúveis secretadas por células do sistema imunológico que tem a função de atuar na regulação da resposta imune e inflamatória. Servem como marcadores sistêmicos de inflamação e podem ter ação pró ou anti-inflamatória. As citocinas participam da resposta inflamatória através de reações em cascata desencadeada pelo estímulo do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. (BERLOTTO, 2011)

Estas reações são desencadeadas através de eventos bioquímicos e celulares, que se descrevem sendo um extravasamento de fluídos, ativação enzimática, migração celular, liberação de mediadores, sensibilização e ativação de receptores, lise tecidual e de reparo. Os macrófagos e os leucócitos polimorfonucleares recrutados pelos sítios de lesão celular desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do processo inflamatório mediante a liberação destas citocinas inflamatórias. (OLIVEIRA, 2011)

A recuperação pós-exercício consiste em restaurar os sistemas do corpo a sua condição basal, proporcionando equilíbrio e prevenindo a instalação de lesões. A recuperação ativa é

um dos meios para potencializar a adequação do sistema corporal e se dá através da realização de exercícios ativos. (SILVA, 2013)

O tratamento dos processos inflamatórios são uma constante na fisioterapia, no desporto que intervém na prevenção e no tratamento de disfunções e/ou lesões resultantes da prática desportiva e/ou exercício físico. Desde os momentos iniciais até a completa reintegração desportiva dos praticantes, a conduta fisioterapêutica se baseia no levantamento dos fatores de risco referentes à modalidade esportiva específica. O que inclui atendimento em solo e em meio aquático. (PARREIRA, 2011)

O meio aquático permite mobilização ativa precoce e o fortalecimento dinâmico, sendo a hidroterapia frequentemente prescrita nos casos de lesões em membros inferiores por serem articulações de sobrecarga. O relaxamento muscular que decorre da ação do empuxo contrabalanceado com a gravidade é maximizado pela associação com o calor acumulado pela água e, desta forma, é transmitido para os demais tecidos moles. Durante o exercício físico na água a força de flutuação diminui o impacto articular, reduz os espasmos musculares e aumenta o limiar de dor. Este conjunto de efeitos confere ao (a) atleta maior liberdade de movimento. (PARREIRA, 2011)

A fisioterapia aquática estabelece objetivos funcionais considerando a viabilidade de transferência dos ganhos do meio líquido para o solo. Trata-se de um recurso terapêutico que objetiva a aquisição, manutenção ou melhora da capacidade funcional neuromotora, musculoesquelética e/ou cardiorrespiratória. Os exercícios na água têm o objetivo de fortalecer músculos, prover resistência muscular localizada, melhorar a flexibilidade, reeducar os gestos motores e a postura, desenvolver propriocepção, equilíbrio, sensibilidade cinestésica, consciência e relaxamento corporal. Auxiliando o processo de prevenção de lesões, recupera, reabilita e potencializa funções motoras, além de proporcionar efeitos analgésicos. (SILVA, 2011)

Conforme destaca Lima, 2014, os bailarinos profissionais são atletas de alta *performance*, onde a busca pela perfeição não só nos movimentos característicos da dança, mas também pelo culto à beleza e exigência de formas corporais precisas as quais corroboram para o aumento da prevalência de lesões, além de mudanças sociais, comportamentais e psicológicas acarretados em detrimento da sua qualidade de vida gerando constantes quadros

álgicos e processos inflamatórios e que a fisioterapia aquática tem potencial de atuar sobre estes mecanismos patológicos, chegamos a questão problema desse projeto que será: A Fisioterapia Aquática, como tratamento para a dor e a inflamação, diminui a concentração sanguínea de citocinas inflamatórias e do limiar da dor de bailarinos profissionais?

## 1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do tratamento fisioterapêutico, por meio da fisioterapia aquática sobre os processos de dor e inflamação em bailarinos profissionais.

## 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Averiguar o Questionário Sóciodemográfico Ocupacional (QSO) e a Escala do Estresse no Trabalho (EET).
2. Analisar os dados do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO).
3. Aferir os níveis de dor a partir da EVA nos grupos pesquisados.
4. Quantificar as concentrações das citocinas inflamatórias e comparar em relação ao grupo controle e o grupo intervenção.
5. Investigar a correlação dos níveis de dor e do processo inflamatório.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. DANÇA E LESÃO

A dança trás consigo inúmeros significados e contém diversas formas, sendo a primeira manifestação corporal do homem quando tinha como principal função a questão religiosa, pois as pessoas dançavam em eventos como casamentos e nascimentos, bem como para comemorar a fertilidade e a colheita. A dança percorreu um longo caminho para que deixasse de estar apenas em rituais e chegasse à profissionalização. A dança em nível profissional é uma prática que requer total dedicação, técnica e capacidade física bastante elevada, pois solicita posturas, movimentos e gestuais que expõe o corpo a limites de produção de força, potência e amplitudes de movimento além dos limites anatômicos, por isso tendo grande probabilidade de acarretar lesões ou desconfortos em seus praticantes. (PINTO, 2016)

Esses padrões de movimentos anti-anatômicos diferenciam a dança das práticas desportivas, conduzindo assim, o bailarino a um grupo peculiar de lesões associadas. A formação de um bailarino inicia precocemente, pois é necessário desenvolver amplamente habilidades físicas, além disto, a repetitividade característica da dança leva à demasiada sobrecarga no corpo, causando desequilíbrios entre os grupos musculares, comprometendo, assim, sua função, e aumentando sua predisposição para lesões. (BATISTA, 2010)

Vários são os fatores que estão relacionados com o aparecimento e a frequência de lesões na dança ou atividade física própria da dança. A fadiga muscular provocada pelo excesso de atividade física, em especial na época em que se aproximavam os espetáculos, as competições, somadas às aulas e aos ensaios, parece ser um dos principais fatores desencadeantes e, muitas vezes, o que torna a lesão ainda mais incapacitante do ponto de vista funcional. (BOLLING, 2010)

A combinação de fatores extrínsecos e intrínsecos pode acarretar os mais diversos comprometimentos. Como principais lesões em bailarinos profissionais destacam-se o calo macio, calo duro, bolha, hálux valgus (joanete), hálux rígido, entorses no tornozelo, fraturas de estresses, sesamoidite, bursite no tornozelo e joelhos, neuroma de Morton, tendinites

(região do pé, tornozelo, joelhos e quadril), laceração do menisco, luxação e subluxação do tornozelo e da patela, contusões, lesão ligamentar, abrasão, quadril estalante, artrite degenerativa no quadril, artroses, lombalgia, espondilolistese degenerativa, espondilólise radiculopatia lombar (dor no nervo ciático), etc. (BOLLING, 2010)



Imagem 1, 2, 3: Lesão em bailarinos. <https://br.pinterest.com> (2017)

## 2.2. DOR, MARCADORES INFLAMATÓRIOS E MECANISMOS

Em consequência da dança, o bailarino apresenta frequentes queixas relacionadas à dor, principalmente em região lombar e de membros inferiores, como quadril joelhos, tornozelos e pés. A dor é uma resposta que alerta os indivíduos para a ocorrência de alterações na integridade ou na funcionalidade do organismo, permitindo que mecanismos de defesa ou de fuga sejam adotados. Estes mecanismos estão relacionados com as fibras nociceptivas A $\alpha$  e C, que são capazes de traduzir um estímulo doloroso em estímulo elétrico, o qual será interpretado pelo Sistema Nervoso Central (SNC) como dor. (FORMIGA, 2010)

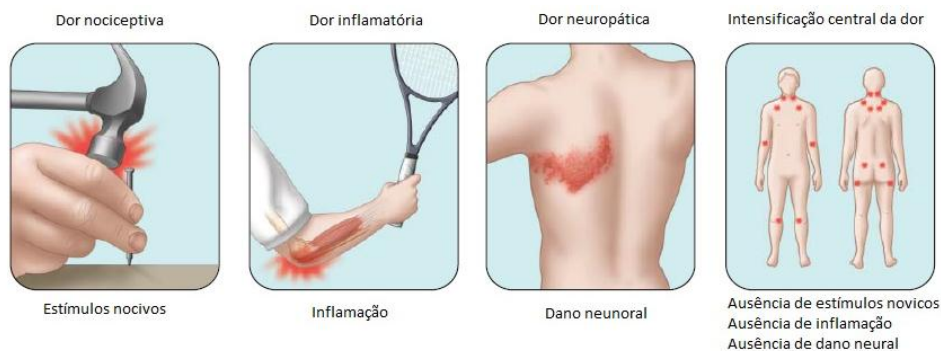


Figura: 1: Tipos de dor. (FEIN, 2011)

Estes nociceptores são sensibilizados pelas substâncias algogênicas, dentre essas estão associados vários mediadores inflamatórios endógenos que quando liberados ativam os nociceptores facilitando a transmissão dolorosa. Dentre esses, podemos citar as citocinas pró-inflamatórias como as Interleucinas, IL 1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$  e INF- $\gamma$ . Se a concentração destas citocinas pró-inflamatórias se mantiverem elevadas, ocorre a sensibilização das fibras nervosas periféricas e isso pode explicar a síndrome dolorosa. (MIRANDA, 2016)

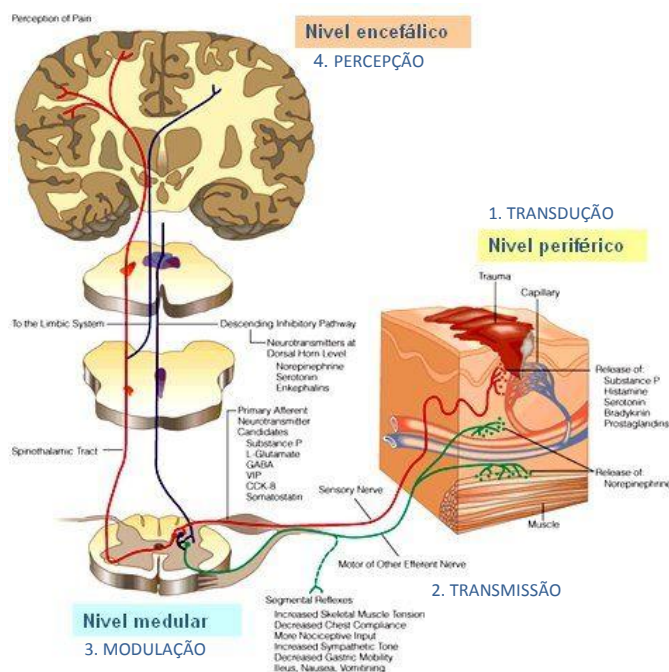


Figura 2: Mecanismo da dor. <https://valeriasachi.wordpress.com> (2017)

