

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

GUSTAVO PAULA LEITE DE ALMEIDA

**EFEITOS DOS SISTEMAS REST-PAUSE, SARCOPLASMA STIMULATING
TRAINING E TRADICIONAL DA MUSCULAÇÃO, NAS RESPOSTAS
METABÓLICAS E PSICOAFETIVAS EM ADULTOS TREINADOS**

Orientador: Prof. Dr. Aylton Figueira Júnior

SÃO PAULO
2023

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

**EFEITOS DOS SISTEMAS REST-PAUSE, SARCOPLASMA STIMULATING
TRAINING E TRADICIONAL DA MUSCULAÇÃO, NAS RESPOSTAS
METABÓLICAS E PSICOAFETIVAS EM ADULTOS TREINADOS**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação
Stricto Sensu da Universidade São
Judas Tadeu – São Paulo, como
requisito parcial para o título de Mestre
em Educação Física

LINHA DE CONCENTRAÇÃO
Fenômeno Esportivo

Gustavo Paula Leite de Almeida
Orientador: Prof. Dr. Aylton Figueira Júnior

SÃO PAULO
2023

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Universidade São Judas Tadeu**

Bibliotecária: Marieta Rodrigues Brecht - CRB 8/10384

A447 Almeida, Gustavo Paula Leite De.
Efeitos dos sistemas rest-pause, sarcoplasma stimulating training e tradicional da musculação, nas respostas metabólicas e psicoafetivas em adultos treinados / Gustavo Paula Leite de Almeida. - São Paulo, 2023.

f. 111: il.; 30 cm.

Orientador: Aylton Figueira Jr.
Dissertação (mestrado) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2023.

1. Sst. 2. Rest-Pause. 3. Treinamento De Força. 4. Lactato

I. Jr, Aylton Figueira. II. Universidade São Judas Tadeu, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física. III. Título.

**UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
EDUCAÇÃO FÍSICA – MESTRADO
LINHA DE PESQUISA – FENÔMENO ESPORTIVO**

**EFEITOS DOS SISTEMAS REST-PAUSE, SARCOPLASMA
STIMULATING TRAINING E TRADICIONAL DA MUSCULAÇÃO,
NAS RESPOSTAS METABÓLICAS E PSICOAFETIVAS EM
ADULTOS TREINADOS**

*Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em
Educação Física da Universidade São Judas Tadeu, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Educação Física, sob a orientação do
Professor Dr. Aylton José Figueira Júnior.*

BANCA EXAMINADORA



**Professor Dr. Aylton José Figueira Junior
Universidade São Judas Tadeu – Orientador**



**Professor Dr. Danilo Salles Bocalini
Universidade Federal do Espírito Santo – Titular**



**Professor Dr. Gilberto Candido Laurentino
Universidade São Judas Tadeu – Titular**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por sempre estar ao meu lado me dando forças e por me guiar em todos os meus trajetos percorridos até hoje em minha vida.

Serei eternamente grato pelo apoio da minha família. Meus pais desde pequeno me ensinaram a importância dos estudos e o quanto isso seria importante não só para o meu futuro profissional, mas também, para me tornar um ser humano melhor. Agradeço a Deus todos os dias por ter me presenteado com o Seu João Alexandre e a Dona Ivânia como meus pais nesta vida. Amo vocês!

Agradeço à minha esposa, Monise, que além de amiga é uma grande companheira que sempre me incentivou e acreditou em mim. Em todo o percurso do mestrado recebi o apoio e ajuda sempre que precisei, se hoje estou na reta final deste desafio, ela tem grande parcela nisso. Te amo!

Meu orientador Professor Dr. Aylton Figueira Junior, que tive a honra de ter sido aluno na minha época de graduação da faculdade, e agora tendo o privilégio de tê-lo como meu orientador nesta etapa importante da minha vida. Obrigado pela paciência, por sempre me ensinar, por me apoiar, por me dar forças e por me guiar nesta etapa de minha vida. Não tenho palavras para descrever o carinho e o respeito que tenho pelo senhor. Acredito que Deus coloca as pessoas certas em nossas vidas, e ele me colocou não só um excelente professor, mas uma grande pessoa que admiro e que me sinto honrado de poder chamar de amigo. Muito obrigado, professor!

Professor Dr. Gustavo Allegretti, só tenho a agradecer pela força que me deu desde antes do meu ingresso no mestrado, sempre me incentivando a ler e a estudar, obrigado por todas as vezes que você me estendeu a mão quando precisei e pelos conselhos que me deu.

Professor Ms. Mario Charro, muito obrigado por todos os ensinamentos desde a época da minha graduação. Você foi uma das pessoas que sempre me disse para procurar me atualizar e me incentivou a fazer o mestrado. Sou grato por todos os conselhos e pela sua amizade!

Aos meus amigos do grupo de estudos, o GETAFIS, da Universidade São Judas Tadeu, que me apoiaram e me ajudaram em toda a jornada, em especial, os amigos Carlão e William. Nossas reuniões foram de grande importância no meu processo de amadurecimento do projeto inicial até aqui. Muito obrigado meus amigos!

Gostaria de agradecer à CAPES por me dar a oportunidade de ter cursado o mestrado com uma bolsa integral, sem essa ajuda não teria conseguido concluir este sonho. Obrigado por acreditarem em mim e por terem me dado essa oportunidade de ouro.

Obrigado a todos os professores com quem tive aula neste período de mestrado, pessoas fundamentais no meu crescimento, que de forma direta ou indireta, participaram deste projeto. Obrigado pelos ensinamentos.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, João Alexandre e Ivânia, que desde pequeno me ensinaram a importância do estudo para o meu futuro, e que sempre me apoiaram e incentivaram a ser esse menino sonhador.

Amo vocês!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores antropométricos e Caracterização da amostra.....	42
Tabela 2. Valor médio do teste de 1-RM no supino em três sistemas de treinamento e a classificação da força relativa.....	48
Tabela 3. Valor médio do teste de 1-RM no <i>leg press</i> em três sistemas de treinamento e a classificação da força relativa em adultos treinados.....	48
Tabela 4. Carga (kg) do exercício supino reto nos três sistemas de treinos.....	50
Tabela 5. Carga (kg) do exercício <i>leg press</i> nos três sistemas de treinos.....	50
Tabela 6. Cargas de treinamento do supino reto nos três sistemas de treinos.....	51
Tabela 7. Cargas de treinamento do <i>leg press</i> nos três sistemas de treinos.....	52
Tabela 8. <i>Load Total</i> da sessão de treino nos três sistemas.....	53
Tabela 9. Concentração de lactato pré e pós sessões de treino.....	54
Tabela 10. Valores de Percepção Subjetiva de Esforço pós sessão de treino nos três sistemas.....	57
Tabela 11. Valores da percepção de dor pós sessão de treino nos três sistemas.....	58
Tabela 12. Valores da Afetividade pós sessão de treino nos três sistemas.....	59
Tabela 13. Valores das Correlações Gerais em todos os sistemas.....	61
Tabela 14. Correlação entre o <i>Total Load</i> da sessão de cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões de treino.....	62
Tabela 15. Correlação entre as intensidades (kg) do <i>leg press</i> e do supino em cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estruturação do sistema SST e sua aplicação	32
Figura 2. Diagrama das avaliações	34
Figura 3. Estruturação das sessões de treino	36
Figura 4. Detalhamento do treinamento dos sistemas SST, RP e TFT	37
Figura 5. Fórmula da Carga Total de Treinamento	37
Figura 6. Desenho experimental do estudo	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Primeira etapa da Revisão Sistemática	15
Quadro 2. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na primeira etapa da Revisão Sistemática.....	15
Quadro 3. Segunda etapa da Revisão Sistemática.....	16
Quadro 4. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na segunda etapa da Revisão Sistemática.....	17
Quadro 5. Terceira etapa da Revisão Sistemática.....	18
Quadro 6. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na terceira etapa da Revisão Sistemática.....	18
Quadro 7. Quarta etapa da Revisão Sistemática	19
Quadro 8. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na quarta etapa da Revisão Sistemática	20

LISTA DE ABREVIATURAS

TF – Treinamento de Força	6
RP – <i>Rest-Pause</i>	7
SST - <i>Sarcoplama Stimulating Training</i>	7
1-RM – Uma Repetição Máxima.....	7
GH - <i>Human Growth Hormone</i>	8
PSE - Percepção Subjetiva de Esforço.....	9
EVA - Escala Visual Analógica.....	9
FS – Feeling Scale.....	10
TFT – Treino de Força Tradicional.....	10
ACSM - <i>American College of Sport Medicine</i>	21
AHA - <i>American Heart Association</i>	21
RM - Repetições Máximas.....	21
IR – Intervalo de Recuperação.....	22
ATP – Adenosina Trifosfato.....	24
CP – Creatina Fosfato.....	24
IGF-1 - <i>Insulin-Like Growth Factor-1</i>	24
PAR-Q - <i>Physical Activity Readiness Questionnaire</i>	41
MC - Massa Corporal.....	43

RESUMO

Introdução: O treinamento de força (TF) contribui na prevenção e tratamento de doenças e manutenção da saúde, sendo uma estratégia na melhoria da qualidade de vida pelo aumento da força, hipertrofia muscular e capacidade funcional. Sistemas de treinamento, estão associados a manipulação das do volume e intensidade gerando estímulos diferentes, como o *Rest-Pause* (RP) e o *Sarcoplasm Stimulating Training* (SST). São sistemas que promovem maior estresse mecânico e fisiológico, aumento da força e hipertrofia muscular, pela maior produção de testosterona e síntese proteica miofibrilar. Porém, são inconclusivos os efeitos metabólicos e psicoafetivos em sistemas avançado em praticantes experientes. **Objetivo:** Analisar os efeitos agudos dos sistemas RP, SST e Tradicional, nas respostas metabólicas e psicoafetivas em adultos do sexo masculino. **Métodos:** A pesquisa de cunho experimental, do tipo *crossover* avaliou 15 sujeitos ($30,38 \pm 2,06$ anos; $88,40 \pm 6,50$ kg; $1,74 \pm 0,07$ cm) experientes em TF, avaliados pelo sistema Tradicional (TFT), RP e SST no supino reto e o *leg press* 45. Foi determinada a composição corporal, força muscular pelo teste de 1-RM, concentração de lactato e medidas psicoafetivas (Percepção Subjetiva de Esforço-PSE; Escala Visual Analógica-EVA; Escala de Afetividade-FS). A análise estatística foi realizada pelo pacote estatístico *Minitab*, com de $p < 0,05$. **Resultados:** O SST apresentou 38,10% menor concentração de lactato após sessão de treino em relação ao TFT e o RP apresentou 37,20% menor concentração de lactato que TFT pós sessão. A PSE média nos RP e SST foram maiores ($8,50 \pm 1,10$ e $8,60 \pm 0,90$ respectivamente) em relação ao TFT ($6,00 \pm 1,10$). EVA apresentou valores médios em RP e SST ($8,00 \pm 2,00$ e $8,00 \pm 1,00$ respectivamente), maiores a TFT ($5,00 \pm 1,00$), tendo a sensação de afetividade valores positivos no TFT e valores entre 0 e -5 no RP (40%) e 60% (0 e -5 no SST após as sessões de treino sugerindo que o RP e o SST promoveram menor afetividade que TFT pelos condicionantes do volume de treinamento frente a alta intensidade. **Conclusão:** Os resultados permitem concluir que a manipulação do volume e intensidade do treinamento, frente a prescrição de sistemas avançados resultaram em respostas diferentes nas valências fisiológicas (concentração de lactato) e psicoafetivas (percepção de esforço, dor e desconforto e afetividade), demonstrando que o aumento da intensidade e do volume de treino, elevaram a PSE e de dor (EVA). Os dados sugerem que a prescrição inadequada desses sistemas poderia promover maior desprazer, levando-nos a hipotetizar que haveria maior possibilidade de desistência dos programas de treinamento de força, sugerindo que maiores volumes de repetições (RP e SST) seja direcionado a sujeitos com maior nível de treinamento.

Palavras-chave: treinamento de força, Rest-Pause, Sarcoplasm Stimulating Training, efeito agudo, lactato.

ABSTRACT

Introduction: Strength training (ST) contributes to disease prevention and treatment, as well as health maintenance, serving as a strategy to enhance quality of life through increased strength, muscle hypertrophy, and functional capacity. Training systems are associated with manipulation of volume and intensity, generating different stimuli, such as Rest-Pause (RP) and Sarcoplasmic Stimulating Training (SST). These systems induce greater mechanical and physiological stress, leading to increased strength and muscle hypertrophy through higher testosterone production and myofibrillar protein synthesis. However, the metabolic and psycho-affective effects of advanced systems in experienced practitioners remain inconclusive. **Objective:** Analyze the acute effects of RP, SST, and Traditional systems on metabolic and psycho-affective responses in adult males. **Methods:** This experimental crossover study assessed 15 subjects (30.38 ± 2.06 years; 88.40 ± 6.50 kg; 1.74 ± 0.07 cm) experienced in ST, evaluated under Traditional system (TFT), RP, and SST during flat bench press and leg press 45 exercises. Body composition, muscular strength via 1-RM testing, lactate concentration, and psycho-affective measures (Rating of Perceived Exertion-RPE; Visual Analog Scale-VAS; Feeling Scale-FS) were determined. Statistical analysis was performed using the Minitab software, with $p < 0.05$. **Results:** SST exhibited a 38.10% lower lactate concentration post-training session compared to TFT, while RP showed 37.20% lower lactate concentration than TFT post-session. Average RPE values for RP and SST were higher (8.50 ± 1.10 and 8.60 ± 0.90 , respectively) than TFT (6.00 ± 1.10). VAS displayed higher average values for RP and SST (8.00 ± 2.00 and 8.00 ± 1.00 , respectively) compared to TFT (5.00 ± 1.00), with affective ratings indicating positive values for TFT and values between 0 and -5 for RP (40%) and SST (60%) post-training sessions, suggesting that RP and SST induced less affective response than TFT due to training volume conditions under high intensity. **Conclusion:** The results lead to the conclusion that manipulation of training volume and intensity using advanced systems yields different physiological (lactate concentration) and psycho-affective (perceived exertion, pain and discomfort, and affectivity) responses. Increased training intensity and volume led to higher RPE and pain (VAS). The data suggest that inappropriate prescription of these systems could lead to greater displeasure, leading us to hypothesize that a higher likelihood of discontinuation from strength training programs would occur, suggesting that greater repetition volumes (RP and SST) should be targeted at individuals with a higher training level.

Keywords: strength training, Rest-Pause, Sarcoplasmic Stimulating Training, acute effect, lactate.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – APRESENTAÇÃO	4
1.1 Introdução	6
1.2 Justificativa	10
1.3 Objetivo do Estudo	12
1.4 Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO II – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	14
2.1 Características do Treinamento de Força	20
2.2 Adaptações Fisiológicas e o Treinamento de Força	22
2.3 Fatores associados a Percepção Psicoafetiva e Fisiológicos do Treinamento de Força	25
2.4 Características dos Sistemas de Treinamento de Força	29
2.4.1. Delineando o Sistema de Treinamento de Força Tradicional	29
2.4.2. Delineando o <i>Rest-pause</i> como sistema de treinamento.....	30
2.4.3 <i>Sarcoplama Stimulating Training (SST)</i>	31
CAPÍTULO III - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
3.1 Desenho Experimental.....	34
3.2 Aspectos Éticos da Pesquisa.....	39
3.3 Seleção da Amostra.....	40
3.3.1 Critérios de Inclusão.....	40
3.3.2 Critérios de Exclusão.....	41
3.4 Local da Pesquisa.....	42
3.5 Instrumentos e Protocolos de Avaliação.....	42
3.5.1 Avaliação Antropométrica.....	43
3.5.2 Avaliação Bioquímica.....	44
3.5.3 Parâmetros Neuromusculares.....	44
3.5.4 Avaliação Psicoafetiva.....	45
3.6. Efeitos adversos dos sistemas de treinamento.....	46
3.7 Análise Estatística.....	47
CAPÍTULO IV – DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMOS PASSOS.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS.....	84
ANEXO 1- Cálculo do tamanho mínimo da amostra delineado pelo programa G*POWER.....	84
ANEXO 2 – Tabela CR-10 de Borg (Modificada por Foster et al, 2001)	85

ANEXO 3 - EVA (Modificada por Souza et al., 2005)	86
ANEXO 4 - Escala de Afetividade – <i>Feeling Scale</i> (Adaptada por Hardy e Rejeski, 1989)	87
ANEXO 5 - Planilhas de coletas	88
ANEXO 6 - Questionário de informações dos participantes do estudo	89
ANEXO 7 - Carta de autorização para a realização do estudo	90
ANEXO 8 - Tabela de classificação da força relativa	91
ANEXO 9 – Parecer Consubstanciado do CEP	92

CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO

Atualmente, se alguém me perguntasse “o que me motivou ou o que me levou a querer seguir nesta área”, a minha resposta seria: o esporte! E ainda afirmaria que o esporte tem o poder de mudar e transformar as pessoas. Costumo brincar que para falar um pouco de mim, antes é preciso falar um pouco dos meus três grandes amores.

Desde pequeno sempre fui uma criança muito ativa, que praticou muitos esportes, indo desde a natação, futebol, capoeira ao jiu-jitsu, mas com 13 anos, conheci o meu primeiro grande amor, a musculação. Sigo praticando até os dias atuais, o que me tornou atleta de um esporte que ainda poucos conhecem e que por muitas vezes é alvo de pré-conceitos: o fisiculturismo, que é o segundo grande amor da minha vida.

Na época de escola, sempre fui o “nerd” da turma, sempre gostei de estudar, ler e me atualizar. Até que chegou o momento de escolher o que queria fazer da minha vida, e a escolha não poderia ter sido outra, escolhi então o meu terceiro grande amor, a Educação Física. Na faculdade comecei a me questionar se eu queria ser apenas mais “um” professor de musculação.

Esses questionamentos me fizeram enxergar outros horizontes, queria me tornar uma referência não só no esporte, como atleta, mas como profissional na minha área. Por vezes eu falei para amigos e familiares que “um dia as pessoas iriam me conhecer por ser um grande atleta e um profissional da Educação Física”, e assim fui atrás para atingir meus objetivos.

Para aumentar meus conhecimentos e melhorar minha bagagem profissional, fiz minha especialização em Biomecânica. E que para minha

surpresa e alegria, acabei recebendo o convite para ministrar algumas aulas nos cursos de Pós-Graduação em Educação Física da FMU, onde me graduei e me especializei. Essa experiência me despertou, o desejo e o prazer em lecionar.

Com o objetivo de aprimorar os meus conhecimentos e pelo meu interesse em lecionar não somente no curso de Pós-Graduação, mas também na graduação, decidi ingressar no mestrado.

Em alguns encontros e conversas com o professor Dr. Aylton Figueira Jr., apresentei algumas inquietações e questionamentos sobre o treinamento de força, o que me ajudou a entender o que eu queria estudar. Isso me encorajou a ingressar no mestrado. O próximo desafio seria me manter, mas foi com alegria que recebi uma bolsa pela CAPES. Agora é acelerar e avançar.

O desenvolvimento do presente estudo, reflete a combinação das inquietações oriundas da prática como técnico de fisiculturismo e o constante acompanhamento do que a Ciência vem mostrando sobre o treinamento.

E iria um pouco além, pois tenho percebido que é possível unir os meus três grandes amores dessa vida: a musculação, o fisiculturismo e a Educação Física. Eles estão aqui....

1.1. Introdução

O treinamento de força (TF) é uma estratégia relevante na melhoria da qualidade de vida das pessoas (MYERS, KOKKINOS e NYELIN, 2019), assim como de grande relevância no aumento do rendimento e da performance não só esportiva, mas como em atividades do nosso cotidiano, como se sentar e levantar-se de uma cadeira, devido ao aumento de força e massa muscular (SCHOENFELD et al., 2021).

O aumento da força e hipertrofia muscular, são algumas das principais adaptações ao TF, desencadeando resposta preventiva em função das miocinas (SCHOENFELD et al., 2021; ELSANGEDY et al., 2018; NÓBREGA et al., 2023; ACSM, 2009).

Tais adaptações fisiológicas, são obtidas pela combinação das diferentes variáveis metodológicas do treinamento (DUNGAN et al., 2019; VANN et al., 2020; SCHOENFELD et al., 2021) como a intensidade (peso (kg); velocidade de execução; intervalo de recuperação; amplitude do movimento; volume de trabalho (número de repetições e séries, ordem e quantidade de exercícios e a frequência do treinamento (semanal, mensal e diária) (ACSM, 2000).

