



# **Variabilidad de la frecuencia cardiaca, cortisol salival y respuesta de ansiedad pre-entrenamiento y pre-competición: correlación test CSAI-2**

**Oscar Alejandro Bello Beltrán**

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

Programa de ciencias del deporte

Bogotá, Colombia

2017

# **Variabilidad de la frecuencia cardiaca, cortisol salival y respuesta de ansiedad pre-entrenamiento y pre-competición: correlación test CSAI-2**

**Oscar Alejandro Bello Beltrán**

Tesis o trabajo de investigación presentada como requisito parcial para optar al  
título de:

**Profesional En Ciencias Del Deporte**

Director:

Dr. Renato Aparecido de Souza

Codirectora:

Mg. Diana Marcela Zapata

Línea de Investigación:

Entrenamiento deportivo

Grupo de Investigación:

Grupo De Estudios E Investigación En Ciencias De La Salud GEP-CS IF Sul De  
Minas

Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales U.D.C.A.

Programa De Ciencias Del Deporte

Bogotá, Colombia

2017



*Dedico esta tesis a Dios por darme las capacidades, conocimientos y condiciones para llevar a cabo todo mi proceso educativo.*

*A mi madre Luz Marina Beltrán.*

*Por apoyarme en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

*A mi padre Carlos Bello.*

*Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.*

*A mi hermana Laura Bello por ser el ejemplo de una hermana mayor, por sus consejos y motivación.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por todas sus bendiciones y promesas cumplidas.

A los principales impulsores de mis sueños mis padres y mi hermana que son el motor de mi vida y mis principales orientadores.

Agradezco al Instituto Federal Sul de Minas Gerais por abrirme sus puertas, al programa de educación física, al laboratorio de ciencias e investigación en ciencias de la salud GEP-CS sus integrantes colaboradores y profesores en general.

Quisiera dar el agradecimiento más profundo a mi director de tesis Renato Aparecido de Souza y mi codirectora Diana Marcela Zapata, quienes son un ejemplo de una combinación de saberes y disposiciones de un modo singular siempre transmitiendo conocimientos, gracias por el rigor, la inspiración y el ejemplo intelectual, la comprensión y el apoyo incondicional que se me ha venido dando.

Agradezco a Catalina Gutiérrez, Ana María Arias y Néstor Ochoa por creer en mí, por el apoyo y respaldo en todo mi proceso educativo y a todos aquellos formadores que se me presentaron durante mi carrera universitaria y aportaron en mi vida sus riquezas intelectuales.

## **RESUMEN**

La integración de toda la información y de herramientas de medición de ansiedad y estrés se utilizó para beneficio de los atletas con el fin de emplear los resultados a favor de los procesos de formación y competencias, teniendo en cuenta la necesidad de mejorar la percepción de las situaciones y sus demandas a través de procesos más rápidos de información disponible, y búsqueda de soluciones sobre las conductas adecuadas refiriéndose a las acciones y/o comportamientos que desarrolla un deportista frente a los estímulos que recibe y a los vínculos que establece con su entorno, consiguiendo así de forma pronta y vigorosa atender la diversidad de sensaciones. El objetivo del presente estudio fue investigar los estados fisiológicos y psicológicos antes de la pre-competencia y pre-entrenamiento incluyó a 24 atletas masculinos de tres deportes diferentes: atletas de canotaje (CA), corredores de calle (SR) y jiu jit su (JF). Se determinó el Inventario de Ansiedad del Estado Competitivo-2 (CSAI-2), El cortisol salival y la variabilidad de la frecuencia cardiaca (HRV) en dos momentos (pre-entrenamiento y pre-competitivo) para evaluar parámetros fisiológicos y psicológicos, haciéndose una comparación de estos comportamientos situacionales sobre los atletas en los dos momentos.

### **Resultados**

La ansiedad somática y cortisol salival fueron significativamente mayores en la pre-competencia que en el pre-entrenamiento sin efecto principal del tipo de atleta en estas variables, se encontró un efecto principal del tipo de atleta en la ansiedad somática, ansiedad cognitiva y confianza en sí mismo. Los atletas de canotaje presentan una mayor ansiedad somática, cognitiva y autoconfianza que los corredores y luchadores, independientemente del momento experimental. La

correlación de Pearson ( $r$ ) mostró correlaciones débiles entre en la mayoría de los parámetros de CSAI-2 y los parámetros fisiológicos y no se correlacionaron significativamente ( $p > 0.05$ ).

## **Conclusiones**

La pre competición se asoció con mayores valores de cortisol, relación LH / HF y ansiedad somática que el momento de pre-entrenamiento, independientemente de la modalidad deportiva. Sin embargo, el tipo de modalidad deportiva influyó en los resultados psicológicos. CSAI-2 y las variables fisiológicas mostraron correlaciones débiles. Así, se consideró la importancia del seguimiento psicológico de atletas en asociación con marcadores fisiológicos en un programa de entrenamiento.

**Palabras clave: (Ansiedad, CSAI-2, Cortisol salival, VFC).**

## **Abstract**

The integration of all the information and tools of measurement of anxiety and stress was used for the benefit of the athletes in order to use the results in favor of the training processes and competences, taking into account the need to improve the perception of Situations and their demands through faster processes of available information, and search for solutions on the appropriate behaviors referring to the actions and / or behaviors that an athlete develops in front of the stimuli that he receives and the bonds that he establishes with his environment, Thus achieving a prompt and vigorous response to the diversity of sensations. The objective of the present study was to investigate physiological and psychological states prior to pre-competition and pre-training included 24 male athletes from three different sports: canoeing athletes (CA), street runners (SR) and jiu jitsu (JJ). The Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2), salivary cortisol and heart rate variability (HRV) were determined in two moments (pre-

training and pre-competitive) to evaluate physiological and psychological parameters. A comparison of these situational behaviors on the athletes in the two moments.

## **Results**

Somatic anxiety and salivary cortisol were significantly higher in the pre-competition than in the pre-training without main effect of the type of athlete in these variables, a main effect of the athlete type was found in somatic anxiety, cognitive anxiety and confidence in itself. Boating athletes present greater somatic, cognitive and self-confidence anxiety than runners and fighters, regardless of the experimental moment. The Pearson (r) correlation showed weak correlations between the majority of the parameters of CSAI-2 and physiological parameters and were not significantly correlated ( $p > 0.05$ ).

## **Conclusions**

Pre-competition was associated with higher values of cortisol, LH / HF ratio and somatic anxiety than the pre-training moment, independently of the sport modality. However, the type of sports modality influenced psychological outcomes. CSAI-2 and the physiological variables showed weak correlations. Thus, the importance of the psychological monitoring of athletes in association with physiological markers in a training program was considered.

**Key words: (Anxiety, CSAI-2, salivary cortisol, HRV).**



# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1. CAPÍTULO 1</b> .....	18
1.1 Planteamiento problema .....	18
1.2 Pregunta Problema .....	20
1.3 Justificación .....	21
1.4.1 Objetivo General.....	23
1.4.2 Objetivos Específicos .....	23
<b>2. CAPÍTULO 2</b> .....	24
2.1 Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca .....	24
2.1.1 Parámetros del dominio temporal.....	25
2.1.2 Análisis de la Frecuencia Dominante .....	26
2.2 Cortisol Salival .....	27
2.3 CSAI-2 .....	28
2.4 Ansiedad.....	29
2.4.1 Ansiedad Cognitiva.....	29
2.4.2 Ansiedad Somática.....	30
2.5 Autoconfianza.....	30
2.6 Periodización del entrenamiento .....	31
2.6.1 Periodos de entrenamiento específicos .....	31
2.6.2 Periodos competitivos .....	32
2.6.3 Periodos de transición .....	33
2.7 Jiu-jitsu.....	33
2.8 Canotaje.....	34
2.9 Corrida .....	35
<b>3. CAPÍTULO 3</b> .....	37
3.1 Marco Metodológico.....	37
3.1.1 Tipo de Estudio .....	37
3.1.2 Participantes.....	37

3.1.3 Aspectos éticos .....	39
3.1.4 Operacionalización de Variables <i>Tabla 1: Cuadro de variables</i> .....	40
3.1.5 Diseño experimental .....	41
3.1.6 Instrumentos .....	42
3.1.6.1 Cuestionario de ansiedad CSAI-2.....	42
3.1.6.2 Prueba de VFC.....	43
3.1.6.3 Cortisol Salival.....	44
3.1.7 Análisis estadístico .....	45
<b>4. CAPÍTULO 4</b> .....	<b>46</b>
4.1 Resultados.....	46
4.1.2 Caracterización de la población.....	46
4.1.3 CSAI-2.....	47
4.1.4VFC.....	50
4.1.5 Cortisol .....	51
4.1.6 Correlaciones entre medidas .....	52
4.1.7 Limitaciones del estudio.....	52
<b>5. CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
5.1 Discusión .....	53
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
6.1 Conclusiones .....	57
6.2 Recomendaciones .....	58
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>59</b>
7.1 Test de ansiedad CSAI-2 versão em português .....	59
7.2 Asentimiento Informado .....	60
7.3 Consentimiento Informado .....	61
7.4 Análisis de composición corporal .....	63

## LISTA DE TABLAS

Pág.

<b>Tabla 1:</b>	Cuadro de Variables.....	23
<b>Tabla 2:</b>	Descripción estadística de los participantes. ....	29
<b>Tabla 3:</b>	Correlación entre variables de estudio. ....	34

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

<b>Figura 1:</b>	Diseño experimental.....	26
<b>Figura 2:</b>	Análisis de puntaje test CSAI-2. ....	31
<b>Figura 3:</b>	Relación LF / HF.....	32
<b>Figura 4:</b>	Correlación de Pearson entre medidas. ....	33

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de adaptación como el estrés y los trastornos de ansiedad han sido tema de gran interés para varias investigaciones [1] debido a que juegan un gran papel en el conocimiento y la comprensión de los procesos pedagógicos deportivos [45]. Los estudios preliminares de los años 70 y 80 indicaron que los atletas con altos niveles de ansiedad en situaciones competitivas mostraron efectos negativos en el rendimiento [2, 3]. En la década de los noventa, el desarrollo de algunos cuestionarios como el CSAI-2 " Competitive State Anxiety Inventory-2 " [4] permitió clasificar dos aspectos diferentes de la ansiedad y uno de sus componentes: la ansiedad cognitiva, la ansiedad somática y la autoconfianza, que contribuyen a una mejor comprensión de este fenómeno.

Comprender cómo algunos procesos están relacionados con los aspectos psicológicos del deportista, y la forma en que podemos incidir en estos procesos desde una perspectiva objetiva que involucra paralelamente aspectos psicológicos y fisiológicos, No obstante, la complejidad de la naturaleza emocional de las personas hace necesaria herramientas fisiológicas e investigaciones más fiables y precisas. Hoy en día, este tema se ha discutido con el seguimiento del sistema nervioso autónomo (SNA) y las hormonas salivales [5 - 13].

En periodos en donde los atletas están expuestos a etapas repetitivas, identificables y predecibles situaciones que causan comportamientos "ansiógenos".

Algunos autores plantean que cuando las personas compiten se enfrentan a demandas situacionales que pertenecen a la valoración de la ejecución, la adquisición de habilidades, su perfeccionamiento y la interacción social a las que

el individuo se ve obligado a responder. Frente a estas demandas unos deportistas, aunque experimenten ansiedad mientras compiten, perciben la competición como un reto o un desafío personal que merece la pena. Otros, en cambio, se vuelven tensos y preocupados en el contexto de la competición, en lugar de ver la tarea como un reto personal [36]. Esta situación de ansiedad competitiva como rasgo podría incidir haciendo que el deportista perciba el momento de la competición como un componente amenazante, lo cual iniciará una cadena de eventos en el que la reacción de ansiedad será uno de ellos, generando estados de sobreexcitación y tensión, clasificados como ansiedad somática [37]. Cuando este tipo de ansiedad es excesiva, inhibe el rendimiento aumentando la tensión muscular [43].

Es así que el éxito en la mayoría de disciplinas deportivas depende mayormente de la coordinación muscular, los altos niveles de ansiedad pueden impedir el rendimiento físico y presionar al jugador tornándose excesivamente tenso [43] que, aunque sea en niveles bajos, influye en la coordinación sin importar cuál técnica generando una deficiencia en el rendimiento. [44]

La implementación de las diferentes herramientas que ofrece la ciencia y la tecnología han favorecido el rendimiento y los procesos de los deportistas durante las competencias, aunque se presentan falencias durante su aplicación. En la presente investigación se analizan algunos factores psicológicos que pueden beneficiar o afectar el rendimiento deportivo en situaciones de estrés y técnicas de evaluación a través de factores fisiológicos considerando el comportamiento SNA como el responsable de innumerables ajustes bioquímicos y fisiológicos resultado de influencias externas que el medio promueve en el atleta. Dentro de estas influencias se encuentra el estrés y la ansiedad en momentos anticipatorios del entrenamiento y la competencia.

