

**UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIAS E SAÚDE**

Eliton Marcio Zanoni

**PADRÕES DERMATOGLÍFICOS EM ATLETAS DO ATLETISMO DE
SANTA CATARINA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Joaçaba
2020

Eliton Marcio Zanoni

**PADRÕES DERMATOGLÍFICOS EM ATLETAS DO ATLETISMO DE
SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Biociências e Saúde - PPGBS, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Biociências e Saúde, da Universidade do Oeste de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Rudy José Nodari Júnior

Joaçaba
2020

Z33p Zanoni, Eliton Marcio.

Padrões dermatoglíficos em atletas do atletismo de
Santa Catarina / Eliton Marcio Zanoni. – Joaçaba, 2020.
86 f., il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Biociências e Saúde) —
Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2020.

Bibliografia: f. 60-72.

1. Dermatoglifia. 2. Atletismo. 3. Aptidão física do atleta.

I. Título.

CDD 613.7

ELITON MARCIO ZANONI

**PADRÕES DERMATOGLÍFICOS EM ATLETAS DO ATLETISMO DE
SANTA CATARINA**

Esta dissertação foi julgada e aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biociências e Saúde no Programa de Mestrado em Biociências e Saúde da Universidade do Oeste de Santa Catarina

Joacaba, 04 de março de 2020

Prof. Dr. Jovani Antonio Steffani
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Dr. Rudy José Nodari Júnior
Universidade do Oeste de Santa
Catarina
Orientador

Prof. Dr. Arnaldo Tenório da
Cunha Júnior
Universidade Federal de Alagoas
Examinador Externo

Prof. Dra. Fabiana Meneghetti
Dallacosta
Universidade do Oeste de Santa
Catarina
Examinador Interno

Prof. Dr. Antuani Rafael Baptistella
Universidade do Oeste de Santa
Catarina
Examinador Interno

RESUMO

Introdução: O atletismo é uma modalidade que exige de diversas qualidades motoras, como força, velocidade, potência, agilidade, resistência e coordenação motora. Uma ferramenta capaz de identificar com precisão todas essas qualidades físicas é a dermatoglifia, por meio das impressões digitais (ID). **Objetivo:** Correlacionar as marcas das impressões digitais pelo método dermatoglífico de atletas de atletismo nas diferentes provas da modalidade. **Método:** A amostra foi composta por 357 atletas da modalidade de atletismo (GA), participantes do Estadual da OLESC, JOGUINHOS e JASC, e 363 indivíduos para o Grupo Controle (GC), totalizando 720 participantes, todos do sexo masculino e com idades compreendidas entre 15 e 40 anos. Para coleta, processamento e análise das ID utilizou-se o Leitor Dermatoglífico® e para mensurar a massa e estatura dos indivíduos, utilizada a balança com estadiômetro da marca Welmy®. As análises estatísticas foram processadas no IBM SPSS, versão 20.0 e estabelecido o nível de significância $p<0,05$. **Resultados:** Na combinação todos os atletas (GA) com GC, observamos número maior de quantidade de linhas no GA, nos dedos: MESQL4 ($p=0,008$), MESQL5 ($p=0,034$), SQTLE ($p=0,024$), MDSQL1 ($p=0,005$), MDSQL2 ($p=0,024$), MDSQL3 ($p=0,025$), MDSQL4 ($p=0,029$), SQTLD ($p=0,002$) e SQTL ($p=0,006$), nas variáveis categóricas, o teste Qui-quadrado identificou diferença significativa em MDT3 ($p=0,041$) para GC, com maior frequência da figura LR. Quando combinamos os oito melhores atletas (GA) com GC, GA apresentou quantidade de linhas superior ao GC nos dedos: MESQL4 ($p=0,022$), MESQL5 ($p=0,038$), SQTLE ($p=0,039$), MDSQL2 ($p=0,019$), MDSQL3 ($p=0,072$), MDSQL4 ($p=0,073$), SQTLD ($p=0,007$) e SQTL ($p=0,015$), para o tipo de figura, verificamos em MDT4 ($p=0,043$) a figura WS mais frequente no GA. Na combinação entre os oito melhores atletas e nona posição em diante, não observamos resultados significativos. Na combinação entre os oito melhores atletas por prova, obtivemos resultado significativo em MDT5 ($p=0,030$), com a figura A para os atletas da prova dos 3000 metros com obstáculos e arremesso de peso, LR para os atletas da marcha atlética, W para atletas do salto em distância e WS para os atletas das provas de 200 metros rasos, 1500 metros rasos e lançamento do martelo. Na combinação entre todas as provas com GC, não observamos diferenças significativas. Já na combinação entre características de provas e GC, identificamos diferença significativa em MDT1 ($p=0,004$) para GC com a figura A, e para os atletas do Decatlo a figura W. Em MDT5 ($p=0,029$) as figuras de A para o GC e LR para os atletas da Marcha Atlética. **Conclusão:** Os resultados indicaram marca dermatoglífica no GA e GC e o dedo das mãos em que se encontram. Essa é uma ferramenta que pode contribuir na orientação dos atletas para aderirem à prática da modalidade do atletismo e a prova que poderiam estar realizando com maior assertividade. As considerações finais para o programa de Mestrado em Biociências e Saúde é que podemos estimular muitos indivíduos à prática esportiva e sabemos que a prática de esportes leva à regularidade de exercícios físicos, que gera melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Dermatoglifia. Atletismo. Qualidades Físicas.