Evidências mostram que a geração de dor na resposta inflamatória não está associada apenas aos leucócitos, mas podem ter origem com células imunológicas, neuroniais e gliais, tanto no SNC e periférico, podendo desencadear efeitos em curto e longo prazo e assim levando a uma exacerbação dos processos de dor. (OLIVEIRA, 2011)

Estímulos nocivos provocam alterações no SNC, modificando os mecanismos desencadeados pelos estímulos aferentes. A estimulação constante dos nociceptores provoca dor espontânea, redução do limiar de sensibilidade e hiperalgesia. A sensibilização central implica em alterações dos impulsos periféricos, com adaptações positivas ou negativas. Ocorre aumento da resposta aos impulsos aferentes, descargas persistentes após estímulos

repetidos e ampliação dos campos receptivos de neurônios do corno dorsal medular (MIRANDA, 2016)

Em 1994, a International Association for Study of Pain (IASP) propôs a seguinte definição para dor: “É uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a lesões reais ou potenciais, descrita em termos de tais lesões” (KANNER, 1998). Esta definição remete para a sua natureza subjetiva e sugere que a dor só existe quando reportada pelo indivíduo. A presença de sintomas dolorosos pode interferir nas atividades laborais e no cotidiano dos bailarinos, prejudicando o desempenho dos mesmos, pois utilizam o próprio corpo como principal instrumento de trabalho. (FERREIRA, 2014)

As citocinas são polipeptídeos ou glicoproteínas extracelulares, hidrossolúveis, variando entre 8 e 30 kDa. São produzidas por diversos tipos de células no local da lesão e por células do sistema imunológico através da ativação de proteínquinases ativadas por mitógenos. Diferentemente dos hormônios clássicos, as citocinas não são armazenadas como moléculas preformadas e atuam especialmente por mecanismos parácrino (em células vizinhas) e autócrino (nas próprias células produtoras). (OLIVEIRA et. al., 2011)

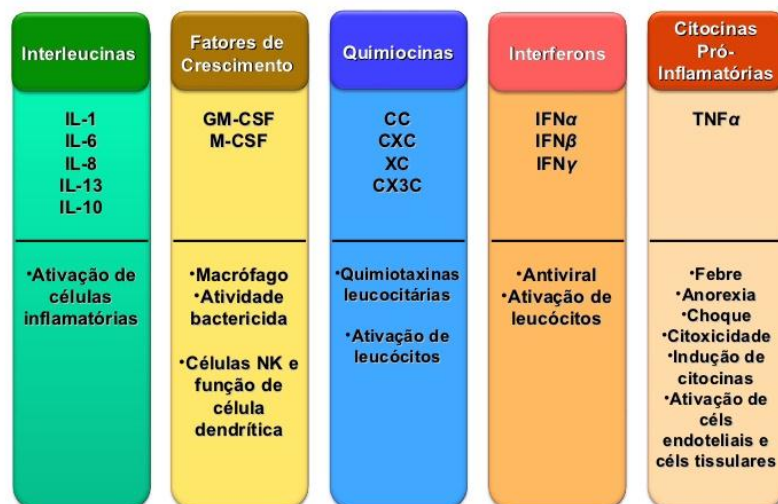


Figura 3: Tipos de citocinas inflamatórias. (OLIVEIRA et. al., 2011)

As citocinas podem ser classificadas de acordo com sua função, isto é, pró-inflamatória ou anti-inflamatória. Citocinas pró-inflamatórias induzem o aumento do processo inflamatório, como por exemplo: interleucina-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), interleucina-6 (IL-6), interleucina-



10 (IL-10) fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ), interferons (IFN) e quimiocinas. (BERLOTTO, 2011)

Interleucina – 1 $\beta$  é produzida principalmente por monócitos e macrófagos. Contudo os tipos celulares podem produzir IL-1 $\beta$ , como células endoteliais, fibroblastos, miócitos, células de Langerhans e linfócitos B e T. A síntese de IL-1 $\beta$  pode ser induzida por TNF- $\alpha$ , IFN- $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , LPS, vírus e antígenos. As atividades biológicas incluem a proliferação e ativação de linfócitos B, neutrófilos, monócitos/macrófagos, aumentando as atividades quimiotáticas e fagocitárias. A IL-1 $\beta$  também estimula hepatócitos a produzirem proteínas de fase aguda de inflamação, podendo ser utilizada em doenças inflamatórias crônicas progressivas, retardando o curso natural da doença. (OLIVEIRA et. al., 2011)

Fator de necrose tumoral (TNF) é sintetizado principalmente por macrófagos a produção é estimulada por IFN, IL-1 $\beta$ , IL-2, substância P, bradicinina, imunocomplexos, inibidores da ciclooxigenase e PAF. A produção é inibida por ciclosporina, dexametasona, IL-6 e antagonistas do PAF. O TNF- $\alpha$  e o TNF- $\beta$  ligam-se aos mesmos receptores no início, mas intracelularmente, após a endocitose deste complexo, exercem atividades distintas. As ações do TNF são semelhantes às da IL-1 $\beta$ . Aumenta a reabsorção óssea e diferentemente da IL-1 $\beta$ , o TNF não tem ação em córtex da adrenal. Estimula a produção de IL-6 fazendo com que os hepatócitos produzam proteínas da fase aguda da inflamação. (OLIVEIRA et. al., 2011)

A Interleucina-6 pode ser produzida por vários tipos celulares, sendo as células B, T e monócitos as principais fontes. Ela é uma citocina pleiotrópica que influenciam nas respostas imunes de um antígeno específico e das reações inflamatórias, sendo um dos maiores mediadores da fase aguda da inflamação. Estimula a produção de proteínas da fase aguda da inflamação. Tem ainda ação importante na atração de eosinófilos para o local de inflamação. Assim como a IL-1 $\beta$ , a IL-6 também estimula a produção de ACTH pela hipófise, estabelecendo um “*feedback* negativo” entre o sistema imune e o eixo neuroendócrino. (OLIVEIRA et. al., 2011)

Interferon-gama é produzido principalmente por células T, B e NK. Sua principal atividade é imunomoduladora. Assim, entre as principais atividades do IFN-g encontram-se a inibição da proliferação de células que sintetizam IL-4, IL-5, IL-6, IL-10, IL-13 e a

diminuição da produção de algumas imunoglobulinas em situações especiais, como IgG1, IgG4 e IgE. O IFN-g aumenta a expressão dos genes do MHC classe I e II. Em monócitos e macrófagos estimula a produção de receptores de alta afinidade para IgG (FcγRI), além de induzir a síntese de TNF- $\alpha$  por estas células. As células T auxiliares em repouso (Th0) podem se diferenciar em Th1 ou Th2 conforme as citocinas produzidas. Th1 são responsáveis pela síntese de IL-2, IFN-g, IL-12, IL-16, IL-18, todas aumentando a resposta inflamatória, enquanto IFN-g é indutor da IL-2 agindo no perfil da resposta imunológica Th2 para Th1. (OLIVEIRA, et. al., 2011)

Interleucina-10 é um polipeptídeo não glicosilado com cerca de 18 kDa, sintetizado em células imunológicas e tecidos neuroendócrino e neural. Seu receptor (IL-10R) pertence à família de receptores de citocina de classe II, semelhante aos receptores para interferons. Inibe as citocinas pró-inflamatórias, principalmente FNT, IL-1 $\beta$  e IL-6, produzidas por macrófagos e monócitos ativados, estimulando a produção endógena de citocinas anti-inflamatórias. Além disso, aumenta a proliferação de mastócitos e impede a produção de IFN $\gamma$  pelas células matadoras naturais. (OLIVEIRA et. al., 2011)

### 2.3. FISIOTERAPIA AQUÁTICA

A utilização da água para fins terapêuticos possui vários sinônimos: hidrologia, hidrática, hidroterapia, hidroginástica, terapia pela água e exercícios na água. Na atualidade, o termo mais utilizado é reabilitação aquática ou hidroterapia. Considerado um recurso fisioterapêutico importante, a Hidroterapia utiliza piscinas aquecidas para a reabilitação de várias patologias, além de outras modalidades de terapia com a água. Esse conjunto de técnicas aquáticas, quando utilizadas por fisioterapeutas, costuma ser chamada de fisioterapia aquática. (CASTRO et. al., 2017)

A fisioterapia aquática é um recurso terapêutico que pratica o uso da imersão de uma parte ou de todo o corpo em água, seu diferencial são os princípios físicos da água como densidade relativa, flutuação, pressão hidrostática, fluxo, temperatura, torque e viscosidade que desempenham um papel fundamental para fins terapêuticos que variam de acordo com a temperatura da água, duração do tratamento e a intensidade dos exercícios. (VIEIRA, 2016)

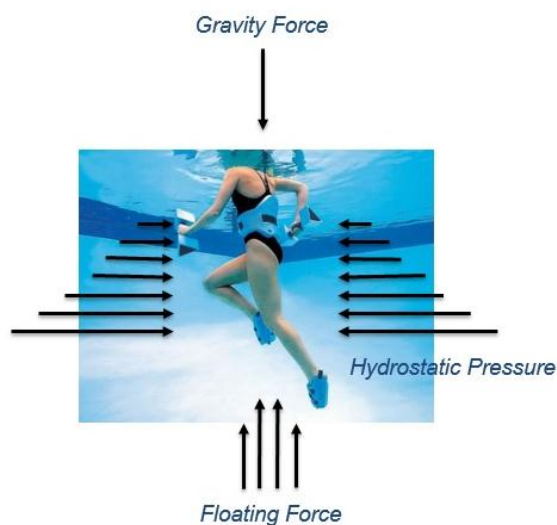


Figura 4: Princípios físicos da imersão na água. (VIEIRA, 2016)

A imersão em ambiente aquático tem efeitos fisiológicos relevantes sobre todos os sistemas e homeostase. Estes efeitos podem ser imediatos ou até mesmo tardios, permitindo que a água seja utilizada para fins terapêuticos em uma grande variedade de problemas orgânicos. A terapia aquática é benéfica no tratamento de pacientes com distúrbios músculo-esquelético, neurológicos, cardiopulmonares, entre outros. (COSTA et. al., 2012)

Os benefícios das propriedades físicas da água e sua capacidade térmica desencadeiam efeitos terapêuticos, sensorio-motores, psicológicos, somado ao relaxamento produzido, obtendo uma melhora da elasticidade de estruturas musculoesqueléticas como músculos, fâscias e tendões, além de um aumento da plasticidade articular. Os efeitos da fisioterapia aquática incluem analgesia, aumento da amplitude de movimento (ADM), diminuição do espasmo muscular e de processos inflamatórios, além de melhora na reeducação da marcha, independência funcional, redução de tônus, fortalecimento muscular, facilita ortostatismo, facilita manuseio do paciente em várias posições, facilita o trabalho da coordenação motora global, previne deformidades, diminui impacto e descarga de peso nas articulações. (CASTRO et. al, 2017)