Durante situaciones estresantes, es importante resaltar el aumento de la acción simpática y la descarga adrenérgica con el fin de preparar y anticipar el organismo para los nuevos desafíos [14]. Con la aplicación de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) se ha demostrado que los cambios en el estado emocional se asocian a cambios en las actividades parasimpáticas y simpáticas [15], lo que sugiere su uso como una forma válida, práctica y no invasiva para evaluar los cambios del SNA asociados a estrés y ansiedad en el rendimiento humano [13].

Estas variables permiten analizar las adaptaciones del sistema nervioso autónomo, Por ejemplo, Morales et al. [10] mostró que el análisis de la VFC en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, son sensibles a los cambios emocionales en etapas pre competitivas investigando situaciones estresantes antes de las competiciones de judo en atletas internacionales y nacionales determinando que los atletas de nivel internación presentan niveles significativamente menores de ansiedad en relación a los atletas de nivel nacional.

En esta misma línea, Mateo et al. [12] confirmó que el análisis de VFC proporciona una herramienta complementaria para evaluar la presión competitiva en la disciplina BMX. Resultado de estos comportamientos, el nivel de varias hormonas cambia.

En particular, se ha descrito que el plasma y los niveles salivales de cortisol pueden aumentar de dos a cinco veces durante el estrés en los seres humanos [16]. Papa costa et al. [5] correlacionaron las concentraciones salivales de cortisol con el cuestionario CSAI-2 y mostraron que los atletas ganadores presentaron mayores concentraciones anticipadas de cortisol en comparación con los

perdedores lo que sugiere que los ganadores experimentaron mayores niveles de excitación fisiológica, mejor preparación psicológica y mejor control de la respuesta al estrés. Asimismo, Filaire et al. [17] investigó los estados fisiológicos y psicológicos de los jugadores de tenis durante el día del primer partido de un torneo de tenis, lo que indica que CSAI-2 combinado con la medición de cortisol proporcionan un enfoque para examinar los cambios en la ansiedad y su relación con el rendimiento.

De acuerdo con este contexto, se han descrito correlaciones significativas (En la ansiedad somática CSAI-2 en mujeres y varones ( $r = 0,71$ ;  $p < 0,05$ ;  $r = 0,78$ ;  $p < 0,05$ , respectivamente) y en la ansiedad cognitiva CSAI-2 en los perdedores ( $r = 0,73$ ;  $p < 0,05$ ))[17]. Entre los cambios en la VFC, los cambios en el cortisol, el estado de ansiedad medido por CSAI-2 y el rendimiento. Sin embargo, todavía existen pruebas que apoyan la asociación de estos instrumentos, y los datos son controvertidos.

Siendo así que atletas pasan por entrenamientos intensos, diarios y multidisciplinarios haciendo que los aspectos psicológicos muchas veces no reciban la debida atención y una de las problemáticas más altas es que no reciban su debido control y seguimiento para el desarrollo de estas medidas de desempeño. Desarrollando procesos de formación al alto rendimiento incompletos y con falencias en su control y periodización por desconocimiento de los comportamientos psicológicos de cada uno de los atletas en los entrenamientos y las competencias.

La integración de toda la información de estas herramientas debe utilizarse para beneficio de los atletas con el fin de emplear los resultados a favor de los procesos de formación y competencias, teniendo en cuenta que una de las más

importantes destrezas mentales de un atleta es la habilidad para reducir el nivel de sobreexcitación con el objetivo de desarrollar su potencial en los momentos cruciales y siendo capaz de relajarse a la perfección. [40]

Con todo esto, la relación de integración entre los componentes sigue siendo desconocida. Además, parece que el impacto de los componentes de la ansiedad sobre el rendimiento es dependiente del deporte. (Demanda anaeróbica Vs. aeróbica) [18], lo que implica que los resultados de un tipo de deporte no pueden ser extrapolados a otra modalidad deportiva distinta.

La continua y creciente relevancia de estudio del estrés y de la ansiedad competitiva, bien como la necesidad de desenvolvimiento de test específicos en situación deportiva, aliada a la evidencia, despierta la necesidad de desenvolver instrumentos de breve, rápida y precisa administración en contextos deportivos para evaluar repetidamente el estado de ansiedad de los atletas.

En este contexto la psicología se ha convertido en el centro del desarrollo y progreso humano [41] y el deporte no es la excepción. La demanda de la preparación psicológica aumenta cada vez más con el tiempo en las etapas de alto nivel y en los procesos de formación se hacen cada día más necesario desarrollar estos tipos de proceso que aseguren los resultados a mediano y largo plazo [42].

Teniendo en cuenta que la actuación en esta área debe ser específica, con bases técnicas y científicas de recolección de datos, estudios e interpretación de informaciones respecto a los fenómenos psicológicos que los deportistas manifiestan durante las competencias, consiguiendo estas manifestaciones durante sesiones de entrenamiento en etapas específicas del entrenamiento y



garantizando los resultados utilizando estrategias psicológicas, métodos, técnicas e instrumentos validados.

En este contexto se exigen habilidades específicas de la psicología deportiva llevadas a la práctica con procesos metódicos en disciplinas individuales o colectivas, en deportes de campo, al aire libre, en la pista, en la piscina, etc. Llevando esta cuestión de capacitación, control y seguimiento con bases de preparación y profesionalismo, debido a que se trata de una preocupación mundial [38] debido a esto es relevante analizar los métodos de evaluación y garantizar los procesos y el rendimiento con orientaciones psicofisiológicas del comportamiento de los atletas independiente su momento.

Se hace necesario mejorar la percepción de las situaciones y sus demandas realizando procesamientos más rápidos de información disponible, y permitiendo así la brusquedad de soluciones de conductas adecuadas que preparan al deportista a atender de manera rápida y vigorosa su diversidad de sensaciones y emociones. [39]

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar las respuestas fisiológicas (CSAI-2) de tres diferentes demandas deportivas (atletas de canoa, corredores de calle y jiu-jitsu) teniendo en cuenta que a nuestro entender es la primera investigación que involucra estas tres disciplinas deportivas en relación a las respuestas psicofisiológicas de la ansiedad y el estrés durante las pruebas pre-competitivas y Momentos de pre-entrenamiento. A nuestro entender es la primera vez que un estudio ha examinado la asociación entre la VFC, cortisol y CSAI-2 para aclarar la ansiedad y el estrés de estas modalidades deportivas. Se planteó la hipótesis de que la ansiedad y el estrés generados por la competencia y el entrenamiento alteran significativamente el funcionamiento autonómico cardíaco y los niveles de cortisol.

# 1. CAPÍTULO 1

## 1.1 Planteamiento problema

A partir de los procesos de modernización los deportes tienden a especializarse en edades cada vez más tempranas lo que implica generar procesos más específicos y competitivos a cortas edades [61], generando procesos de formación de habilidades básicas depuradas y una amplia preparación física y psicológica, ante todo garantizando el bienestar físico y mental previo a la preparación y evitando que la competencia se convierta en un evento de alto riesgo físico y mental para los deportistas.

A nivel competitivo los deportes individuales cuentan con un calendario que se define como un encuentro en donde se debe dominar e integrar múltiples habilidades específicas del deporte o modalidad deportiva en este caso habilidades técnicas, tácticas, físicas y psicológicas. Dado que las exigencias del entorno deportivo son específicas de cada una de las modalidades, el deportista debe ser eficaz y controlar los entornos demostrando con sus habilidades el dominio de la competencia y garantizando resultados positivos [61].

En los deportistas desde tempranas edades considerándose a partir de los 6 años se han encontrado modificaciones técnicas y manifestaciones resultados del nerviosismo pre-competitivo [63] afectando el rendimiento y lógicamente el resultado; los psicólogos han denominado estos síntomas como ansiedad y estrés, sensaciones debería ser dominadas o no deberían estar presentes durante los procesos de formación. Es decir, este tipo de manifestaciones puede disminuir el interés por la práctica y la competencia o afectar los resultados.

La ansiedad se determina por rasgos de personalidad, como un carácter hereditario, y como un estado temporal y modificable [64]. Siendo así la personalidad una conducta característica que lo hace reconocer como Individuo en la cual intervienen los entrenadores, padres de familia y su entorno social. Se desarrolla desde la niñez hasta la maduración y puede ser modificable durante los procesos [65] la personalidad actúa de sobremanera dentro de la competencia y eso le permitirá mantener estados de ánimo estables que actúen a favor del deportista. Estas conductas son cada vez menos modificables por parte de los entrenadores por deficiencias en sus métodos de control durante los entrenamientos con objetivos de preparación a la competencia y por las familias que cada vez se encuentran más ajenas a los procesos de formación deportiva.

Dentro de los aspectos psicológicos de los deportes individuales es de vital importancia el control de la sobreexcitación, donde un fallo en niveles de rendimiento puede apartar de la meta a conseguir. El deportista debe estar enfocado durante el juego en su desarrollo, un solo fallo puede generar la derrota sucediendo en todos los deportes y considerando sus detalles técnico tácticos en donde estados psicológicos son determinantes de resultados pero poco entrañables durante las etapas específicas y no se tiene en cuenta que una de las más importantes destrezas mentales de un atleta es la habilidad para reducir el nivel de sobreexcitación, para desarrollar el potencial en los momentos cruciales, debe ser capaz de relajarse a la perfección y dominarlo en las competencias.

El atletismo, canotaje y jiu-jitsu son deportes que demandan concentración en sus competencias y sus periodos de tiempo e intensidad generan altos grados de estrés y tensión que se manifiestan en la técnica provocando errores no forzados, desinterés por jugar, sobreexcitación y desenfoco en las diferentes situaciones de la competencia. Estos aspectos son diferentes en cada deporte y

específicamente en cada deportista convirtiéndose en situaciones incómodas al tener que llevar esta sobrecarga en los partidos y futuras competencias o encuentros.

Los estados de sobreexcitación y tensión están clasificados como ansiedad somática; cuando este tipo de ansiedad es excesiva, inhibe el rendimiento. Genera emoción y ansiedad, reflejándose en el sistema muscular [67]. Esta tensión aunque sea en niveles bajos, puede interferir con la coordinación sin importar cuál técnica sea ocasionando un rendimiento deficiente [68] ejemplo: un gesto demasiado incompleto, una zancada más corta, un momento de desconcentración en el combate de jiu jitsu, una disminución en la cadencia durante las pruebas de canotaje, disminuyendo la posibilidad de obtener resultados positivos durante la competencia degradando las táctica de juego y permitiéndole al contrincante aprovechar estos estados emocionales.

## **1.2 Pregunta Problema**

¿Cuáles son los efectos autonómicos cardiovasculares y hormonales asociados y asociado a los periodos de estrés y ansiedad en el pre-entrenamiento y la pre-competición en deportistas de disciplinas individuales?

### 1.3 Justificación

La historia y varios estudios han demostrado la importancia de las ciencias aplicadas al deporte en el sentido en que alimentan y desarrollan el deporte en sí, se evidencian elementos que se desconocen por parte de los entrenadores en cada una de las disciplinas, elementos que son importantes para mejorar el rendimiento de los deportistas.

El hecho de que los deportistas y entrenadores conozcan estos aportes hacen que se sientan más acompañados y a la vez motivados para seguir explotando las cualidades de los deportistas, en este sentido una de las ciencias que acompaña y aporta conocimientos al deporte es la psicología especialmente en disciplinas de orden individual, ahora bien la psicología va de la mano con las disciplinas individuales por su exigencia psicológica, por sus altas dosis de estrés debido al esfuerzo autónomo y sus expectativas respecto a la competencia.

En el ámbito de la psicología del deporte es habitual dar importancia al impacto de las emociones sobre el rendimiento deportivo teniendo en cuenta que los deportistas están expuestos a muchos tipos de estrés durante un evento deportivo, acompañado de cambios psicofisiológicos que si no se controlan pueden convertirse en factores negativos que atentan contra el rendimiento y los resultados esperados.

La ansiedad implica sentimiento de aprensión, tensión, miedo y aumento de la excitación fisiológica como una respuesta inmediata del estado emocional a una situación específica como la competencia, una respuesta posible de medir por medio de procedimientos específicos a nivel fisiológico, bioquímico o netamente psicológico. La importancia de su medición podría garantizar resultados a mediano y largo plazo y un control del entrenamiento psicológico.