A combinação dessas variáveis no processo de prescrição promove diferentes adaptações, gera efeitos distintos, fato que norteiam a manipulação das cargas de treinamento (SOARES, LOPES e MARCHETTI, 2017).

Dessa forma, quanto mais treinado o indivíduo, menor será a magnitude das mudanças relacionadas à hipertrofia e ganho de força. (GRGIC et al., 2022; SCHOENFELD et al., 2021).

Nesse sentido, os sistemas de treinamento, que têm como característica básica, a manipulação das variáveis do treinamento (volume e intensidade), possibilitam ao praticante, gerar estímulos diferentes para saírem do platô fisiológico (LASEVICIUS et al., 2018; GRGIC et al., 2022; NÓBREGA et al., 2023).

A intensidade durante o TF pode ser manipulada por diferentes sistemas, como é o caso do *Rest-Pause* (RP) e o *Sarcoplama Stimulating Training* (SST). Esses sistemas causam maior estresse mecânico e fisiológico, se associando ao aumento da força muscular, maior produção de testosterona e síntese proteica miofibrilar, favorecendo a hipertrofia muscular (KORAK et al., 2017).

O sistema RP tem como objetivo intensificar as sessões de treino. Neste sistema são usadas pequenas pausas intra-séries (10 a 20 segundos) após o sujeito atingir a falha concêntrica. A lógica por trás deste sistema é que os intervalos curtos permitem a manutenção de altas cargas e o aumento do volume total da sessão de treino. Sendo desta forma, uma estratégia de tempo-eficiência no estímulo da força muscular e hipertrofia (IVERSEN, NORUM, SCHOENFELD, 2021).

O sistema SST, segue a mesma proposta de intensificar as sessões de treino. Neste sistema ocorre uma divisão da intensidade, em duas passagens, sendo: a primeira passagem se inicia com 70-80% de uma repetição máxima (1-RM), com séries realizadas até a falha concêntrica e intervalos de 20 segundos entre as séries. Essa primeira passagem é realizada até que o sujeito não consiga realizar mais nenhuma repetição, dando início à segunda passagem. Nessa etapa, a intensidade é reduzida em 20% da intensidade anterior, seguindo o mesmo procedimento da primeira passagem (Prestes *et al.*, 2016).

Um ponto relevante e em comum entre estes dois sistemas, é que ambos possibilitam aumento do volume de treino durante as sessões, o que a literatura considera vantajoso nas respostas fisiológicas. Estudos recentes apontam que o volume de treinamento apresenta relação na dose-resposta com efeitos na hipertrofia. Como a manipulação dos treinamentos se dá pela relação volume-intensidade, essa configuração torna-se viável, possibilitando gerar adaptações mais efetivas em programa de treinamento de musculação (FIGUEIREDO, DE SALLES e TRAJANO, 2018). Segundo SCHOENFELD et al., 2019, o maior volume de treino está associado a maiores ganhos na hipertrofia em relação ao menor volume de treino em sujeitos treinados e não treinados.

O maior volume de treinamento e o aumento da intensidade gerada pelos sistemas RP e o SST, apresentam relação entre o acúmulo de lactato sanguíneo e a hipertrofia muscular. Na literatura, alguns autores, como ALMEIDA et al., 2019, buscaram elucidar a relação da hipertrofia muscular e as concentrações séricas de testosterona e GH. O aumento da concentração de lactato sanguíneo pós sessão de treinamento influencia indiretamente o processo hipertrófico, pela ação anabólica destes hormônios.

Porém, os dados ainda se mostram inconclusivos sobre os efeitos adaptativos dos sistemas RP e SST, principalmente relacionadas às suas respostas fisiológicas como hipertrofia, força muscular, parâmetros bioquímicos, hormonais e marcadores de dano muscular.

Por outro lado, permanecem inconclusivos as análises desses sistemas em relação aos efeitos a longo prazo, em especial às respostas psicoafetivas, principalmente em sujeitos treinados e com experiência em TF.

Desta forma, cresce o interesse em diagnosticar os indicadores de afetividade e psicofisiológicas durante as sessões de treinamento, frente a determinadas prescrições (CORRÊA, et al., 2023).

Porém, investigações têm analisado as variáveis afetivas e motivacionais no exercício, buscando identificar fatores que explicassem o comportamento que levasse a maior aderência, ainda que de forma fragmentada, como a resposta antes ou durante as sessões de treino, bem como a resposta psicoafetiva após as sessões de treinamento (LADWIG et al., 2017; DECKER e EKKEKAKIS, 2017).

Neste contexto, as escalas perceptuais são uma ferramenta acessível e de fácil aplicação como forma de controle do treinamento. Alguns instrumentos de análise psicoafetivas podem ser utilizados na quantificação da carga de treinamento, com destaque para a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e Escala Visual Analógica (EVA) (CORRÊA, et al., 2023). Ambas que possibilitam o controle da intensidade do exercício nas sessões de treino e suportam a hipótese que a intensidade é um fator associado à adesão/ evasão de programas de treinamento de força (GUIMARÃES et al., 2019).

A escala de PSE é classificada como uma escala psicofisiológica, que possibilita quantificar a magnitude de esforço realizado de acordo com a percepção do indivíduo, envolvendo processos fisiológicos, cognitivos e afetivos, podendo ser aplicada na prescrição do treinamento de força (ARCÊNIO, 2019).

A EVA, possibilita quantificar a intensidade de dor/desconforto gerada durante a sessão de treinamento, verificando se o sujeito apresentou ausência total de dor/desconforto, ou qual foi o nível de dor/desconforto atingido (LADWIG et al., 2017).

A resposta afetiva ao exercício, associada a sensação de prazer e desprazer (*Feeling Scale* - FS), tem sido na compreensão da resposta afetiva na sessão de treino ou em momento em específico. A utilização da FS permite a realização de ajustes no programa de treino, visando identificar se a experiência do treino está em nível mais prazeroso (ou desprazeroso), condição que parece reduzir a probabilidade de desistência (EVMENENKO e TEIXEIRA, 2020).

Desta forma, a escassez sobre as análises psicoafetivas e psicofisiológicas, sustentam a construção do modelo experimental, delineado no presente projeto, visando identificar os efeitos perceptivos do treino, considerando a possibilidade de auxiliar Profissionais de Educação Física na prescrição do TF e seus distintos efeitos metabólicos e psicoafetivos.

1.2. Justificativa

O presente projeto justifica-se pela possibilidade de contribuir com a análise dos sistemas de treinamento RP e SST, nas adaptações decorrentes das diferentes prescrições. Nessa perspectiva, o estudo apresenta análises complementares de indicadores psicoafetivos e metabólicos, variáveis pouco exploradas em programas de treinamento de força, em especial nos sistemas RP, SST e o tradicional (TFT).

Nos últimos anos, SCHOENFELD, GRGIC e KRIEGER, 2018; VANN et al., 2020; SCHOENFELD et al., 2021, demonstraram a importância do TF na performance atlética, para obter melhor condição de saúde, aumento da força e hipertrofia muscular, além de alterações relevantes na composição corporal em homens e mulheres de diferentes idades. A análise da literatura mostrou

discussão inconclusiva e escassa dos efeitos agudos dos sistemas de treinamento RP e SST em indivíduos treinados.

Moriggi Júnior et al. (2021), verificaram que o sistema RP gera maior volume, com menor duração da sessão de treino, ao ser comparado ao sistema 6/20 (pesado/leve), sugerindo que sistema RP pode auxiliar na aderência em programas de exercícios. No estudo, 10 sujeitos treinados foram divididos em dois grupos: grupo 1 (pesado/leve) que realizou 4 séries de supino, sendo 2 séries à 70% de 1-RM e 2 séries à 50% de 1-RM. O grupo 2 (*rest*) realizou 2 séries, a primeira à 70% de 1-RM e a segunda à 50% de 1-RM usando o sistema RP.

No estudo de Korak et al. (2017), compararam os efeitos do sistema RP em relação ao TFT, no volume de treino, na ativação muscular e no aumento de força para 1-RM. Foram avaliados 20 sujeitos com experiência em treinamento de força e realizaram duas sessões de treino por semana, durante 4 semanas, no exercício supino reto em dois grupos (grupo RP e o grupo tradicional). Ao final do estudo os autores verificaram que não houve diferenças significantes entre os grupos com relação ao aumento de 1-RM e de ativação muscular, porém, verificaram que o sistema RP gerou maior volume total que o TFT (56.778 *versus*. 38.315), sugerindo que o maior volume gerado pelo sistema RP, pode proporcionar maior sinalização hipertrófica.

Gambassi et al. (2020), verificaram que o sistema SST gerou maior variabilidade da frequência cardíaca entre indivíduos treinados e não treinados, com maior evidência em indivíduos não treinados. Os autores sugerem que a manipulação do intervalo de recuperação do sistema SST foi um dos principais motivos na geração de maior alteração no controle autonômico.

Neste contexto, a melhor compreensão dos efeitos agudos gerados pelos sistemas, permitirá a melhor aplicação para atender às necessidades de indivíduos com nível avançado de treinamento, embora não se tenha encontrado evidências na análise psicofisiológica e afetiva, como o proposto na presente dissertação.

1.3. Objetivo do Estudo

Analisar os efeitos agudos das respostas metabólicas, psicoafetivas e psicofisiológicas em adultos do sexo masculino com experiência em TF, submetidos ao treino nos sistemas RP, SST e TFT

1.4. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram divididos em análises considerando os seguintes parâmetros a saber:

- **Análise 1** – Analisar o valor de 1-RM do exercício *leg press* e do supino, a força relativa, o volume de treino e a resposta aguda da concentração de lactato, nos sistemas RP, SST e TFT, nos exercícios de supino e *leg press*;

Hipótese 1.1 – os sistemas de treinamento RP e SST terão maior volume de treino que o TFT.

Hipótese 1.2 – os sistemas de treinamento RP e SST provocarão maior concentração de lactato pós treino.

- **Análise 2** – Comparar a percepção subjetiva de esforço, a escala de afetividade e a percepção de dor-desconforto, nos sistemas RP, SST e TFT, ao final das sessões de treinamento do **exercício leg press e do supino**;

Hipótese 1.1 – os sistemas de treinamento RP e SST causarão maior sensação de esforço que o TFT.

Hipótese 1.2 – os sistemas de treinamento RP e SST gerarão maior sensação de desprazer que o TFT.

Hipótese 1.3 – os sistemas de treinamento RP e SST promoverão maior sensação de dor e desconforto que o TFT.

- **Análise 3** – Correlacionar os *loads* e as intensidades com as respostas psicoafetivas ao final de cada sessão de treino, considerando a percepção de esforço, a dor-desconforto, o prazer e o desprazer e a concentração de lactato ao final das sessões de treino **de leg press e supino** em cada sistema (RP, SST e TFT).

Hipótese 3.1 – A concentração de lactato nos sistemas RP e SST, será maior que no TFT, aumentando a percepção psicoafetiva de desprazer;

Hipótese 3.2 – A concentração de lactato nos três sistemas, associada a percepção de esforço apresentará correlações baixas;

Hipótese 3.3 – A percepção de dor-desconforto será maior nos sistemas com concentrações de lactato mais elevadas.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para a realização da presente dissertação, foram definidas as bases de dados eletrônicas *MEDLINE* via *EBSCO*, *PubMed*, *ScienceDirect* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials*.

As palavras-chave determinadas se associaram às variáveis principais de análise do presente estudo, considerando as características do treinamento de força: *“Training variables”*, *“Resistance Training”*, *“Strength Training”*, *“Traditional Training”*.

Não foi aplicado inicialmente critério de temporalidade. O quadro abaixo resume a fase inicial da revisão:

BASE DE DADOS	PALAVRAS-CHAVE	TOTAL DE CITAÇÕES
MEDLINE	<i>“Training variables”</i>	48.389
	<i>“Resistance Training”</i>	18.859
	<i>“Strength Training”</i>	46.633
	<i>“Traditional Training”</i>	35.695
PubMed	<i>“Training variables”</i>	35
	<i>“Resistance Training”</i>	1.700
	<i>“Strength Training”</i>	452
	<i>“Traditional Training”</i>	39
ScienceDirect	<i>“Training variables”</i>	1.475
	<i>“Resistance Training”</i>	13.089
	<i>“Strength Training”</i>	12.415
	<i>“Traditional Training”</i>	3.073
Cochrane Central Register of Controlled Trials	<i>“Training variables”</i>	53
	<i>“Resistance Training”</i>	53
	<i>“Strength Training”</i>	27

Quadro 1. Primeira etapa da Revisão Sistemática

Ao analisar as citações encontradas nas bases de dados eletrônicas (MEDLINE via EBSCO, PubMed, ScienceDirect e Cochrane Central Register of Controlled Trials), verificou-se que os artigos replicavam na Pubmed. Desta forma, por critério de busca para essa revisão, adotamos o Pubmed como base padrão, considerando que o presente estudo não se trata de uma revisão sistemática e meta-análise. Ao combinar as palavras-chave na pesquisa no PubMed foram encontrados:

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS - PUBMED
<i>"Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Traditional Training"</i>	3.645 (2016 até 2023)
<i>"Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Traditional Training" - utilizando o filtro "Randomized Controlled Trial"</i>	776
<i>"Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Traditional Training" - utilizando o filtro "Systematic Review"</i>	356
<i>"Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Traditional Training" - Utilizando o filtro "Meta-Analysis"</i>	165

Quadro 2. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na primeira etapa da Revisão Sistemática.

Para realizar as buscas sobre os efeitos agudos, parte fisiológica e metabólica do treinamento de força na segunda etapa da pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *“Hypertrophic Response”, “Muscle Growth”, “Muscle Damage”, “Metabolic stress”, “Myofiber”, “Skeletal Muscle”*.

Não foi aplicado inicialmente critério de temporalidade. O quadro abaixo resume essa segunda etapa da revisão:

BASE DE DADOS	PALAVRAS-CHAVE	TOTAL DE CITAÇÕES
MEDLINE	<i>"Hypertrophic Response"</i>	7.442
	<i>"Muscle Growth"</i>	121.981
	<i>"Muscle Damage"</i>	56.162
	<i>"Metabolic Stress"</i>	152.756
	<i>"Myofiber"</i>	3.579
	<i>"Skeletal Muscle"</i>	255.620
PubMed	<i>"Hypertrophic Response"</i>	8
	<i>"Muscle Growth"</i>	20
	<i>"Muscle Damage"</i>	122
	<i>"Metabolic Stress"</i>	23
	<i>"Myofiber"</i>	9
	<i>"Skeletal Muscle"</i>	1.414
ScienceDirect	<i>"Hypertrophic Response"</i>	8
	<i>"Hypertrophic Response"</i>	4.891
	<i>"Muscle Growth"</i>	11.295
	<i>"Muscle Damage"</i>	14.796
	<i>"Metabolic Stress"</i>	20.910
	<i>"Myofiber"</i>	14.996
Cochrane Central Register of Controlled Trials	<i>"Skeletal Muscle"</i>	274.983
	<i>"Hypertrophic Response"</i>	4.891
	<i>"Hypertrophic Response"</i>	32
	<i>"Muscle Growth"</i>	257
	<i>"Muscle Damage"</i>	1.518
	<i>"Metabolic Stress"</i>	303
	<i>"Myofiber"</i>	86
	<i>"Skeletal Muscle"</i>	7.589

Quadro 3. Segunda etapa da Revisão Sistemática

Nessa segunda etapa, ao combinar as palavras-chave na pesquisa foram encontrados:

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS - PUBMED
<i>“Hypertrophic Response” OR “Muscle Growth” OR “Muscle Damage” OR “Metabolic Stress” OR “Myofiber” OR “Skeletal Muscle” OR “Metabolism” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training”</i>	13.414 (2016 até 2023)
<i>“Hypertrophic Response” OR “Muscle Growth” OR “Muscle Damage” OR “Metabolic Stress” OR “Myofiber” OR “Skeletal Muscle” OR “Metabolism” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training” - Utilizando o filtro “Randomized Controlled Trial”</i>	1.727
<i>“Hypertrophic Response” OR “Muscle Growth” OR “Muscle Damage” OR “Metabolic Stress” OR “Myofiber” OR “Skeletal Muscle” OR “Metabolism” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training” - Utilizando o filtro “Systematic Review”</i>	559
<i>“Hypertrophic Response” OR “Muscle Growth” OR “Muscle Damage” OR “Metabolic Stress” OR “Myofiber” OR “Skeletal Muscle” OR “Metabolism” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training” - Utilizando o filtro “Meta-Analysis”</i>	320

Quadro 4. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na segunda etapa da Revisão Sistemática.

Para realizarmos a terceira etapa, as pesquisas sobre o sistema RP foram utilizadas as seguintes palavras-chave foram utilizadas na busca: *“Rest-Pause”* e *“Rest Interval”*. Não foi aplicado inicialmente critério de temporalidade. O quadro abaixo resume essa etapa da revisão:

BASE DE DADOS	PALAVRAS-CHAVE	TOTAL DE CITAÇÕES
MEDLINE	<i>"Rest-Pause"</i>	250
	<i>"Rest Interval"</i>	11.041
PubMed	<i>"Rest-Pause"</i>	3
	<i>"Rest Interval"</i>	461
ScienceDirect	<i>"Rest-Pause"</i>	49.822
	<i>"Rest Interval"</i>	6.031
Cochrane Central Register of Controlled Trials	<i>"Rest-Pause"</i>	0
	<i>"Rest Interval"</i>	603

Quadro 5. Terceira etapa da Revisão Sistemática

Ao combinar as palavras-chave da terceira etapa, foram encontrados:

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS - PUBMED
"Rest-Pause" OR "Rest Interval" AND "Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR "Traditional Training"	1.783 (2016 até 2023)
"Rest-Pause" OR "Rest Interval" AND "Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR "Traditional Training" - Utilizando o filtro <i>"Randomized Controlled Trial"</i>	793
"Rest-Pause" OR "Rest Interval" AND "Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR "Traditional Training" - Utilizando o filtro <i>"Systematic Review"</i>	349
"Rest-Pause" OR "Rest Interval" AND "Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR "Traditional Training" - Utilizando o filtro <i>"Meta-Analysis"</i>	158

Quadro 6. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na terceira etapa da Revisão Sistemática.

Para a quarta etapa da pesquisa, com o objetivo de encontrar estudos sobre o sistema SST, as seguintes palavras-chave foram utilizadas na busca:

“*Sarcoplasma Stimulating Training*” e “SST”. Não foi aplicado inicialmente critério de temporalidade. O quadro abaixo resume essa etapa da revisão:

BASE DE DADOS	PALAVRAS-CHAVE	TOTAL DE CITAÇÕES
MEDLINE	“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ”	2
	“SST”	6.812
PubMed	“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ”	1
	“SST”	87
ScienceDirect	“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ”	0
	“SST”	77.790
Cochrane Central Register of Controlled Trials	“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ”	0
	“SST”	2

Quadro 7. Quarta etapa da Revisão Sistemática

Ao combinar as palavras-chave utilizadas na quarta etapa da pesquisa foram encontrados:

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS - PUBMED
“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ” OR “SST” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training”	7.281 (2016 até 2023)
“ <i>Sarcoplasma Stimulating Training</i> ” OR “SST” AND “Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Traditional Training”	774

Utilizando o filtro “*Randomized Controlled Trial*”

"Sarcoplasma Stimulating Training" OR "SST" AND 344
"Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR
"Traditional Training"

Utilizando o filtro "Systematic Review"

"Sarcoplasma Stimulating Training" OR "SST" AND 158
"Resistance Training" OR "Strength Training" OR OR
"Traditional Training"

Utilizando o filtro "Meta-Analysis"

Quadro 8. Resultados das pesquisas combinando as palavras-chave na quarta etapa da Revisão Sistemática.

A definição de temporalidade, critérios de exclusão dos artigos foram:

- 1- artigos em que o efeito da suplementação foi avaliado;
- 2- artigos que envolveram animais como objeto de estudo;
- 3- artigos que avaliaram idosos;
- 4- artigos que avaliaram sujeitos sem experiência no TF;
- 5- artigos que avaliaram pessoas com quadros patológicos em qualquer nível.

Ao final da pesquisa foram selecionados 36 artigos para a realização da revisão sistemática, considerando os critérios de exclusão.