Os efeitos físicos da água são mecânicos e térmicos, e a combinação destes, aos efeitos do exercício em imersão resulta nas respostas fisiológicas do exercício na água. As forças físicas da água que agem sobre um organismo imerso, geram alterações fisiológicas amplas,

afetando quase todos os sistemas do organismo envolvendo respostas cardíacas, respiratórias, renais e musculoesqueléticas. (COSTA et al., 2012)

Sistema musculoesquelético: A transferência de calor quando da imersão em temperatura (37°C) podem ocasionar vasodilatação e aumentar o fluxo sanguíneo muscular. O auxílio da flutuação diminui a sobrecarga articular e favorece uma atuação equilibrada dos músculos, proporcionando um ambiente de fácil movimentação e que pode potencializar a realização de exercícios que não seriam possíveis em solo, principalmente em indivíduos com limitações de força e movimento. (VIEIRA, 2016)

Os efeitos da água parecem influenciar no sistema neurológico quanto aos níveis de dor por meio de um mecanismo de redução de sensibilidade das terminações nervosas livres. Os efeitos da imersão podem causar um extravasamento sensorial, dado pela temperatura, atrito e pressão, o qual pode aumentar o limiar da dor. Além disso, há um efeito de relaxamento do tônus muscular, que pode ser devido à vasodilatação e diminuição da sobrecarga corporal, benéfico nos casos de espasticidade ou tensão muscular exacerbada, como consequência de problemas de ordem ocupacional, por exemplo. (VIEIRA, 2016)

### **3. MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa quantitativa de design experimental, sendo classificado como um ensaio clínico controlado randomizado com avaliadores “cegos” ao tratamento.

#### **3.2. AMOSTRA**

A amostra probabilística do tipo conveniência foi composta por 30 bailarinos profissionais adultos de ambos os sexos, da cidade de Santa Maria, RS. Os mesmos foram divididos em dois grupos: Grupo sem fisioterapia aquática (GSFA/NAP) e Grupo com fisioterapia aquática (GCFA/AP).

### **3.2.1. Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo bailarinos adultos com idade mínima de 18 anos, que desenvolviam atividades na companhia de dança Integração e Arte Centenário FAMES, da cidade de Santa Maria – RS, duas vezes na semana, que tivessem no mínimo um ano de experiência em ballet clássico, jazz e/ou contemporâneo e que no período de um ano já tenham participado ou iriam participar de no mínimo uma competição de dança. Com presença de dores ou desconfortos relacionados aos ensaios.

### **3.2.2. Critérios de exclusão**

Foram excluídos do estudo bailarinos com idade inferior a 18 anos, os que relataram presença de lesões dermatológicas e/ou musculares recentes não relacionados à prática da dança (antes de iniciar as intervenções), em período gestacional e que não apresentassem nenhum tipo de queixa de dor ou desconforto osteomusculares.

## **3.3. PROCEDIMENTOS**

A coleta de dados foi realizada através da aplicação do Questionário Sociodemográfico Ocupacional (QSO) nele contendo o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QSNO), da Escala de Estresse no Trabalho (EET), da Escala Visual Analógica (EVA) e da realização de coletas de amostras sanguíneas dos bailarinos.

Para que a alocação fosse secreta todos os participantes foram incluídos no estudo por um examinador “cego” as intervenções. Os indivíduos que preencheram os critérios de seleção foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos realizados na pesquisa e o seu consentimento foi solicitado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A). O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria, RS (Plataforma Brasil CAAE 70268617.2.0000.5346 / CEP-UFSM 2.199.095).

### **3.3.1. Instrumentos**

#### *3.3.1.1. Questionário Sociodemográfico Ocupacional – QSO (Anexo B)*

Foi entregue para os bailarinos um questionário composto por 22 questões de múltipla escolha. Nas quais deveria ser preenchida e assinalada uma opção. Este questionário continha uma seção para permitir a medida das variáveis demográficas (gênero, idade, peso, altura, etc.), ocupacionais (função, duração da jornada de atividade, etc.), hábitos e estilo de vida, relacionados à atividade profissional na dança. Além disto, ao final do questionário havia o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QSNO) para preenchimento dos bailarinos. A identificação com a data da avaliação, nome do avaliador também constou.

#### *3.3.1.2. Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) – Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) (Imagem 6)*

O QNSO foi desenvolvido com a proposta de padronizar a mensuração de relato de sintomas osteomusculares e, assim, facilitar a comparação dos resultados entre estudos. Indicado para a identificação de distúrbios osteomusculares e, como tal, pode constituir importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou do posto de trabalho. Há três formas do QNSO: uma forma geral, compreendendo todas as áreas anatômicas, e outras duas específicas para as regiões de lombar, pescoço e ombros. A forma geral do QSNO é a que recebe apresentação no presente estudo, anexado ao QSO. (PINHEIRO, 2002) Este foi aplicado pré-intervenção e pós-intervenção.

#### *3.3.1.3. Escala de Estresse no Trabalho – EET (Anexo C)*

EET é um instrumento de estresse ocupacional geral. Cada item aborda tanto um estressor quanto uma reação ao mesmo. Composto por 23 itens, o bailarino assinalou de forma objetiva se: 0 (discordo totalmente), 1 (discordo), 2 (concordo em parte), 3 (concordo)

e 4 (concordo totalmente). A classificação do ponto de corte da análise da média da EET é: 1,00 – 2,00 (Discordo totalmente e Discordo) nível de estresse baixo; 2,01 – 2,99 (Concordo em parte) nível de estresse médio; 3,00 – 5,00 (Concordo totalmente e Concordo) nível de estresse alto. (PASCHOAL e TAMAYO, 2004)

#### *3.3.1.4. Escala Visual Analógica – EVA (Anexo D)*

A EVA foi utilizada para avaliar a intensidade de dor ou desconfortos, consiste em uma linha horizontal com a numeração de 0 a 10, onde de 0 à 2 é caracterizado como dor “LEVE”, de 3 à 7 dor “MODERADA” e de 8 à 10 dor “INTENSA”. (SOUZA, 2002) O bailarino realizou a marcação com um traço na numeração que representava a intensidade de sua dor. As informações coletadas através desse instrumento, além de caracterizar a frequência do aparecimento da dor, nos possibilitam também estimar as repercussões decorrentes da sintomatologia dolorosa na vida cotidiana e no desenvolvimento das atividades laborais dos bailarinos. (DORE e GUERRA, 2007)

#### *3.3.1.5. Análise sanguínea – ELISA*

Enzyme-Linked Immunosorbent Assay – ELISA é um teste imunoenzimático altamente sensível e versátil para determinação qualitativa e quantitativa de anticorpos específicos (por exemplo, no plasma sanguíneo). Este teste é usado no diagnóstico de várias doenças que induzem a produção de imunoglobulinas e de biomarcadores. Um biomarcador é uma variável mensurável, podendo ser encontrada através de uma amostra de sangue, urina, ou pode ser detectado através de amostra tecidual. Exemplo comum de um biomarcador são os marcadores inflamatórios (citocinas), proteínas de baixo peso molecular extremamente potentes produzidas por diferentes tipos de células e que agem de maneira autócrina, parácrina e endócrina.. O complexo que contém o anticorpo é visualizado pelo acoplamento da enzima ao anticorpo. A adição de substrato ao complexo enzima-anticorpo-antígeno resulta num produto colorido, que é lido por um equipamento específico (PARREIRA, 2013 e ROY, 2010)

### **3.3.2. Avaliação física**

Durante a avaliação inicial, que foi feita a “cegas”, um examinador entregou o TCLE para todos assinarem salientando que os mesmos deveriam evitar o uso de fármacos relacionados a dor e inflamação durante o período da pesquisa, caso fosse necessário o bailarino deveria avisar o avaliador e as medidas necessárias seriam tomadas para alívio das queixas do mesmo, conforme descrito no TCLE. Em seguida dividiu os indivíduos em dois grupos (GSFA/NAP; GCFA/AP), após solicitou aos indivíduos que respondessem ao Questionário Sóciodemográfico Ocupacional (QSO) nele contendo o QNSO, aferiu o peso e a altura através de uma balança digital (vidro temperado, 180kg, peso mínimo 20kg e máximo 180kg, dimensões 32x32x2,5cm acionamento através de toque medida do LCD 78x36mm) e uma fita métrica para medidas antropométricas (marca WCS, 150cm) para cálculo posterior do Índice de Massa Corpórea (IMC), além do preenchimento da Escala de Estresse do Trabalhador (EET).

Após o mesmo examinador entregou a tabela de controle da Escala Visual Analógica (EVA) para todos os indivíduos do estudo, explicando que os mesmos deveriam preenchê-la sempre antes de iniciar cada ensaio de dança (hora 0) e 24h após o término de cada ensaio, três vezes na semana, durante quatro semanas, totalizando um mês de pesquisa.

Em seguida o avaliador explicou como seriam realizados os próximos passos da pesquisa relacionados às coletas sanguíneas (para todos os participantes) e intervenções, como horários, local (para o grupo intervenção).

### **3.3.3. Dosagem de citocinas**

Com o objetivo de quantificar a concentração das citocinas, a análise sanguínea foi realizada através de três coletas: uma semana antes da primeira intervenção (coleta sanguínea basal) para verificar a homogeneidade do grupo, no ponto de retorno dos bailarinos após um intervalo de 6 meses sem atividades do grupo (recesso), no dia da primeira intervenção (antes de iniciar as sessões de fisioterapia aquática) e após 12h da décima intervenção. Todos os bailarinos, tanto do grupo com fisioterapia aquática como do grupo sem fisioterapia aquática



realizaram as coletas sanguíneas de repouso da veia antecubital (5mL). Imediatamente após a coleta, as amostras foram armazenadas no laboratório a uma temperatura de  $-80^{\circ}\text{C}$ , até a análise.