Creemos necesario generar una metodología que integre tanto índices objetivos (fisiológicos, bioquímicos) por medio de una herramienta eficaz para valorar de manera cuantitativa la respuesta del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) ante diversas situaciones con herramientas de índices subjetivos (psicológicos), este estudio, por lo tanto, se propone analizar los niveles de ansiedad teniendo en cuenta la integración metodológica.

Todo lo anterior señala lo importante de los estudios científicos interdisciplinarios en el Deporte, un trabajo de investigación como el presente, que en un momento dado puede optimizar el rendimiento para la mejora de resultados deportivos aportando estrategias de afrontamiento, control sobre la ansiedad, teniendo en cuenta un marco intraindividual que permite describir, predecir, explicar y controlar las experiencias subjetivas del atleta, relacionadas con el rendimiento individual exitoso o bajo; es decir, permite la conceptualización del impacto funcional de la emoción sobre el rendimiento.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar la modulación autónoma sobre la respuesta cardiovascular y hormonal por medio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el cortisol salival, asociado a los estados psicológicos del estrés y la ansiedad en tres modalidades deportivas durante los momentos pre-competitivos y de pre-entrenamiento en deportistas brasileños.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los aspectos fisiológicos a partir del monitoreo de variabilidad cardiaca pre entrenamiento y pre competencia.
- Calcular el nivel de cortisol salival del deportista a partir de pre entrenamiento y pre competencia.
- Evaluar las dimensiones de la ansiedad deportiva por medio del test CSAI-2 pre entrenamiento y pre competencia.
- Relacionar las variables fisiológicas y bioquímicas con los estados psicológicos en la población objeto de estudio.

## 2. CAPÍTULO 2

### 2.1 Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca (FC) es uno de los parámetros no invasivos más utilizado en el análisis y en la valoración de la actividad cardíaca. En una persona sana, en reposo, los latidos se van produciendo con una frecuencia variable, es decir, el tiempo en milisegundos (ms) entre dos latidos va variando latido a latido. Este aspecto representa el concepto de variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) [53].

La VFC es el resultado de las interacciones entre el Sistema nervioso autónomo - SNA- (con su equilibrio simpático-parasimpático) y el sistema cardiovascular que modulan los intervalos entre los latidos [53]. El análisis adecuado de este parámetro permite el estudio de la actividad del SNA de manera no invasiva (lo cual es especialmente importante en el ámbito de la medicina deportiva). La actividad del SNA se basa en un equilibrio entre el sistema nervioso simpático (SNS) y el sistema nervioso parasimpático (SNP). En un estado de reposo predomina la estimulación del (SNP), mientras que en estados de ansiedad, estrés y ejercicio físico predomina la estimulación del (SNS) [53].

A partir de un punto de vista psicofisiológico, autores como Lane y Berntson et al. Coinciden en que (VFC), es sensible a los cambios en el estado emocional, y sugieren su uso como una técnica de análisis para identificar la interacción entre el corazón y el cerebro. De manera similar, algunos estudios recientes determinaron que el análisis de la VFC y su conexión con la ansiedad pueden proporcionar una útil herramienta de evaluación basada en esta área de estudio [51,52].



Existen diferentes métodos para analizar la VFC, que permiten obtener múltiples y variados parámetros. Actualmente, los métodos más utilizados son los que se basan en el dominio del tiempo, en el dominio de la frecuencia, las medidas geométricas de los intervalos RR y las variables no-lineales. [54]

### **2.1.1 Parámetros del dominio temporal**

Se determinan como los diferentes parámetros estadísticos que resultan de la medición electrocardiográfica de los intervalos RR normales. Estos intervalos RR son las diferencias de tiempo entre dos pulsaciones consecutivas, más concretamente el tiempo que pasa de una contracción ventricular a la siguiente, normalmente son analizados estadística y matemáticamente para obtener los distintos parámetros. Estos son utilizados frecuentemente, son fáciles de calcular y permiten mayor información en los siguientes parámetros [53]:

- RRSD: Es la desviación estándar de todos los intervalos RR del periodo medido.
- RMSSD: Es la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR sucesivos. Este parámetro informa de las variaciones a corto plazo de los intervalos RR y se utiliza para observar la influencia del Sistema nervioso Parasimpático (SNP) sobre el sistema cardiovascular.
- pNN50: Porcentaje de los intervalos RR consecutivos que discrepan en más de 50 ms entre sí.

### 2.1.2 Análisis de la Frecuencia Dominante

La medida del espectro de frecuencias de la VFC se obtiene a partir de una transformación matemática, estos diversos componentes espectrales se correlacionan con los diferentes componentes del sistema nervioso autónomo. De esta forma, la mayor parte de la potencia de la señal se encuentra en un margen de 0 a 0,4 Hz. Montano et. al. [53] propone la siguiente clasificación del análisis de la frecuencia dominante de la VFC;

- VLF (muy baja frecuencia): En este rango de frecuencias (0,003 a 0,04 Hz) muy bajas frecuencias a través de las influencias hormonales, vasomotoras y termorreguladoras.
- LF (baja frecuencia): Situada entre 0.04 y 0.15 Hz. Es la zona más controvertida en su interpretación ya que puede atribuirse a influencias del SNS y/o a las del SNP.
- HF (alta frecuencia): Se encuentran situadas entre 0.15 y 0.4 Hz. La HF está claramente relacionada con la actividad del SNP y tiene un efecto relacionado con la relajación sobre la FC.
- Proporción LF/HF: De esta proporción entre las bajas y altas frecuencias del resultado del análisis espectral de la VFC se puede estimar la influencia vagal (relacionada con la relajación y las HF) la simpática (relacionada con el estrés y las LF). Así se puede estimar el equilibrio simpático-vagal. En este sentido, hay evidencia que muestra la en los valores de los parámetros de la VFC cuando se enfrentan a condiciones estresantes [55], otras investigaciones han encontrado y confirmado la influencia de la actividad simpática frente al estrés mental por medio del aumento en los valores de los parámetros LF / HF [56].

En previas investigaciones la VFC se ha utilizado como un importante marcador de la modulación cardiaca de los componentes simpático y vagal del SNA, especialmente mediante el seguimiento de esta actividad de relación LF/HF podría ser útil para el seguimiento de situaciones estresantes en etapas pre-competitivas [10, 12].

## **2.2 Cortisol Salival**

El cortisol es el principal glucocorticoide liberado por el córtex adrenal durante una situación estresante, ha sido considerado como la hormona del estrés pues su producción es secretada y aumentada durante la exposición de algunos factores estresantes [57] la presencia de esta hormona es evaluada por medio del plasma sanguíneo, orina o saliva. En situaciones competitivas puede ser uno de los indicadores de estrés en este contexto [13]

El cortisol salival específicamente es una importante variable de investigación es confirmada como una de las medidas más eficaz, accesible, rápida y no invasiva. Esta evaluación posibilita su aplicación en cualquier situación competitiva y extra-competitiva sin causar problemas de reactividad o alteraciones prácticas [57]. En este sentido, el cortisol salival es una de las importantes medidas de análisis para verificar el control del estrés en atletas y ha sido constituido como una alternativa para determinar la subjetividad de las emociones y sentimientos siendo analizados por otros medios e instrumentos de evaluación.

Las evaluaciones del estrés por medio del cortisol salival necesitan ser bien comprendidas con el fin de controlar las variaciones circadianas de esta hormona en relación a la competición y los estados de los atletas.

### 2.3 CSAI-2

“Competitive State Anxiety Inventory 2” (CSAI-2) este instrumento basado en la teoría multidimensional de la ansiedad fue creado por Martens y colaboradores en el año 1980 et. Al. [4]. Tiene el objetivo de evaluar los niveles de ansiedad estado de los atletas en momentos de pre- competición, ha sido utilizado en diferentes modalidades deportivas. Está basado en la distinción conceptual entre ansiedad cognitiva y somática como medio de daño físico y ansiedad generalizada.

Después de innumerables análisis estadísticos de profesionales, de los 102 ítems iniciales se dejaron 27 en su versión original. Determinando que cada ítem sería siempre evaluado en 4 posibles niveles que indiquen la intensidad de los síntomas presentes en los atletas (1: Nada, 2: Algo, 3: bastante, 4: mucho) [19].

Este test tiene una validez verificada en su uso para el cálculo del negativismo, activación y autoconfianza en el deporte. Desde ese momento el CSAI-2 ha sido visto como uno de los instrumentos más fiables y válidos para evaluación de la ansiedad y negativismo en el contexto deportivo revelando consistencias(alfa de Cronbach) superiores a .80, con validez factorial en sus resultados y con correlaciones significativas que garantizan propiedades psicometricas en la investigación de Gimenes, et al [74]consistente a investigaciones Coelho, et al [75], Raudsepp & Kaiset al [76], Fernández et al[77].En el presente estudio se aplicó el test (CSAI-2) en versión original traducida y validada al portugués brasileño, Coelho EM, et al [72,73].

## 2.4 Ansiedad

La ansiedad ha sido abordada desde dos perspectivas o dimensiones; por un lado, se considera como un rasgo y por otro, como un estado [46]. Tal como su nombre lo especifica, la ansiedad rasgo es parte de la personalidad; es un rasgo que se manifiesta en una tendencia o disposición conductual adquirida, esta “predispone a una persona a percibir como amenazante una amplia gama de circunstancias de competencia y a responder a las mismas con estados de ansiedad de intensidad y magnitud desproporcionadas con respecto a la demanda” [47]. Por otra parte, la ansiedad estado competitiva, se define como “un estado emocional inmediato, caracterizado por sentimientos de aprensión y tensión asociados a la activación del organismo que se produce en situaciones de competencia” [4]. Los altos niveles de la ansiedad estado son experimentados como intensamente molestos.

Martens et al. [4] distinguen dos componentes de la ansiedad estado; el componente cognitivo, que se manifiesta con pensamientos negativos, intranquilidad, sensaciones de inseguridad, expectativas negativas y pérdida de concentración; el componente somático, o aumento del nivel de activación de las funciones fisiológicas que produce nerviosismo y tensión. A partir de esta distinción, la ansiedad estado es definida desde una perspectiva multidimensional. De esta manera plantean las siguientes dos dimensiones y uno de sus componentes:

### 2.4.1 Ansiedad Cognitiva

Considerada como el conjunto de expectativas negativas sobre el rendimiento, la incapacidad de concentración, las continuas interrupciones de la atención, generando preocupación y una mayor probabilidad de fallar [49].

En relación a la ansiedad competitiva, existe una diversidad de estudios que han planteado que ésta tiene como consecuencia un detrimento en el potencial del deportista. Así, por ejemplo, la ansiedad cognitiva influye sobre el rendimiento, a través de los cambios en la intensidad y dirección de la atención y a través de la fluctuación de la concentración y del estilo atencional dominante [48]. Por lo tanto, se ven afectados los procesos de atención, la toma de decisiones, el tiempo de reacción, la disposición, la actitud y la concentración en el deportista [49].

### **2.4.2 Ansiedad Somática**

Es una manifestación a nivel fisiológico y se refiere a los elementos afectivos y psicofisiológicos de la experiencia ansiosa que derivan de la activación autonómica, considerada como una serie de síntomas que se producen automáticamente frente a las exigencias de la competencia. Se ha observado que la reactividad ansiosa, tiene un correlato neurofisiológico que influye en el sistema neuromuscular, afectando la coordinación motriz y la capacidad de ejecutar el movimiento requerido por los gestos técnicos específicos de las disciplinas deportivas [50].

### **2.5 Autoconfianza**

Corresponde a uno de los principales factores personales que intervienen en competición relacionados con la ansiedad. Puede generar estrés debido a desequilibrios entre las demandas y las posibilidades que se cree poseer asociado a las dificultades que el sujeto piensa que posee. Por lo cual valores bajos de autoestima deben ser tratados puesto que mantiene una relación estrecha con la ansiedad, al igual que los excesos, que conllevan efectos negativos [19].

## **2.6 Periodización del entrenamiento**

La planificación del entrenamiento es un instrumento fundamental en la gestión del rendimiento deportivo. Su estructura, forma, y contenido conforman una estrecha relación con la dinámica del rendimiento pretendido como objetivo [59].

Diversos tipos de entrenamiento que son enfatizados en las fases apropiadas del año de entrenamiento y en la carrera del deportista, en base a que el desarrollo de algunas capacidades son prerequisites para el desarrollo de otras y que las funciones neuromusculares, cardiorrespiratorias, anatómicas, bioquímicas, fisiológicas y psicológicas se logran progresivamente durante periodos determinados de tiempo con objetivos específicos en cada uno de ellos [59].