2.1 Características do Treinamento de força

O TF é realizado e indicado para diferentes populações que visam melhorar a saúde e aptidão física, e para aumentar o rendimento, sendo capaz de gerar incrementos na força, velocidade, hipertrofia, desempenho motor (SEVERINSEN e PEDERSEN, 2020; ALIX-FAGES et al., 2022), potência,

coordenação e equilíbrio (STRAND et al., 2021). Possuindo relevância nos programas de exercícios físicos, sendo recomendado pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2004) e *American Heart Association* (AHA, 2019) por promover diversas melhorias à saúde.

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009), considera como TF uma variedade de exercícios que utilizam contração muscular para vencer uma resistência, podendo ser: pesos, anilhas, halteres, máquinas e até mesmo utilizando o peso do próprio corpo.

A prescrição do TF, é estabelecida através da relação entre o percentual de uma repetição máxima (1RM) e o número de repetições (GRGIC, et al., 2020).

Em mais um posicionamento, o ACSM (2009) afirma que o TF deve ser realizado seguindo uma progressão gradual. Como também ressalta que o programa de TF para ser otimizado, deve ser realizado de forma que os exercícios multiarticulares devam anteceder os monoarticulares (de alta intensidade antes dos de menor intensidade). E por segurança, indivíduos iniciantes, devem treinar com as cargas de treinamento a uma intensidade de 8-12 repetições máximas (RM). Já indivíduos intermediários e avançados a variação de repetições é maior de 1-12 RM, sendo enfatizadas 1-6 RM, com descanso médio de 3 minutos entre as séries. A frequência de treinamento para iniciantes e intermediários deve ser de 2-3 vezes e para avançados de 4-5 vezes semanais com um dia de descanso no meio da semana.

Os benefícios decorrentes do TF, se associam ao número de séries, número de número de repetições (SCHOENFELD et al., 2021), frequência semanal (SCHOENFELD, GRGIC e KRIEGER, 2019 ; RALSTON et al., 2018), tempo de intervalo entre as séries e sessões de treino (KRZYSZTOFIK et al.,

2019), intensidade e volume de treino (DUNGAN et al., 2019; VANN et al., 2020; SCHOENFELD et al., 2021), tipo de ação muscular (VICENT et al., 2019), ordem dos exercícios (NUNES et al., 2021) e velocidade de movimento (ANDREU-CARAVACA et al., 2022; LUCENA et al., 2022).

Os sistemas de treinamento consideram a combinação dessas variáveis, buscando atingir adaptação mais consistentes, porém, o número de repetições, a carga, o número de séries e o intervalo de recuperação (IR) possuem papel de destaque (DE SALLES et al., 2020).

Nos dois sistemas, RP e SST apresentam relação na distribuição do volume dentro das sessões de treino, e por consequência, a partir disso é que as intensidades podem ser manipuladas. Já no sistema tradicional, o volume é pré-estabelecido na sessão de treino, o que determinará a intensidade do treinamento.

Neste contexto, os objetivos do treinamento de força, determina a manipulação das variáveis, em função da aptidão física dos sujeitos (WILLIAMS et al., 2017).

2.2 Adaptações Fisiológicas e o Treinamento de força

O TF é prescrito nas bases da melhora da saúde geral e aptidão física, com foco no aumento da força muscular, da condição funcional e casos mais específicos, a hipertrofia muscular, como resultado adaptativo, tanto na performance como saúde. (VIKBERG et al., 2019).

Em termos clínicos, as implicações práticas da melhora da força muscular e hipertrofia se distanciam do desempenho esportivo, aproximando dos

indicadores da aptidão física geral, autonomia em indivíduos clinicamente em com condições patológicas ou fragilidade (LU et al., 2021).

A melhora da força muscular, é resultado de adaptações de ordem neural e estrutural (melhora da condição elástica/estrutural do sarcômero), resultado da melhora do recrutamento de unidades motoras, atividade enzimática e hormonal (FLECK e KRAEMER, 2017).

Por outro lado, a mudança estrutural, se apresenta com aumento da área de secção transversa, decorrente de dois mecanismos mecanismo principais: As vias de sinalização de síntese proteica e melhora das condições metabólicas regenerativas ao estímulo. Porém se especula a possibilidade da ocorrência da hiperplasia (aumento do número de fibras musculares), fato controverso em humanos (DUNGAN et al., 2019).

Considerando a alta capacidade plástica e funcional do músculo esquelético, a resposta adaptativa ao TF ou estilo de vida são consagrados na literatura, em função das características fenotípicas (EGAN e SHARPLES, 2022), explicadas pelo processo natural do envelhecimento humano e estilo de vida.

Os efeitos do TF são observados, especificamente ao volume prescrito. Nesse sentido, a frequência semanal determinará a manipulação das cargas de treinamento (relação entre intensidade e número de exercícios, séries, repetições e grupamentos musculares, fatores associados ao volume), sistemas e métodos sistematizados. Os eventos adaptativos metabólicos e mecânicos (SEVERINSEN e PEDERSEN, 2020; EGAN e SHARPLES, 2022), ocorrem em função das múltiplas combinações entre volume e intensidade, tanto estrutural

(miofibrilas, mitocôndrias, enzimas, etc.) como funcional adjacentes (moto-neurônios e capilares) (FRANCHI, REEVES e NARICI, 2017).

O tipo de treinamento promove adaptações específicas ao segmento mais utilizado em cada tipo de exercício, o que altera o consumo de oxigênio, produção de lactato, capacidade do sistema ATP-CP e conseqüentemente, a resposta hipertrófica. Todos estes efeitos se associam aos componentes do treinamento frente a manipulação realizada (HUGHES, ELLEFSEN e BAAR, 2018).

No contexto metabólico o treinamento de força exerce efeitos sobre o sistema endócrino, nervoso e o imunológico, uma vez que estes sistemas são determinantes na adaptação ao estresse (SEVERINSEN e PEDERSEN, 2020). A modificação na concentração de hormônios, aparentemente, constitui um parâmetro adequado para a verificação dos efeitos agudos e crônicos do treinamento físico. Por exemplo, a resposta hormonal ao treino de força está correlacionada com a hipertrofia e a força muscular (SCHWANBECK et al., 2020).

A adaptação metabólica ocorre em função do efeito de desvio metabólico, com aumento da ação das vias anaeróbicas, levando ao aumento da atividade mitocondrial, como efeito compensatório à hipóxia muscular aguda, maior ativação hormonal de GH, IGF-1, testosterona, frente a acidose induzida pela relação da intensidade e volume do treinamento. Nesse sentido o aumento das alterações: bioquímicas (conteúdo de mioglobina e glicogênio muscular, atividade enzimática mitocondrial contribuem na ativação de proteínas miofibrilares (RUPLE et al., 2021). As adaptações sistêmicas associadas a

liberação das miocinas, resultam em efeitos imunológicos e metabólicos dentre outros condicionantes biológicos e comportamentais.

O exercício físico favorece a produção de citocinas e outros peptídeos, conhecidas como miocinas, que atuam não somente dentro do músculo, como também sistemicamente em órgãos e tecidos, as quais estimulam as respostas imunológicas, metabólicas, estruturais e fisiológicas no organismo humano (CARVALHO et al., 2020). Segundo Giudice e Taylor (2017), o TF potencializa a produção e a liberação de miocinas, como as interleucinas: IL, IL-15 e IL-6.

As miocinas possuem importante papel, metabólico em função da comunicação musculo esquelético-tecidos, sendo reconhecido que algumas miocinas como a da IL-6, estimulam a proliferação de células satélites após dano agudo, com papel relevante na hipertrofia muscular (CARVALHO et al., 2020).

Neste contexto, como a manipulação dos sistemas de TF buscam gerar estresse, os fatores moduladores do processo hipertrófico e da força, apresentados acima permitem postular que as adaptações ao TF, considerando a relação dose-resposta, está associada à manipulação e controle das características de cada modelo de prescrição, a longo prazo.

2.3 Fatores associados a percepção psicoafetiva e fisiológicos do treinamento de força.

Evidências sustentam que as mudanças funcionais e benefícios associados ao TF sejam irrevogáveis aos praticantes recreacionais, pessoas com condições patológicas e atletas (MYERS, KOKKINOS e NYELIN, 2019). Os fatores psicoafetivos não apresentam os mesmos determinantes nessas

populações, considerando fatores motivações, expectativas, intenção em se manter ativo, convergindo na aderência ao treinamento (EKELUND et al., 2016).

Esse fenômeno, segundo Brand e Ekkekakis (2018), pode ser justificado pela associação de dois processos: 1- processos controlados e 2- processos automáticos. O desequilíbrio poderá resultar no que se conhece como avaliação cognitiva da ação, neste caso participar ou não do treinamento. Os processos controlados são iniciados intencionalmente, em que o desejo de realizar o treinamento, é identificado pelos recursos cognitivos construídos pela experiência, conhecimento e expectativas (condição associada a avaliação do efeito e risco). Os recursos cognitivos operam pela condição concreta a intenção em realizar ação, pelo entendimento de seu efeito e resultados intencionalmente desejados.

Por outro lado, os processos automáticos, ocorrem fora da percepção consciente e não intencional. Essa relação se estabelece no processo avaliativo entre o fazer (continuar o treino) ou não continuar o treino. Essa condição de (des)equilíbrio se estabelece pela análise do córtex pré-frontal frente as ações realizadas, a percepção do esforço funcional, condições regulatórias hipotalâmicas e límbicas da ação do esforço. Um exemplo clássico desta condição, remete as diferenças entre pessoas treinadas e não treinadas. Considerando os processos automáticos, em um indivíduo sedentário, por exemplo, poderá gerar um conflito entre a intenção consciente de adotar o comportamento mais ativo e interromper esse pensamento pelo conflito inconsciente / automático em impedir a implementação desse novo comportamento. Fica neste caso a relação de conflito entre os processos controlados e os processos automáticos.

Os processos automáticos, como a concentração, atenção, afetividade foram abordados por diferentes autores (ANTONIEWICZ e BRAND, 2016, CHEVANCE et al., 2017), enquanto o tipo de abordagem (CHEVAL et al., 2016a; CHEVAL et al., 2016b) e a regulação dos comportamentos de exercício (REBAR et al., 2016; SCHINKOETH e ANTONIEWICZ, 2017; CHEVAL et al., 2018) crescem na perspectiva de explicar a relação entre sedentarismo e hábitos fisicamente ativos.

Portanto, faz necessário ratificar que uma das características do Ser Humano é manter o estado dinâmico de maior economia de energia, buscando comportamentos mais eficazes para gerar o menor o gasto calórico possível. Segundo Cheval et al. (2018), é comum adotarmos comportamentos de autorregulação, gerando reações automáticas, que desempenham papel fundamental na regulação do comportamento humano. Neste contexto, por sermos uma espécie que visa evitar gastos energéticos elevados, ao realizarmos o treinamento de força em intensidades e volumes mais altos (volume-carga), como apresentado nos sistemas de treinamento, ou em exercícios com repetições máximas até se atingir a falha concêntrica, haverá tentativa de proteção sistêmica, dada a autorregulação. Portanto a queda no número de repetições das séries subsequentes (PÁRRAGA-MONTILLA, et al., 2018; SHIBATA et al., 2019) e na influência direta no comportamento durante e após o exercício são observáveis pelas dinâmicas motivacionais e percepção de esforço e afetividade.

Por este motivo, realizar o monitoramento do estresse fisiológico (carga interna) durante e pós a sessão de treino, é uma importante ferramenta para avaliar o comportamento humano perante o TF, principalmente quando se treina

até atingir a falha muscular, independente do risco funcional. Por este motivo, alguns marcadores são utilizados para quantificar a carga interna de uma sessão de treino, como as avaliações psicoafetivas, as demandas metabólicas, hormonais e ajustes cardiovasculares (MORÁN-VAVARRO et al, 2017). As avaliações psicoafetivas por sua vez, são realizadas com instrumentos válidos e de fácil aplicabilidade, que se tornaram populares na análise do efeito momentâneo do treinamento (SHIBATA et al., 2019).

Portugal et al. (2015) verificaram que a intensidade utilizada durante as sessões de TF, pode impactar na percepção de prazer/desprazer dos praticantes, mostrando que a 80% de 1-RM no exercício cadeira extensora gerou menor afetividade quando realizado com 40 e 60% de 1-RM.

Carraro, Paoli e Gobbi (2018) avaliaram trinta sujeitos com experiência em TF, com o objetivo de analisar o estado afetivo e a sensação de ativação muscular percebida durante treinos de musculação. Os resultados mostraram que os exercícios com pesos livres resultaram em maior sensação de prazer e melhor estado afetivo, pois maior percepção de ativação muscular foi reportado pelos sujeitos.

Desta forma, podemos considerar que o uso de escalas de percepções (afeto, esforço, recuperação, dor), possibilita o acompanhamento das respostas psico-físico-afetivas durante e após sessões de exercícios, com destaque à percepção de prazer e bem-estar, como indicadores de cognição e de intenção direta na continuidade do treinamento, com forte relação com a adesão ao exercício (TEIXEIRA, 2020).

2.4 Características dos Sistemas de Treinamento de Força

2.4.1 Delineando o Treinamento de Força Tradicional

O sistema de treinamento mais utilizado no TF é conhecido como TFT, baseado no método treinamento em múltiplas séries. Esse sistema consiste na realização de séries múltiplas, com número de repetições determinado e intervalos de descanso entre elas. Este tipo de treinamento é realizado em máquinas ou pesos livres, com cargas fixas e velocidade controlada nas fases excêntrica e concêntrica (SOARES et al., 2016).

O TFT é prescrito com a manipulação do número exercícios e séries (sempre mais que uma por exercício), número de repetições e intervalo, ajustados pelo nível de experiência do praticante em TF (NETO et al., 2016).

Foram encontrados resultados positivos do TFT no aumento da espessura muscular do bíceps braquial, reto femoral e vasto lateral em sujeitos treinados (Schoenfeld et al., 2019), em uma análise de três grupos experimentais: G1- uma série; G2 - três séries e G3 - cinco séries. Os resultados mostram aumento na espessura do bíceps braquial (G1 = 1,64%; G2 = 4,71% e G3 = 6,92%), do reto femoral (G1 = 3,35%; G2 = 5,36%; G3 = 12,50%) e do vasto lateral (G1 = 5,04%; G2 = pré: 7,94%; G3 = 13,74%).

Sugerindo que o número de séries no TFT se associa ao aumento de massa muscular quando comparada ao de séries únicas, sendo vantajoso neste caso, para o maior número de series realizados por exercícios/grupo muscular.

2.4.2 Delineando o *Rest-pause* como sistema de treinamento

O sistema de treinamento RP tem como objetivo a realização do maior número de repetições executadas até a falha concêntrica com o número de repetições determinadas, na maior intensidade, respeitando o conceito da falha e intervalo de recuperação (KORAK, PAQUETTE e BROOKS, 2017). Esse sistema de treinamento tem como característica principal a manipulação do IR entre as séries. A execução consiste em realizar uma série até o ponto de falha concêntrica momentânea, com IR entre 15 e 20 segundos entre as séries.

A execução final das séries em RP é concluída quando o número de repetições totais pré-estabelecidos seja alcançado. A proposta do intervalo reduzido é manter o efeito do estresse metabólico, em função do aumento relativo da intensidade da série, gerando aumento no acúmulo de metabólitos, maior recrutamento de unidades motoras, fatores reconhecidos como sinalizações anabólicas musculares (PRESTES et al., 2016).

O efeito de 6 semanas de treinamento do sistema RP comparado com o TFT no desenvolvimento da força, resistência localizada e hipertrofia muscular em protocolos com 18 repetições na intensidade de 80% de uma repetição máxima (1RM) demonstrou que o sistema RP promoveu maior ganho na resistência muscular localizada e hipertrofia da coxa. Embora os sistemas tivessem equalização de volume, (TFT = 3 séries; 6 repetições com 2 a 3 minutos de intervalo de descanso entre as séries; RP = primeira série inicial foi realizada até a falha, com séries subsequentes com 20 segundos de intervalo, até totalizar 18 repetições), houve, diferença significativa nos ganhos de força e na composição corporal a favor do RP (Prestes et al., 2019).

Recentemente, Fernandes et al. (2022) investigaram as respostas fisiológicas agudas dos sistemas RP e *drop-set* (DS) em sujeitos experientes, submetidos a protocolo de 80% de 1-RM (agachamento), 3 séries, 8 repetições. A redução de 20% da intensidade ocorreu no DS quando o número de repetições foi atingido, com a continuidade imediata a nova falha concêntrica, com o intervalo de 2 minutos entre as séries. No sistema RP, o protocolo de 80% (1-RM), no agachamento, foi proposto, com 3 séries, 8 repetições, com o intervalo de 10 segundos e reiniciando até nova falha concêntrica momentânea, com mais 10 segundos de intervalo, finalizando a série. Foi observado maior acúmulo de lactato sanguíneo pós exercício em RP, com valores crescentes e similares na percepção subjetiva de esforço nos dois sistemas.

2.4.3 Sarcoplama Stimulating Training (SST)

O sistema de treinamento SST foi desenvolvido pelo treinador suíço *Patrick Tuor* (2013), com o objetivo de promover maior intensidade nas sessões de TF em atletas altamente treinados. Esse sistema envolve diferentes tipos de ações musculares, e inclui IR entre 10 e 20 segundos entre as séries, o que promove aumento no tempo sob tensão, maior densidade do treino e estresse metabólico e mecânico nas fibras musculares (PRESTES et al., 2016).

Tuor (2013), afirma que o TFT não promoveria ganhos adicionais em sujeitos altamente treinados, em razão da alta tolerância funcional, metabólica e psicológica desses sujeitos. Portanto, causar maior esgotamento celular resultaria em novas adaptações.

O SST é realizado em duas passagens. A intensidade de 70-80% de uma repetição máxima (1RM) na primeira série, até a falha concêntrica momentânea. Após a falha, o intervalo de 20 segundos é determinado, seguindo nova série e repetindo a ação para a série subsequente. Haverá redução no total de repetições, até que se execute 1 repetição máxima, concluindo uma passagem de execução no exercício. Sequencialmente, a intensidade será reduzida em 20% repetindo o procedimento na passagem 1. Na **figura 1**, segue exemplo, considerando a complexidade conceitual do sistema:

<p><u>PASSAGEM 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none">→ Realizar as repetições até a falha concêntrica momentânea (70-80% de 1RM)→ INTERVALO DE DESCANSO: 20 segundos→ Realizar as repetições até a falha concêntrica momentânea (70-80% de 1RM)→ INTERVALO DE DESCANSO: 20 segundos→ Realizar as repetições até a falha concêntrica momentânea (70-80% de 1RM) <p>QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL SER REALIZADO 1RM INICIA-SE A PASSAGEM 2</p> <p><u>PASSAGEM 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none">→ Diminui-se 20% da carga peso (60% de 1RM)→ Repetir o processo anterior agora com 60% de 1RM até que também não seja possível ser realizado 1RM.

Figura 1. Estruturação do sistema SST e sua aplicação
Adaptado Prestes et al., 2016

Almeida et al. (2019) utilizaram duas variações do sistema SST, onde o primeiro grupo realizou o SST com variação no tipo de contração (SST-CT), sendo a fase concêntrica, 1s e excêntrica, 4s e na última passagem, uma ação muscular isométrica com 90° de flexão do cotovelo. Já o segundo grupo realizou o SST com variação no IR (SST-RIV), sendo adotados: 45, 30, 15, 5, 15, 30 e 45s de intervalo a cada falha concêntrica momentânea. Ao final do estudo, os autores demonstram que o SST em comparação com TFT não houve alteração na concentração de lactato, porém a secção transversa muscular na área do braço apresentou incremento (SST-CT: $10,0 \pm 1,3$ mm; SST-RIV: $6,5 \pm 0,7$ mm; TFT:

5,1 ± 1,3 mm) e do tríceps (SST-CT: 10,9 ± 1,3 mm; SST-RIV: 6,7 ± 0,7 mm; TFT: 5,3 ± 0,5 mm) em 12 indivíduos submetidos ao treinamento nos exercícios *pulley* tríceps e rosca direta.