As determinações dos marcadores inflamatórios (IL- $1\beta$ , IL-6, IL-10, INF- $\gamma$  e TNF- $\alpha$ ) foram realizadas a partir de amostras de soro obtidas por centrifugação, a partir do sangue, colhido após jejum de 4 horas, segundo as recomendações do National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). A quantificação dos marcadores inflamatórios foi realizada através da técnica de ensaio imunoenzimática Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) quantitativo do tipo sanduíche. Para tanto, kits comerciais de ELISA (R&D, Techne Corporation, 614 McKinley Place NE, Minneapolis, MN. R&D Systems, Quantikine, Human IL Immunoassay), foram utilizados de acordo com as instruções e protocolo do fabricante. (ROY, 2010)

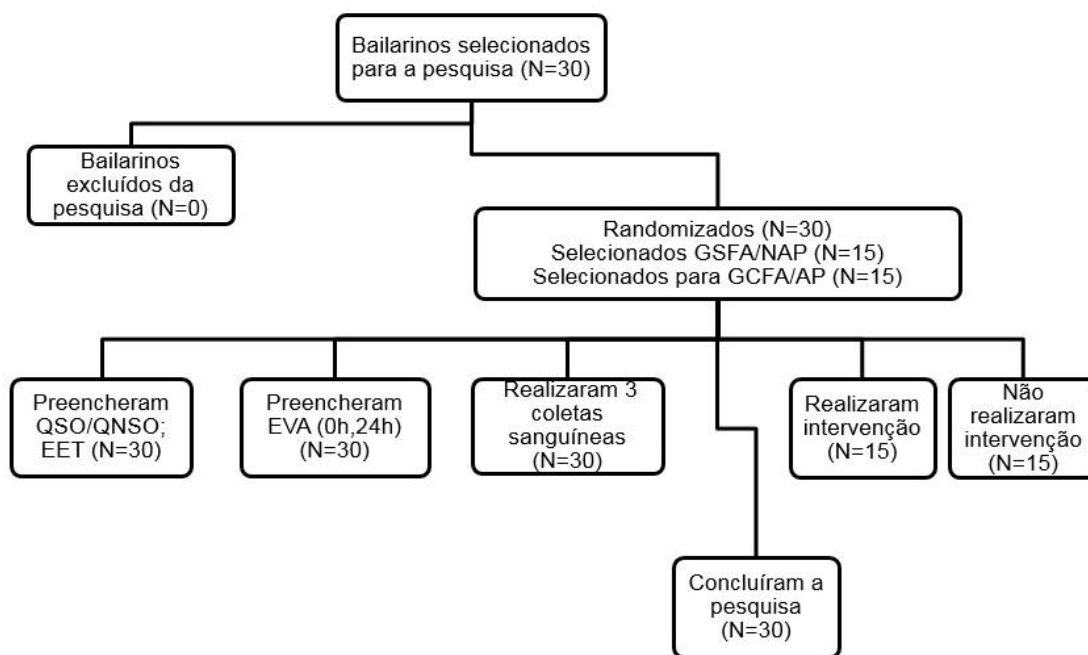


Figura 5: Fluxograma da pesquisa.

### 3.4. INTERVENÇÕES

A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos através de sorteio realizado pelo examinador a “cegas”. O Grupo Sem Fisioterapia Aquática (GSFA/NAP, N=15) respondeu ao Questionário Sociodemográfico e Ocupacional (QSO), ao Questionário Nórdico de Sintomas

Osteomusculares (QNSO) pré e pós intervenção, além da Escala de Estresse do Trabalhador (EET). Preencheu a tabela de controle da Escala Visual Analógica (EVA) e foi submetido a três coletas de sangue. O Grupo Com Fisioterapia Aquática (GCFA/AP N=15) cumpriu todos os critérios da pesquisa do GSFA/NAP e foi submetido a 12 intervenções fisioterapêuticas em meio aquático.

As intervenções, contendo dez sessões com duração de 1 hora, três vezes na semana, durante quatro semanas, totalizando um período de um mês, foram realizadas na Clínica Fisiocenter – Centro de Fisioterapia e Atividades Físicas, em Santa Maria/RS por um profissional formado em Fisioterapia e especializado nesta área. Fundamentado na Fisioterapia Aquática, a intervenção se constituiu em atividades direcionadas a analgesia e ao relaxamento (ativo, ativo-assistido e/ou passivo) em piscina térmica com temperatura de 34°C. As sessões eram realizadas entre o período de tempo de um ensaio para o outro. O quadro 1 demonstra a estrutura das intervenções.

**Quadro 1** – Desenvolvimento dos atendimentos realizados durante as intervenções em meio aquático.


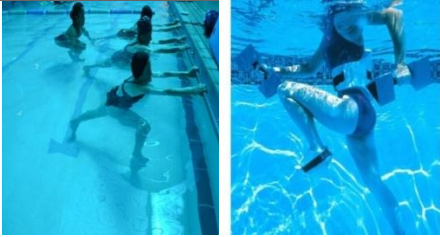

Atividade	Tempo
<p>Aquecimento</p> 	10 min
<p>Exercícios</p> 	30 min
<p>Relaxamento</p> 	20min

Imagem 4, 5, 6 e 7: Exercícios na água; Imagens autorizadas e cedidas pelo o site: [www.aquabrasil.info](http://www.aquabrasil.info) (2017)

A aplicação da pesquisa ocorreu durante todo o mês de agosto de 2017, totalizando 4 semanas. O grupo Integração e Arte Centenário – FAMES estava em recesso desde dezembro de 2016 até julho de 2017, o mesmo retornou suas atividades no mês de agosto de 2017, onde se iniciou consecutivamente a pesquisa. O delineamento da pesquisa está demonstrado na figura 6.

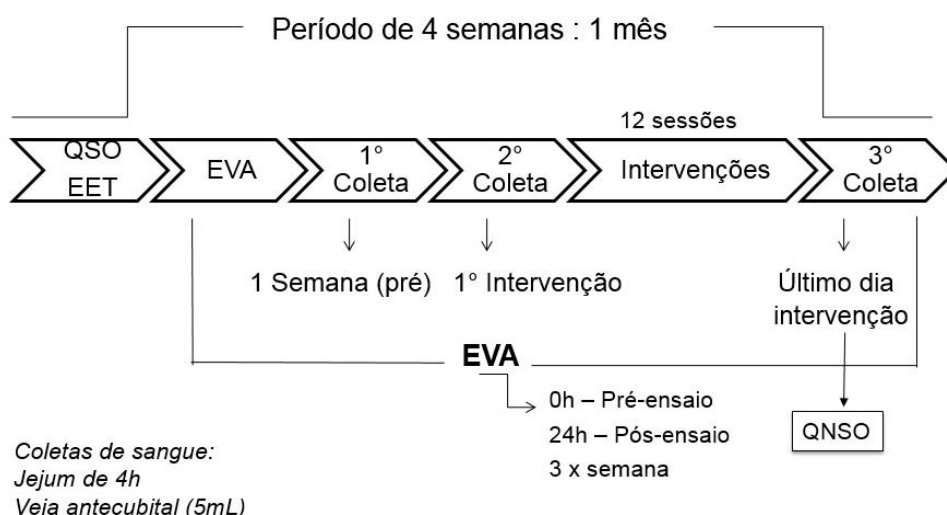


Figura 6: Delineamento da pesquisa.

### 3.5. PROCESSAMENTO DOS DADOS

As medidas descritivas e os escores obtidos no QSO, QNSO, EET, EVA e os valores referentes à concentração sanguínea dos biomarcadores, antes e após as intervenções, foram tabulados em planilhas do Excel (Microsoft Office Excel, versão 2010) e no programa GrandPad PRISM, versão 2007 para análise estatística.

### 3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Estatísticas descritivas foram empregadas para a análise dos dados referentes às características sócio demográficas e clínicas dos participantes e foram expressos em média  $\neq$  desvio/erro padrão (SE) ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,0001$ ,  $p < 0,05$ ) representam a diferença da mediana dos valores obtidos entre os grupos. O teste  $t$  de Student pareado foi usado para comparação intra-grupo e o teste  $t$  de Student não pareado para comparar grupos amostrais independentes. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade dos dados. A diferença estatística

foi analisada por meio da ANOVA de duas vias seguido pelo teste de múltipla comparação de Bonferroni. A ANOVA de duas vias foi utilizada por ter um maior interesse em determinar os efeitos provados pelos fatores: *main effects* e para estabelecer se a interação entre os fatores produz mudanças significativas. A ANOVA two-way resulta na comparação entre os grupos (*between*), onde a análise será realizada com a diferença entre o pré e o pós-teste. O programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 20.0) foi utilizado para a análise estatística. (CALLEGARI e JACQUES, 2004)

#### 4. RESULTADOS

A amostra foi composta por 30 bailarinos pertencentes ao Grupo Integração e Arte Centenário/FAMES, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos que ensaiavam três vezes por semana, dançavam ballet clássico, jazz e contemporâneo e já haviam participado de uma competição de dança com o grupo. Os mesmos estavam sem realizar as atividades no grupo de dança durante um período de 6 meses. Ao retornar, relataram algum tipo de queixa relacionada a prática da dança, também relataram que evitaram tomar algum fármaco relacionado a dor e inflamação durante o processo de pesquisa. Os bailarinos foram divididos em GSFA/NAP (N=15) e GCFA/AP (N=15) que serão demonstrados desta maneira nos resultados a seguir.

A partir disto podemos observar os seguintes resultados relacionados às análises do Questionário Sociodemográfico Ocupacional (QSO), Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO), Escala de Estresse no Trabalho (EET) através das Tabelas 1, 2 e 3:

**Tabela 1.** Questionário Sociodemográfico Ocupacional (QSO) (N=15 bailarinos por grupo)

QSO	(Continua)	
	GSFA/NAP	GCFA/AP
	(p<0,05)	(p<0,05)
Idade (anos)	23,4 ± 5,02	23,3 ± 4,82
IMC (peso x altura)	23,4 ± 3,95	22,3 ± 2,52
Sexo Feminino	12 (80%)	12 (80%)
Sexo Masculino	03 (20%)	03 (20%)