Tiene el objetivo de crear los cimientos, la base y las condiciones óptimas para el desarrollo múltiple del deportista, este periodo tiene las siguientes características [59]:

- Adquisición y desarrollo de aquellas capacidades básicas sobre las que luego se afirmara el acondicionamiento específico o especial.
- Elevación del nivel de las funciones básicas del organismo.
- Determinan nuevos fundamentos técnicos y tácticos.
- Enseñanza de procesos coordinativos (técnico -tácticos)

### **2.6.1 Periodos de entrenamiento específicos**

Tiene objetivo de crear las condiciones inmediatas para la obtención de la forma deportiva y tiene las siguientes características [59]:

- Ejercitaciones específicas, relacionadas directamente con las necesidades del deporte y del deportista.
- Se incrementa la intensidad con relación a las capacidades motoras específicas y hábitos motores.
- Se reduce el volumen con relación a ejercicios de características generales y se mantiene con relación a los ejercicios específicos.
- Se busca la afirmación y unión de las secuencias de movimientos de las destrezas adquiridas.
- Aumenta la intensidad y el volumen de la realización de los gestos técnico específicos aprendidos (en situación de juego).

### **2.6.2 Periodos competitivos**

Tiene el objetivo de mantener y estabilizar la forma deportiva alcanzada y ponerla de manifiesto en las competencias fundamentales, la presente investigación fue desarrollada durante sesiones de entrenamiento de periodos competitivos con las siguientes características [59]:

- Preparación física funcional inmediata.
- Preparación psicológica a la competencia.
- Perfeccionamiento de la técnica y táctica aprendida.
- Desarrollo de ejercicios y actividades netamente competitivas.
- Consolidación de los hábitos motores.



### 2.6.3 Periodos de transición

Tiene como objetivo la recuperación momentánea general a través de la forma deportiva y tiene las siguientes características [59]:

- Es de recuperación, es un descanso activo.
- Se cambian las actividades, pero no se deja de entrenar.
- Se intenta no perder todo el nivel de entrenamiento.
- Desciende el volumen e intensidad de los ejercicios específicos.
- Aumenta el volumen de los ejercicios de carácter general.

## 2.7 Jiu-jitsu

El sistema de lucha le dio origen al Jiu-Jitsu comenzando en la India en la época de Buda, los monjes budistas que peregrinaban por Asia eran muchas veces asaltados y asesinados, estos procesos eran tan frecuentes que entorpecen el proceso de expansión del budismo. Debido a esto los monjes crearon un sistema de lucha sin el uso de armas ya que iba en contra de sus reglas, este sistema viajó desde la India a China, posteriormente en Japón se desarrolló y mejoró la técnica, incorporándose el uso del kimono y se le dio el nombre de Jiu- jitsu, su técnica era solo practicada por algunas clases sociales y se mantenía en secreto [60].

El jiu-jitsu llegó a Brasil a principios del siglo XX por intermedio de un grupo de luchadores japoneses, fue desarrollado también en varios países del continente. Un empresario brasileño padre de cinco hijos, contrató a este grupo de luchadores para participar en su compañía de circos transmitiendo todas las técnicas a uno de sus hijos Carlson Gracie quien la dominó e inició su difusión [60].

El Jiu-Jitsu brasileño tiene un sistema de graduación el cual otorga cinturones de colores para indicar el nivel de conocimientos técnicos y habilidades prácticas desarrolladas. La estructura del sistema es semejante a la del Judo. El nivel de conocimientos técnicos, tácticos y conceptuales se juzga por el número de técnicas que el deportista puede realizar y nivel de habilidad que tiene en el momento que está luchando. Jiu-Jitsu brasileño es un arte netamente individual y los profesionales adaptan las técnicas a su cuerpo, según las preferencias estratégicas en relación al nivel de forma física. Su sistema de graduación está dividido en los siguientes colores: (Blanco, Azul, Violeta, Marrón, Negro, Negro y rojo, Rojo) [60]. El objetivo es alcanzar la victoria mediante el uso de técnicas válidas tales como lanzar al oponente al suelo a través de caídas, inmovilizar, neutralizar, estrangular, presionar y torcer articulaciones. Están prohibidos todo tipo de traumatismos con cualquier parte del cuerpo, morder, tirar del cabello, golpear los órganos genitales, atacar los ojos, levantar al oponente para arrojarlo al suelo y torcer los dedos. Por su peligrosidad están totalmente prohibidas las "llaves" o técnicas de manos. El resto de las llaves de pie solo son permitidas en las categorías marrón y negro [60].

El Jiu Jitsu es un deporte que exige alta demanda de las capacidades físicas ya que posee características cíclicas, componentes meso mórficos predominantes, estando ligado a elevadas cargas de trabajo y con participación acentuada de un metabolismo anaeróbico láctico [78].

## 2.8 Canotaje

La palabra kayak, que significa "hombre-barco", fue predominantemente en América del Norte, Siberia y Groenlandia. Fueron ideales para el transporte individual y se utilizaron principalmente para la caza y la pesca. La canoa, por otra parte, se utilizó en una escala más amplia. De las tribus nativas americanas a

los polinesios, la canoa tenía una variedad de usos, principalmente el transporte, el comercio y la guerra. Los fundamentos del sprint de canoa son simples. Llegar al final lo más rápido posible, la persona más rápida gana [69].

La embarcación es propulsada por una, dos o cuatro personas. Las competiciones se hacen normalmente en los meses de verano, sin embargo, los entrenamientos se realizan durante todo el año. Se divide en categorías según la edad y sexo. La división por edad establece la distancia que se rema en cada categoría que va aumentando conforme se va subiendo de categoría [69].

Desde el punto de vista psicológico el rendimiento en el canotaje depende de un gran desarrollo de las capacidades volitivas como la perseverancia y la motivación. Al ser un deporte altamente técnico, la concentración sin duda es el aspecto más importante a tener en cuenta. Es importante también desarrollar un carácter y voluntad fuerte por su nivel de exigencia. Saber mantener un equilibrio emocional dependiendo el resultado adverso en tan solo un par de segundos, por otro lado el control de la ansiedad es determinante en el resultado por tratarse de una disciplina deportiva altamente técnica y exigente desde su reglamento. Altos niveles de ansiedad podrían influenciar en su control motriz y los resultados esperados [79].

## **2.9 Corrida**

Desde hace varios años que las carreras populares de fondo y semifondo están ganando adeptos y mayor cantidad de practicantes alrededor del mundo. Es una práctica adaptada del atletismo y desarrollada en diferentes tipos de terrenos lo que la hace más atractiva para su práctica.

Al principio de sus primeras competiciones fueron marcas de zapatillas deportivas quienes las auspiciaron, pero con el correr del tiempo todo tipo de empresa comenzó a realizarlas. Son una prueba con gran demanda ya que para los corredores profesionales es una distancia ideal para mantenerse en forma mientras que para los amateurs es un reto para probar su resistencia [72].

Los corredores de calle plantean continuamente objetivos a alcanzar; esto hace que de una forma natural estén creando pequeños o grandes proyectos deportivos que le crean un estado de ánimo, activación e ilusión que son absolutamente necesarios para el ser humano. Una rutina psicofísica, a veces muy exigente, que hace que constantemente se deba replantearnos nuevas metas. La importancia de esto es enorme para el equilibrio emocional de los atletas y corredores ya que se necesita para poder experimentar sensaciones de bienestar, de lo contrario un desequilibrio emocional podría desencadenar un desgaste físico innecesario atentando contra esos objetivos a alcanzar específicamente esos objetivos que se pueden contabilizar, de forma continuada como lo es el tiempo y esas pequeñas y a veces grandes ilusiones como lo es la meta.

## 3. CAPÍTULO 3

### 3.1 Marco Metodológico

#### 3.1.1 Tipo de Estudio

Investigación mixta, experimental, de tipo descriptivo correlacional con diseño longitudinal, que pretende estimar las influencias fisiológicas y bioquímicas del estrés y la ansiedad y su posible correlación con el test CSAI-2.

#### 3.1.2 Participantes

El estudio incluyó 24 atletas masculinos integrantes de los programas de extensión del Instituto Federal IF Sul de Minas Gerais campus Muzambinho de tres deportes diferentes: atletas de canotaje (AC) (n=8), corredores de calle (CC) (n=8) y Jiu Jitsu (LJ) (n=8).

- Canotaje correspondiente al programa de extensión de “esportes de Aventura” edades entre 13 y 15 años.
- Jiu Jitsu correspondiente al programa de extensión “Tatame do bem” edades entre 17 y 26 años.
- Corredores de calle del programa de extensión “Muzambolt” edades entre 21 y 39 años.

### **3.1.2.1 Criterios de inclusión**

- Sexo masculino
- Edad entre 13 y 39 años de edad.
- Participación voluntario
- Autorización del consentimiento informado
- Nivel de experiencia mínimo seis meses de antigüedad.

### **3.1.2.2 Criterios de exclusión**

- Deportistas del sexo femenino
- Deportistas que no cumplan con el requisito de edad establecido
- Deportistas que participen en deportes de conjunto
- Deportistas que no deseen participar en la investigación de forma voluntaria
- Deportistas con taquicardia o bradicardia o patología cardiovascular
- Deportistas con cuadros de depresión, estrés o ansiedad diagnosticada o en actual tratamiento.

### 3.1.3 Aspectos éticos

Según las recomendaciones éticas brasileñas del ministerio de Salud, en la resolución 196, de 10 de octubre de 1986, en la fracción 3, punto G. Es necesario contar con el consentimiento libre y esclarecido del sujeto de la investigación y/o representante legal. Y el punto J “Proporcionar procedimientos que aseguren la Confiabilidad y la utilización de las informaciones sin perjuicio de las personas” [70]. La presente investigación obedecerá a los criterios de esta resolución y serán solicitadas autorizaciones a través de consentimientos libre esclarecido y asentimientos conforme al comité de ética e investigación (GEP) por la plataforma para utilización de los datos de los participantes en esta investigación y la divulgación de los resultados.

El desarrollo del proyecto de investigación en modalidad de Trabajo Investigativo, se rige con la normatividad del ámbito institucional, donde se tuvo en cuenta la reglamentación propia de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, instancia que cuenta con sus propias directrices. El derecho moral sobre el documento final la detenta el estudiante, como propiedad intelectual en la presentación de resultados, productos e informaciones obtenidas del proyecto.

### 3.1.4 Operacionalización de Variables *Tabla 1: Cuadro de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORÍA	VALORES
<b>SOCIODEMOGRAFICAS</b>					
<b>Sexo</b>	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Cualitativa	Nominal	Género	Masculino
<b>Edad</b>	Tiempo de existencia desde el Nacimiento hasta la participación en la evaluación	Cualitativa	De razón	Años	13 -39
<b>Modalidad Deportiva</b>	Participación en modalidades deportivas en proyectos de extensión universitaria	Cualitativa	Politómica	Deportes individuales	Canotaje Corredores Jiu - jit su

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORÍA	VALORES
<b>MORFOLÓGICAS</b>					
<b>Peso</b>	Volumen de Masa Expresada en kilogramos	Cuantitativa	De razón	Kilogramos	50-60 60-70 70-80 80-90 >90
<b>Talla</b>	Altura corporal del participante	Cuantitativa	De razón	Centímetros	
<b>IMC</b>	Relación del peso y talla	Cuantitativa	De razón	Bajo peso Normal Sobrepeso Obesidad	<18.5 18.5 - 24.9 25. - 29.9 >30