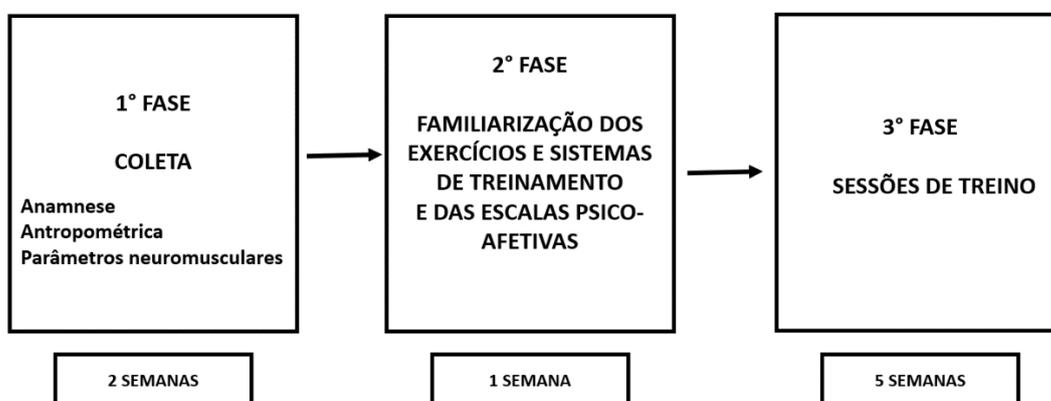
CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa é de cunho experimental e comparativa do tipo *crossover* seguindo metodologia sugerida por (THOMAS, NELSON e SILVERMAN, 2012) na análise comparativa das respostas agudas do TF em três sistemas de treinamento.

3.1. Desenho experimental

O desenho experimental foi delimitado em três fases em que as avaliações antropométricas, neuromotoras, bioquímicas e psico-afetivas foram realizadas. A **Figura 2** resume a organização das fases do experimento.

Figura 2. Diagrama das avaliações



Nas semanas 1 e 2 (**Fase 1**), foram mensuradas as variáveis antropométricas e determinação dos valores de força máxima.

Na semana 3 (**Fase 2**) os sujeitos seguiram períodos de familiarização nos exercícios e sistemas de treinamento, bem como das escalas psico-afetivas, percepção de esforço e de prazer e desprazer.

Na semana 4 (**Fase 3**), iniciaram as sessões de exercícios, com duração de 5 semanas. Foram coletadas a percepção subjetiva de esforço, escala de afetividade e percepção de dor-desconforto ao final das sessões de treinamento, e coleta bioquímica durante as sessões de treino (pré e pós protocolos).

Os exercícios utilizados no estudo foram o supino reto e o *leg press* 45°. Os sujeitos realizaram as sessões de treino às segundas, quartas e sextas-feiras garantindo intervalo de recuperação entre as sessões.

Os sistemas RP e SST foram randomizados para serem realizados ou às segundas ou às quartas-feiras, enquanto o sistema tradicional foi realizado em último na sequência de realização dos sistemas (sempre às sextas-feiras). O motivo desta randomização apenas entre o RP e o SST foi para uma melhor equalização do volume total entre os sistemas, já que o sistema tradicional foi realizado com 1 minuto de IR entre as séries, o volume total deste protocolo ficaria muito alto em comparação ao RP e ao SST. Sendo assim, a média de repetições que um sujeito do estudo alcançasse entre os dois protocolos (RP e SST) era utilizada para a realização do sistema tradicional.

As coletas foram realizadas com total de 3 avaliados por semana, sem contato entre eles, evitando que as percepções de cada sistema de treinamento fossem compartilhadas. A **figura 3** apresenta a organização das sessões de treinamento e protocolos:

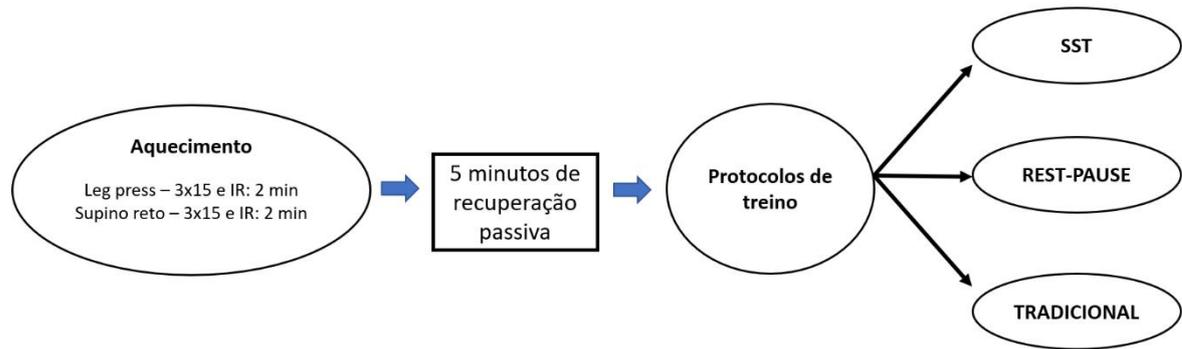


Figura 3. Estruturação das sessões de treino

- **ENCONTRO 01:** Familiarização (três séries de 15 repetições em ambos os exercícios: supino reto e *leg press* 45°), com 50% de 1-RM e 2 minutos de recuperação entre as séries, seguida da aplicação do **SST** (podendo ser sorteado para ser realizado como primeiro ou segundo protocolo da sequência), realizado em duas passagens. Na primeira passagem realizaram séries até a falha concêntrica momentânea, seguidas de intervalo de 20 segundos após cada falha. Quando o sujeito não conseguisse realizar uma única repetição máxima (1RM) iniciou-se a segunda passagem com redução de 20% da intensidade (kg). O protocolo foi repetido até que o sujeito não conseguisse completar uma repetição.

- **ENCONTRO 02:** Familiarização (três séries de 15 repetições em ambos os exercícios: supino reto e *leg press* 45°), com 50% de 1-RM e intervalos de 2 minutos de recuperação entre as séries) seguida da aplicação do **RP** (podendo ser sorteado para ser realizado como primeiro ou segundo protocolo da sequência), em que o sujeito realizava os exercícios até a falha concêntrica momentânea, seguido de IR de 20 segundos entre as séries. O protocolo foi concluído quando o sujeito não completasse pelo menos uma repetição.

- **ENCONTRO 03:** Familiarização (três séries de 15 repetições em ambos os exercícios: supino reto e *leg press* 45°), com 50% de 1-RM e intervalos de 2 minutos de recuperação entre as séries) seguida da aplicação do **TFT** (este protocolo foi sempre realizado como último da sequência dos protocolos), em que o sujeito realizava todas as séries até a falha concêntrica momentânea (a média do número de repetições que o mesmo sujeito tinha realizado em RP e SST), com recuperação pré-definida de 1 minuto entre as séries, até que o sujeito não conseguisse mais realizar nenhuma repetição (**Figura 4**).

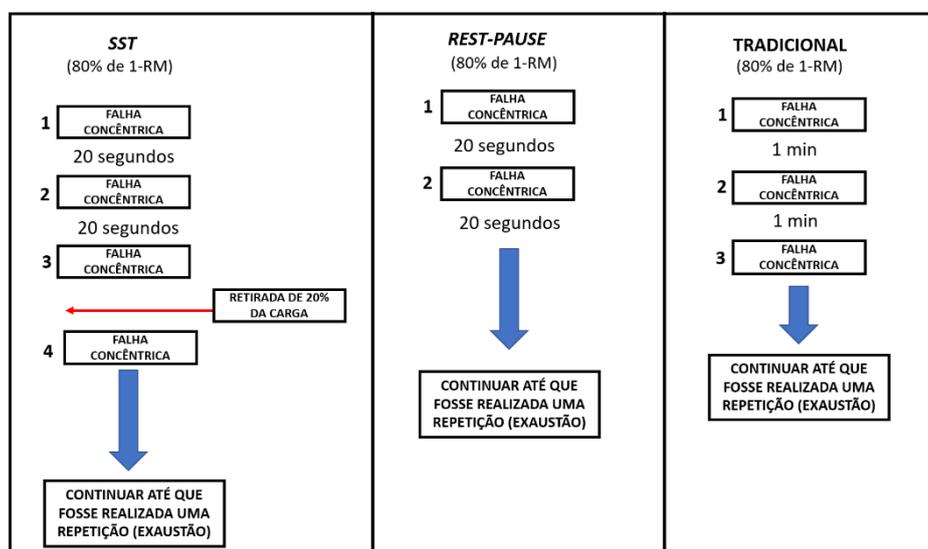


Figura 4. Detalhamento do treinamento dos sistemas SST, RP e TFT.

Foi calculado a carga total de treinamento de cada indivíduo para fins de análise e não de prescrição, conforme a fórmula (**Figura 5**).

$$\text{CARGA TOTAL DE TREINAMENTO} = \text{SÉRIES} \times \text{REPETIÇÕES} \times \text{CARGA}$$

Figura 5. Fórmula da Carga Total de Treinamento

A **Figura 6**, esquematiza as coletas de cada um dos indicadores avaliados sendo: 1) anamnese; 2) antropometria; 3) parâmetros neuromusculares. Na 2ª fase foram realizados períodos de familiarização para cada exercício, assim como os sistemas de treinamento do estudo e uso das escalas. Na 3ª fase, aplicação das avaliações dos sistemas do estudo.

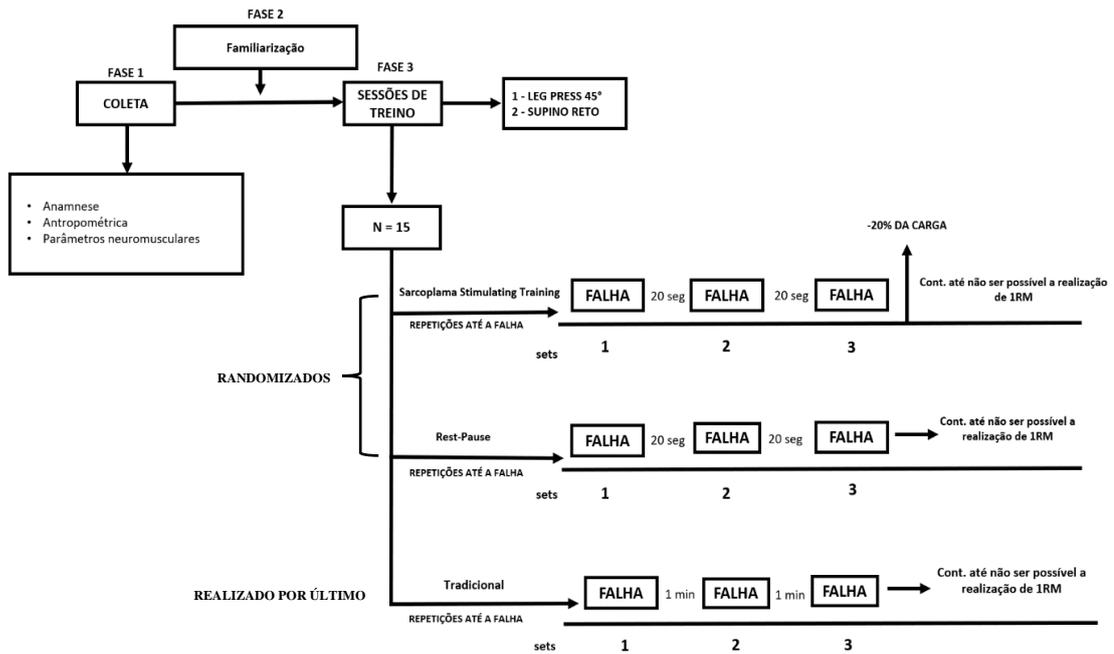


Figura 6. Desenho experimental do estudo

1ª Etapa: coleta de dados iniciais (*baseline*)

Os sujeitos foram convidados a participar do projeto, com duração de 8 semanas. Na primeira fase foi realizado a anamnese, a aplicação do PAR-Q, as avaliações antropométricas, parâmetros neuromusculares e bioquímicos.

2ª Etapa: Determinação dos protocolos e determinação da ordem dos protocolos

No presente estudo, os sujeitos realizaram os protocolos TFT, RP e SST, com quantificação dos *loads* (números de série, números repetições, carga) representados pelos aspectos quantitativos e qualitativos do treinamento.

3.2. Aspectos Éticos da Pesquisa

Os participantes tiveram esclarecimentos prévios com relação à participação no estudo, conforme consta no TCLE baseado na normativa do CONEP, segundo resolução CNS nº 196/96, em conformidade com princípios éticos normatizados pela Resolução CNS nº 466/2012.

O estudo está embasado em literatura científica, fornecendo informação necessária sobre a segurança da tarefa dos sujeitos. Dessa forma, após a seleção amostral, os sujeitos foram reunidos para esclarecimento dos procedimentos metodológicos. Os sistemas de TF utilizados, seguem o padrão de treinamento e protocolos utilizados em estudos prévios (SCHOENFELD et al. 2019; PRESTES et al. 2019; ALMEIDA et al. 2019).

Foi explicado sobre os métodos de coletas de dados, higiene durante e após os protocolos, segurança e materiais utilizados. Cada um dos sistemas de treinamento (TFT, RP e SST) aplicados teve a demonstração prévia, esclarecendo qualquer dúvida antes dos protocolos, garantindo segurança e fidedignidade das execuções. Neste contexto, o presente estudo apresentou baixo potencial de risco de lesão musculoesquelética ou transtornos cardiovasculares, embora algum desconforto poderia ser observado em função

da intensidade dos treinamentos. Foi esclarecido que não haveria procedimento invasivo nas coletas bioquímicas por via venosa, exceto coleta capilar de sangue na polpa digital, por lanceta descartável e fitas reagentes. Ainda foi declarado aos sujeitos que caso houvesse necessidade de atendimento médico perante a qualquer intercorrência, haveria serviço de emergência disponível. Foi solicitado para que nenhum participante do estudo realizasse qualquer tipo de atividade física fora dos horários das coletas para que não comprometesse os resultados das coletas.

3.3. Seleção da Amostra

Trata-se de uma amostra não probabilística de análise por conveniência, composta por indivíduos saudáveis, do sexo masculino, com experiência em TF. O cálculo do tamanho mínimo amostral foi delineado pelo Programa G*Power 3.1.9.4
(<https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower.html>) – (ANEXO 1, p. 84). Foi determinado o mínimo de 9 sujeitos para o experimento em tela.

Foram avaliados 15 sujeitos que realizaram as sessões de treino utilizando os sistemas: 1) Tradicional (séries múltiplas - TFT); 2) *Rest-pause* (RP); 3) *Sarcoplasma Stimulating Training* (SST).

3.3.1. Critérios de Inclusão

Os critérios adotados na seleção da amostra foram:

- 1- Mínimo de três anos de experiência no TF no sistema múltiplas séries;
- 2- Idade mínima de 25 anos e máxima de 35 anos;

- 3- Responder satisfatoriamente os critérios do *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q).

3.3.2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos da amostra:

- 1- Sujeitos que apresentassem qualquer distúrbio musculoesquelético prévio às avaliações;
- 2- Sujeitos com histórico de lesão (dor, sensação de desconforto) no tronco, membros superiores e inferiores nos últimos três meses;
- 3- Sujeitos que faltassem em qualquer um dos dias das coletas;
- 4- Sujeitos que utilizaram nos últimos 40 dias qualquer tipo de agente ergogênico de origem hormonal com propósito de aumento da força ou hipertrofia;
- 5- Sujeitos que não completaram os sistemas de treinamento até o final.

A tabela 1 apresenta os dados antropométricos dos sujeitos, previamente ao início da realização dos protocolos de investigação.

Tabela 1. Valores antropométricos e Caracterização da amostra

	Média	Desvio Padrão
IDADE (anos)	30,38	2,06
MASSA CORPORAL (Kg)	88,40	6,50
ESTATURA (m)	1,74	0,07
IMC (kg/m ²)	29,20	2,20
% GORDURA (%)	13,00	4,20
PESO MAGRO (Kg)	67,37	8,07
PESO GORDO (Kg)	21,05	4,84
CIRC. TORAX (cm)	105,33	8,28
CIRC. CINTURA (cm)	82,57	6,51
CIRC. ABDOMEN (cm)	84,60	5,60
CIRC. QUADRIL (cm)	97,38	5,88
CIRC. BÍCEPS DIREITO (cm)	38,47	3,66
CIRC. BÍCEPS ESQUERDO (cm)	38,20	4,09
CIRC. ANTEBRAÇO DIREITO (cm)	32,20	4,37
CIRC. ANTEBRAÇO ESQUERDO (cm)	32,40	4,53
CIRC. COXA DIREITA (cm)	64,13	4,66
CIRC. COXA ESQUERDA (cm)	64,47	4,80
CIRC. PERNA DIREITA (cm)	37,83	2,35
CIRC. PERNA ESQUERDA (cm)	37,80	2,31

3.4. Local da pesquisa

As sessões de treino e coletas da pesquisa foram realizadas no estúdio de musculação, “Estúdio de Treinamento Silva” que apresenta condições operacionais de segurança na aplicação dos procedimentos. Todos os equipamentos estavam com a aferição frente a laudo técnico registrado no Conselho Regional de Educação Física do Estado de São Paulo.

3.5. Instrumentos e Protocolos de Avaliação

Os sistemas de treino, efeitos dos protocolos e caracterização amostral consideraram as seguintes avaliações:

3.5.1. Avaliação antropométrica

A massa corporal (MC) foi medida com a balança de composição corporal da marca InBody® modelo H20B. O protocolo que os participantes foram submetidos seguiu os seguintes procedimentos: 1) posição ortostática; 2) de frente para a balança; 3) descalço; e 4) antes do treinamento.

A estatura foi medida com estadiômetro com precisão em milímetros. A medida da estatura seguiu o protocolo: 1) posição ortostática; 2) vestiram somente shorts ou sunga e sem calçados; 3) pés unidos; 4) mantiveram-se em contato com a parede pela região posterior do calcâneo, glúteo, posterior dos ombros e occipital; 5) apneia inspiratória; 6) cabeça no plano de Frankfurt; 7) antes do treinamento.

Adiposidade:

Foram avaliadas as dobras cutâneas (Bicipital, Tricipital, Subescapular, Axilar Média, Peitoral, Abdominal, Suprallíaca, Coxa direita e perna direita), sendo feito três medidas em cada região, com adipômetro Científico Leitura Direta Sanny - AD1011-LDC. A composição corporal foi determinada pela avaliação de sete dobras, seguindo o protocolo de Jackson e Pollock (JACKSON; POLLOCK, 1978). A avaliação da composição corporal por meio da bioimpedância foi descartada em função do não cumprimento dos protocolos preconizados que antecederiam as avaliações, como desrespeito ao preparo por não terem permanecido em jejum, ingestão de água e horários das avaliações terem sido discrepantes dentre os participantes.

3.5.2. Avaliações Bioquímicas

As concentrações de lactato em repouso, pré exercício e após o protocolo foram realizadas na poupa digital da mão dominante. A coleta de sangue seguiu o protocolo determinado por Gentil et al., 2006, considerando: **a)** os indivíduos lavaram suas mãos com água morna e sabão, enxaguando-as bem e secando-as completamente; **b)** 30 segundos, foi inserida a tira descartável de teste para que o aparelho reconhecesse a fita (com a área amarela virada para cima); **c)** o monitor automaticamente ligou; **d)** quando o símbolo de gota de sangue piscou, o teste pode ser realizado; **e)** com o auxílio do lancetador (descartável), foi obtida uma gota de sangue da região lateral do dedo; **e)** a gota foi colocada e mantida na curvatura da tira, após uma pressão feita no dedo durante aproximadamente 3 segundos; **f)** a área amarela da tira foi preenchida totalmente, sendo que se essa apresentasse espaços era aplicada uma nova gota dentro de um período de 15 segundos após a primeira, evitando assim o risco do aparecimento de possíveis erros na mensuração; **g)** o resultado da mensuração foi obtido em alguns segundos; **h)** o dedo foi pressionado com algodão para estancar o sangue e a fita retirada e descartada, bem como a lanceta, ambos em um recipiente à prova de perfuração e com tampa.

As coletas foram feitas pelo monitor portátil marca Roche® Modelo AccutrendPlus e tiras reagentes Accusport BM-Lactate®.