ABSTRACT

Introduction: Athletics is a category with several motor qualities, such as strength, speed, power, agility, endurance and motor coordination. A tool capable of accurately identifying all these physical qualities through fingerprints is dermatoglyphics.

Objective: Correlate fingerprint marks of athletic athletes in different competitivos of the sports using the dermatoglyphic method. **Method:** The sample consisted of 357 athletes from the athletics modality (GA), participants of the State Games of OLESC, JOGUINHOS and JASC, and 363 individuals for the Control Group (CG), totaling 720 participants, all male and aged between 15 and 40 years old. For the collection, processing and analysis of fingerprints, it was used the Dermatoglyphic Fingerprint Reader® and to measure the mass and height of the individuals, a Welmy® scale was used. Statistical analyzes were processed using IBM SPSS, version 20.0 and the significance level was set at $p < 0.05$. **Results:** In the combination of all athletes (GA) with CG, we observed a greater number of lines in the GA, on the fingers: MESQL4 ($p=0,008$), MESQL5 ($p=0,034$), SQTLE ($p=0,024$), MDSQL1 ($p=0,005$), MDSQL2 ($p=0,024$), MDSQL3 ($p=0,025$), MDSQL4 ($p=0,029$), SQTLD ($p=0,002$) and SQTL ($p=0,006$), in categorical variables, the Chi-square test identified a significant difference in MDT3 ($p = 0,041$) for CG, with more frequency of the LR figure. When we combine the top eight athletes (GA) with GC, GA presented more lines than the CG on the fingers: MESQL4 ($p=0,022$), MESQL5 ($p=0,038$), SQTLE ($p=0,039$), MDSQL2 ($p=0,019$), MDSQL3 ($p=0,072$), MDSQL4 ($p=0,073$), SQTLD ($p=0,007$) and SQTL ($p=0,015$), for the type of figure, we checked in MDT4 ($p = 0,043$) the figure WS more frequent in GA. In the combination of the eight best athletes and the ninth position onwards, we did not see any significant results. In the combination of the eight best athletes per competition, we obtained a significant result in MDT5 ($p = 0,030$), with figure A for the athletes of the 3000 meters race, with obstacles and shot put, LR for athletes in athletic gait, W for long jump athletes and WS for athletes in the 200 meter dash, 1500 meters dash and the hammer throw. In the combination of all competitions with GC, we did not observe any significant differences. In the combination of characteristics of competition and GC, we identified a significant difference in MDT1 ($p = 0,004$) for CG with figure A, and for the athletes of the Decathlon the figure W. In MDT5 ($p = 0,029$) the figures of A for the CG and LR for the athletes of the Athletic March. **Conclusion:** The results indicated a dermatoglyphic mark in GA and GC and the finger on which they are found. This is a tool that can contribute to the orientation of athletes to adhere to the practice of athletics and the test that they could be carrying out with greater assertiveness. The final considerations for the Master's program in Biosciences and Health is that we can encourage many individuals to practice sports and we know that the practice of sports leads to regular physical exercise, which generates a better quality of life.