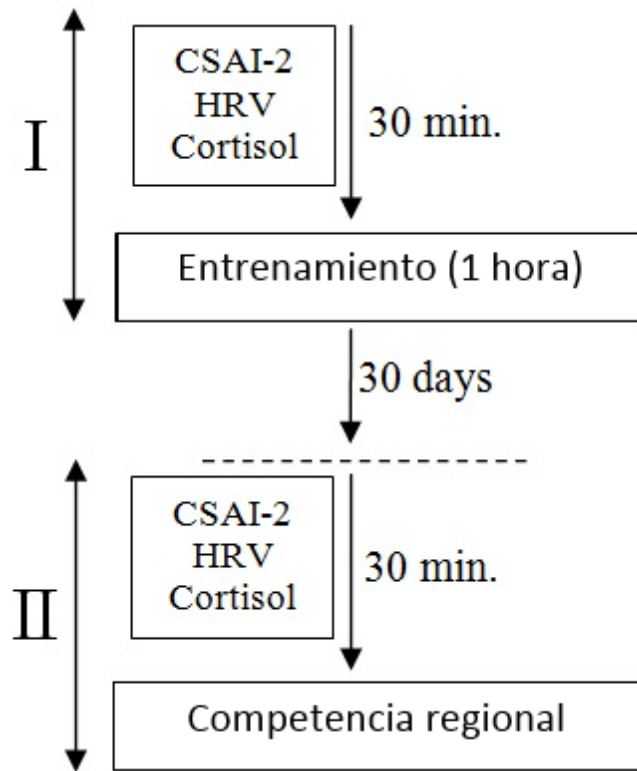
## Capítulo 3

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORIA	VALORES
<b>DEPENDIENTES</b>					
<b>Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca</b>	variación de la frecuencia del latido cardíaco durante un intervalo	Cuantitativa	De razón	LF/HF	0-3 ms <sup>2</sup> 3-6 ms <sup>2</sup>
<b>Cortisol Salival</b>	Hormona esteroidea producida en el eje hipotálamo-pituitario-adrenal que se segrega en la saliva en situación de estrés	Cuantitativa	De razón	Nmol/L	2- 5 5-11

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORIA	VALORES
<b>INDEPENDIENTE</b>					
<b>Test CSAI-2</b>	Inventario competitivo de la ansiedad estado	Cualitativa Ordinal	De razón	Nada Algo Bastante Mucho	0% 33% 66% 100%

### 3.1.5 Diseño experimental

El estudio se realizó en dos fases (Fase I y Fase II en la Figura 1). Cada periodo de tiempo, se distribuyó previo al entrenamiento y previo a la competencia, incluyendo 30 minutos de evaluación para realizar los procedimientos experimentales. Aproximadamente 10 min de aplicación de cuestionario CSAI-2; VFC se obtuvo durante 15 min siguientes con los participantes en la posición supina y elevación de la cabeza de 30°; posteriormente se tomó una muestra de cortisol salival. Para todas las modalidades deportivas, se ejecutó una sesión de entrenamiento similar en periodos de pre-competencia, un periodo de tiempo entre las fases de 30 días, y un nivel de importancia de las competencias regionales similares.



**Figura 1:** Elaboración Propia. Diseño experimental. En I: etapa de pre-entrenamiento; En II: etapa de pre-competición.

### 3.1.6 Instrumentos

#### 3.1.6.1 Cuestionario de ansiedad CSAI-2

El CSAI-2 se usó para medir la ansiedad cognitiva pre-entrenamiento y pre-competición, ansiedad somática y confianza en sí mismo de los participantes. El CSAI-2 comprende 27 ítems, con nueve ítems en cada sub-escala. La escala de respuesta hizo que los participantes evaluaran la intensidad de cada síntoma en una escala de 1 (no en absoluto) a 4 (mucho más), resultando en puntuaciones

que van de 9 a 36 para cada subescala [4]. Para el análisis de las puntuaciones se convirtieron en términos de porcentaje, de tal manera que el mayor porcentaje indica un mayor nivel de ansiedad [19].

### **3.1.6.2 Prueba de VFC**

Se utilizó un Polar RS800CX® (Polar Electro OY, Finlandia) con un electrodo humidificado situado aproximadamente en el esternón, al nivel del xifoideo. Los datos obtenidos se transfirieron a un microordenador Polar® de "interface infrarroja", procesado por el software Polar Precisión Performance® (Finlandia) y almacenado en un microordenador para su análisis. Los datos fueron posteriormente exportados al programa HRV de Kubios® (Análisis Biosignal y Grupo de Imágenes Médicas, Kuopio, Finlandia), en el que fueron filtrados de acuerdo con las recomendaciones del Grupo de Trabajo de Análisis Espectral de la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Norteamericana de Estimulación y Electrofisiología [20].

El análisis de la VFC en el dominio de la frecuencia se realizó mediante Transformación Rápida de Fourier (FFT) en porciones de 5 min con interpolación 4 Hz para un tiempo total de análisis de 10 min, superpuesta en un 50%. Las bandas de interés fueron de baja frecuencia o LF (0,04-0,15 Hz y este componente se refiere principalmente a la modulación simpática) y de alta frecuencia o HF (0,15-0,4 Hz, se refiere a la modulación parasimpática).

### Capítulo 3

El índice simpátovagal (LF/HF) se calculó sobre la base de la LF y HF normalizado. Se obtuvieron unidades normalizadas dividiendo la potencia de un componente dado por la potencia total (de la cual se restó el VLF) y se multiplicaron por 100.

Los componentes LF y HF normalizados de la variabilidad R-R se consideran, respectivamente, como marcadores de la actividad simpática y su modulación parasimpática, y la relación entre ellos (LF / HF) se consideró como un índice de la modulación autonómica del corazón [14, 21].

#### **3.1.6.3 Cortisol Salival**

El cortisol salival se obtuvo mediante una recolección de fluido salival directamente en un tubo de vidrio estéril de 5 ml. Se pidió a todos los participantes que se lavaran bien la boca antes de recoger la muestra. Las muestras salivales recogidas se centrifugaron durante 10 min a 2000 rpm en una micro centrífuga refrigerada (Novatecnica NT 805, Brasil) y se congelaron a -20°C hasta poco antes del ensayo. Durante el ensayo, las muestras se descongelaron a 37°C. El fluido sobrenadante, así obtenido, se utilizó para la estimación del cortisol. El cortisol salival se midió con el método de inmunoensayo electro quimioluminiscencia (ECLIA) utilizando el auto analizador Cobas e- 411 (Roche Diagnostic, USA).

### 3.1.7 Análisis estadístico

Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar (DE). La normalidad de los datos se confirmó antes del análisis inferencial utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Por lo tanto, se aplicó un análisis de varianza de dos vías (ANOVA) [atletas (3: atletas de canoa, corredores de calle o luchadores de Jiu Jitsu) x momentos (2: pre-entrenamiento o pre-competición)] para evaluar los efectos del tipo de Atleta y los momentos sobre las variables dependientes relacionadas con la ansiedad (CSAI-2), VFC y cortisol salival. Cuando fue necesario, se realizó un análisis post-hoc (prueba de Bonferroni). También se calculó una correlación de Pearson ( $r$ ) para verificar la existencia de relaciones entre variables fisiológicas y psicológicas. Se estableció un nivel de significación de  $P < 0,05$ .

## 4. CAPÍTULO 4

### 4.1 Resultados

#### 4.1.2 Caracterización de la población

24 atletas masculinos fueron elegidos en este estudio (Tabla 1). De tres deportes diferentes: atletas de canoa (AC), corredores de calle (CC) y luchadores de Jiu Jitsu (LJ). Ocho AC ( $14,6 \pm 1,35$  años,  $167,4 \pm 8,8$  cm,  $65,5 \pm 8,0$  kg,  $22,60 \pm 12,64$  meses de experiencia); Ocho CC ( $30,67 \pm 8,73$  años,  $174,5 \pm 10,2$  cm,  $70,3 \pm 9,9$  kg,  $34,5 \pm 4,2$  meses de experiencia); Ocho LJ ( $21,29 \pm 4,50$  años,  $171,0 \pm 7,7$  cm,  $74,0 \pm 14,8$  kg,  $9,7 \pm 7,0$  meses de experiencia). Todos los participantes fueron informados previamente de la naturaleza de la investigación, y dieron su consentimiento informado por escrito. Todos los procedimientos se llevaron a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki y la Legislación Brasileña sobre la investigación con seres humanos.

Los participantes no tomaban ningún medicamento ni medicación y no tenían antecedentes ni trastornos endocrinos antes o durante esta investigación. Se familiarizaron con los procedimientos de muestreo y encuesta 3 días antes de la prueba real.

**Tabla 2: Descripción estadística de los participantes**

Variables	<i>Corredores de calle</i>	<i>atletas de canotaje</i>	<i>jiu-jitsu</i>
	(n=8)	(n=8)	(n=8)
Edad (años)	30,67 ± 8.73	14.60 ± 1.35	21.29 ± 4.50
Experiencia competencia (meses)	34.50 ± 42.66	22.60 ± 12.61	9.71 ± 7.36
Estatura (cm)	174.50 ± 10.21	167.40 ± 8.88	171.00 ± 7.79
Peso (Kg)	70.38 ± 9.93	65.50 ± 8.08	74.07 ± 14.86
Indice de masa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	23.02 ± 1.65	23.38 ± 2.43	25.37 ± 4.53
Grasa corporal (%)	15.46 ± 7.72	18.3 ± 10.40	24.33 ± 10.62

Los datos se expresan como media ± SD

### 4.1.3 CSAI-2

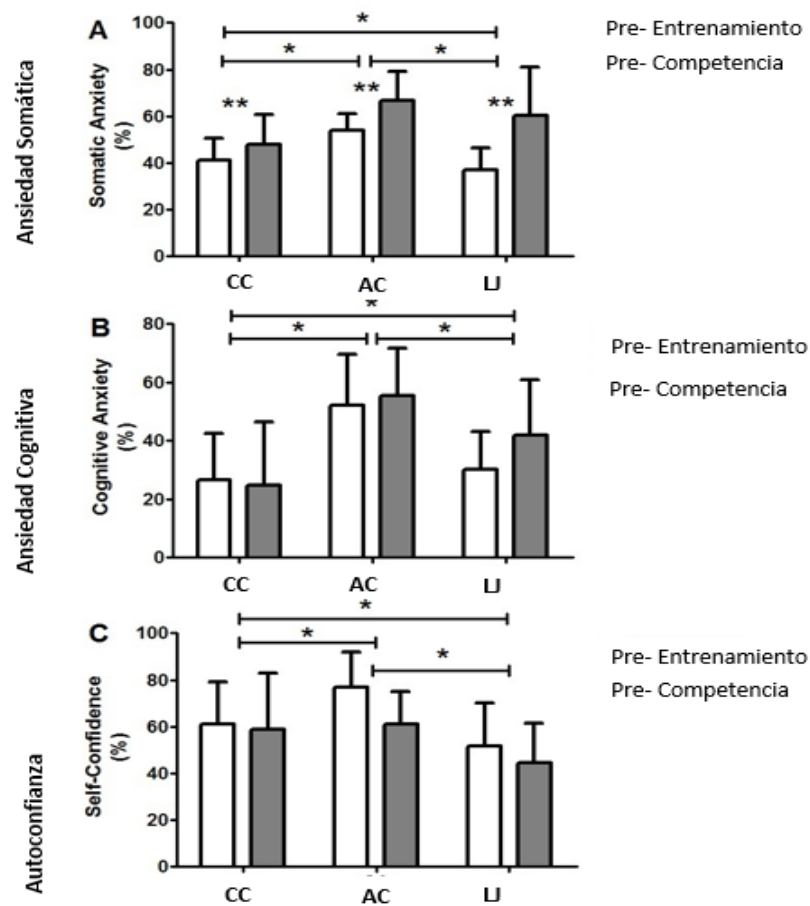
La ANOVA bidireccional mostró un efecto principal con diferencias significativas del momento sólo en la ansiedad somática ( $F_{1, 42} = 15,29, p = 0,0003$ ), indicando un mayor porcentaje en la pre-competición que en el momento de pre-entrenamiento:  $41,31 \pm 9,18$ ,  $54,02 \pm 7,02$  (AC),  $37,0 \pm 9,36$  (LJ) frente a la competición:  $48,10 \pm 12,60$  (CC),  $66,6 \pm 12,57$  (AC),  $60,43 \pm 20,48$  (LJ) Fig. 2A).

Sin embargo, la ansiedad cognitiva ( $F_{1, 42} = 0,76, p = 0,3872$ ) y la confianza en sí mismos ( $F_{1, 42} = 2,65, p = 0,1108$ ) no mostraron diferencias cuando se analizó el factor momento (antes de la competición frente al pre-entrenamiento). También se encontró un efecto principal del tipo de atleta en la ansiedad somática ( $F_{2, 42} = 6,58, p = 0,0033$ ), ansiedad cognitiva ( $F_{2, 42} = 10,69, p = 0,0002$ ) y confianza en sí mismo ( $F_{2, 42} = 5,42, P = 0,0080$ ) (Fig. 2A - C).