3.5.3. Parâmetros neuromusculares

A determinação da força máxima foi estimada pelo teste de 1RM nos dois exercícios escolhidos (*leg press* 45° e supino reto). A avaliação da força máxima

ocorreu com uma semana de intervalo entre os exercícios e uma semana antes do início dos experimentos, de acordo com protocolo descrito (Charro et al., 2010), considerando: **1)** antes da realização dos testes, houve período de familiarização em duas sessões semanais (3 séries de 20 repetições para cada exercício com a mínima carga permitida pelos aparelhos); **2)** no dia do teste foi realizado aquecimento com 25 repetições com intensidade confortável; **3)** após aquecimento, intervalo 2-5 minutos permitido, com exercícios de alongamento; **4)** com o peso proposto foi solicitado que o sujeito realizasse o movimento; **5)** foram feitas 3 tentativas determinação da intensidade relativa a 1-RM; **6)** caso a repetição máxima não fosse encontrada nas 3 tentativas, haveria agendamento com 72 horas de intervalo.

3.5.4. Avaliação Psico-afetiva

Três instrumentos foram utilizados na avaliação psicoafetiva, sendo aplicadas ao final das sessões de treino.

- Percepção Subjetiva de Esforço (PSE): É uma escala de avaliação numérica quali-quantitativa que permite a auto-referência da percepção do esforço percebido ao final da sessão de treino. Com a pergunta: **“Qual a percepção do nível de esforço realizado no treino de hoje? Leia as frases que correspondem a sua percepção de esforço e responda com a escala numérica”**. Foi utilizada a Tabela CR-10 de Borg (**ANEXO 2, p. 85**)

- Escala Visual Analógica (EVA): Consiste em uma escala que consta a referência a percepção da graduação quali-quantitativa de desconforto muscular promovido pelo treino (**ANEXO 3, p. 86**). A EVA foi apresentada ao final da sessão frente a pergunta: **“Qual é o nível de dor ou desconforto que essa sessão de treino promoveu em você?”** **Veja as cores, frases e imagens e responda com um número.** A escala com variação de 0 a 10, sendo 0, ausência total de dor e 10 o máximo nível de dor.

- Escala de Afetividade (*Felling Scale* - FS): Consiste em uma escala dicotômica, com valores positivos (que indicam prazer) e negativos (que indicam desprazer, sendo o 0 (neutro nesta percepção = nem prazer/nem desprazer) (**ANEXO 4, p. 87**). A FS foi aplicada ao final da sessão de treino com a pergunta: **“Como você está se sentindo agora? Leia as frases e responda o número que representa seu nível de prazer ou desprazer com o treino de hoje”**. A resposta baseada na escala entre +5 e -5 considera o nível de afetividade com a prática realizada.

3.6. Efeitos adversos dos sistemas de treinamento

Como os sistemas apresentavam na prescrição, alta intensidade e densidade, foram observados efeitos adversos na aplicação em cada um dos protocolos. Foi reportado fadiga extrema, náuseas, principalmente após a realização do sistema SST, resultando em vômito após a sessão de treino. Não foram observados tais efeitos adversos nos demais protocolos.

3.7. Análise Estatística

A análise dos resultados do presente estudo utilizou a estatística descritiva pelos valores da média aritmética e desvio padrão e inferencial.

- ⇒ A normalidade foi determinada pelo teste *Shapiro-Wilk* para todas as variáveis;
- ⇒ A comparação dos desfechos TFT-SST-RP, foi utilizado o Teste de Anova One-Way, em todas as variáveis quantitativas, e Tukey post hoc ($p < 0,05$);
- ⇒ Correlação Linear de *Pearson*: correlação entre variáveis: 1) Correlações Gerais em todos os sistemas; 2) Correlação entre o Total *Load* da sessão de cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões de treino; 3) Correlação entre as intensidades (kg) do *leg press* e do supino em cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões.
- ⇒ Diferença porcentual entre médias das variáveis ($\Delta\%$).

Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software estatístico *Minitab*, sendo adotado o critério de significância de 95%.

CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Análise dos resultados

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos agudos dos sistemas de treinamento RP e o SST em comparação ao TFT em adultos do sexo masculino praticantes de musculação na resposta metabólica e psicoafetiva. As análises foram divididas para melhor interpretação dos resultados, sendo adotadas o critério de significância de 95%.

A normalidade foi determinada pelo teste *Shapiro-Wilk* para todas as variáveis demonstrando que a resposta afetiva, PSE, EVA e a intensidade do *leg press* apresentaram valores paramétricos, enquanto, o *Load* do *leg press* e do supino, o *Load* total da sessão de treino e a intensidade do supino, apresentaram valores não paramétricos.

Análise 1 – Analisar o valor de 1-RM de cada exercício com a força relativa, a intensidade, o volume de treino e a resposta aguda da concentração de lactato, nos sistemas de RP, SST e TFT, nos exercícios de supino e *leg press*.

A **tabela 2**, apresenta o valor médio do teste de 1-RM no exercício supino, assim como a classificação da força relativa para esse exercício.

Tabela 2. Valor médio do teste de 1-RM no supino em três sistemas de treinamento e a classificação da força relativa.

1-RM E FORÇA RELATIVA NO SUPINO				
Média de 1-RM	DesvPad	Média da Força Relativa*	DesvPad	Classificação de Força
98,00	29,85	0,90	0,27	Boa

Média da força relativa = peso levantado (kg) / massa corporal (kg)

Adaptado de Heyward, 1991 – ANEXO 8, p. 91

A **tabela 3**, apresenta o valor médio do teste de 1-RM no *leg press*, assim como a classificação da força relativa para esse exercício.

Tabela 3. Valor médio do teste de 1-RM no *leg press* em três sistemas de treinamento e a classificação da força relativa em adultos treinados

1-RM E FORÇA RELATIVA NO LEG PRESS				
Média de 1-RM	DesvPad	Média da Força Relativa	DesvPad	Classificação de Força
319,20	98,96	3,63	1,16	Superior

Média da força relativa = peso levantado (kg) / massa corporal (kg)

Adaptado de Heyward, 1991 – ANEXO 8, p. 91

Analisando os resultados das tabelas **2** e **3**, demonstram, segundo Heyward (1997), que a força relativa de membros superiores (supino) foi classificada como “boa” ($0,90 \pm 0,27$) e a força relativa de membros inferiores (*leg press*) foi classificada como “superior” ($3,63 \pm 1,16$). Esses resultados caracterizam a amostra como sujeitos treinados, atendendo assim os critérios de inclusão que visava realizar o estudo com sujeitos treinados e com experiência em treinamento de força.

A **tabela 4**, apresenta os resultados da carga (kg) utilizada no exercício supino reto, considerando os três sistemas de treino adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 4. Carga (kg) do exercício supino reto nos três sistemas de treinos

CARGA (KG) SUPINO									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	79,00	23,30	(67,54; 90,33)					0,086
SST	15	63,00	18,70	(51,75; 74,54)	-20,00%	0,34	0,74	pequena	
REST PAUSE	15	79,00	23,30	(67,54; 90,33)	0%	0	0	trivial	

A ANOVA para medidas repetidas não revelou diferença significativa entre os protocolos ($p=0,086$). Os valores do sistema tradicional foram adotados como linha de base nas comparações. O sistema SST apresentou 20% menor intensidade em relação ao sistema TFT e intensidade similar ao RP.

A **tabela 5**, apresenta os resultados da carga (kg) utilizada no exercício *leg press*, considerando os três sistemas de treino adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 5. Carga (kg) do exercício *leg press* nos três sistemas de treinos.

CARGA (KG) LEG PRESS									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	255,40	79,20	(216,70; 294,10)					0,106
SST	15	204,30	63,30	(165,60; 243,00)	-20,0%	0,33	0,71	moderada	
REST PAUSE	15	255,40	79,20	(216,70; 294,10)	0,0%	0	0	trivial	

A ANOVA para medidas repetidas não revelou diferença significativa entre os protocolos ($p=0,106$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 20% menor intensidade em relação ao TFT. O RP apresentou intensidade similar ao TFT.

A análise dos resultados nas tabelas 4 e 5, demonstraram que a média da carga levantada (kg) no supino ($79,00 \pm 23,30\text{kg}$) e no *leg press* ($255,40 \pm 79,20\text{kg}$), foram similares em RP e TFT. No entanto o SST apresentou menor intensidade no supino ($63,00 \pm 18,70\text{kg}$) e no *leg press* ($204,30 \pm 63,30\text{kg}$). Considerando que o sistema SST foi executado em duas passagens, sendo a segunda com 20% menos intensidade (kg), o que afeta a determinação do *load* do exercício.

A **tabela 6**, apresenta os resultados das cargas de treinamento (volume) no supino reto, considerando os três sistemas de treino adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 6. Cargas de treinamento do supino reto nos três sistemas de treinos.

LOAD SUPINO									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	7.088	1.664	(5.621; 8.555)					0
SST	15	11.197	4.039	(9.730; 12.664)	58,00%	0,55	1,33	moderada	
REST PAUSE	15	5.072	2.166	(3.605; 6.539)	-28,40	0,46	1,04	pequena	

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base nas comparações. O sistema SST apresentou 58,00% maior Volume *Load* em relação ao sistema tradicional. O sistema *RP* apresentou 28,40% menor Volume *Load* que o TFT.

Os resultados encontrados na **tabela 6**, demonstraram que a carga no supino reto, no SST e RP apresentaram maior *Load* ($11.197 \pm 4.039\text{kg}$ e $5.072 \pm 2.166\text{kg}$) em relação ao TFT ($7.088 \pm 1.664\text{kg}$). Esses valores sugerem que o

SST e o RP promovem maior carga de treinamento em comparação ao TFT, ressaltando esses valores são específicos no exercício supino reto e não poderiam ser generalizados para outros exercícios, ou amostras com características distintas em termos de treinabilidade avaliadas no presente estudo.

A **tabela 7**, apresenta os resultados das cargas de treinamento (volume) no exercício *leg press*, considerando os três sistemas de treino adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 7. Cargas de treinamento do *leg press* nos três sistemas de treinos

LOAD LEG PRESS									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	16.436	5.609	(10.948; 21.925)					0
SST	15	37.091	14.530	(31.602; 42.579)	125,70%	0,68	1,87	moderada	
REST PAUSE	15	21.485	9.500	(15.997; 26.974)	30,70%	0,30	0,64	pequena	

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base nas comparações. O sistema SST apresentou 125,70% maior Volume *Load* em relação ao sistema tradicional. O RP apresentou 30,70% maior Volume *Load* que o TFT.

Ao analisarmos os resultados no *leg press*, (**tabela 7**), observamos que o SST e o RP apresentaram maior carga de treinamento (*Load*) ($37.091 \pm 14.530\text{kg}$ e $21.485 \pm 9.500\text{kg}$) em relação ao TFT ($16.436 \pm 5.609\text{kg}$), sugerindo que o SST e o RP resultaram em uma maior carga de treinamento que TFT.

A **tabela 8**, apresenta os resultados do *Load Total* da Sessão, considerando a soma dos *loads* do supino e do *leg press*, nos três sistemas de treino adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 8. *Load Total* da sessão de treino nos três sistemas.

LOAD TOTAL DA SESSÃO									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ%	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	23.524	6.818	(16.750; 30.298)					0
SST	15	48.288	18.300	(41.514; 55.062)	105,27%	0,66	1,80	moderada	
REST PAUSE	15	26.557	11.208	(19.783; 33.331)	12,89%	0,16	0,32	trivial	

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 105,27% maior *Load Total* em relação ao TFT. O sistema RP apresentou 12,89% maior *Load Total* em comparação ao TFT.

Com relação ao volume total de treinamento (*Total Load*), ao analisarmos os resultados encontrados na **tabela 8**, observamos que o SST e o RP apresentaram maior *Total Load* ($48.288 \pm 18.300\text{kg}$ e $26.557 \pm 11.208\text{kg}$) em relação ao TFT ($23.524 \pm 6.818\text{kg}$). Neste contexto, estes valores sugerem que o SST e o RP apresentaram maior volume total de treinamento em comparação ao TFT.

Nossos resultados corroboram com Junior Moriggi et al. (2021), encontrando que o RP obteve maior volume total de treinamento ($3.034 \pm 717,7$ vs. $2.907 \pm 705,3\text{kg}$) em dois protocolos: a) com 2 séries (supino - a primeira à 70% de 1-RM com 20 segundos IR e até a falha concêntrica, e a segunda à 50% nas mesmas condições de execução); b) segundo protocolo (P/L) que foi realizado 4

séries no supino, 2 séries à 70% de 1-RM e 2 séries à 50% de 1-RM, até a falha concêntrica e com 180 segundos de IR.

Almeida et al. (2019), utilizaram duas variações do sistema SST (primeiro grupo realizou o SST com variação no tipo de contração (SST-CT), com fase 1s na fase concêntrica e excêntrica e 4s na última passagem). O segundo grupo realizou o SST com variação no IR (SST-RIV), com 45, 30, 15, 5, 15, 30 e 45s, demonstrando superioridade no volume total de treinamento do TFT em relação às duas variações do SST. Esses dados poderiam ser explicados pelo alto volume, fato que no presente estudo segue a prescrição original.

Schoenfeld et al. (2019), descreve que o maior volume de treinamento e o maior volume alcançado em um menor tempo de treino, é uma estratégia no aumento da hipertrofia muscular, sendo corroborado por Prestes et al. (2017), afirmando que o SST e o RP possuem a proposta de aumentar o volume de treinamento, tornando estes sistemas mais apropriados no aumento da hipertrofia.

A **tabela 9**, apresenta os resultados do lactato, pré e após a realização dos três sistemas adotados no presente estudo (RP, SST e TFT).

Tabela 9. Concentração de lactato pré e pós sessões de treino.

LACTATO											
SISTEMA	N	M. pré	DesvPad	M. pós	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	1,63	0,38	10,45	2,44	(7.690; 9.950)					0
SST	15	1,67	0,25	7,13	1,67	(4.330; 6.590)	-38,1%	0,61	1,56	moderada	
REST PAUSE	15	1,70	0,36	8,13	2,17	(5.297; 7.557)	-37,2%	0,45	1,00	pequena	

- M. pré = média pré sessão de treino
 - M. pós = média pós sessão de treino

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 38,10% menor concentração de lactato após a sessão de treino em relação ao sistema TFT. O sistema RP apresentou 37,20% menor concentração de lactato após a sessão de treino em comparação ao TFT.

A **tabela 9** apresenta a concentração de lactato nos três sistemas estudados, demonstrando que o TFT apresentou maior valor após a sessão ($10,45 \pm 2,44$ mmol/L) comparado ao SST ($7,13 \pm 1,67$ mmol/L) e ao RP ($8,13 \pm 2,17$ mmol/L).

Utilizamos o TFT como linha de base na comparação entre sistemas, sendo encontrado média de $8,82 \pm 2,50$ mmol/L (TFT); $5,46 \pm 1,71$ mmol/L (SST) e $6,43 \pm 2,23$ mmol/L (RP). A diferença da concentração de lactato entre TFT-SST ($3,36$ mmol/L) e TFT-RP ($2,38$ mmol/L), demonstrando maior concentração de lactato no TFT que SST e RP após a sessão de treino.

Nossos resultados apresentaram diferente tendência ao encontrado por Almeida et al. (2019), ao comparar duas variações do sistema SST com o TFT, não encontrou diferenças significativas nas concentrações pré e pós de lactato (1° variação do SST: pré= $1,9 \pm 0,5$ mmol/L / pós= $8,4 \pm 1,5$ mmol/L; 2° variação do SST: pré= $1,8 \pm 0,5$ mmol/L / pós= $8,3 \pm 1,6$ mmol/L; TFT: pré= $1,8 \pm 0,4$ mmol/L / pós= $8,5 \pm 1,3$ mmol/L). Martins-Costa et al. (2016), compararam dois protocolos de treinamento, observando que o protocolo de maior volume total de treino e de maior tempo sob tensão geraram maiores valores na concentração de lactato em relação ao protocolo de menor volume total de treino.

Hipotetizamos, no presente estudo, que maiores valores de lactato no TFT, ocorreram em função dos sujeitos terem realizado esse sistema sempre como o último da sequência, entre SST e RP. Foi possível observar valores crescentes de lactato entre treinamentos, gerando um residual entre os dias de avaliação. Os valores da concentração de lactato foram progressivos (SST = $7,13 \pm 1,67$ mmol/L; RP = $8,13 \pm 2,17$ mmol/L; TFT = $10,45 \pm 2,44$ mmol/L). Desta forma, é importante ressaltar que a avaliação do lactato é uma limitação no presente estudo, o que sugere novas análises para melhor compreensão do fenômeno.

Com relação às análises psicoafetivas do estudo, as avaliações foram realizadas ao final das sessões de treinamento para verificarmos o efeito geral e não o efeito em cada bloco de séries.

Análise 2 – Comparar a percepção subjetiva de esforço, a escala de afetividade e a percepção de dor-desconforto aguda, nos sistemas RP, SST e TFT, ao final das sessões de treinamento.

A **tabela 10**, demonstra os resultados relacionados à percepção de esforço (Percepção Subjetiva de Esforço - PSE), após a realização dos três sistemas adotados no presente estudo (TFT, SST e RP).

Tabela 10. Valores de Percepção Subjetiva de Esforço pós sessão de treino nos três sistemas.

ESFORÇO									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	6,00	1,10	(5,459; 6,541)					0
SST	15	8,60	0,90	(8,059; 9,141)	43,33%	0,79	2,58	moderada	
REST PAUSE	15	8,50	1,10	(7,992; 9,075)	42,17%	0,75	2,27	moderada	

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 43,33% maior sensação de esforço em relação ao TFT. O sistema RP apresentou 42,17% maior sensação de esforço em comparação ao TFT.

A PSE é uma escala de avaliação que vai de 0 a 10, que permite a auto-avaliação da percepção do esforço ao final das sessões de treinamento. A **tabela 10**, apresenta as médias nos RP e SST ($8,50 \pm 1,10$ e $8,60 \pm 0,90$ respectivamente), maiores em relação ao TFT ($6,00 \pm 1,10$), sugerindo que ao realizarem os três sistemas do estudo, os sujeitos tiveram maior percepção de esforço nos sistemas RP e SST.

Segundo Schoenfeld et al. (2019), treinar até a falha concêntrica é uma das variáveis que contribui com o aumento da percepção de esforço. Nossos dados corroboram com Shibata et al. (2019), demonstrando que PSE foi maior para o protocolo máximo quando comparado ao protocolo submáximo ($8,3 \pm 1,2$ vs $4,1 \pm 1,4$) em dois protocolos de agachamento, com e sem falha concêntrica muscular em 3 séries e 6 séries com falha muscular com 75% de 1-RM). No presente estudo, nossos protocolos foram realizados até a falha concêntrica,

demonstrando maiores valores da PSE nos RP e SST, em função do maior volume total e IR menores, associado ao aumento da fadiga.

Como o IR entre as séries é determinante na magnitude da ressíntese de ATP-CP e da glicólise anaeróbia e remoção de metabólitos produzidos na contração muscular (FERNANDEZ-VERDEJO et al., 2017). Dessa forma, quanto menor é o IR entre as séries, maior será o nível de fadiga (NICKERSON et al., 2020).

A **tabela 11**, demonstra os resultados relacionados à dor e ao desconforto (Escala Visual Analógica - EVA), após a realização dos três sistemas adotados no presente estudo (SST, RP e TFT).

Tabela 11. Valores da percepção de dor pós sessão de treino nos três sistemas

DOR E DESCONFORTO

SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	5	1	(4,591; 5,839)					0
SST	15	8	1	(7,428; 8,705)	51,29%	0,82	2,88	grande	
REST PAUSE	15	8	2	(7,228; 8,505)	55,13%	0,71	2,02	moderada	

A ANOVA para medidas repetidas revelou diferença significativa entre os protocolos ($p < 0,05$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 51,29% maior sensação de dor e desconforto em relação ao TFT. O sistema RP apresentou 55,13% maior dor e desconforto em comparação ao TFT.

A EVA permite avaliar a percepção de dor e desconforto muscular associada ao treino. A **tabela 11**, apresenta valores médios de EVA em RP e

SST ($8,00 \pm 2,00$ e $8,00 \pm 1,00$ respectivamente), maior que TFT ($5,00 \pm 1,00$), sugerindo que sistemas com mais volumes promoveram maior sensação de dor e desconforto.

Shoemaker et al. (2015), apresenta que a maior intensidade induz a maior redução de K^+ das células musculares, afetando a excitabilidade celular e sensação de desconforto, dor e intenção de interromper o exercício. Segundo Fleck e Kraemer (2017), a redução do IR entre séries, resulta em estímulos distinto nas adaptações. Desta forma, apresentam que IR curtos elevam a acidose muscular, sanguínea e mecanismo de tamponamento ácido-básico, associado a maior percepção de dor e desconforto.