	(Conclusão)	
<b>Há quanto tempo dança</b>		
Mais de dez anos	10 (66,6%)	11 (73,3%)
Menos de dez anos	05 (33,3%)	04 (26,6%)
<b>Pratica atividades físicas além da dança</b>		
Sim	05 (33,3%)	03 (20%)
Não	10 (66,6%)	12 (80%)
<b>Tem algum cuidado alimentar</b>		
Sim	04 (26,6%)	02 (13,3%)
Não	11 (73,3%)	13 (86,6%)
<b>Usa medicamentos uso contínuo</b>		
Sim	03 (20%)	01 (6,6%)
Não	12 (80%)	14 (93,3%)
<b>Usa medicamentos relacionados à dança</b>		
Sim	11 (73,3%)	14 (93,3%)
Não	04 (26,6%)	01 (6,6%)
<b>Já teve lesão relacionada à dança</b>		
Sim	11 (73,3%)	12 (80%)
Não	04 (26,6%)	03 (20%)
<b>Fez alguma cirurgia relacionada dança</b>		
Sim	00 (0%)	00 (0%)
Não	15 (100%)	15 (100%)
<b>Queixas osteomusculares na dança</b>		
Sim	12 (80%)	14 (93,3%)
Não	03 (20%)	01 (6,6%)
<b>Queixas aumentam durante os ensaios</b>		
Sim	06 (40%)	07 (46,6%)
Não	09 (60%)	08 (53,3%)
<b>Queixas reduzem durante horas repouso</b>		
Sim	02 (13,3%)	05 (33,3%)
Não	13 (86,6%)	10 (66,6%)
<b>Considera tolerância/limiar a dor</b>		
Leve (alodínea)	02 (13,3%)	01 (6,6%)
Moderada	06 (40%)	04 (26,6%)
Intensa (Elevada)	07 (46,6%)	10 (66,6%)
<b>Tolera dor/lesão época competições/espetáculos</b>		
Sim	13 (86,6%)	11 (73,3%)
Não	02 (13,3%)	04 (26,6%)
<b>Sem dor/lesão desempenho seria melhor</b>		
Sim	15 (100%)	15 (100%)
Não	00 (0%)	00 (0%)
<b>Em relação aos sítios anatômicos</b>		
MMSS	03 (20%)	02 (13,3%)
Costas Superior	05 (33,3%)	03 (20%)
Costas Inferior	10 (66,6%)	08 (53,3%)
MMII	13 (86,6%)	14 (93,3%)

**Tabela 2.** Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO), pré e pós intervenção (N=15 bailarinos por grupo).

QNSO	Pré-Intervenção				Pós-Intervenção			
	GSFA/NAP		GCFA/AP		GSFA/NAP		GCFA/AP	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Região do corpo (p<0,05)								
Pescoço	04	26,6%	02	13,3%	03	20%	00	0%
Ombros	04	26,6%	03	20%	03	20%	01	6,6%
Superior das costas	06	40%	07	46,6%	06	40%	02	13,3%
Cotovelos	01	6,6%	00	0%	00	0%	00	0%
Punhos/mãos	00	0%	00	0%	00	0%	00	0%
Inferior das costas	10	66,6%	12	80%	11	73,3%	04	26,6%
Quadril/Coxas	12	80%	14	93,3%	12	80%	04	26,6%
Joelhos	08	53,3%	09	60%	06	40%	02	13,3%
Tornozelos/Pés	14	93,3%	13	86,6%	14	93,3%	03	20%

**Tabela 3.** Escala de Estresse no Trabalho (EET) (N=15 bailarinos por grupo).

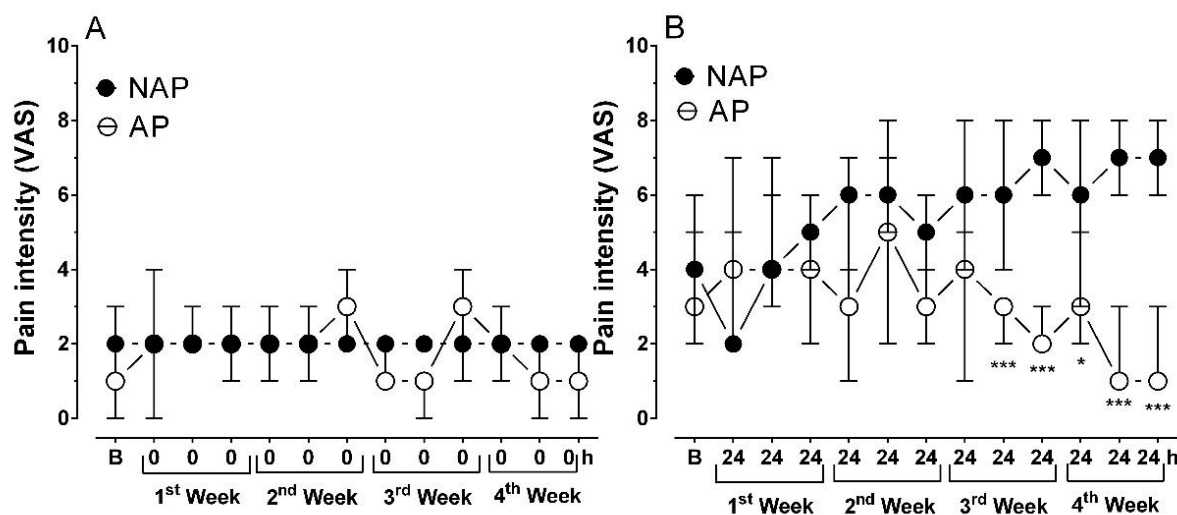
EET	GSFA/NAP	GCFA/AP
Resultado	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
<b>MÉDIO</b>	<b>2,65 ± 0,78</b>	<b>2,59 ± 0,62</b>

EET: 1,00 – 2,00 nível de estresse baixo; 2,01 – 2,99 nível de estresse médio; 3,00 – 5,00 nível de estresse alto. (PASCHOAL e TAMAYO, 2004) (p<0,05).

Em relação a Escala Visual Analógica (EVA), os bailarinos assinalaram sua dor com intensidades entre moderadas a intensa, três vezes na semana, durante o período de quatro semanas, totalizando um mês. Sempre antes de iniciar os ensaios (hora 0) e 24h após os ensaios. O GSFA/NAP não sabia que durante essa janela de período de 0h – 24h os bailarinos do GCFA/AP realizavam as sessões com o tratamento da Fisioterapia Aquática. As médias de pontuação da EVA nos Grupos Sem Fisioterapia Aquática, descrito na figura como “NAP” e Grupo Com Fisioterapia Aquática descrito na figura como “AP” estão apresentados nos gráficos A e B do Gráfico 1.

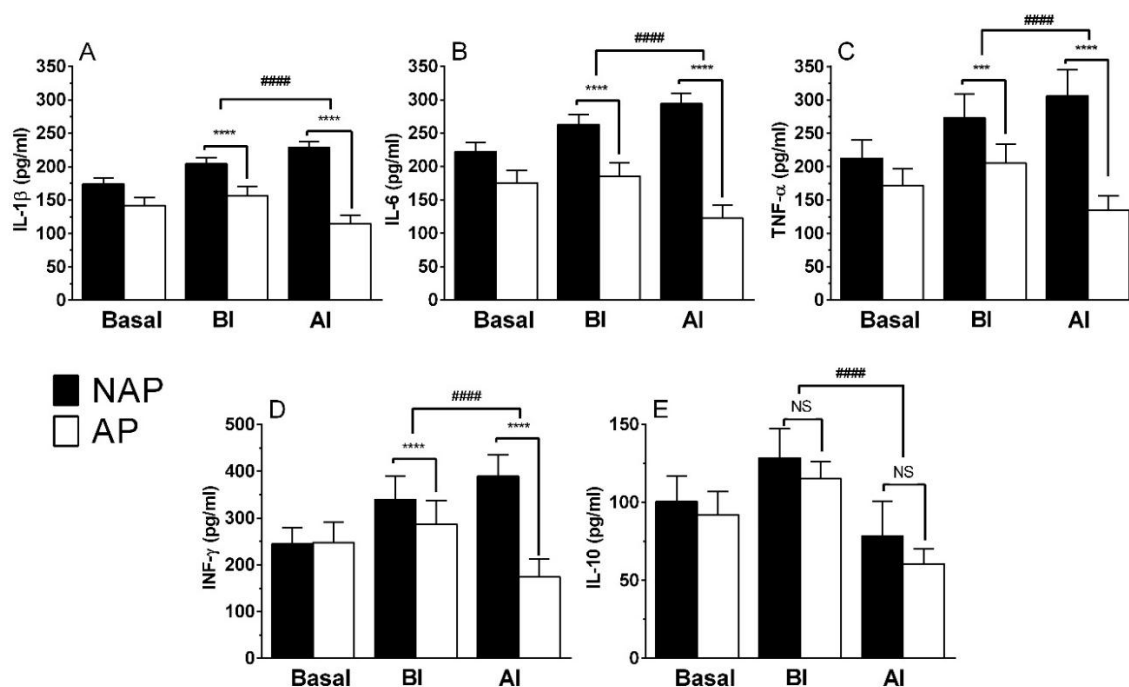
**Gráfico 1.** Escala Visual Analógica. Avaliação da Intensidade de Dor através da EVA em bailarinos submetidos (AP, Grupo Com Fisioterapia Aquática) ou não (NAP, Grupo Sem Fisioterapia Aquática) à fisioterapia aquática durante 4 semanas. Os dados são apresentados como à mediana ± intervalo

interquartil, \* $P < 0,05$  e \*\*\* $P < 0,001$  representam a diferença da mediana dos valores obtidos entre os grupos. Painel A, representa a mediana da intensidade de dor avaliada 3 vezes por semana antes dos ensaios 0h; Painel B, representa a mediana da intensidade de dor avaliada 3 vezes por semana 24 h após os ensaios. A diferença estatística foi analisada por meio de ANOVA de duas vias seguido pelo teste de múltipla comparação de Bonferroni.



Os resultados das análises sanguíneas das citocinas inflamatórias, Interleucina-1beta (IL-1 $\beta$ ), Interleucina-6 (IL-6), Fator de Necrose Tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ ), Interferon-gama (INF- $\gamma$ ) e Interleucina-10 (IL-10) estão evidenciados nos Grupos Sem Fisioterapia Aquática, descrito na figura como “NAP” e Grupo Com Fisioterapia Aquática descrito na figura como “AP”, demonstrados nos gráficos A, B, C, D e E da Gráfico 2.

**Gráfico 2. Marcadores Bioquímicos.** Avaliação da concentração de IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , INF- $\gamma$  e IL-10 em dançarinos submetido (AP, Grupo Com Fisioterapia Aquática) ou não (NAP, Grupo Sem Fisioterapia Aquática) à fisioterapia aquática. Os dados são apresentados como à média  $\pm$  desvio padrão, \*\*\* $P < 0,001$  e \*\*\*\* $P < 0,0001$  representam a diferença da média dos valores obtidos após (AI) ou antes (BI) a intervenção (fisioterapia aquática) em relação ao valor basal (Basal) entre os grupos; ##### $P < 0,0001$  representam a diferença intra-grupo da média dos valores obtidos após (AI) ou antes (BI) a intervenção em relação ao valor basal (Basal). O teste *t* de Student pareado foi usado para comparação intra-grupo e o teste *t* de Student não pareado para comparar grupos amostrais independentes. Basal= valor basal, BI= valor antes da intervenção, AI= valor após intervenção, NS= não significante.