Se implementó el método, pairwise comparaciones reportó que AC tienen mayor somático, cognitivo y de confianza en sí mismo que CC y LJ, independientemente del momento experimental. Además, LJ mostró mayor nivel de ansiedad somático y ansiedad cognitivo que CC. Por último, CC mostró una mayor confianza en sí mismo comparados con LJ (Fig. 2) Por otro lado se consideró que los atletas de canotajerequieren un enfoque intenso por el efecto del agua y la necesidad de coordinar la línea, el ritmo y la ejecución con las características del flujo de agua y la ubicación de la puerta. Todos estos factores combinados podrían impactar más que simplemente correr o luchar comparando con CC y LJ. De Probablemente, correr puede ser una actividad más habitual y transmitir una mayor confianza que luchar con un oponente desconocido, generando menor ansiedad. Por cierto, nuestros resultados sugieren la importancia del seguimiento psicológico de los atletas y la necesidad de incluir las variables probadas en un programa de entrenamiento psicológico.



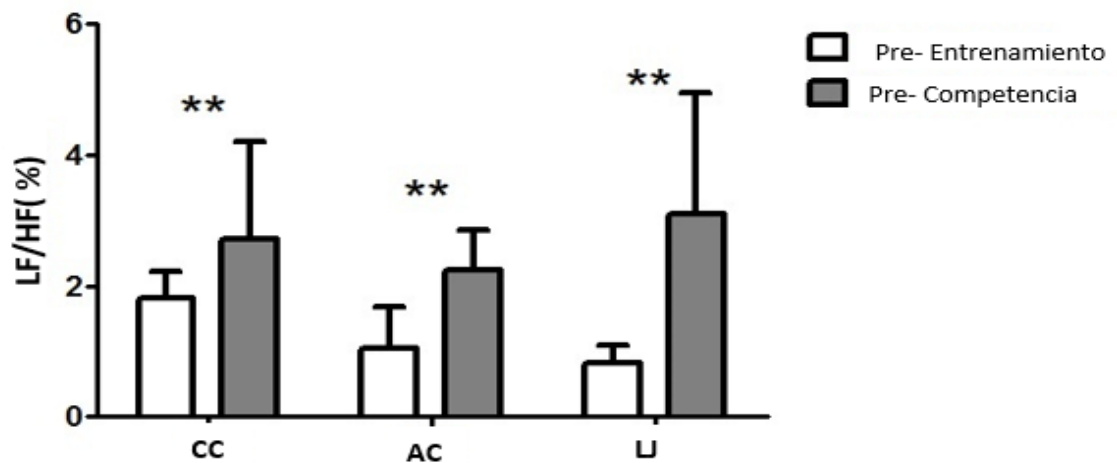
**Figura 2:** Análisis de puntaje de los dominios Inventario de Ansiedad del Estado Competitivo-2 (CSAI-2). R: Somático; B: Cognitivo; C: Autoconfianza. CC indica corredores de calle; AC indica atletas de canoa; LF indica Luchadores de Jiu Jitsu. \*  $P < 0,05$  diferencias entre los atletas; \*\*  $p < 0,05$  pre-entrenamiento comparado con pre-competición.



#### 4.1.4VFC

El ANOVA bidireccional mostró un efecto principal del momento sobre la relación LF/HF ( $F_{1, 42} = 23,24$ ,  $p < 0,0001$ ). Lo cual indica un mayor valor en la pre-competición que en el momento de pre-entrenamiento.

Los valores reportados en el pre-entrenamiento son:  $1,81 \pm 0,40$  (CC),  $1,05 \pm 0,63$  (AC),  $0,81 \pm 0,26$  (LJ) respecto a la competición:  $2,72 \pm 1,47$  (CC),  $2,23 \pm 0,61$  (AC),  $3,10 \pm 1,84$  (LJ)). Por lo tanto, se determina que no hay diferencias significativas entre las modalidades deportivas ( $F_{2, 42} = 1,41$ ,  $p = 0,2555$ ) (Fig. 3).

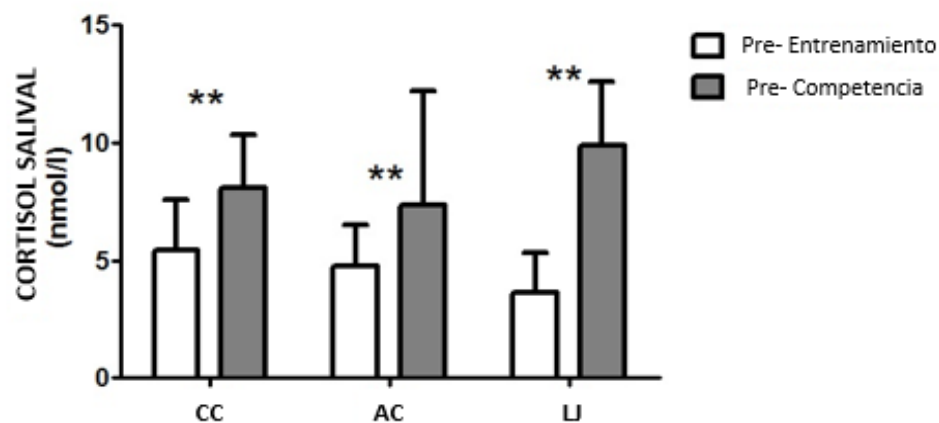


**Figura. 3** Relación LF/HF. CC indica corredores de calle; AC indica atletas de canoa; LJ indica Luchadores de jiu jit su. \*\*  $p < 0,05$  pre-entrenamiento comparado con pre-competición.

### 4.1.5 Cortisol

El ANOVA bidireccional mostró un efecto principal del momento sobre el cortisol salival ( $F_{1, 42} = 22,96, p < 0,0001$ ), lo que indica una mayor concentración en la pre-competición que en el momento previo al entrenamiento (pre-entrenamiento:

$5,45 \pm 2,12$ ),  $4,77 \pm 1,73$  (AC),  $3,65 \pm 1,66$  (LJ) frente a competición previa:  $8,06 \pm 2,26$  (CC),  $7,37 \pm 4,81$  (AC),  $9,91 \pm 2,68$  (LJ)). Sin embargo, no se encontró un efecto principal del tipo de atleta en el cortisol salival ( $F_{2, 42} = 0,34, p = 0,7144$ ) (Figura 4).



**Figura. 4** Concentraciones salivares de cortisol. CC indica corredores de calle; AC indica atletas de canoa; LJ indica Luchadores de jiu jit su. \*\*  $p < 0,05$  pre-entrenamiento comparado con pre-competición.

### 4.1.6 Correlaciones entre medidas

La Tabla 2 muestra la correlación de Pearson ( $r$ ) entre los dominios CSAI-2, con cortisol salival y relación LF/HF durante los momentos de pre-entrenamiento y pre-competición. Sólo la concentración de cortisol y la confianza en sí mismos se correlacionaron negativamente de manera significativa en el momento previo a la competición. Todas las demás comparaciones mostraron correlaciones débiles y no se correlacionaron significativamente ( $p > 0,05$ ).

*Tabla 3:* Correlación entre cortisol y LF/HF con dimensiones del test CSAI-2 durante pre-entrenamiento y pre competencia.

CSAI-2	Pre- entrenamiento		Pre- competencia	
	Cortisol	LF/HF%	Cortisol	LF/HF%
Somatica	$r=0.14$ $p=0.53$	$r = -0.00$ , $p=0.99$	$r=0.21$ , $p=0.35$	$r = -0.05$ , $p=0.79$
Cognitiva	$r = 0.02$ $p=0.92$	$r = 0.02$ , $p=0.92$	$r = -0.05$ , $p=0.80$	$r = -0.04$ , $p=0.84$
Autoconfianza	$r=0.11$ , $p=0.63$	$r = -0.12$ , $p=0.57$	$r = -0.47$ , $p=0.02^{**}$	$r = -0.14$ , $p=0.50$

\*\* Correlación Negativa (Pearson  $r$ ;  $p < 0.05$ )

### 4.1.7 Limitaciones del estudio

- Se reportan como limitante un bajo número de participantes de cada selección deportiva.
- Se minimizó el uso de los recursos para el desarrollo de la investigación teniendo en cuenta que no se contaron con rubros específicos para el desarrollo de este proyecto.
- Para el procesamiento de las muestras los implementos necesarios se ubicaban en laboratorios de programas distintos lo cual retrasaba el proceso de almacenamiento

## 5. CAPÍTULO 5

### 5.1 Discusión

La presente investigación proporciona una visión del estado de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, cortisol salival y componentes psicológicos durante dos momentos importantes de la rutina de los atletas (entrenamiento y competición). A nuestro entender este es el primer estudio que involucra a CC, AC y LJ en esta perspectiva. La hipótesis inicial de que los momentos de pre-entrenamiento y pre-competición promovieron diferentes respuestas fisiológicas y psicológicas fue confirmada por el cortisol y la relación LH/HF, así como los resultados de ansiedad somática, independientemente del tipo de atleta. Por otro lado, sólo los aspectos de ansiedad psicológica fueron diferentes entre las modalidades y no hubo una buena correlación entre el CSAI-2 y las variables fisiológicas.

Algunos estudios han descrito el aumento de estrés y el nivel de ansiedad según la naturaleza de la competencia [9, 22, 23]. Al comparar la característica de la competencia con la característica del entrenamiento, es razonable suponer que la competencia requiere demandas fisiológicas mayores asociadas con otros factores psicológicos, como el prestigio de ganar la competencia y el desafío con otros atletas, podría justificar un mayor nivel de cortisol, aumento de la relación LH/HF y de la ansiedad somática en la pre-competición. Sin embargo, es interesante observar que los valores de cortisol, relación LF/HF y ansiedad somática durante el pre-entrenamiento son compatibles con un nivel de estrés y ansiedad de poco a moderado [15,16], lo que sugiere que el entrenamiento también promueve cambios psicofisiológicos anticipatorios.

Sin embargo, se ha descrito que varios factores como la modalidad deportiva, la medición y las diferencias individuales podrían influir en los resultados [18, 25, 26].

En este estudio, no se mostró el impacto del tipo de atleta en los valores de la VFC, pero como hipótesis se encontró una mayor relación estresante LF/HF durante la pre-competencia que en el momento de pre-entrenamiento. Otros trabajos como los anteriormente referenciados también han encontrado una prevalencia de la actividad simpática por medio de la relación LF/HF. Frente a situaciones de estrés por medio del aumento de los valores de los parámetros LF/HF [27]. Cervantes Blázquez [13] encontró un aumento de alrededor de 2,5 veces en valores de LF/HF en condiciones de competición frente a condición de entrenamiento sugiriendo de acuerdo con otros autores [28], un predominio de la actividad simpática sobre la actividad parasimpática en situaciones de estrés como competiciones deportivas.

A pesar de las respuestas de cortisol salival, los resultados del estudio actual también indican que la pre-competición exhibe mayor excitación fisiológica que el momento de pre-entrenamiento. Estos datos están de acuerdo con otros estudios anteriores en los combatientes de judo [29, 30] y el tenis [17]. Se han observado elevaciones en las concentraciones de cortisol en respuesta al nivel de estrés o esfuerzo físico, sugiriendo que cuanto más agotador sea el ejercicio, mayor será el incremento [31].

Aunque no se midió durante el esfuerzo físico, de alguna manera se produjo un aumento anticipado de los niveles de cortisol lo que indicaba que el cambio de la hormona estaba asociado a la contribución del momento (entrenamiento o competición). Esta hipótesis podría estar relacionada con la complejidad de la relación entre el estado de ánimo, el comportamiento y la hormona [29].

En un estudio reciente, Chennaoui et al. [32] indicaron que el estrés de la competencia podría desencadenar un perfil de humor negativo que corresponden a diferentes respuestas de biomarcadores relacionados con el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal que alteran las concentraciones de cortisol.

La relación entre el CSAI-2 y los parámetros fisiológicos (Variabilidad de la frecuencia cardiaca y cortisol) no demostró comportamientos similares en el presente estudio. Estos resultados son consistentes con el estudio de McKay et al. [33], que mostró que la mayor respuesta de cortisol se midió antes del comienzo del juego, mientras que el estado de ansiedad no cambió significativamente durante las rondas de golf.

Los análisis univariados y multivariados no revelaron correlaciones significativas entre las variables psicofisiológicas posiblemente el volumen poblacional en las investigaciones no es significativo ya que involucran de 8 hasta 16 deportistas evaluados de una misma disciplina; en la presente investigación se tuvieron en cuenta 24 atletas de las tres disciplinas deportivas para el proceso estadístico de correlación entre variables de estudio. Sin embargo, en algunas de estas investigaciones si se han presentado correlaciones moderadas en varios estudios con niveles hormonales [17, 34, 35] y utilizando VFC [9, 13], lo que indica que la respuesta neuroendocrina y la ansiedad estaban relacionados en poblaciones de estudio. Se encontró una relación inversamente proporcional que mostró significancia estadística ( $r = -0,47$ ), lo que sugiere que, dependiendo del nivel de cortisol, los atletas podrían reducir su confianza en sí mismos.