Nossos resultados corroboram com as hipóteses de Shoemaker et al. (2015) e de Fleck e Kraemer (2017), em que o maior IR entre as séries (1 minuto) do TFT promove maior recuperação muscular e menor sensação de dor e desconforto, enquanto os intervalos curtos (20 segundos) do RP e SST aumentaram a sensação de dor e desconforto durante as sessões de treinamento.

A **tabela 12**, demonstra os resultados relacionados à resposta afetiva, podendo sentir prazer ou desprazer (Escala de Sentimento - Feeling Scale), após a realização dos três protocolos adotados no presente estudo (SST, RP e TFT).

Tabela 12. Valores da Afetividade pós sessão de treino nos três sistemas

AFETIVIDADE									
SISTEMA	N	Média	DesvPad	IC de 95%	Δ %	Effect Size	D Cohen	Classificação EF	Valor de p
TRADICIONAL	15	2,20	1,57	(0,643; 3,757)					0,076
SST	15	-0,27	3,22	(-1,824; 1,290)	112,00%	0,36	0,78	pequeno	
REST PAUSE	15	1,53	3,74	(-0,024; 3,090)	-30,00%	0,00	0,00	trivial	

A ANOVA para medidas repetidas não revelou diferença significativa entre os protocolos ($p=0,076$). Os valores do TFT foram adotados como linha de base para as comparações. O sistema SST apresentou 112% maior sensação de desprazer em relação TFT. O sistema RP gerou 30% menos prazer que o TFT.

A sensação de afetividade (prazer ou desprazer) após as sessões de treino apresentou valores positivos no TFT, enquanto no RP, 40% dos sujeitos avaliaram entre 0 e -5 (negativos) e 60% negativos no SST, sugerindo que o RP e o SST promoveram menor afetividade que TFT.

Nossos resultados de afetividade de RP e SST corroboram com Ribeiro et al. (2019), demonstrando que as intensidades maiores, quando comparadas ao TFT que promoveram maior sensação de desprazer, sugerindo que menor acúmulo de metabólitos seria o fator determinante na percepção de prazer.

Para Elsangedy et al. (2016), o aumento na produção e acúmulo de lactato, também promove maior sensação de dor e desconforto, o que pode elevar a condição de maior sensação de desprazer durante o exercício. Esses resultados são opostos aos encontrados no presente estudo, já que os maiores valores de lactato foram no TFT, mas os valores referentes a prazer e desprazer foram positivos mesmo com níveis elevados de lactato. Uma hipótese que nos parece relevante é que por se tratar de sujeitos experientes, o conhecimento da execução dos exercícios, carga de trabalho, não alterariam as condições de prazer, diferentemente do que ocorre em iniciantes.

Análise 3 – Correlacionar os *loads* e as intensidades com as respostas psicoafetivas ao final de cada sessão de treino, considerando a percepção de esforço, a dor-desconforto, o prazer e o desprazer e com a concentração de

lactato ao final das sessões de treino de cada exercício (*leg press* e supino) em cada sistema (SST, RP e TFT).

A **tabela 13**, demonstra os valores das correlações gerais entre intensidade, *Total Load* e indicadores psicoafetivos, considerando todos os sistemas. As correlações entre a intensidade do *leg press* e resposta afetiva, bem como a intensidade no supino e resposta afetiva associado a PSE, apresentaram valores foram significantes ($p < 0,05$).

Tabela 13. Valores das Correlações Gerais em todos os sistemas

CORRELAÇÕES GERAIS		
VARIÁVEIS	VALOR r	VALOR DE P
Load Total/PSE	0,27	0,06
Load Total/EVA	0,24	0,09
Load Total/Resposta Afetiva	0,06	0,69
Intensidade Leg Press/PSE	0,21	0,15
Intensidade Leg Press/EVA	0,12	0,41
Intensidade Leg Press/Resposta Afetiva	0,38*	0,00
Intensidade Supino/PSE	0,33*	0,02
Intensidade Supino/EVA	0,11	0,44
Intensidade Supino/Resposta Afetiva	0,38*	0,00

*Valor de $p < 0,05$

Na **tabela 14**, demonstramos os resultados da correlação entre *Total Load* da sessão de treino, as respostas psicoafetivas ao final das sessões de treino, percepção de esforço (PSE), dor-desconforto (EVA), prazer-desprazer e a concentração de lactato em cada sistema (SST, RP e TFT).

Tabela 14. Correlação entre o *Total Load* da sessão de cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões de treino.

CORRELAÇÃO DO LOAD TOTAL			
	REST-PAUSE	SST	TRADICIONAL
Load x Percepção de esforço	0,09	-0,16	-0,21
Load x Desconforto	0,00	0,38	0,14
Load x Afetividade	-0,09	-0,17	-0,51
Load x Lactato	0,51	0,34	-0,27

Ao analisar a correlação entre o *Total Load* da sessão de treino com a percepção de esforço, os resultados apontaram correlação fraca (RP: 0,09; SST: -0,16 e TFT: -0,21).

A correlação entre o *Total Load* da sessão de treino e desconforto, os resultados apontaram correlação fraca (0,00 no sistema RP; 0,38 no sistema SST e 0,14 no TFT). A mesma tendência foi observada na correlação entre o *Total Load* da sessão e a afetividade, demonstraram correlação fraca (-0,09 no sistema RP e -0,17 no SST) e correlação moderada (-0,51 no TFT). A associação entre *Total Load* da sessão de treino e a concentração de lactato, os resultados apontaram correlação fraca (0,34 no sistema SST e -0,27 no TFT) e correlação moderada (0,51 no sistema RP).

Ao analisarmos as correlações entre *Total Load* e a percepção de esforço, verificamos que no sistema RP, a correlação é fraca (0,09), sugerindo uma relação positiva e fraca entre o *Total Load* e a percepção de esforço. Imaginamos que, à medida que o *Total Load* aumenta, a percepção de esforço tende a aumentar para pessoas treinada. No sistema SST, a correlação é negativa e fraca (-0,16), o que mostra uma relação negativa e fraca entre o *Total Load* e a percepção de esforço. Isso implica que, à medida que o *Total Load* aumenta, a

percepção de esforço tende a diminuir visto que esse modelo de treinamento é usualmente utilizado por atletas treinados. E no sistema TFT, essa correlação também é negativa e fraca (-0,21), evidenciando uma relação negativa e fraca entre o *Total Load* e a percepção de esforço. Neste contexto, o aumento da carga total do treino está associado a uma diminuição leve e sem força na percepção de esforço. Os resultados encontrados nas correlações entre *Total Load* e a percepção de esforço indicam que a percepção de esforço não está diretamente relacionada à carga total do treino, ou que essa relação é complexa e influenciada por fatores adicionais, como a forma física, nível de treinamento, a motivação dos participantes ou a técnica de execução dos exercícios. Neste contexto, ao planejar treinos, é importante considerar não apenas o *Total Load*, mas também a forma como os indivíduos percebem o esforço, a fim de otimizar o treinamento de acordo com suas necessidades e objetivos específicos.

Ao analisarmos as correlações entre *Total Load* e o desconforto, podemos observar que no sistema RP correlação é muito baixa (0,00), indicando uma falta de relação linear entre o *Total Load* e o desconforto. O que significa que não há uma associação clara entre a carga total do treino e o desconforto percebido pelos participantes do estudo. O mesmo ocorre no sistema SST, onde a correlação também é fraca (0,38), sugerindo uma relação positiva fraca entre o *Total Load* e o desconforto. Isso significa que, à medida que o *Total Load* aumenta, a sensação de desconforto aumenta, porém, a análise mostra que essa relação não é muito forte. Já em TFT, a correlação encontrada foi fraca (0,14), o que indica uma relação positiva fraca entre o *Total Load* e o desconforto. Portanto, o aumento da carga total do treino parece estar associado ao aumento no desconforto percebido, mas com relação fraca entre eles.

Ao analisarmos a correlação entre *Total Load* e a afetividade, podemos observar no sistema RP uma correlação muito baixa (-0,09), o que indica uma falta de relação linear significativa entre o *Total Load* e a afetividade. Sugerindo que a carga total do treino está relacionada com a afetividade dos participantes do estudo. No sistema SST a correlação também é fraca (-0,17), indicando também uma relação negativa fraca entre o *Total Load* e a afetividade. Mostrando que, à medida que o *Total Load* aumenta, a afetividade tende a diminuir, mas sem grande força de relação. Enquanto no sistema TFT a correlação é moderada (-0,51), com uma relação negativa, porém mais forte entre o *Total Load* e a afetividade. Nesse caso, um aumento na carga total do treino está associado a uma diminuição mais significativa na afetividade dos participantes do estudo.

Ao analisarmos a correlação entre *Total Load* e a concentração de lactato, o sistema RP apresenta correlação moderada (0,51), sugerindo uma relação positiva moderada entre o *Total Load* e a concentração de lactato. O que sugere que à medida que o *Total Load* aumenta, a concentração de lactato no sangue também tende a aumentar. Enquanto no sistema SST a correlação é fraca (0,34), indicando uma relação positiva mais fraca entre o *Total Load* e a concentração de lactato. Sendo assim, o aumento da carga total do treino está associado a um aumento menos evidente na concentração de lactato. E no sistema TFT a correlação também é fraca (-0,27), evidenciando uma relação negativa e fraca entre o *Total Load* e a concentração de lactato. Mostrando que o aumento na carga total do treino está associado a uma diminuição leve na concentração de lactato.

Neste contexto, os resultados das correlações indicam que a relação entre o Total *Load* da sessão de treino e as variáveis de percepção de esforço, desconforto, afetividade e concentração de lactato dependem do sistema de avaliação utilizado. No entanto, em geral, as correlações encontradas são fracas ou moderadas, sendo assim, as relações não são muito fortes. Além disso, a direção (positiva ou negativa) das correlações varia entre os sistemas de avaliação. Sendo assim, é importante considerar esses resultados com cautela e levar em conta as particularidades de cada sistema utilizado no estudo ao interpretar as associações entre essas variáveis.

Na **tabela 15**, demonstramos os resultados da correlação entre a intensidade (kg) de cada exercício (*leg press* e supino) em cada sistema (RP, SST e TFT) com as respostas psicoafetivas ao final de cada sessão de treino, considerando a percepção de esforço, a dor-desconforto, o prazer e o desprazer e a concentração de lactato ao final das sessões de treino.

Tabela 15. Correlação entre as intensidades (kg) do *leg press* e do supino em cada sistema do estudo com as respostas psicoafetivas e com a concentração de lactato ao final das sessões.

CORRELAÇÃO DAS INTENSIDADES						
CORRELAÇÃO	LEG PRESS			SUPINO		
	REST-PAUSE	SST	TRADICIONAL	REST-PAUSE	SST	TRADICIONAL
Intensidade x Percepção de Esforço	-0,22	-0,17	-0,54	-0,05	-0,19	0,22
Intensidade x Desconforto	0,00	0,38	0,14	0,00	0,38	0,14
Intensidade x Afetividade	0,00	-0,17	-0,51	-0,09	-0,17	-0,51
Intensidade x Lactato	0,51	0,34	-0,27	0,51	0,34	-0,27

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do *leg press* e a percepção de esforço, os resultados apontaram correlação fraca (-0,22 no sistema RP; -0,17 no sistema SST) e correlação moderada (-0,54 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do *leg press* e o desconforto, os resultados apontaram correlação fraca (0,00 no sistema RP; 0,38 no sistema SST e 0,14 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do *leg press* e a afetividade, os resultados apontaram correlação fraca (0,00 no sistema RP; -0,17 no sistema SST) e correlação moderada (-0,51 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do *leg press* e a concentração de lactato, os resultados apontaram correlação fraca (0,34 no sistema SST e -0,27 no TFT e correlação moderada (0,51 no sistema RP).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do supino e a percepção de esforço, os resultados apontaram correlação fraca (-0,05 no sistema RP; -0,19 no sistema SST e 0,22 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do supino e o desconforto, os resultados apontaram correlação fraca (0,00 no sistema RP; 0,38 no sistema SST e 0,14 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do supino e a afetividade, os resultados apontaram correlação fraca (-0,09 no sistema RP; -0,17 no sistema SST) e correlação moderada (-0,51 no TFT).

A correlação entre a intensidade (carga levantada – kg) do supino e a concentração de lactato, os resultados apontaram correlação fraca (0,34 no sistema SST e -0,27 no TFT) e correlação moderada (0,51 no sistema RP).

Ao analisarmos os exercícios utilizados no presente estudo e a correlação entre a intensidade do *Leg Press* e a percepção de esforço, encontramos que no sistema RP a correlação foi fraca (-0,22), mostrando que há uma relação negativa e entre a intensidade e a percepção de esforço, demonstrando que, à medida que a carga é maior no *leg press*, a percepção de esforço tende a diminuir ligeiramente e com uma relação que não é forte. E no sistema SST, a correlação também é fraca (-0,17), sugerindo uma relação negativa e fraca. Evidenciando que, à medida que se aumenta a intensidade do *leg press*, a percepção de esforço tende a diminuir ligeiramente e com uma relação fraca. Já no TFT, a correlação encontrada é moderada (-0,54), indicando uma relação negativa mais forte. Assim, o aumento da intensidade no exercício *leg press* está associado a uma diminuição mais significativa na percepção de esforço. Essa relação é moderada, o que sugere que a intensidade do exercício pode influenciar consideravelmente a percepção de esforço dos participantes.

Na correlação entre a intensidade do *Leg Press* e a sensação de desconforto, no sistema RP, a correlação é muito baixa (0,00), o que indica uma falta de relação linear entre a intensidade do *leg press* e a sensação de desconforto. Sugerindo que a carga levantada neste exercício não está relacionada ao desconforto percebido pelos participantes do estudo. No sistema SST a correlação também é fraca (0,38), mostrando uma relação positiva e fraca entre a intensidade do *leg press* e a sensação de desconforto. Conforme a intensidade do exercício aumenta, a sensação de desconforto tende a aumentar, mas com uma relação não forte. E no TFT, a correlação é fraca (0,14), indicando também uma relação positiva e fraca. Desta forma, o aumento da intensidade do *leg press* está associado a um leve aumento na sensação de desconforto.

Ao analisarmos as correlações entre a intensidade do *Leg Press* e a afetividade, o sistema RP apresenta correlação muito baixa (0,00), com falta de relação linear entre a intensidade do exercício e a afetividade dos participantes. Sugerindo que a carga levantada no leg press não está relacionada à afetividade. No sistema SST, a correlação também é fraca (-0,17), com uma relação negativa e fraca entre a intensidade do leg press e a afetividade. Sugerindo que conforme a intensidade do exercício aumenta, a afetividade tende a diminuir ligeiramente, e com relação fraca. Enquanto no TFT a correlação é moderada (-0,51), com uma relação negativa mais forte. O que sugere que o aumento na intensidade do *leg press* está associado a uma diminuição mais significativa na afetividade dos participantes do estudo.

Analisando agora o exercício supino, na correlação entre a intensidade deste exercício e a percepção de esforço, no sistema RP a correlação encontrada é muito fraca (-0,05), indicando uma relação negativa e quase inexistente entre a intensidade do exercício supino e a percepção de esforço. Sugerindo que a carga levantada neste exercício não está relacionada de forma significativa à percepção de esforço dos participantes do estudo. No sistema SST, a correlação é fraca (-0,19), o que também sugere uma relação negativa e fraca. Podemos entender que conforme a intensidade do exercício é aumentada, a percepção de esforço tende a diminuir ligeiramente, e com uma relação não muito forte. Enquanto no TFT, a correlação é moderada (0,22), mostrando que há uma relação positiva e moderada entre a intensidade do supino e a percepção de esforço. Indicando que, à medida que a intensidade do exercício aumenta, a percepção de esforço tende a aumentar de forma mais pronunciada do que nos outros sistemas.

A correlação entre a intensidade do supino e a sensação de desconforto, podemos observar no sistema RP que a correlação é muito baixa (0,00), indicando falta de relação linear entre a intensidade desse exercício e a sensação de desconforto. Mostrando que a carga levantada não se relaciona com a sensação de desconforto percebido pelos participantes. No sistema SST, a correlação é fraca (0,38), com uma relação positiva e fraca. O que evidencia que à medida que a intensidade do exercício aumenta, a sensação de desconforto tende a aumentar, mas com relação não muito forte. E no TFT, a correlação também é fraca (0,14), indicando uma relação positiva e fraca. Já que o aumento na intensidade do supino está associado a um leve aumento na sensação desconforto.

Na correlação entre a intensidade do supino e a afetividade, o sistema RP apresenta correlação muito baixa (-0,09), com baixa relação linear entre a intensidade do exercício e a afetividade dos participantes. Assim, a carga levantada não está relacionada à afetividade. No sistema SST, a correlação também é fraca (-0,17), com uma relação negativa e fraca. À medida que a intensidade no supino aumenta, a afetividade tende a diminuir ligeiramente, e com relação fraca. Já no TFT, a correlação é moderada (-0,51), com uma relação negativa mais forte. Assim, o aumento na intensidade do supino está associado a uma diminuição mais significativa na afetividade dos participantes do estudo.

A correlação entre a intensidade do supino e a concentração de lactato, o sistema RP apresenta uma correlação moderada (0,51), com uma relação positiva e moderada entre a intensidade do exercício e a concentração de lactato. Sugerindo que à medida que a intensidade no supino aumenta, a concentração de lactato tende a aumentar de forma mais significativa. Enquanto

no sistema SST, a correlação é fraca (0,34), com uma relação positiva mais fraca. O que sugere que o aumento da intensidade do supino está associado a um aumento menos relevante na concentração de lactato. E no TFT, a correlação é fraca (-0,27), indicando uma relação negativa e fraca. Sendo assim, o aumento na intensidade do supino está associado a uma diminuição leve na concentração de lactato.

Neste contexto, os resultados apontam que a intensidade tanto no *leg press* quanto no supino está relacionada de forma variável com a percepção de esforço, desconforto, afetividade e a concentração de lactato. Variando assim conforme o sistema aplicado. A relação é mais forte no sistema TFT, principalmente na percepção de esforço e afetividade, o que sugere que, ao planejar um programa de TF, é importante considerar não apenas a intensidade absoluta dos exercícios, mas como os participantes percebem o esforço, o desconforto e sua resposta emocional, a fim de otimizar o treinamento de acordo com seus objetivos e capacidades individuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMOS PASSOS

O TF promove benefícios na saúde pelas adaptações fisiológicas, psicofisiológicas e psicoafetivas de maneira aguda e crônica. Os resultados do presente estudo mostraram que a manipulação das variáveis de treinamento, assim como também a aplicação dos sistemas de treinamento, resultaram em respostas diferentes nas valências fisiológicas compreendidas pela concentração de lactato e nas respostas psicoafetivas (percepção de esforço, dor e desconforto e afetividade). Desta forma, os valores encontrados em relação aos testes de 1-RM vão ao encontro com as nossas hipóteses iniciais, já que o *leg press* apresentou maior valor de 1-RM e peso relativo que o supino, assim como também os sistemas de treinamento RP e SST apresentaram maior porcentagem trabalhada que o TFT.

Em relação às avaliações psicofisiológicas, conforme nossas hipóteses, tais dados também vão ao encontro com as mesmas, demonstrando que essas variáveis tiveram maior relevância e alteração nos protocolos RP e SST em relação ao TFT.

Porém, a concentração de lactato nos sistemas RP e SST, foram menores que no TFT, em oposição as nossas hipóteses iniciais, enquanto a percepção de esforço, sensação de dor e desconforto e desprazer foram maiores em RP e SST mesmo com concentrações de lactato menores que TFT, oposto as hipóteses iniciais.

Adicionalmente, os achados do presente estudo endossam os dados referentes às valências psicofisiológicas no contexto do treinamento de força, já

que as variáveis PSE, EVA e FS apresentaram o comportamento esperado frente ao aumento da intensidade e do volume de treino.

Assim, as respostas psicoafetivas (percepção de esforço mensurada pela PSE, percepção de dor mensurada pela EVA, e afetividade mensurada pela *Feeling Scale* - FS) apresentaram os escores esperados quando correlacionados com a intensidade e ao *Total Load*. Tais dados nos levam a inferir, que provavelmente, as respostas da valência PSE e FS tenham sofrido influência dos escores apontados para dor e desconforto advindas das valências EVA, ocasionando maior desconforto.