Keywords: Dermatoglyphics. Athletics. Physical Quality.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Figuras presentes nas impressões digitais..... 22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Valores médios e desvio padrão para idade, estatura e peso dos indivíduos.....	29
Tabela 2 –	Média e desvio padrão da quantidade total de linhas das impressões digitais, quando comparados os grupos da Combinação 1.....	30
Tabela 3 –	Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 1	30
Tabela 4 –	Média e desvio padrão da quantidade total de linhas das impressões digitais, quando comparados os grupos da Combinação 2.....	33
Tabela 5 –	Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 2	34
Tabela 6 –	Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 3.....	35
Tabela 7 –	Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 3.....	36
Tabela 8 –	Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 4.....	36
Tabela 9 –	Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 4	37
Tabela 10 –	Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 4.....	37
Tabela 11 –	Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 5	39
Tabela 12 –	Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 5	39
Tabela 13 –	Valores médios e desvio padrão para idade, estatura e peso dos participantes.....	40
Tabela 14 –	Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 6	40
Tabela 15 –	Valores de p e resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais nos grupos da combinação 6.....	41
Tabela 16 –	Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 6	41

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A	Arco
CBAT	Confederação Brasileira de Atletismo
FESPORTE	Entidade Governamental de promoção e execução de esporte não profissional de Santa Catarina
GC	Grupo Controle
IAAF	<i>International Association of Athletics Federations</i>
IBM SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
ID	Impressões Digitais
JASC	Jogos Abertos de Santa Catarina
Joguinhos	Joguinhos Abertos de Santa Catarina
LR	Presilha Radial
LU	Presilha Ulnar
MDSQL1	Mão direita, somatório da quantidade de linhas do dedo 1 – polegar
MDSQL2	Mão direita, somatório da quantidade de linhas do dedo 2 – indicador
MDSQL3	Mão direita, somatório da quantidade de linhas do dedo 3 – dedo médio
MDSQL4	Mão direita, somatório da quantidade de linhas do dedo 4 – anular
MDSQL5	Mão direita, somatório da quantidade de linhas do dedo 5 – mínimo
MESQL1	Mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 1 – polegar
MESQL2	Mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 2 – indicador
MESQL3	Mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 3 – dedo médio
MESQL4	Mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 4 – anular
MESQL5	Mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 5 – mínimo
MET1	Desenho da mão esquerda, dedo 1 – polegar
MET2	Desenho da mão esquerda, dedo 2 – indicador
MET3	Desenho da mão esquerda, dedo 3 – dedo médio
MET4	Desenho da mão esquerda, dedo 4 – anular
MET5	Desenho da mão esquerda, dedo 5 – mínimo
MDT1	Desenho da mão direita, dedo 1 – polegar
MDT2	Desenho da mão direita, dedo 2 – indicador
MDT3	Desenho da mão direita, dedo 3 – dedo médio
MDT4	Desenho da mão direita, dedo 4 – anular

MDT5	Desenho da mão direita, dedo 5 – mínimo
OLESC	Olimpíadas Estudantis de Santa Catarina
RAJ	Resíduos Ajustados
SQTL	Somatório da quantidade total de linhas da mão direita
SQTL	Somatório da quantidade total de linhas da mão esquerda
SQTL	Somatório da quantidade total de linhas – ambas as mãos
W	Verticilo
WS	Verticilo S Desenho

Símbolos

® Registered Sign

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	CARACTERÍSTICAS DA MODALIDADE ATLETISMO	11
1.1.1	Corridas de velocidade rasas e com barreiras no atletismo	11
1.1.2	Corridas de meio fundo e fundo.....	13
1.1.3	Saltos horizontais e verticais no atletismo	14
1.1.4	Marcha atlética.....	15
1.1.5	Arremesso e lançamentos	17
1.1.6	Provas combinadas.....	18
1.2	PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS DE ACORDO COM AS VALÊNCIAS FÍSICAS.....	19
1.3	DERMATOGLIFIA	20
2	OBJETIVOS	25
2.1	OBJETIVO GERAL.....	25
3	METODOLOGIA.....	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5	CONCLUSÃO.....	43
6	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