Respecto a las diferencias en los resultados de la literatura para validar CSAI-2 con marcadores fisiológicos, es importante describir los diversos enfoques experimentales utilizados, las diferencias entre los deportes estudiados, igualmente como lo expone Morales la ansiedad varían dependiendo de la

importancia de la competencia y el estándar del atleta [10]. Por lo tanto, más importante que la validación de un instrumento que monitorea la ansiedad de las respuestas de estrés, es entender e interpretar los resultados de todas las herramientas disponibles en favor de un mejor rendimiento del atleta. De acuerdo con Doan et al. [34] el seguimiento de los datos estacionales de los atletas individuales y su capacidad para hacer frente al nivel de ansiedad asociado con la variable del lugar de juego, junto con las interacciones hormonales y de comportamiento, podría ayudar con la individualización de las estrategias de capacitación y manejo.



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El presente estudio muestra mayores valores de cortisol, relación LH/HF y ansiedad somática en la pre-competición que el pre-entrenamiento, independientemente del tipo de atleta. Sólo los aspectos de la ansiedad fueron diferentes entre las modalidades deportivas a través del test CSAI-2 y no hubo una buena correlación entre el test y las variables fisiológicas. Sin embargo, se consideró la importancia del seguimiento psicológico de atletas en asociación con marcadores fisiológicos en un programa de entrenamiento.

En este contexto, en el ámbito deportivo, las características de las disciplinas deportivas y de los deportistas generan una predisposición anticipada a su práctica, que reflejan diferentes niveles de ansiedad y estrés en los momentos previos a la formación y competición según metas personales asociadas con el nivel de la experiencia competitiva, por lo que la preparación física específica en las etapas previas a la competición durante las sesiones de entrenamiento debe tratar de alcanzar niveles considerables de ansiedad y estrés similares a las manifestaciones reales de competencia para priorizar su preparación y lograr los objetivos del rendimiento deportivo.

## 6.2 Recomendaciones

1. Se recomienda realizar estudio de carácter poblacional por disciplinas deportivas que permita un mejor análisis de las variables de estudio.
2. Es indispensable involucrar un volumen poblacional mayor en el estudio.
3. Es importante monitorizar los comportamientos psicofisiológicos en las etapas de preparación como control del entrenamiento psicológico.

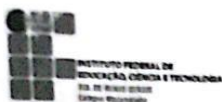
## 7. ANEXOS

### 7.1 Test de ansiedad CSAI-2 versão em português

CSAI-2						
Esporte:		Nome:				
Idade:		Sexo:	Data:			
<i>Instruções: indique como se sente agora, NÃO demore muito tempo para relatar, já que não existe uma resposta correta ou equivocada, conteste o que melhor descreva sua situação</i>			NADA	POUCO	BASTANTE	MUITO
<u>1</u>	Estou preocupado(a) com este jogo ou competição		1	2	3	4
<u>2</u>	Sinto-me nervoso(a)		1	2	3	4
<u>3</u>	Sinto-me à vontade		1	2	3	4
<u>4</u>	Tenho dúvidas acerca de mim próprio(a)		1	2	3	4
<u>5</u>	Sinto-me agitado(a)		1	2	3	4
<u>6</u>	Sinto-me confortável		1	2	3	4
<u>7</u>	Estou preocupado(a) porque posso não render tão bem como poderia neste jogo/prova		1	2	3	4
<u>8</u>	Sinto o meu corpo tenso (		1	2	3	4
<u>9</u>	Sinto-me autoconfiante		1	2	3	4
<u>10</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de poder perder		1	2	3	4
<u>11</u>	Sinto tensão no meu estômago		1	2	3	4
<u>12</u>	Sinto-me seguro(a)		1	2	3	4
<u>13</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de poder falhar sob a pressão da competição		1	2	3	4
<u>14</u>	Sinto o meu corpo relaxado		1	2	3	4
<u>15</u>	Estou confiante de que posso corresponder ao desafio que me é colocado		1	2	3	4
<u>16</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de poder ter um mau rendimento		1	2	3	4
<u>17</u>	O meu coração está a bater muito depressa		1	2	3	4
<u>18</u>	Estou confiante de que vou ter um bom rendimento		1	2	3	4
<u>19</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de poder não atingir o meu objetivo		1	2	3	4
<u>20</u>	Sinto o meu estômago "às voltas"		1	2	3	4
<u>21</u>	Sinto-me mentalmente relaxado (a)		1	2	3	4
<u>22</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de os outros poderem ficar desapontados com o meu rendimento		1	2	3	4
<u>23</u>	As minhas mãos estão frias e húmidas		1	2	3	4
<u>24</u>	Estou confiante porque me imagino, mentalmente, a atingir o meu objetivo		1	2	3	4
<u>25</u>	Estou preocupado (a) pelo facto de poder não ser capaz de me concentrar		1	2	3	4
<u>26</u>	Sinto o meu corpo rígido		1	2	3	4
<u>27</u>	Estou confiante em conseguir ultrapassar os obstáculos sob a pressão da competição		1	2	3	4

Variabilidade de la frecuencia cardiaca, cortisol salival y respuesta de ansiedad pre-entrenamiento y pre-competición: correlación test CSAI-2

## 7.2 Asentimiento Informado



INSTITUTO FEDERAL  
IF SUL DE MINAS



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A.

### ASENTIMIENTO

Identificação:

Endereço: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ CEP.: \_\_\_\_\_

Telefone (s): \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, nome do responsável (a)

RG nº \_\_\_\_\_ autorizo meu filho (a) \_\_\_\_\_

fazer parte do estudo **MANIFESTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS DA ANSIEDADE E DO ESTRESSE NA COMPETIÇÃO EM ESPORTES INDIVIDUAIS** trabalho de conclusão de graduação do estudante intercambista de educação física do Instituto Federal IF sul de Minas e estudante de ciências do esporte da universidade de Ciências Aplicadas e Ambientais U.D.C.A (Bogotá, Colômbia) **Oscar Alejandro Bello Beltrán**,

O estudo tem o objetivo Determinar correlação das manifestações fisiológicas e bioquímicas geradas por períodos de estresse e ansiedade na competição e determinar seus valores nas provas associadas aos esportes individuais do atletismo, jiu-jitsu e canoagem.

Aceito fazer as provas fisiológicas (Frequência cardíaca, Saturação de oxigênio, Pressão arterial) Prova Bioquímica de Cortisol em saliva, e responder o questionário psicológico com a verdade durante os momentos que for necessário durante a pesquisa, Aceito seguir as recomendações do pesquisador, tutores e treinador.

Para garantir a confiabilidade de nosso trabalho, os procedimentos utilizados estarão de acordo com padrões científicos. A Intervenção somente será realizada com prévia autorização do responsável. Será mantido total sigilo das informações obtidas bem como o anonimato dos participantes. As informações serão utilizadas apenas para o desenvolvimento da pesquisa. A sua colaboração tornou-se imprescindível para o alcance dos objetivos propostos. Agradecemos antecipadamente a atenção e colocamo-nos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos sobre a pesquisa.

De acordo com o esclarecido, aceito colaborar (participar) na realização da pesquisa, estando devidamente informados sobre a natureza do estudo, objetivos propostos, métodos empregados e benefícios previstos.

De acordo,

Assinatura do Pai/Responsável ou esportista

Muzambinho (MG), 22 de \_\_\_\_\_ de 2016.

## 7.3 Consentimiento Informado



**Comité de Ética e Pesquisa**  
**Instituto Federal do Sul de Minas (Muzambinho)**  
**Universidade de ciências aplicadas e ambientais U.D.C.A. (Bogotá, Colômbia)**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “MANIFESTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS EM ESTADOS DE ESTRESSE E ANSIEDADE PRECOMPETITIVA EM ESPORTES INDIVIDUAIS”, para a qual você foi escolhido por preencher os critérios de inclusão do estudo, e sua participação não é obrigatória. Você também poderá desistir de participar a qualquer momento e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição da pesquisa (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais). O objetivo deste estudo será Determinar correlação das manifestações fisiológicas e bioquímicas geradas por períodos de estresse e ansiedade na competição e determinar seus valores nas provas associadas aos esportes individuais.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar de protocolos de teste fisiológicos, bioquímicos e psicológicos durante o treinamento e uma competição. Em todas as visitas de prova, você encontrará um ambiente limpo, organizado e climatizado para seu total conforto durante os protocolos de coleta. A qualquer momento, poderá se hidratar e solicitar saídas para o uso de toaletes. A título de arquivamento, algumas fotografias podem ser retiradas durante a coleta, sem que essas imagens possibilitem sua identificação em uma eventual apresentação pública. Não há riscos na sua participação nessa pesquisa. Contudo, as informações obtidas através dessa pesquisa poderão ser divulgadas em encontros científicos como congressos, em revistas científicas, ou trabalhos de TCC, mas não possibilitarão sua identificação. Desta forma garantimos o sigilo sobre sua participação.

Os resultados dos seus exames bioquímico, fisiológicos e psicológicos serão confidenciais e só poderão ser tornados públicos com a sua permissão. Caso concorde com as situações expostas neste termo, pedimos apenas ter em conta as recomendações dos testes e responder com a verdade nos testes psicológicos. Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço dos pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Agradecemos desde já por sua participação.

Variabilidade de la frecuencia cardiaca, cortisol salival y respuesta de ansiedad pre-entrenamiento y pre-competición: correlación test CSAI-2

Prof. Renato Aparecido de Souza – CPF: 051.720.576-92

Orientador do Projeto – R.G.: MG-11003271

Rua Elisa, 173 – Canaã

Muzambinho/MG – CEP: 37890-000

Tel:

Email: [tatosouza2004@yahoo.com.br](mailto:tatosouza2004@yahoo.com.br)

Endereço do **LAFAV**

Rua Dinah, 75 – Canaã, Muzambinho/MG. CEP: 37890-000.

Telefone: (035) 35715118

**Declaro estar plenamente ciente de todos os aspectos e de que anuência cobre o uso de seus dados na atual pesquisa (prospectiva) e em usos futuros (retrospectiva), possíveis publicações respeitando seus direitos.**

Nome: João Carlos de Sá

R.G.: \_\_\_\_\_

Endereço: João Carlos de Sá

\_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável: [Assinatura]

\_\_\_\_\_

**Observação: Este documento deverá ser assinado pelo participante juntamente com a equipe**

**pesquisadora na última página e rubricam as precedentes.**



## BIBLIOGRAFÍA

1. Lellamo F, Pigozzi F, Parisi A, Di Salvo V, Vago T, Norbiato G, Lucini D, Pagani M (2003) The stress of competition dissociates neural and cortisol homeostasis in elite athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 43(4):539-45.
2. Scanlan T, Passer M (1979) Factors influencing the competitive performance expectancies of young female athletes. *J Sport Psychol* 1:212–220.
3. Sonstroem R (1984) Exercise and self-esteem. *Exerc Sport Sci Rev* 12(1):123.
4. Martens R, Vealey R, Burton D (1990) *Competitive anxiety in sport*. Human Kinetics, Champaign.
5. Papacosta E, Nassis GP, Gleeson M (2016) Salivary hormones and anxiety in winners and losers of an international judo competition. *J Sports Sci* 34(13):1281-7. doi: 10.1080/02640414.2015.1111521. Epub 2015 Nov 19.
6. Chaabene H, Hellara I, Ghali FB, Franchini E, Neffati F, Tabben M, Najjar MF, Hachana Y (2016) Physiological stress and performance analysis to karate combat. *J Sports Med Phys Fitness* 56(10):1125-1131.
7. Monasterio E, Mei-Dan O, Hackney AC, Lane AR, Zwir I, Rozsa S, Cloninger CR (2016) Stress reactivity and personality in extreme sport athletes: The psychobiology of BASE jumpers. *Physiol Behav* 29(167):289-297. doi: 10.1016/j.physbeh.2016.09.025. [Epub ahead of print].