Portanto, baseado nas reflexões abordadas no presente trabalho, sugerimos aos profissionais da área e praticantes, que as aplicações práticas destes sistemas sejam realizadas com cautela, haja vista que elevam a sensação de esforço e de dor, podendo levar a maiores sensações de desprazer e assim consequentemente elevando o índice de desistência e evasão dos programas de TF. Sendo assim, acreditamos que estes sistemas (RP e o SST) devam ser aplicados em pessoas com nível avançado de treinamento.

Desta forma, ressaltamos a possibilidade de novas análises que possam ser realizadas em trabalhos futuros para melhor compreensão e aplicabilidade destes sistemas, não somente em adultos treinados, mas com níveis menores de rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACSM. American College of Sports Medicine. Position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison. Vol. 41. Núm. 3. p.687-708. 2009.
2. American College of Sports Medicine. ACSM's **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6th ed. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
3. American Heart Association. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans: A statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association council on high blood pressure research. **Hypert.** 2006; 45:142–16.
4. American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and hypertension. **Med Sci Sports Exerc.** 2004; 36:533–553.
5. Antoniewicz, F., Brand, R., 2016. Dropping out or keeping up? Early-dropouts, latedropouts, and maintainers differ in their automatic evaluations of exercise already before a 14-week exercise course. **Front. Psychol.** 7, 838.
6. ARCENIO, L.L. O uso de escalas de percepção subjetiva de esforço em periódicos nacionais. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 18, n. 1, p. 23-31, 2019.
7. Alix-Fages C, Del Vecchio A, Baz-Valle E, Santos-Concejero J, Balsalobre-Fernández C. The role of the neural stimulus in regulating skeletal muscle hypertrophy. **Eur J Appl Physiol.** 2022 May;122(5):1111-1128
8. Almeida, FN; Lopes, CR; Conceição, RM; Oenning L; Crisp Alex, H; de Sousa, NMF; Trindade, TB; Willardson, JM; Prestes J. Acute Effects of the New Method Sarcoplasma Stimulating Training Versus Traditional Resistance Training on Total Training Volume,

- Lactate and Muscle Thickness. **Frontiers in Physiology**. V. 10, p. 579, 2019.
9. Andreu-Caravaca L, Ramos-Campo DJ, Chung LH, Manonelles P, Abellán-Aynés O, Rubio-Arias JÁ. Effects of fast-velocity concentric resistance training in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. **Acta Neurol Scand**. 2022 Nov;146(5):652-661. doi: 10.1111/ane.13704. Epub 2022 Sep 9.
 10. Brand, R., Ekkekakis, P., 2018. Affective–reflective theory of physical inactivity and exercise. *Ger. J. Exerc. Sport Res.* 48, 48–58.
 11. Bellicha A., van Baak M.A., Battista F., Beaulieu K., Blundell J.E., Busetto L., Carraça E.V., Dicker D., Encantado J., Ermolao A., Farpour-Lambert N., Pramono A., Woodward E., Oppert J.M. Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies. **Obes Rev.** 2021 Jul;22 Suppl 4(Suppl 4): e13256.
 12. Carraro, A., Paoli, A., & Gobbi, E. (2018). Affective response to acute resistance exercise: a comparison among machines and free weights. **Sport Sciences for Health**. 14(2), 283-288.
 13. Carvalho LPC, Gomes MBC, Oliveira ICS, Santos PHS, Oliveira AC, Vitavar LMG, et al. Respostas das concentrações de miocinas a partir do estímulo do exercício físico: uma revisão sistemática. **Rev Bras Fisiol Exerc.** 2020;19(5):421-435.
 14. Corrêa, M. F.; Brandão, R.; Souza, V.H.; Miranda, M. L. J.; Angelo, D. L.; Reyes-Bossio, M.; Villas Boas Jr, M. (2023). Psychologic training program and mental toughness development: an integrative revision of literature. **Cuadernos de Psicología del Deporte**,23(1), 248-262
 15. Celik O., Yildiz B.O. Obesity and physical exercise. *Minerva Endocrinol (Torino)*. 2021 Jun;46(2):131-144. **Epub** 2020 Nov 19.
 16. Chevance, G., Caudroit, J., Romain, A.J., Boiché, J., 2017. The adoption of physical

- activity and eating behaviors among persons with obesity and in the general population: the role of implicit attitudes within the Theory of Planned Behavior. **Psychol. Health Med.** 22, 319–324.
17. Cheval, B., Sarrazin, P., Isoard-Gautheur, S., Radel, R., Friese, M., 2016a. How impulsivity shapes the interplay of impulsive and reflective processes involved in objective physical activity. **Pers. Individ. Dif.** 96, 132–137.
18. Cheval, B., Sarrazin, P., Pelletier, L., Friese, M., 2016b. Effect of retraining approach avoidance tendencies on an exercise task: a randomized controlled trial. **J. Phys. Act. Health** 13, 1396–1403.
19. Cheval, B., Radel, R., Neva, J.L., Boyd, L.A., Swinnen, S.P., Sander, D., Boisgontier, M.P., 2018. Behavioral and neural evidence of the rewarding value of exercise behaviors: a systematic review. **Sports Med.** 48, 1389–1404.
20. D'Aurea C.V.R, Poyares D., Passos G.S., Santana M.G., Youngstedt S.D., Souza A.A., Bicudo J., Tufik S., de Mello M.T. Effects of resistance exercise training and stretching on chronic insomnia. **Braz J Psychiatry.** 2019 Jan-Feb;41(1):51-57.
21. DE SALLES, B. **Métodos de treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática.** Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
22. DECKER, E. S.; EKKEKAKIS, P. More eficiente, perhaps, but at what price? Pleasure and enjoyment responses to high-intensity interval exercise in low-active women with obesity. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 28, p. 1-10, 2017.
23. Dungan CM, Murach KA, Frick KK, Jones SR, Crow SE, Englund DA, Vechetti IJ Jr, Figueiredo VC, Levitan BM, Satin J, McCarthy JJ, Peterson CA. Elevated myonuclear density during skeletal muscle hypertrophy in response to training is reversed during detraining. **Am J Physiol Cell Physiol.** 2019 May 1;316(5):C649-C654.
24. Elsangedy H.M., Machado D.G.D.S, Krinski K., Duarte DO Nascimento P.H., DE Amorim

- Oliveira G.T, Santos T.M., Hargreaves E.A., Parfitt G. Let the Pleasure Guide Your Resistance Training Intensity. **Med Sci Sports Exerc.** 2018 Jul;50(7):1472-1479
25. Evmenenko, A., & Teixeira, D. S. (2020). The circumplex model of affect in physical activity contexts: a systematic review. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, 1-34.
26. Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W.J., Fagerland, M.W., Owen, N., Powell, K.E., Bauman, A., Lee, I.-M., Series, L.P.A., Group, L.S.B.W., 2016. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet* 388, 1302–1310.
27. Egan B, Sharples AP. Molecular Responses to Acute Exercise and Their Relevance for Adaptations in Skeletal Muscle to Exercise Training. **Physiol Rev.** 2022 Nov 17.
28. Fernandes, Y. G. L., Oliota-Ribeiro, L. S., de Lira, R. C., de Araújo Medeiros, A. L., de Lucena Neto, A. A., & Melo, S. W. M. (2022). Análise comparativa do efeito agudo entre os métodos rest-pause e drop-set quanto às alterações das variáveis fisiológicas. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, 16(101), 55-62.
29. Figueiredo VC, de Salles BF, Trajano GS. Volume for Muscle Hypertrophy and Health Outcomes: The Most Effective Variable in Resistance Training. **Sports Med.** 2018 Mar;48(3):499-505.
30. Franchi MV, Reeves ND, Narici MV. Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. **Front Physiol.** 2017 Jul 4;8:447.
31. Fernández-Verdejo R, Vanwynsberghe AM, Hai T, Deldicque L, Francaux M. Activating transcription factor 3 regulates chemokine expression in contracting C₂C₁₂ myotubes and

- in mouse skeletal muscle after eccentric exercise. **Biochem Biophys Res Commun.** 2017 Oct 14;492(2):249-254.
32. FLECK, S. J., KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 4ª Ed. - Artmed, 2017.
33. FOX, ML. **Bases fisiológicas da Educação Física e dos desportos.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Interamericana, 1983.
34. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 2001; 15: 109-115.
35. Giudice J, Taylor JM. Muscle as a paracrine and endocrine organ. **Curr Opin Pharmacol** 2017;34:49-55.
36. GUIMARÃES, Eneilson et al. PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO EM ATLETAS DE FUTSAL APÓS TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA ELÁSTICA. **Revista Observatorio del Deporte**, p. 68-75, 2019.
37. Gambassi, B. B., Queiroz, C., Nogueira, R., Novais, T. M. G., Costa, C. P. S., Almeida, F. D. J. F., & dos Santos, C. P. (2020). Response of the Autonomic Cardiac Control Induced by Resistance Training Using the Sarcoplasmic Stimulating Training Method. **Journal of Exercise Physiology Online**, 23(3), 46-55.
38. Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K.; Molina, G.; Oliveira, R.J.; Bottaro, M. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. **Rev Bras Med Esporte.** Vol. 12. Num. 6. 2006. p. 303-307.
39. Grgic J, Schoenfeld BJ, Orazem J, Sabol F. Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. **J Sport Health Sci.** 2022 Mar;11(2):202-211.

40. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. **Sports Med Open**. 2020 Jul 17;6(1):31.
41. Hughes DC, Ellefsen S, Baar K. Adaptations to Endurance and Strength Training. **Cold Spring Harb Perspect Med**. 2018 Jun 1;8(6): a029769.
42. IVERSEN, VM, NORUM, M., SCHOENFELD, BJ ET AL. Sem tempo para levantar? Projetando Programas de Treinamento com Economia de Tempo para Força e Hipertrofia: Uma Revisão Narrativa. **Sports Med** (2021).
43. Junior, R. M., Rofino, B. M., Barbieri, J. F., de Godoy, D. F., de Souza, T. M. F., de Medeiros Lima, L. E., & Villacrezab, J. A. R. (2021). O real time efficient: menos tempo e mais volume no treinamento Real time efficient: less time and more volume in training. **Brazilian Journal of Health Review**, 4(5), 22166-22179.
44. Krzysztofik M, Wilk M, Wojdała G, Gołaś A. Maximizing Muscle Hypertrophy: A Systematic Review of Advanced Resistance Training Techniques and Methods. **Int J Environ Res Public Health**. 2019 Dec 4;16(24):4897
45. Korak, J.A., Paquette, M.R., Brooks, J. *et al.* Effect of rest-pause vs. traditional bench press training on muscle strength, electromyography, and lifting volume in randomized trial protocols. **Eur J Appl Physiol** 117, 1891–1896 (2017).
46. Kwok J.Y.Y., Kwan J.C.Y., Auyeung M., Mok V.C.T., Lau C.K.Y, Choi K.C, Chan H.Y.L. Effects of Mindfulness Yoga vs Stretching and Resistance Training Exercises on Anxiety and Depression for People With Parkinson Disease: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Neurol**. 2019 Jul 1;76(7):755-763.
47. Kraemer WJ, Ratamess NA, Hymer WC, Nindl BC, Fragala MS. Growth Hormone(s), Testosterone, Insulin-Like Growth Factors, and Cortisol: Roles and Integration for Cellular Development and Growth With Exercise. **Front Endocrinol** (Lausanne). 2020

Feb 25;11:33.

48. LADWIG, M. A. et al. Affect-based exercise prescription. **ACSM's Health and Fitness Journal**, v. 21, n. 5, p.10-15, 2017.
49. Lasevicius T, Ugrinowitsch C, Schoenfeld BJ, Roschel H, Tavares LD, De Souza EO, Laurentino G, Tricoli V. Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. **Eur J Sport Sci**. 2018 Jul;18(6):772-780.
50. Lucena EG, Ferland PM, Ahmadi S, Teixeira LF, Comtois AS, Uchida MC. Isokinetic strength of shoulder rotator muscles in powerlifters: correlation between isometric and concentric muscle actions. **J Sports Med Phys Fitness**. 2022 Feb;62(2):170-176.
51. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **BMC Geriatr**. 2021 Dec 15;21(1):708.
52. Martins-Costa H.C, Diniz R.C.R, Lima F.V, Machado S.C, Almeida R.S.V de, Andrade A.G.P, Chagas M.H. (2016). Longer repetition duration increases muscle activation and blood lactate response in matched resistance training protocols. *Motriz: Revista de Educação Física*, 22(1), 35-41.
53. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. **Nutrients**. 2019 Jul 19;11(7):1652.
54. Morán-Navarro R, Pérez CE, Mora-Rodríguez R, et al. Time course of recovery following resistance training leading or not to failure. **Eur J Appl Physiol**. 2017;117(12):2387-2399.
55. Neto, A.G.R.; Neta, M.F; Santos, M.S.; Teixeira, C.V.S.; de Sá, C.A. **Motricidade**, supl. S2; Ribeira de Pena Vol. 12, (2016): 44-53
56. Nóbrega S.R., Scarpelli M.C., Barcelos C., Chaves T.S., Libardi C.A. Muscle Hypertrophy Is Affected by Volume Load Progression Models. **J Strength Cond Res**. 2023 Jan 1;37(1):62-67.
57. Nunes JP, Grgic J, Cunha PM, Ribeiro AS, Schoenfeld BJ, de Salles BF, Cyrino ES. What

- influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis. **Eur J Sport Sci**. 2021 Feb;21(2):149-157.
58. Orssatto LBR, Bezerra ES, Shield AJ, Trajano GS. Is power training effective to produce muscle hypertrophy in older adults? A systematic review and meta-analysis. **Appl Physiol Nutr Metab**. 2020 Sep;45(9):1031-1040.
59. Párraga-Montilla JA, García-Ramos A, Castaño-Zambudio A, et al. Acute and Delayed Effects of a Resistance Training Session Leading to Muscular Failure on Mechanical, Metabolic, and Perceptual Responses. **J Strength Cond Res**. 2018;00(00):1.
60. PRESTES J, Tibana RA, Sousa EA, Nascimento DC, Rocha PO, Camarço NF, Sousa NMF, Willardson JM. Strength and muscular adaptations following 6 weeks of rest-pause versus traditional multiple-sets resistance training in trained subjects. **J Strength Cond Res**. 33(7S): S113–S121, 2019.
61. PRESTES, J., Foschini, D., MARCHETTI, P. H., CHARRO, M. A., and TIBANA, R. A. (2016). **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**, 2nd Edn. Barueri, SP: Manole.
62. Peterson MD, Rhea MR, Alvar BA. Applications of the dose– response for muscular strength development: a review of metaanalytic efficacy and reliability for designing training prescription. **J Strength Cond Res**. 2005;19(4):950–8.
63. Pinheiro, AR, Freitas, SF, Corso, AC. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev Nutr** 2004; 17(4):523-533.
64. PORTUGAL, E. M. et al. Affective responses to prescribed and self-selected strength training intensities. **Perceptual and motor skills**, v. 121, n. 2, p. 465-481, 2015.
65. Ruple BA, Godwin JS, Mesquita PHC, Osburn SC, Sexton CL, Smith MA, Ogletree JC, Goodlett MD, Edison JL, Ferrando AA, Fruge AD, Kavazis AN, Young KC, Roberts MD. Myofibril and Mitochondrial Area Changes in Type I and II Fibers Following 10 Weeks of Resistance Training in Previously Untrained Men. **Front Physiol**. 2021 Sep 24;12:728683
66. Rebar, A.L., Dimmock, J.A., Jackson, B., Rhodes, R.E., Kates, A., Starling, J., Vandelanotte, C.,

2016. A systematic review of the effects of non-conscious regulatory processes in physical activity. **Health Psychol. Rev.** 10, 395–407.
67. Ralston GW, Kilgore L, Wyatt FB, Buchan D, Baker JS. Weekly Training Frequency Effects on Strength Gain: A Meta-Analysis. **Sports Med Open.** 2018 Aug 3;4(1):36.
68. Severinsen MCK, Pedersen BK. Muscle-Organ Crosstalk: The Emerging Roles of Myokines. *Endocr Rev.* 2020 Aug 1;41(4):594–609. Erratum in: **Endocr Rev.** 2021 Jan 28;42(1):97-99.
69. Stamatakis, E., Gale, J., Bauman, A., Ekelund, U., Hamer, M., Ding, D. Sitting Time, Physical Activity, and Risk of Mortality in Adults. **J. AMERICAN C. CAR.** v. 73, n. 16, 2019
70. Scarpelli MC, Nóbrega SR, Santanielo N, Alvarez IF, Otoboni GB, Ugrinowitsch C, Libardi CA. Muscle Hypertrophy Response Is Affected by Previous Resistance Training Volume in Trained Individuals. **J Strength Cond Res.** 2022 Apr 1;36(4):1153-1157.
71. Strand KL, Cherup NP, Totillo MC, Castillo DC, Gabor NJ, Signorile JF. Periodized Resistance Training With and Without Functional Training Improves Functional Capacity, Balance, and Strength in Parkinson's Disease. **J Strength Cond Res.** 2021 Jun 1;35(6):1611-1619.
72. Schoenfeld, B., Fisher, J., Grgic, J., Haun, C., Helms, E., Phillips, S., Steele, J., & Vigotsky, A. (2021). Resistance Training Recommendations to Maximize Muscle Hypertrophy in an Athletic Population: Position Stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning.**
73. Schoenfeld BJ, Grgic J, Krieger J. How many times per week should a muscle be trained to maximize muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis of studies examining the effects of resistance training frequency. **J Sports Sci.** 2019 Jun;37(11):1286-1295.
74. Schoenfeld BJ, Contreras B, Krieger J, Grgic J, Delcastillo K, Belliard R, Alto A (2019) Resistance training volume enhances muscle hypertrophy but Not Strength in Trained Men. **Medicine and Science in Sports and Exercise** 51:94–103.
75. Shibata K, Takizawa K, Tomabechei N, Nosaka K, Mizuno M. Comparison Between Two Volume-Matched Squat Exercises With and Without Momentary Failure for Changes in Hormones, Maximal Voluntary Isometric Contraction Strength, and Perceived Muscle Soreness. **J Strength Cond Res.** 2019;(25):1.