## 5. DISCUSSÃO

Os praticantes da dança buscam constantemente a perfeição técnica e a melhora do desempenho artístico. Isto gera uma exigência corporal intensa que desafia as condições anatômicas e fisiológicas dos bailarinos. Os movimentos são de grande amplitude e alta complexidade, exigindo posicionamentos extremos e antianatômicos. Os bailarinos realizam performances que combinam valores estéticos e atléticos e por isso, podem ser comparados a atletas de elite. Assim, os bailarinos estão tão sujeitos ao desgaste físico tanto quanto atletas de outras modalidades esportivas (BATISTA, 2010).

Guimarães, et. al., 2015, ressalta que a performance ideal exige que todos os membros estejam posicionados de forma adequada para suportar o peso do corpo e permitir o movimento. Se algo interferir na mobilidade normal da articulação ou na estabilidade, o organismo necessitará de compensações posturais e alterações de movimento que podem levar a estresse mecânico e sobrecarga em outras partes do corpo o que pode resultar em lesão e dor.

Os bailarinos são muito impacientes com o processo de cura e reabilitação. Alguns, imediatamente após a ocorrência de uma lesão, submetem-se a exercícios excessivos,



correndo grande risco de agravar sua situação. (GUIMARÃES et. al., 2015) Através dos resultados do Questionário Sociodemográfico Ocupacional, observamos que no GSFA e no GCFA 73,3% e 93,3%, respectivamente, dos bailarinos relataram o uso de medicamentos para tratar possíveis lesões e para diminuir queixas dolorosas geradas pela dança. A alta performance e a elevada capacidade de dançar com dor parecem ofuscar seu efeito imediato, acarretando em uma cronicidade de lesões e dor.

O corpo é o instrumento de trabalho dos bailarinos, portanto os sintomas dolorosos podem interferir prejudicando seu desempenho. Nosso estudo demonstra que a intensidade da dor de ambos os grupos, antes de iniciar a intervenção em meio aquático, era elevado. Haas, et. al. 2012, relatou que a presença constante de desconforto e/ou dor na musculatura esqueléticas em bailarinos é característica de esforço com componente excêntrico predominante. Estas sensações se dão pelos receptores excitados por estímulos mecânicos, químicos e térmicos e pelo limiar individual de dor.

Apesar da sobrecarga de treinamento, a tolerância a dor e/ou dos desconfortos da amostra foi considerado intenso/elevado para 46,6% dos bailarinos do GSFA e 66,6% no GCFA. A presença de dor em bailarinos foi relatado no estudo de Guimarães et. al. 2015, durante os ensaios com intensidades de moderada a intensa.

A intensidade mostrou-se ainda maior no período de montagens de espetáculos e competições, GSFA 86,6% e no GCFA 73,3%, devido a um maior estresse físico e emocional, que favorece o aparecimento de lesões. Em meio a estas atividades, os bailarinos escondem as lesões e raramente revelam dor e/ou desconfortos por temerem a perda de seus papéis nas coreografias (HASS, 2012).

O artista, no sentido de criar graça e beleza, força as extremidades de forma não fisiológica, em posições não anatômicas, extremamente prejudiciais. No Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares vimos que Pré-Intervenção ambos os grupos apresentaram algum tipo de queixa osteomuscular relacionados à dança, sendo mais observado nas regiões de parte superior (GSFA 40%, GCFA 46,6%) e inferior (GSFA 66,6%, 80%) das costas, quadril e coxas (GSFA 80%, GCFA 93,3%), joelhos (GSFA 53,3% GCFA

60%) e região de tornozelos e pés (GSFA 93,3%, GCFA 86,6%). Pós-Intervenção no GSFA os valores mantiveram-se aproximadamente e até iguais enquanto que no GCFA houve uma diminuição significativa destes valores, mostrando que o tratamento com a fisioterapia aquática pode ter influenciado positivamente na diminuição destas queixas no grupo que realizou as intervenções.

Muitas lesões são previsíveis, daí a necessidade de atenção especial para o reconhecimento precoce do problema. Os cuidados devem ser direcionados logo no começo, não importando se a dança é balé clássico, contemporâneo ou jazz. Sabendo que as lesões em membros inferiores são as mais frequentes e os agravos no quadril e costas, os mais sérios e difíceis de tratar; sua resolução pode, inclusive, encerrar uma promissora carreira. (SCHWEICH, 2014)

Em uma pesquisa realizada no Boston Ballet, observou-se a ocorrência de 137 lesões em 70 bailarinos, no período de um ano, sendo que 73% foram localizadas nos membros inferiores. Schweich, et. al., 2014, evidenciou uma alta prevalência de lesões e sintomatologia dolorosa em membros inferiores e coluna lombar de bailarinos, as lesões mais comuns decorrentes da sobrecarga de treinamento são contusões e distensões musculares localizadas nas extremidades inferiores.

O bailarino lesionado é tão ansioso para voltar a sua prática quanto qualquer outro atleta, ainda mais se possuidor de bom nível técnico. Como foi observado após a análise da Escala de Estresse no Trabalho, onde se apresentou em uma análise dos grupos GSFA e GCFA, foi visto que ambos os grupos apresentaram resultados de médio nível de estresse. Entre as populações de elite de participantes envolvidos em modalidades de dança, Calahan et. al. 2015, identificou muitos fatores de risco semelhantes para lesão. Dificuldades psicológicas, como estresse, ansiedade e insatisfação no trabalho, foram designadas como fatores de risco para lesões em bailarinos. Na dança, fatores de estresse negativos da vida, como a preocupação e a falta de confiança na habilidade de dança, aumentaram a susceptibilidade ao prejuízo de um artista.

Ao comparar os parâmetros da Escala Visual Analógica, Figura 7, dos dois grupos percebeu-se que o grupo submetido à fisioterapia aquática teve uma diminuição nas queixas de dor e/ou desconforto em comparação ao grupo sem fisioterapia aquática. Os dados demonstraram que a intensidade média de dor teve uma diferença significativa ( $p \leq 0,05$  e  $p \leq 0,001$ ) o que permite inferir que a fisioterapia aquática foi eficaz para a redução da dor. Isto pode se justificar pelos efeitos fisiológicos proporcionados pelo exercício no meio aquático. Mooventhan, 2014, ressalta que o calor da água aquecida aumenta o limiar de dor e proporciona alívio do espasmo muscular, ativando o sistema inibitório descendente, bloqueando os nociceptores e atuando nos receptores térmicos e nos mecanorreceptores.

Para Parreira et. al.2011, os estímulos gerados pelo calor e pela pressão hidrostática potencializam o retorno venoso e diminuem a possibilidade de microtraumas aos tecidos moles. Assim, potencialmente reduzem as respostas inflamatórias que geram e, desse modo, pode diminuir a dor muscular tardia que ocorre após os exercícios. Tanto a temperatura da água quanto a pressão levam a um aumento da entrada sensorial e ajuda adicional no alívio da dor nas articulações (MOOVENTHAN, 2014).

Nosso estudo verificou, a partir das coletas sanguíneas, que as citocinas inflamatórias IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , INF- $\gamma$ , IL-10 aumentaram durante o ciclo de análise em ambos os grupos. Estes dados são justificados porque, segundo Oliveira, et. al., 2011, fisiologicamente, as citocinas aumentam após o exercício precedendo as microrrupturas das miofibrilas induzidas pela sobrecarga de atividade. As concentrações plasmáticas das citocinas aumentam exponencialmente com o aumento da duração e intensidade do exercício, podendo sofrer influência da quantidade de massa muscular recrutada e capacidade aeróbica individual. A produção destas interleucinas regula o processo de dor muscular tardia decorrente de atividades esportivas.

Durante o tratamento, houve redução dos marcadores inflamatórios no grupo com fisioterapia aquática, conforme a Figura 8, todos os marcadores inflamatórios foram mais reduzidos no GCFA. Nos bailarinos que receberam a intervenção de fisioterapia aquática os níveis aproximaram-se e até diminuíram dos valores basais, antes da intervenção, estes dados podem ter relação direta com a redução de intensidade da dor no mesmo período.

Para Parreira et. al. 2011, em curto e em longo prazo, os exercícios na água potencializam a força muscular e geram alívio da dor. Acelerando o fortalecimento muscular dinâmico precoce dos atletas e a mobilização ativa, mesmo com a presença da dor, além disso, Dias, 2017, ressalta que a flutuabilidade aquática potencialmente reduz os estresses de peso nas articulações, ossos e músculos. Este efeito analgésico é explicado pelo aumento da flexibilidade articular e dos tecidos conectivos. A água ativa o sistema parassimpático que aumenta o acúmulo de acetilcolina no SNC desencadeando efeito sedativo.

A imersão em água morna ( $34 \pm 1$  ° C) durante 45 minutos reduz a maioria dos marcadores indiretos de dano muscular induzido pelo exercício, incluindo dor muscular, atividade de creatina quinase no sangue, força de contração voluntária máxima, ocorrendo alterações na liberação de citocinas que também podem apresentar respostas humorais benéficas no alívio da dor (MOOVENTHAN, 2014).

## 6. CONCLUSÃO

Por intermédio das análises de intensidade de dor e das citocinas (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , INF- $\gamma$  e IL-10) verificou-se que a fisioterapia aquática proporcionou significativas alterações no grupo com fisioterapia aquática (GCFA/AP). A comparação dos resultados da EVA e das citocinas entre os grupos demonstrou que este método influenciou positivamente na redução da sensação de dor e dos processos inflamatórios. Portanto, o tratamento com a Fisioterapia Aquática melhora a dor e a inflamação em bailarinos profissionais.

## 7. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A., e TONIOTE, G.; **Principais alterações posturais encontradas em bailarinas clássicas-uma revisão.** Cinergis, 16(3); 228-230; 2015.
- BATISTA C. G.; MARTINS E. O.; **A prevalência de dor em bailarinas clássicas.** J Health Sci Inst.; 28(1):47-9; 2010.
- BERLOTTO, M. F.; **Efeito do exercício físico sobre o estado inflamatório de diabéticos.** 2011.
- BOLLING, Caroline S., Pinheiro, T. M. M.; **Professional dancers and health: a literature review;** Rev Med Minas Gerais; 20(2 Supl 2): S75-S83; 2010.

CALLEGARI e JACQUES, S. M.; **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed. Kazmier, L. J.; 2004.

CASTRO, Francisco, F., et. al.; **Hidroterapia no tratamento da Osteoartrite de quadril: revisão bibliográfica**. *DêCiência em Foco*; 1(1): 64-72; 2017.