No atletismo, como em qualquer outra modalidade esportiva, o alcance da marca expressiva resulta em evolução e êxito esportivo. Diante disso, as buscas pelo alto rendimento de grandes potências esportivas do mundo se basearam nas pesquisas aplicadas em jovens talentos que no futuro alcançaram grandes conquistas. Os autores Filin e Volkov (1998) já evidenciavam que a seleção de talentos esportivos é produzida em períodos e em cada um deles existem tarefas e orientações específicas. A escola soviética faz a detecção de talentos esportivos realizando pesquisas com crianças por meio de métodos pedagógicos, capazes de identificar cargas de treinamento ideais para determinada idade, além de aspectos morfológicos relacionados à individualidade biológica (DÍAZ, 2008).

Os aspectos morfológicos estão diretamente ligados a excelência no desempenho esportivo em conjunto com as possibilidades de educação de exercícios, pois seus limites também são determinados pela constituição do meio em que vivem (ZAAAR, 2007).

Certas variáveis existentes em atletas da modalidade de atletismo consistem da estruturação herdada pelos pais, como a força muscular, peso, gordura corporal, altura, velocidade e potência anaeróbia (PAIVA NETO; MOURÃO, 2016). A composição corporal do ser humano é determinante para a existência de extremos populacionais, ditos indivíduos dotados de alguma característica que os afastam da média populacional, como, por exemplo, os diferentes níveis de força (MATSUDO, 2004). De acordo com Roschel, Tricoli e Ugrinowitsch (2011), no atletismo, por ser uma modalidade individual, na qual 70% dos treinamentos são voltados ao treinamento físico e somente 30% ao técnico ou tático, essas variáveis detectáveis poderão ser influências fundamentais ao desenvolvimento desses atletas.

Dentre os meios de avaliação das qualidades físicas está a dermatoglifia, que é um método de análise de impressões digitais como forma de obter um prognóstico das potencialidades e dos padrões herdados. A identificação de desenhos formados durante a gestação, incluindo o tipo e a quantidade total de linhas, é desenvolvida no período fetal do indivíduo (NODARI-JUNIOR et al., 2008). Essas características dos indivíduos são imutáveis e desenvolvidas durante o terceiro e o sexto mês de

gestação, concebidas com um relato da relação entre o ambiente intrauterino e a herança genética (NANAKORN; POOSANKAM; MONGCONTHAWORNCHAI, 2008).

1.1 CARACTERÍSTICAS DA MODALIDADE ATLETISMO

O atletismo, também conhecido como *Track and Field* (Pista e Campo), fez parte das primeiras olimpíadas em 776 a.C na Cidade de Olímpia, na Grécia, e foi incluído nos primeiros jogos olímpicos em 1896. Não por acaso, a primeira competição esportiva da qual se têm relatos foi uma corrida, segundo a Confederação Brasileira de Atletismo (CBAT) (2019).

Esse esporte é uma modalidade individual que apresenta um conjunto de provas existentes e se verificam diversos tipos de qualidades motoras envolvidas. Cada prova dentro da modalidade exige determinada característica. Em um contexto geral, é um esporte com provas de pista (corridas rasas, com obstáculos, barreiras e marcha atlética), de campo (saltos, arremesso e lançamentos), provas combinadas (Decatlo e Heptatlo, as quais reúne provas de pista e de campo), o pedestrianismo (corridas de rua, como a maratona), *Cross country* (corridas em campo) e, ainda, corridas em montanha (ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE FEDERAÇÕES DO ATLETISMO, 2019).

Ribeiro (2016) defende que o atletismo é o esporte considerado o mais completo no que se refere à exigência motora, uma vez que existe um conjunto de provas em que todas as valências físicas podem ser exigidas. Nele, encontramos atletas com velocidade, resistência, força, coordenação motora, agilidade e potência. Cada prova tem sua particularidade, ou seja, uma fonte específica de fornecimento de energia que sustenta a atividade e isso faz com que uma se diferencie da outra.