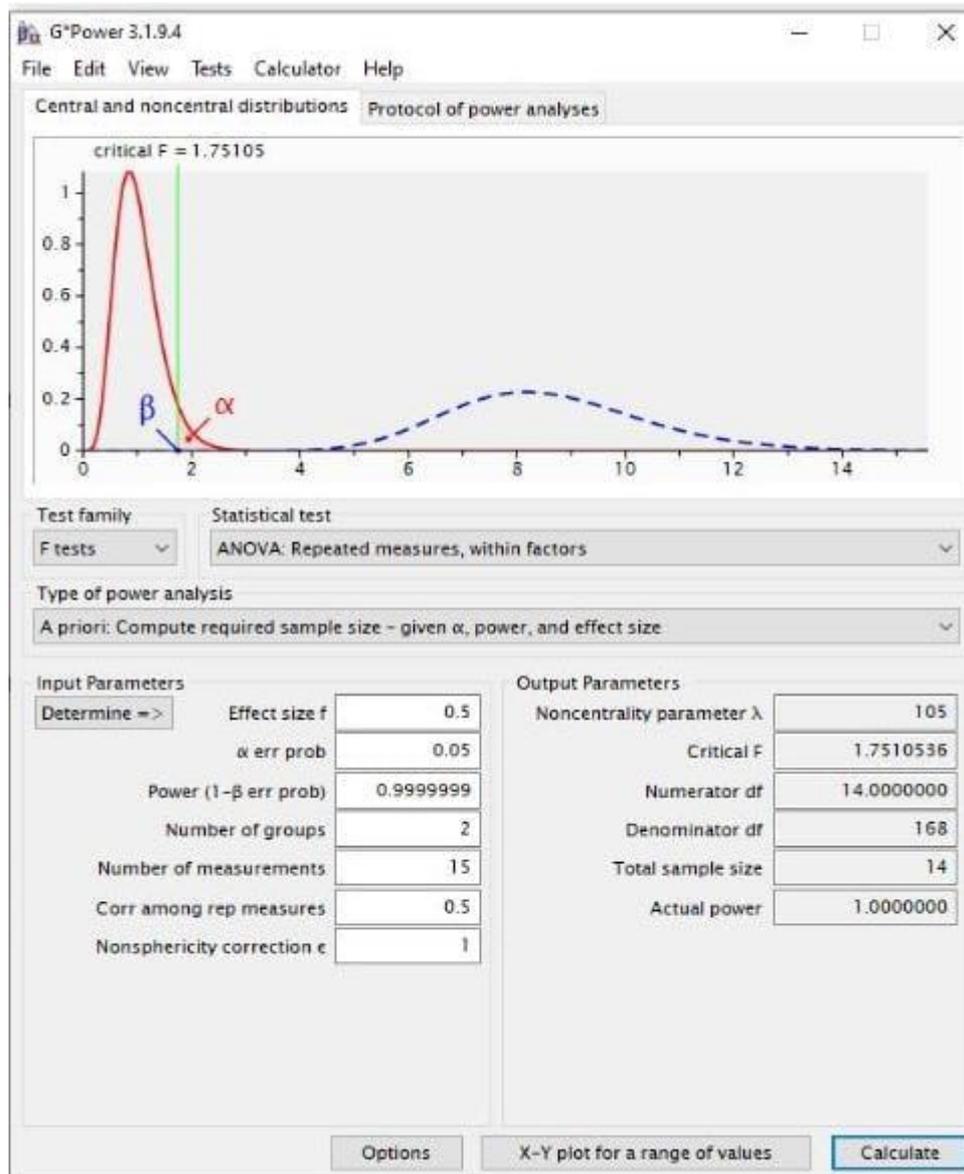
76. Soares EG, Lopes CR, Marchetti PH. Efeitos agudos e adaptações neuromusculares decorrente da manipulação de volume e densidade no treinamento de força (2017). **Revista CPAQV**, v.12, n. 3, p. 18.
77. Soares, E.G. Gomes, W.A.; Paulodetto, A.C.; Serpa, E.P; Silva, J.J.; Vilela Junior, G. de B.; Marchetti, P.H. **Rev. bras. med. esporte** ; 22(1): 27-30, jan.-fev. 2016
78. Schwanbeck SR, Cornish SM, Barss T, Chilibeck PD. Effects of Training With Free Weights Versus Machines on Muscle Mass, Strength, Free Testosterone, and Free Cortisol Levels. **J Strength Cond Res**. 2020 Jul;34(7):1851-1859.
79. Schinkoeth, M., Antoniewicz, F.F., 2017. Automatic evaluations and exercising: systematic review and implications for future research. **Front. Psychol.** 8, 2103.
80. Teixeira, D. S. (2020). O que lhe dá prazer? Considerações na prescrição de exercício e adesão continuada á prática. Agap.
81. Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Artmed Editora; 6° edição, 2012.
82. Vann C.G., Osburn S.C., Mumford PW, Roberson P.A., Fox C.D., Sexton C.L., Johnson M.R., Johnson JS, Shake J., Moore J.H., Millevoi K., Beck D.T., Badisa V.L.D., Mwashote B.M., Ibeanusi V., Singh R.K., Roberts M.D. Skeletal Muscle Protein Composition Adaptations to 10 Weeks of High-Load Resistance Training in Previously-Trained Males. **Front Physiol**. 2020 Mar 26;11:259.
83. Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A, Nordström P. Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. **J Am Med Dir Assoc**. 2019 Jan;20(1):28
84. Vincent KR, Vasilopoulos T, Montero C, Vincent HK. Eccentric and Concentric Resistance Exercise Comparison for Knee Osteoarthritis. **Med Sci Sports Exerc**. 2019 Oct;51(10):1977-1986.
85. Vancampfort, D., Firth, J., Schuch, F. B., Rosenbaum, S., Mugisha, J., Hallgren, M., Stubbs, B. (2017). Sedentary behavior and physical activity levels in people with schizophrenia, bipolar

disorder and major depressive disorder: a global systematic review and meta-analysis. **World Psychiatry**, 16(3), 308–315.

86. Williams, T.D., Tulusso, D.V., Fedewa, M.V. *et al.* Comparison of Periodized and Non-Periodized Resistance Training on Maximal Strength: A Meta-Analysis. **Sports Med** 47, 2083–2100 (2017)

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo do tamanho mínimo da amostra delineado pelo programa G*POWER 3.1.9.4



Anexo 2. Tabela CR-10 de Borg (Modificada por Foster et al, 2001)

Classificação	Descrição
0	Nenhum esforço (repouso)
1	Muito Fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	
10	Esforço Máximo

Anexo 3. Escala Visual Analógica
EVA (Modificada por Souza et al., 2005)



Anexo 4. Escala de Afetividade – (*Feeling Scale*)

(Adaptada por Hardy e Rejeski, 1989)

FEELING SCALE	
+5	Very Good
+4	
+3	Good
+2	
+1	Fairly Good
0	Neutral
-1	Fairly Bad
-2	
-3	Bad
-4	
-5	Very Bad

Anexo 5. Planilhas de coletas

- Parâmetros Antropométricos

Parâmetros antropométricos	
Nome:	
Idade:	
Estatura:	
Massa Corporal:	
Gordura corporal:	
Massa Muscular:	
Nível de Gordura Visceral:	
Índice Metabólico Basal:	

- Parâmetros Bioquímicos

	LACTATO		
	TRADICIONAL	SST	REST PAUSE
PRÉ PROTOCOLO			1.3
PÓS PROCOLO			13.9

- Avaliação Psico-afetiva

	ANÁLISE PSICO-AFETIVA SUPINO		
	TRADICIONAL	SST	REST PAUSE
EVA			
PSE			
FEELING SCALE			

	ANÁLISE PSICO-AFETIVA LEG PRESS		
	TRADICIONAL	SST	REST PAUSE
EVA			
PSE			
FEELING SCALE			

Anexo 6. Questionário de informações dos participantes do estudo

NOME:	
IDADE:	NASCIMENTO:
TREINA HÁ MAIS DE 36 MESES (SEM INTERRUPTÕES)?	
SIM () NÃO ()	
TREINA PELO MENOS 3 A 5 VEZES NA SEMANA?	
SIM () NÃO ()	
ESTÁ HABITUADO A REALIZAR TREINAMENTO DE MULTIPLA SÉRIES?	
SIM () NÃO ()	
ESTÁ DISPOSTO A PARTICIPAR DO ESTUDO SEGUINDO UM CONTROLE NUTRICIONAL?	
SIM () NÃO ()	
POSSUI ALGUMA LESÃO MUSCULAR / ARTICULAR?	
SIM () NÃO () Se sim, onde? _____	
SENTE ALGUM DESCONFORTO OU DOR AO REALIZAR ALGUM EXERCÍCIO?	
SIM () NÃO () Se sim, onde? _____	
SOFREU ALGUMA LESÃO MUSCULOESQUELÉTICA NOS ÚLTIMOS 3 MESES?	
SIM () NÃO () Se sim, onde? _____	
ESTÁ USANDO ALGUM AGENTE ERGOGÊNICO DE ORIGEM HORMONAL?	
SIM () NÃO ()	
ESTÁ SEM USAR ALGUM AGENTE ERGOGÊNICO DE ORIGEM HORMONAL POR PELO MENOS 40 DIAS?	
SIM () NÃO ()	

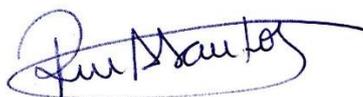
Anexo 7. Carta de autorização para a realização do estudo



CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Eu, Renata Anastasia dos Santos, profissional de educação física e proprietário do Carlos Silva Estúdio de treinamento, inscrito no CNPJ sob o número 23,685078/0001-92, tenho ciência e autorizo a realização da pesquisa intitulada EFEITOS AGUDOS DE TRÊS SISTEMAS DE TREINAMENTO DE FORÇA NA RESPOSTA METABÓLICA E PSICO-AFETIVA DE ADULTOS PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO sob responsabilidade do pesquisador Gustavo Paula Leite de Almeida e orientação do Prof. Dr. Aylton Figueira Jr. Para isto, serão disponibilizados ao pesquisador o uso do espaço físico e das esteiras ergométricas.

São Caetano do Sul, 20 de maio de 2021



Renata Anastasio do Santos

Anexo 8. Tabela de classificação da força relativa

Supino — classificação para idade/sexo no teste de 1RM							
Classificação	Idade (anos)						
	< 20	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	+ 60	
Homens	Superior	≥ 1,34	≥ 1,32	≥ 1,12	≥ 1,00	≥ 0,90	≥ 0,82
	Excelente	1,20 - 1,33	1,15 - 1,31	0,99 - 1,11	0,89 - 0,99	0,80 - 0,89	0,72 - 0,81
	Boa	1,07 - 1,19	1,00 - 1,14	0,89 - 0,98	0,81 - 0,88	0,72 - 0,79	0,67 - 0,71
	Média	0,90 - 1,06	0,89 - 0,99	0,79 - 0,88	0,73 - 0,80	0,64 - 0,71	0,58 - 0,66
	Fraca	≤ 0,89	≤ 0,88	≤ 0,78	≤ 0,72	≤ 0,63	≤ 0,57
Mulheres	Superior	≥ 0,78	≥ 0,81	≥ 0,71	≥ 1,00	≥ 0,56	≥ 0,55
	Excelente	0,66 - 0,77	0,71 - 0,80	0,61 - 0,70	0,55 - 0,62	0,49 - 0,55	0,48 - 0,54
	Boa	0,59 - 0,65	0,60 - 0,70	0,54 - 0,60	0,51 - 0,54	0,44 - 0,48	0,43 - 0,47
	Média	0,54 - 0,58	0,52 - 0,59	0,48 - 0,53	0,44 - 0,50	0,40 - 0,43	0,39 - 0,42
	Fraca	≤ 0,53	≤ 0,51	≤ 0,47	≤ 0,43	≤ 0,39	≤ 0,38

Manual de Certificação para Especialistas em Aptidão Física, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas, TX, revisado em 1997. Adaptado de Heyward (1991).

Leg Press — classificação para idade/sexo no teste de 1RM							
Classificação	Idade (anos)						
	< 20	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	+ 60	
Homens	Superior	≥ 2,28	≥ 2,13	≥ 1,93	≥ 1,82	≥ 1,71	≥ 1,62
	Excelente	2,05 - 2,27	1,98 - 2,12	1,78 - 1,92	1,69 - 1,81	1,59 - 1,70	1,50 - 1,61
	Boa	1,91 - 2,04	1,84 - 1,97	1,66 - 1,77	1,58 - 1,68	1,47 - 1,58	1,39 - 1,49
	Média	1,71 - 1,90	1,64 - 1,83	1,53 - 1,65	1,45 - 1,57	1,33 - 1,46	1,26 - 1,38
	Fraca	≤ 1,70	≤ 1,63	≤ 1,52	≤ 1,44	≤ 1,32	≤ 1,25
Mulheres	Superior	≥ 0,78	≥ 0,81	≥ 0,71	≥ 1,00	≥ 0,56	≥ 0,55
	Excelente	0,66 - 0,77	0,71 - 0,80	0,61 - 0,70	0,55 - 0,62	0,49 - 0,55	0,48 - 0,54
	Boa	0,59 - 0,65	0,60 - 0,70	0,54 - 0,60	0,51 - 0,54	0,44 - 0,48	0,43 - 0,47
	Média	0,54 - 0,58	0,52 - 0,59	0,48 - 0,53	0,44 - 0,50	0,40 - 0,43	0,39 - 0,42
	Fraca	≤ 0,53	≤ 0,51	≤ 0,47	≤ 0,43	≤ 0,39	≤ 0,38

Manual de Certificação para Especialistas em Aptidão Física, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas, TX, revisado em 1997. Adaptado de Heyward (1991).

ANEXO 9 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS AGUDOS DE TRÊS SISTEMAS DE TREINAMENTO DE FORÇA NA RESPOSTA HORMONAL, METABÓLICA E PSICO-AFETIVA DE ADULTOS PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

Pesquisador: Aylton Figueira Junior

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53104121.3.0000.0089

Instituição Proponente: AMC Serviços Educacionais S/C Ltda

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.101.088

Apresentação do Projeto:

Resumo: Os sistemas de treinamento, que têm como característica básica a manipulação das variáveis do treinamento (volume e intensidade), possibilitam o praticante a gerar estímulos diferentes para saírem do platô fisiológico. Por promoverem o aumento da intensidade durante o TF, os sistemas rest-pause e o Sarcoplama Stimulating Training (SST), causam maior estresse mecânico e conseqüentemente o aumento da força muscular, maior produção de testosterona e síntese proteica miofibrilar, favorecendo a hipertrofia muscular. Considerando a escassez literária sobre o assunto, o projeto se justifica pela pesquisa para melhor compreender como os sistemas de treino rest-pause, SST e o tradicional auxiliarão profissionais na prescrição eficaz do treinamento de força e seus efeitos agudos. O objetivo do presente projeto será analisar os efeitos agudos do sistema de treinamento rest-pause e o Sarcoplama Stimulating Training (SST) em comparação ao treinamento tradicional em adultos do sexo masculino praticantes de musculação na resposta hormonal, metabólica e psico-afetiva. A pesquisa desenvolvida é de cunho quali-quantitativo, sendo utilizadas estratégias de revisão sistemática e o modelo do estudo caracteriza-se por uma pesquisa experimental randomizada. A

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

pesquisa será composta por 30 sujeitos com experiência em treinamento de força, do sexo masculino e idade mínima de 20 anos e máxima de 30 anos. Os indivíduos da amostra serão divididos em três grupos com n=10 (SST, rest-pause e tradicional), onde realizarão três sistemas de treinamento diferentes (SST, rest-pause e tradicional)

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 5.101.088

durante as 8 semanas de estudo. Serão realizadas coletas pré e pós realização das sessões de treinamento para verificar os parâmetros bioquímicos e hormonais de cada indivíduo, assim como também será avaliado a resposta psico-afetiva.

Hipótese: Hipótese 1.1 – os sistemas de treinamento rest-pause e SST produzirão maiores níveis de testosterona e cortisol salivar quando comparado ao treinamento tradicional. Hipótese 1.2 – os sistemas de treinamento rest-pause e SST produzirão maiores alterações nos parâmetros bioquímicos que o treinamento tradicional. Hipótese 2.1 – os sistemas de treinamento rest-pause e SST provocarão maior sensação de esforço que o treinamento tradicional. Hipótese 2.2 – os sistemas de treinamento rest-pause e SST provocarão menor afetividade que o treinamento tradicional. Hipótese 2.3 – o sistema de treinamento tradicional provocará menor afetividade que o os sistemas de treinamento rest-pause e o SST.

Hipótese 3.1 – os sistemas de treinamento rest-pause e SST provocarão maior efeito hipotensivo que o treinamento tradicional. Hipótese 3.2 – o sistema de treinamento tradicional provocará maior efeito hipotensivo que o os sistemas de treinamento rest-pause e o SST.

Metodologia: A amostra será não probabilística intencional, pois será composta por indivíduos saudáveis, do sexo masculino, com experiência mínima de três anos no TF e idade mínima de 20 anos e máxima de 30 anos. Iremos avaliar 30 indivíduos que serão randomizados e divididos em três grupos com n=10 para realizarem as sessões de treino utilizando os sistemas: 1) Tradicional (séries múltiplas); 2) Rest-pause; 3) SST.

Critérios de inclusão e exclusão:

Critério de Inclusão:

Participarão do estudo 30 indivíduos saudáveis do sexo masculino com idade mínima de 20 anos e máxima de 30 anos. Todos os sujeitos deverão responder todas as perguntas do Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q), um questionário sócio-demográfico (anamnese) com perguntas abertas sobre histórico de atividade física, informações nutricionais, e o Internacional Physical Active Questionnaire IPAQ para determinar a quantidade de atividades diárias (trabalho, lazer, esporte), históricos de doença, lesões, aspectos familiares e estilo de vida. Serão incluídos na pesquisa os indivíduos que: 1) sexo masculino; 2) apresentar experiência de TF de no mínimo 36 meses e com frequência de 3 a 5 vezes semanais; 3) habituados a realizar treinamento de múltiplas séries; 4) terem liberação médica para participarem do estudo; 5) participarem do estudo seguindo um controle nutricional.

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 5.101.088

Critério de Exclusão:

Será excluído da pesquisa o indivíduo que: 1) apresentar qualquer distúrbio musculoesquelético; 2) com histórico de lesão (dor, sensação de desconforto) no tronco, membros superiores e inferiores nos últimos três meses; 3) que falte nos dias das coletas; 4) ter utilizado nos últimos 40 dias ou estar utilizando qualquer tipo de agente ergogênico de origem hormonal com propósito de aumento da força ou hipertrofia.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo do presente projeto será analisar os efeitos agudos do sistema de treinamento rest-pause e o Sarcoplama Stimulating Training (SST) em comparação ao treinamento tradicional em adultos do sexo masculino praticantes de musculação na resposta hormonal, metabólica e psico-afetiva.

Objetivo Secundário:

Análise 1 – Avaliar as respostas hormonais (testosterona e cortisol) e os parâmetros bioquímicos (lactato, colesterol, glicemia, triglicerídeos) do sistema de TF rest-pause e Sarcoplama Stimulating Training em relação ao treinamento tradicional;

Análise 2 – Comparar a percepção subjetiva de esforço e a escala de afetividade dos sistemas de TF rest-pause e Sarcoplama Stimulating Training em relação ao treinamento tradicional;

Análise 3 – Comparar o efeito hipotensivo dos sistemas de TF rest-pause e Sarcoplama Stimulating Training em relação ao treinamento tradicional

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O presente projeto apresenta riscos mínimos aos participantes, pois se trata de avaliação com indivíduos experientes em treinamento resistido, entretanto, ao realizar o teste poderá ocorrer desconforto muscular e dor tardia em função das cargas de treino e dos diferentes sistemas de treinamento que serão estudados, os participantes poderão apresentar cansaço físico decorrentes ao treinamento e poderão apresentar desconforto na realização da coleta de sangue para as avaliações bioquímicas.

Benefícios:

O projeto proporcionará ao participante a possibilidade de conhecer suas reais capacidades físicas

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 5.101.088

e expandir seu conhecimento com relação aos diferentes sistemas de treinamento, possibilitando uma possível melhora de performance no treinamento após a conclusão do estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional e multicêntrico, prospectivo, (não) randomizado. Caráter acadêmico, realizado para obtenção do título de mestre. Financiamento próprio. País de origem Brasil. Nº de participantes incluídos no Brasil e no Mundo. Centros de pesquisa no Brasil. Armazenamento de amostras em banco biológico no Brasil e fora. Previsão de início das coletas de dados 07/02/2022 e de encerramento 26/08/2022.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou pendências e Lista de inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou pendências e Lista de inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12, para o desenvolvimento do estudo cabe ao pesquisador:

- a) desenvolver o projeto conforme delineado;
- b) apresentar dados solicitados pelo CEP a qualquer momento;
- c) manter em arquivo, sob sua guarda, por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa, os seus dados, em arquivo físico ou digital;
- d) encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto;
- e) justificar perante o CEP a interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados, quando pertinente.
- f) O relatório parcial deve ser apresentado ao CEP após 6 meses da aprovação, via Plataforma Brasil - opção

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Notificação, após a coleta de dados do estudo.

Continuação do Parecer: 5.101.088

- g) O relatório final deve ser apresentado ao CEP, via Plataforma Brasil - opção Notificação, após 90 dias do término do estudo.
- h) O CEP/USJT deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente ao

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 5.101.088

evento adverso grave ocorrido e enviar notificações ao CEP.

i) Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP contendo uma carta identificando de forma clara e sucinta a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1844697.pdf	29/10/2021 21:43:17		Aceito
Outros	ESFORCO.pdf	28/10/2021 15:33:41	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	28/10/2021 15:30:27	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	PLANILHAS.pdf	28/10/2021 15:27:09	Aylton Figueira Junior	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao.pdf	28/10/2021 15:26:00	Aylton Figueira Junior	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	28/10/2021 15:18:32	Aylton Figueira Junior	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/10/2021 15:13:35	Aylton Figueira Junior	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	28/10/2021 15:13:13	Aylton Figueira Junior	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	28/10/2021 15:10:59	Aylton Figueira Junior	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	28/10/2021 15:07:08	Aylton Figueira Junior	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 5.101.088

Assinado por:

Kátia Bilhar Scapini

Endereço: Rua Taquari, 546

Bairro: Mooca

CEP: 03.166-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2799-1950

Fax: (11)2694-2512

E-mail: cep@saojudas.br