CAHALAN, Roisin, Ph.D., Helen Purtill, Ph.D., Peter O’Sullivan, Ph.D., and Kieran O’Sullivan, Ph.D.; **A Cross-Sectional Study of Elite Adult Irish Dancers Biopsychosocial Traits, Pain, and Injury**. J. Michael Ryan Publishing, Inc.; 2015.

COSTA, D. P. M.; Lucena, L. C.; Veloso, L. S. G. **Aplicabilidade Terapêutica dos Princípios Físicos da Água**. Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Fisioterapia/Monitoria, p.60-71; 2012.

DIAS J. M., et al.; **Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial**. *Braz J Phys Ther*; 2017.

DORE, Bianca, F., GUERRA, R. O.; **Sintomatologia dolorosa e fatores associados em bailarinos profissionais**. *Rev Bras Med Esporte* vol.13 no.2 Niterói Mar./Apr.; 2007

FEIN A.; **Nociceptores: As células que sentem dor**. Petrov P, Francischi JN, Ferreira SH, et al. tradutores. Ribeirão Preto – SP: Dor On Line; 2011.

FERREIRA, Neuza; Miranda, C.; et. al.; **Dor e analgesia em doente crítico**. *Rev Clin Hosp Prof Dr Fernando Fonseca*; 2014.

FORMIGA, Maria, S. G.; **Dor crônica ou um corpo deprimido: reflexões sobre as dimensões psicológicas da dor corporal na contemporaneidade**. 161, [23] f.: il.; 2010.

GUIMARÃES, Kauê G. R., Andrade, Joyce P. O. S.; **Métodos e desafios enfrentados pela enfermagem quanto a avaliação da dor (quinto sinal vital)**. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 5, n. 1, p. 33-41; 2015.

HAAS, Aline; et. Al.; **Incidência de lesões em bailarinos de ballet clássico e dança jazz**. E. F. Desportes, *Revista Digital*. Buenos Aires, ANJ15, nº 166, Março; 2012.

LIMA, Kallyandra, A., Silva, Pedro, H. B., Barreto, R. R.; **Características das lesões em bailarinos e sua relação com a qualidade de vida**. *Revista Movimenta* ISSN: 1984-4298 Vol 7 N 1; 2014.

MIRANDA, Carla C. V.; Junior, L. F. S., Peloso, L. R. C. A. **New physiological classification of pains: current concept of neuropathic pain Nova classificação fisiológica das dores: o atual conceito de dor neuropática**. *Rev Dor*. São Paulo;17(Suppl 1):S2-4; 2016.

MOOVENTHAN A.; Nivethitha L.; **Effects of Hydrotherapy on Various Systems of the Body**; Scientific Evidence-Based; *North American Journal of Medical Sciences*, May, /Volume 6, Issue 5; 2014.

OLIVEIRA, C. et al.; **Citocinas e Dor**. *Ver Bras Anestesiologia*, v. 61, n. 2, p. 255-265, 2011.

PASCHOAL, Tatiane; TAMAYO, Álvaro; **Validação da Escala de Estresse no Trabalho**. *Estudos de Psicologia*, 9(1). 45-52; Universidade de Brasília; 2004.

PARREIRA P, Baratella TV, Cohen, M.; **Fisioterapia Aquática**, Barueri, São Paulo: Manole, 2011.

PEREIRA, R. F. et al.; **Immediate Effects of Region-Specific and Non-Region-Specific Spinal Manipulative Therapy in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial**. *Physical Therapy*, v. 93, n. 6, p. 748–756, 1 jun. 2013.

PINHEIRO, Fernanda A., Tróccoli, B. T., Carvalho, C., V.; **Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade**. *Rev Saúde Pública*; 36(3):307-12; 2002.

PINTO, Ariadna, R. B., Carpes, F., P.; **Análise de lesões em bailarinas clássicas**. Anais do 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa. 2016.

ROY, R. A.; Boucher, J. P.; Comtois, A. S.; **Inflammatory response following a short-term course of chiropractic treatment in subjects with and without chronic low back pain**. Journal of Chiropractic Medicine, v. 9, n. 3, p. 107–114, set. 2010.

SILVA, Juliana B.; **Fisioterapia Aquática Funcional**, São Paulo: Artes Médicas, 2011.

SILVA, Luan P, Oliveira, M. F., Caputo, F.; **Métodos de recuperação pós-exercício post-exercise recovery methods**. Rev. Educ. Fis/UEM, v. 24, n. 3, p. 489-508, 3. trim. 2013.

SCHWEICH, Laynna; et al. **Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico**. DOI: 10.590/1809-2950/12833321042014, Campo Grande (MS), Brasil. Out. 2014.


SOUSA F. A. E. F.; **Dor: o quinto sinal vital**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v.10, n. 3, p. 446-7, 2002.

SOUZA, Jaqueline, C. L; METZNER, A., C.; **Benefícios da dança no aspecto social e físico dos idosos**. Revista Fafibe On-Line, ano VI, n.6, nov, p. 8–13 ISSN 1808-6993; 2013.

VIEIRA, Joyce R.; Alves, o. M., Luzes, R.; **Efeitos da hidroterapia em pacientes idosos com Osteoartrose de joelho**. ISSN 2318-3985 Revista discente da UNIABEU. Dez, 2016.

## ANEXOS

### ANEXO A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPPG COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FARMACOLOGIA</b>
---	--

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do Projeto: “O efeito da fisioterapia aquática sobre a intensidade da dor e dos processos inflamatórios em bailarinos profissionais: Estudo clínico randomizado e controlado com avaliadores cegos”**

O (a) senhor (a) está sendo convidado a participar de um estudo que consiste na avaliação e tratamento da sua dor e lesões decorrentes da dança. Todos os procedimentos serão realizados por fisioterapeutas habilitados para a realização das técnicas. Durante as consultas/sessões de Fisioterapia Aquática serão colhidas informações sobre o seu problema, incluindo o preenchimento de questionários e escalas sobre a dor, funcionalidade, estresse, qualidade de vida e crenças sobre o seu problema, bem como coletas de sangue para quantificação do nível de marcadores inflamatórios. O (a) senhor (a) realizará o tratamento fisioterapêutico proposto, de acordo com o grupo selecionado através de sorteio. Serão previamente marcadas as datas e horários para as consultas/sessões de tratamento. O estudo será realizado na Clínica FisioCenter – Centro de Fisioterapia e

Atividades Físicas, em Santa Maria/RS. As coletas sanguíneas serão realizadas no LABIMED – Laboratório de Análises Clínicas, em Santa Maria/RS.

O (a) Sr (a) será submetido às seguintes avaliações e tratamentos:

**Questionários:** Será solicitado que o (a) senhor (a) preencha alguns questionários e escalas, sobre a intensidade da dor, funcionalidade, estresse, qualidade de vida e crenças sobre o seu problema. Durante o preenchimento dos questionários e escalas, você poderá se sentir constrangido (a), pois contém questões pessoais (dados pessoais) e a cerca da sua rotina e queixas. Contudo, você não será obrigado (a) a responder caso não queira.

**Coleta de sangue:** Amostras de sangue serão coletadas uma semana antes de iniciarem as sessões de Fisioterapia Aquática, no dia em que será iniciado o tratamento e após a última sessão de fisioterapia, com o objetivo de mensurar o nível dos marcadores inflamatórios, chamados citocinas. Esta coleta tem como objetivo quantificar o possível processo inflamatório associado a sua dor. Para isto será solicitado quatro (4) horas de jejum antes da coleta sanguínea. Sendo que o custeio da coleta e análise desse exame será de inteira responsabilidade dos pesquisadores do projeto. Para minimizar o desconforto provocado pela punção, será utilizada uma agulha de baixo calibre e será retirado, somente, o mínimo de sangue necessário para a realização da análise. Poderá ocorrer algum desconforto ou a presença de hematoma no local em que será coletado, porém estes sinais e sintomas desaparecerão naturalmente. Os materiais utilizados para este procedimento serão de uso individual, único, esterilizados e descartáveis. As coletas serão realizadas em um laboratório especializado em análises clínicas (LABIMED – Laboratório de Análises Clínicas) por profissionais que trabalham no local, especializados a cerca deste procedimento. Os mesmos esclarecerão qualquer dúvida a respeito e darão a assistência necessária ao senhor (a).

**Avaliação do limiar de dor à pressão:** Antes e após o tratamento de fisioterapia, o limiar de dor a pressão será mensurado. O examinador (fisioterapeuta apito para aplicação do teste) realizará uma pressão sobre determinados pontos na sua lombar com o objetivo de quantificar a intensidade da sua dor. Será solicitado que o Sr. (a) indique o momento em que a sensação de pressão muda para uma sensação dolorosa. Este procedimento poderá gerar algum desconforto ao paciente, porém o mesmo cessará imediatamente após o término da mensuração.

**Tratamento de Fisioterapia:** O (a) senhor (a) poderá participar em um dos grupos descritos abaixo, de acordo com um sorteio prévio:

**Grupo 1 – Fisioterapia aquática:** O (a) Sr. (a) receberá sessões de fisioterapia aquática para suas queixas osteomusculares, que envolvem movimentos dentro de uma piscina térmica (temperatura 34°C) realizados com a orientação e atendimento de um fisioterapeuta especializado nesta área. Além disto, o mesmo estará, atento a qualquer desconforto ou não adaptação do paciente ao tratamento, tomando as medidas necessárias para a solução destes.

**Grupo 2 – Orientação:** O grupo orientação receberá orientações e seguirá com suas atividades normais dentro da dança.

Os atendimentos e intervenções serão realizados 2 vezes na semana dentro de um período de 3 semanas, totalizando 5 sessões de orientação ou fisioterapia aquática com duração de 1 hora.

#### **Riscos:**

A participação neste estudo causará riscos mínimos, conforme informados acima, por envolver avaliações e tratamentos não invasivos. Reforçamos que todos os cuidados serão tomados para minimizar qualquer desconforto e para que não haja nenhum contratempo durante as avaliações e tratamento. Havendo contraindicação para a realização de qualquer um dos procedimentos descritos abaixo, o (a) Sr. (a) será informado e poderá abandonar ou se recusar a receber o tratamento a qualquer momento.

#### **Benefícios:**

O (a) senhor (a) terá como benefício imediato uma avaliação clínica da sua condição, queixas osteomusculares. Mediante esta avaliação, o (a) senhor (a) pode ser melhor orientado (a) quanto ao controle

adequado da sua sintomatologia. Os sujeitos que participarem dos grupos de tratamento adicionalmente serão beneficiados pela intervenção.