8. Edmonds R, Burkett B, Leicht A, McKean M (2015) Effect of chronic training on heart rate variability, salivary IgA and salivary alpha-amylase in elite swimmers with a disability. *PLoS One* 10(6):e0127749. doi: 10.1371/journal.pone.0127749.
9. Morales J, Alamo JM, García-Massó X, Buscà B, López JL, Serra-Añó P, González LM (2014) Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *J Strength Cond Res* 28(7):1896-905. doi: 10.1519/JSC.0000000000000328.
10. Morales J, Garcia V, García-Massó X, Salvá P, Escobar R, Buscà B (2013) The use of heart rate variability in assessing precompetitive stress in high-standard judo athletes. *Int J Sports Med* 34(2):144-51. doi: 10.1055/s-0032-1323719.
11. Patil SG, Mullur LM, Khodnapur JP, Dhanakshirur GB, Aithala MR (2013) Effect of yoga on short-term heart rate variability measure as a stress index in subjunior cyclists: a pilot study. *Indian J Physiol Pharmacol* 57(2):153-8.
12. Mateo M, Blasco-Lafarga C, Martínez-Navarro I, Guzmán JF, Zabala M (2012) Heart rate variability and pre-competitive anxiety in BMX discipline. *Eur J Appl Physiol* 112(1):113-23. doi: 10.1007/s00421-011-1962-8.
13. Cervantes Blásquez JC, Rodas Font G, Capdevila Ortís L (2009) Heart-rate variability and precompetitive anxiety in swimmers. *Psicothema* 21(4):531-6.
14. Freeman R (2006) Assessment of cardiovascular autonomic function. *Clin Neurophysiol* 117:716-730.
15. Virtanen R, Jula A, Salminen JK, Voipio-Pulkki LM, Helenius H, Kuusela T, Airaksinen J (2003) Anxiety and hostility are associated with reduced baroreflex sensitivity and increased beat-to-beat blood pressure variability. *Psychosom Med* 65:751-6.

16. Salam R, Reetu K (2011) Stress and hormones. *Indian J Endocrinol Metab* 15(1):18–22. doi: 10.4103/2230-8210.77573.
17. Filaire E, Alix D, Ferrand C, Verger M (2009) Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology* 34(1):150-7. doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.08.022.
18. Hanton S, Jones G, Mullen, R (2000) Intensity and direction of competitive state anxiety as interpreted by rugby players and rifle shooters. *Perceptual and Motor Skills* 90:513-521.
19. Córdoba, J. F. (s.d.). Behavioral Analysis of Sport Performance CSAI-2 Anxiety test (Martens). Granada.
20. Task Force of the European Society of Cardiology, the North American Society of Pacing Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 93:1043-65. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>
21. Montano N et al (2009) Heart rate variability explored in the frequency domain: a tool to investigate the link between heart and behavior. *Neurosci Biobehav Rev* 33(2):71–80.
22. Loupos D, Fotini M, Barkoukis V, Tsorbatzoudis H, Grouios G, Taitzoglou I (2008) Psychological and physiological changes of anxiety prior a swimming competition. *The Open Sports Medicine Journal* 2: 41-46.
23. Kerr JH, Pos EH (1994). Psychological mood in competitive gymnastics: an exploratory field study *J Hum Mov Stud* 26:175–185.
24. Milavić B, Jurko D, Grgantov Z (2013). Relations of competitive state anxiety and efficacy of young volleyball players. *Coll Antropol* 37: Suppl 2:83-92.

25. Arruda AF, Aoki MS, Freitas CG, Drago G, Oliveira R, Crewther BT, Moreira A (2014). Influence of competition playing venue on the hormonal responses, state anxiety and perception of effort in elite basketball athletes. *Physiol Behav* 130:1-5. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.03.007
26. Woodman T, Hardy L (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: a meta-analysis. *Journal of Sports Science* 21: 443-457.
27. Seong HM, Lee JS, Shin TM, Kim WS, Yoon YR, Yoon YR (2004). The analysis of mental stress using time-frequency distribution of heart rate variability signal. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 1:283-5.
28. Iellamo F, Pigozzi F, Spataro A, Lucini D, Pagani M (2004). T-wave and heart rate variability changes to assess training in world-class athletes. *Med Sci Sports Exerc* 36(8):1342-6.
29. Filare E, Sagnol M, Ferrand C, Maso F, Lac G (2001). Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness* 41(2):263-8.
30. Salvador A, Suay F, González-Bono E, Serrano MA. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. *Psychoneuroendocrinology* 28(3):364-75.
31. Powell J, DiLeo T, Roberge R, Coca A, Kim JH (2015). Salivary and serum cortisol levels during recovery from intense exercise and prolonged, moderate exercise. *Biol Sport* 32(2):91-5. doi: 10.5604/20831862.1134314. Epub 2015 Jan 15.
32. Chennaoui M, Bougard C, Drogou C, Langrume C, Miller C, Gomez-Merino D, Vergnoux F (2016). Stress Biomarkers, Mood States, and Sleep during a Major Competition: "Success" and "Failure" Athlete's Profile of High-Level Swimmers. *Front Physiol.* 14;7:94. doi: 10.3389/fphys.2016.00094. eCollection 2016.

33. McKay JM1, Selig SE, Carlson JS, Morris T (1997). Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. *Aust J Sci Med Sport.* 29(2):55-6
34. Doan BK, Newton RU, Kraemer WJ, Kwon YH, Scheet TP (2007). Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. *Int J Sports Med.* 28(6):470-9.
35. Filaire E, Sagnol M, Ferrand C, Maso F, Lac G (2001). Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001 Jun; 41(2):263-8.
36. Gonzales, E. S. (2000). Cualidades físicas . Inde.
37. Martens, V. y. (2004). Una prueba de Martens, Vealey y la teoría de la ansiedad competitiva de Burton. *Psicothema.*
38. McCann, S. C., Jowdy, D. P., & Van Raalte, J. L. (2011). Avaliação em Psicologia do Esporte. In J. L. Van Raalte, & B. W Brewer (Orgs.), *Psicologia do Esporte* (2ª ed., pp. 291-305, H. T. Buchup, Trad.). São Paulo: Santos.
39. LABRADOR, F. J.; CRESPO, M. Evaluación del estrés. In: FERNANDEZ, B. R. *Evaluación conductual hoy: un enfoque para el cambio en psicología clínica y de la salud.* Madrid: Ediciones Pirámide, 1994. p. 484-529.
40. Loehr, J. L. (2005). ). *The power of full engagement: Managing energy, not time, is the key to high performance and personal renewal.* Simon and Schuster.
41. Bloom, S. (1985). *Developing talent in young people* . New York: Ballantine.
42. Recio, G. P. (1996). aplicación de la psicología al tenis de alto nivel. *Educación física y deportes.*
43. Peden, A. (2009). Respirar para controlar la ansiedad en el tenis. *COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW.*

44. Véliz, P. L. (2012). Procedimiento para controlar la sobre tensión muscular. ARTÍCULOS ORIGINALES.
45. Roberts, G. C. (1992) Motivation in sports and exercise Illions: Human Kinetics.
46. Spielberger, C. D. (1966). Theory and research on anxiety. In C. D. Spielberger (Ed.), Anxiety and behavior (pp. 3–19). New York: Academic Press.
47. Weinberg, R. S. y Gould, D. (1996). Fundamentos de psicología del deporte y del ejercicio físico. Barcelona: Ariel. Comunicación.
48. Nideffer, R.M. (1976). Test of Attentional And Interpersonal Style. Journal of Personality and Social Psychology, 34(3), 281-290.
49. García Ucha, F. (1996). El papel de las emociones en el deporte. Buenos Aires: Oficina de Publicaciones del C. B. C. Universidad de Buenos Aires.
50. Márquez, S. (2004). Ansiedad, estrés y deporte. España: Editorial EOS.
51. Lane J, Adcock R, Burnett R (1992) Respiratory sinus arrhythmia and cardiovascular responses to stress. Psychophysiology 29(4):461–470.
52. Berntson G, Bigger J Jr, Eckberg D, Grossman P, Kaufmann P, Malik M, Nagaraja H, Porges S, Saul J, Stone P (1997) Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats. Psychophysiology 34(6):623–648.
53. Montano N, Porta A, Cogliati C, Costantino G, Tobaldini E, Casali KR, Iellamo F (2009) Heart rate variability explored in the frequency domain: a tool to investigate the link between heart and behavior. Neurosci Biobehav Rev 33(2):71–80. doi: 10.1016/j.neubiorev.2008.07.006.
54. Sztajzel, J. (2004). Heart rate variability: A noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. Swiss Medical Weekly, 134, 514-522.

55. Dishman, R.K., Nakamura, Y., García, M.E., Thompson, M.W., Dunn, A.L., & Blair, S.N. (2000). Heart rate variability, trait anxiety and perceived stress among physically fit men and women. *International Journal of Psychophysiology*, 37, 121-123.
56. Seong, H.M., Lee, J.S., Shin, T.M., Kim, W.S., & Yoon, Y.R. (2004). The analysis of mental stress using time-frequency distribution of heart rate variability signal. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 1, 283-285.
57. SOARES, A. J. A.; ALVES, M. G. P. Cortisol como variável em psicologia da saúde. *Psicologia, Saúde e Doenças*, Lisboa, v. 7, no. 2, p. 165-177, 2006.
58. Tsorbatzoudis, H.; Barkoukis, V.; Sideridis, G. e Grouios, G. (2002). Confirmatory and factor analysis of the Greek version of the Competitive State Anxiety Inventory (CSAI-2). *International Journal of Sport Psychology*, 33, 182-194.
59. Harre, D. (1987). *Teoría del entrenamiento deportivo*. Editorial Científico-Técnica
60. Cordeiro, A. F. (2002) *Jiu-Jitsu Brasileiro: A história que você precisa saber*.
61. Hopf, D. H. (2001). el dilema del entrenador. *Especialización temprana o formación global. Educación Física y Deporte*, 21(2), 5-13.
62. Riera, J. R. (2005). *Habilidades en el deporte*. (Vol. 36). Inde.
63. Avella, O. B. (2015). *LA INFLUENCIA DEL ESTRÉS Y LA ANSIEDAD EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DURANTE LA COMPETENCIA EN TENIS DE CAMPO*. EF deportes.
64. Kent, M. (2003). *DICCIONARIO OXFORD DE MEDICINA Y CIENCIAS DEL DEPORTE*. Paidotribo (Vol 44).
65. García, M. J. (1997). *Personalidad y deporte*. Ensayos: *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, (12), 273-284.
66. WTA. (2008). ¡Relajate! *WTA Sport Sciences & Medicine*.

67. Peden, A. (2009). Respirar para controlar la ansiedad en el tenis. *COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW*, 17.
68. Véliz, P. L. (2012). Procedimiento para controlar la sobre tensión muscular.
69. Real Federación Española de Piragüismo - Federación - Estatuto y Reglamentos  
[http://www.rfep.es/publicacion/2SC\\_Federacion/39SS\\_Estatuto.asp](http://www.rfep.es/publicacion/2SC_Federacion/39SS_Estatuto.asp)
70. Conselho Nacional de Saúde (Brasil). Resolução no 196, de 10 de outubro de 1996. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.
71. Carreras y Maratones, Pagina Web, Art. Las carreras 10K ganan cada vez más adeptos en todo el mundo, carreras 10k, <http://www.carrerasymaraton.es>
72. Coelho EM et al. (2010), Confirmatory factorial analysis of the Brazilian version of the Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2). *Revista Pubmed*, May; 13(1):453--60.
73. Marcos Gimenes Fernandes , Sandra Adriana Nunes , Jose Vasconcelos Raposo , Helder Miguel Fernandes & Robert Brustad (2013): The CSAI-2: An Examination of the Instrument's Factorial Validity and Reliability of the Intensity, Direction and Frequency Dimensions with Brazilian Athletes, *Journal of Applied Sport Psychology*, 25:4, 377-391
74. GIMENES FERNANDES, M. (2017). [online] Available at: [https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2554/1/PhD\\_mgfernandes.pdf](https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2554/1/PhD_mgfernandes.pdf) [Accessed 10 Sep. 2017].
75. Coelho, E., Vasconcelos-Raposo, J., & Fernandes, H. (2007). Análise factorial confirmatória da versão portuguesa do CSAI-2. *Motricidade*, 3(3), 73-82.

76. Raudsepp, L., & Kais, K. (2008). Confirmatory factor analysis of the Revised Competitive State Anxiety Inventory-2 among Estonian athletes. *International Journal of Sport Psychology*, 6, 85-95.
77. Fernández, E. M., Rio, G. L., & Fernández, C. A. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española del Inventario de Ansiedad Competitiva CSAI-2R en deportistas. *Psicothema*, 19(1), 150-155.
78. RATAMESS, N. A. Weight training for Jiu Jitsu. Human Performance Laboratory. National Strength & Conditioning Association. Ball State university. October, 1998.
79. Carrasquel, E. E. (2013). Manual Didáctico de Canotaje. Edufisadred.