Caso o (a) senhor (a) concorde em participar deste estudo, será possível conhecer o seu nível de função osteomuscular, intensidade de dor, funcionalidade, qualidade de vida e crenças sobre a sua queixa osteomuscular, além de ser possível quantificar o nível do processo inflamatório existente. Esses novos conhecimentos possibilitarão futuras pesquisas com o intuito de desenvolvimento de melhores programas de tratamento para a dor osteomuscular nos bailarinos profissionais.

#### **Informações gerais:**

- A sua participação nesse estudo será totalmente voluntária. Ao aceitar participar desta pesquisa você não terá nenhuma despesa com a mesma, bem como, nada será pago por sua participação, exceto se houver gastos eventuais, comprovadamente vinculados ao estudo em questão;

- Em caso de danos eventuais decorrentes da pesquisa lhe será garantido o direito a solicitação de indenização, bem como será prestada assistência para tratamento das complicações decorrentes do tratamento;

- O (a) senhor (a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento e no caso da sua desistência o (a) senhor (a) não sofrerá nenhum tipo de prejuízo;

- Havendo contraindicação para a realização de qualquer um dos procedimentos descritos, o (a) Ser (a) será informado e poderá se recusar a receber o tratamento a qualquer momento;

- A sua identidade será preservada durante e após o estudo, pois cada indivíduo será identificado por um número e/ou código;

- Solicitamos a vossa autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos;

- Os pesquisadores responsáveis pela condução da pesquisa seguem a Resolução 466/12;

- Este termo de consentimento está escrito em duas vias, sendo que uma delas será fornecida ao senhor (a) e outra ficará sob responsabilidade dos pesquisadores.

#### **Em caso de alguma intercorrência entre em contato com os pesquisadores através dos seguintes telefones:**

**FISIOTERAPEUTA/MESTRANDA:** Gabriela da Silva Torri (55) 99644-7732

**ENDEREÇO:** Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Centro de Ciências de Saúde – CCS - Prédio 21 - Sala 5118 - Universidade Federal de Santa Maria - Campus Sede. Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária, Bairro Camobi – Santa Maria – RS – CEP: 97105-900 +55 (55) 3220-9382.

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Adair Roberto Soares dos Santos (48) 3721-4685/ (48) 991017989.

**ENDEREÇO:** Laboratório de Neurobiologia da Dor e Inflamação, Departamento de Ciências Fisiológicas, Centro de Ciências Biológicas – CCB, Universidade Federal de Santa Catarina – situado no Campus Reitor João David Ferreira Lima, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, 239 – Bloco G – Sala 001 - Trindade – CEP 88040-900 - Florianópolis – SC. Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Centro de Ciências de Saúde – CCS, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS.

**CEPSH-UFSM:** Comitê de Ética e Pesquisa da UFSM - (55) 3220-9382

**ENDEREÇO:** Universidade Federal de Santa Maria - Campus Sede. Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária, Bairro Camobi – Santa Maria – RS – CEP: 97105-900.



### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Santa Maria \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_.

Nome por extenso \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

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

Adair Roberto Soares dos Santos

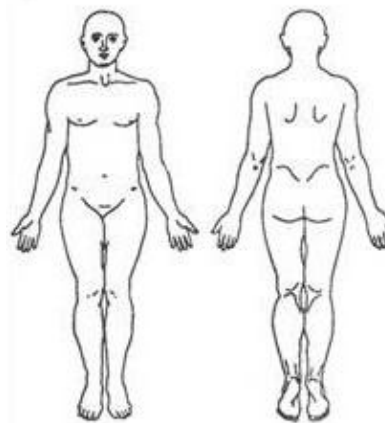
### ANEXO B – Questionário Sócio-demográfico e Ocupacional (QSO)

Data de preenchimento dados: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

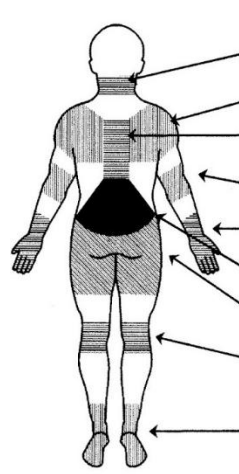
Avaliador: \_\_\_\_\_

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_ anos
3. Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
4. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
5. Estado Civil: ( ) Solteira(o) ( ) Casada(o) ( ) Divorciado(o)
6. Altura: \_\_\_\_\_ cm    Peso \_\_\_\_\_ kg
7. Profissão: \_\_\_\_\_
8. Há quanto tempo dança? \_\_\_\_\_
9. Frequência de ensaio que vai: ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) Quando tenho disposição
10. Praticar atividades físicas além da dança? ( ) Sim ( ) Não  
Se Sim, qual? \_\_\_\_\_
11. Tem algum cuidado alimentar? ( ) Sim ( ) Não  
Se Sim, qual? ( ) Dieta ( ) Restrição alimentar ( ) Alergia a alimentos  
( ) Outros, qual? \_\_\_\_\_
12. Usa medicamentos de uso contínuo? ( ) Sim ( ) Não  
Se Sim, para que? \_\_\_\_\_
13. Usa medicamentos relacionados à dança (Emplastos, spray analgésico, relaxante muscular, AINES, analgésicos, opióides, etc.)? ( ) Sim ( ) Não
14. Já teve lesão relacionada à dança (Entorses, estiramentos, contraturas, contusões, luxações, lesões ligamentares/articulares, fraturas/fissuras, etc.)? ( ) Sim ( ) Não

15. Fez algum procedimento cirúrgico com causa relacionada à dança? ( ) Sim ( ) Não  
 Se sim, quais? \_\_\_\_\_  
 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_
16. Você acredita que suas queixas podem estar relacionadas à dança? ( ) Sim ( ) Não
17. Suas queixas aumentam de intensidade durante os ensaios? ( ) Sim ( ) Não
18. Suas queixas reduzem de intensidade durante as horas de repouso? ( ) Sim ( ) Não
19. Você considera a sua tolerância/limiar à dor:  
 ( ) Leve (alodínea)            ( ) Moderada            ( ) Intensa/Elevada
20. Você tolera à dor em época de competições e espetáculos? ( ) Sim ( ) Não
21. Sem a presença da dor/lesões seu desempenho na dança seria melhor? ( ) Sim ( ) Não
22. Através da visualização da imagem dos sítios anatômicos a seguir, assinale com um “X” os pontos onde refere algum tipo de dor.



**Imagem 8:** Vista anterior e posterior corpo humano Fonte: (Souza, 2010)

	Nos últimos 12 meses, você teve problemas (como dor, formigamento/dormência) em:	Nos últimos 12 meses, você foi impedido(a) de realizar atividades normais (por exemplo: trabalho, atividades domésticas e de lazer) por causa desse problema em:	Nos últimos 12 meses, você consultou algum profissional da área da saúde (médico, fisioterapeuta) por causa dessa condição em:	Nos últimos 7 dias, você teve algum problema em?
	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PESCOÇO	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
OMBROS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE SUPERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
COTOVELOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PUNHOS/MÃOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE INFERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
QUADRIL/ COXAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
JOELHOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
TORNOZELOS/ PÉS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim

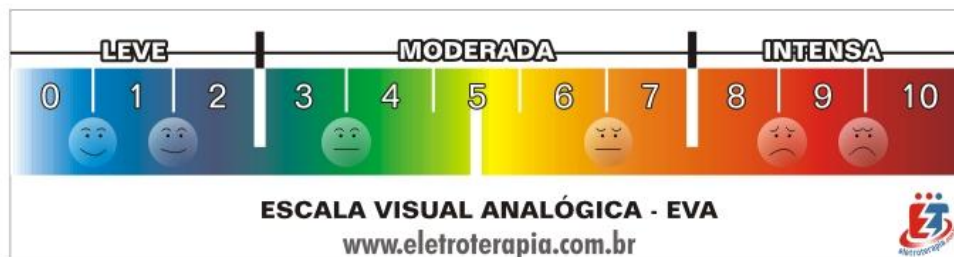
**Imagem 9:** Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)

### Anexo C – Escala de Estresse no Trabalho – EET

01	A forma como as tarefas são distribuídas em minha área tem sido desgastante.	0	1	2	3	4
02	O tipo de controle existente em meu trabalho me irrita.	0	1	2	3	4
03	A falta de autonomia na execução do meu trabalho tem sido desgastante.	0	1	2	3	4
04	Tenho me sentido incomodado com a falta de confiança de meu superior sobre o meu trabalho.	0	1	2	3	4
05	Sinto-me irritado com a deficiência na divulgação de informações sobre decisões organizacionais	0	1	2	3	4
06	Sinto-me incomodado com a falta de informações sobre minhas tarefas no trabalho.	0	1	2	3	4
07	A falta de comunicação entre mim e meus colegas de trabalho deixa-me nervoso.	0	1	2	3	4
08	Sinto-me incomodado por meu superior tratar-me mal na frente de colegas de trabalho.	0	1	2	3	4
09	Em meu trabalho há pressão.	0	1	2	3	4
10	Fico de mau humor por ter que trabalhar durante muitas horas seguidas.	0	1	2	3	4
11	Sinto-me incomodado com a comunicação existente entre mim e meu superior.	0	1	2	3	4
12	Fico irritado com a discriminação/favoritismo no meu ambiente de trabalho.	0	1	2	3	4
13	Tenho me sentido incomodado com a deficiência nos treinamentos para capacitação profissional.	0	1	2	3	4
14	Fico de mau humor por me sentir isolado na organização.	0	1	2	3	4
15	Fico irritado por ser pouco valorizado por meus superiores.	0	1	2	3	4
16	As poucas perspectivas de crescimento na carreira tem me deixado angustiado.	0	1	2	3	4
17	Tenho me sentido incomodado por trabalhar em tarefas abaixo do meu nível de habilidade.	0	1	2	3	4
18	A competição no meu ambiente de trabalho tem me deixado de mau humor.	0	1	2	3	4
19	A falta de compreensão sobre quais são minhas responsabilidades neste trabalho tem causado irritação.	0	1	2	3	4
20	Tenho estado nervoso por meu superior me dar ordens contraditórias.	0	1	2	3	4
21	Sinto-me irritado por meu superior encobrir meu trabalho bem feito diante de outras pessoas.	0	1	2	3	4
22	O tempo insuficiente para realizar meu volume de trabalho deixa-me nervoso.	0	1	2	3	4

23	Sinto-me de mau humor com “fofocas” no meu ambiente de trabalho	0	1	2	3	4
----	---	---	---	---	---	---

### Anexo D – Escala Visual Analógica – EVA



**Imagem 10:** Escala Visual Analógica – EVA  
 Fonte: (Souza, 2010)