1.1.1 Corridas de velocidade rasas e com barreiras no atletismo

As provas de velocidade no atletismo são identificadas por meio das corridas rasas e com barreiras, que irão desde os 100m rasos e 110m com barreiras, até 400m rasos ou 400m com barreiras (LOHMANN, 2011). Essas provas têm por características alta explosão muscular, exigindo grau extremo de atenção, já que

centésimos de segundos, por exemplo, podem definir a primeira da última colocação. Para que o atleta obtenha um atraso mínimo é usado como apoio ou suporte os blocos de partida para a saída e o sistema de balizamento, onde todos correm em suas próprias raias, contribuindo para que um não atrapalhe o outro e também para que todos corram a mesma distância, já que as raias estarão escalonadas (SANTOS-CONCEJERO et al., 2017).

Para essas provas se observam três momentos fundamentais: tempo de reação para sair do bloco de partida, aceleração e a velocidade anaeróbica que dependerá do desempenho de suporte das vias fornecedoras de energia para que o atleta se desloque até o final de sua prova o mais rápido possível. Para Weineck (2003), nas provas de velocidade, como os 100m rasos, esse percurso é executado quase que inteiramente sem oxigênio, onde a via de fornecimento de energia é rápida, proveniente diretamente do músculo, fornecendo energia por apenas alguns segundos.

O corredor de 100m rasos assemelha-se ao de 200m rasos, assim como o corredor de 200m assemelha-se ao de 400m rasos em questões de execução da intensidade do esforço; a diferença consiste apenas na dosagem do esforço aplicado (LOHMANN, 2011). Para os 100m rasos, onde o atleta percorre totalmente em linha reta, a intensidade é total e constante. Na distância padronizada ainda como prova de velocidade dos 400m rasos e 400m com barreiras, a intensidade também é máxima, diferenciando-se apenas pela capacidade de o indivíduo resistir àquela velocidade por um período um pouco maior de tempo, mesmo assim ele não deixa de realizá-la em alta intensidade e velocidade. Segundo Newsholme (2006), 25% da necessidade de ATP nos 400m é gerada anaerobicamente, a partir da oxidação da glicose proveniente do glicogênio.

Os atletas de ambas as provas se assemelham muito, como podemos verificar e de acordo com as regras da modalidade os atletas podem competir em campeonatos oficiais em 2 provas e mais os revezamentos. É corriqueiro observarmos o mesmo atleta que venceu os 100 metros rasos, vencer os 200 metros rasos e ainda contribuir com sua equipe para mais uma vez subir ao pódio nos revezamentos. Usain Bolt, recordista mundial dos 100m e 200m rasos, nas olimpíadas do Rio de Janeiro, em 2016, conquistou o tri olímpico: ouro nos 100m, 200m e revezamento 4x100m. Não diferente dos atletas de nível Estadual, onde também observamos esse fato acontecer.

As provas de velocidade com barreiras diferenciam-se apenas por exigir, além da velocidade, também a técnica de passagem ou transposição sobre as barreiras. De acordo com as regras da IAAF (ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE FEDERAÇÕES DO ATLETISMO, 2019), as provas oficiais com barreiras para o masculino são: 110m e 400m com a inclusão de 10 barreiras transpostas até o final da prova, variando a altura conforme categoria. De acordo com Silva Filho, Chispino e Fernandes (2012), nenhum atleta necessita ser altamente coordenado para estar realizando essas provas, necessariamente precisa aprimorar sua técnica e ser muito veloz.

1.1.2 Corridas de meio fundo e fundo

As provas de meio fundo e fundo compreendem entre as distâncias de 800m, 1500m a 3000m rasos e com obstáculos para meio-fundo, 5000m e 10000m para fundo (ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE FEDERAÇÕES DO ATLETISMO, 2019).

Essas provas exigem uma velocidade dosada com ritmo constante, que deve ser imposto para que o atleta não entre em fadiga antes do término da distância que deverá percorrer. Lohmann (2011) observa que a amplitude de passada do meio-fundista é menor do que a do quatrocentista (velocista) e a passada do fundista é provavelmente menor do que a do meio-fundista, exceção feita aos corredores de 800m, que possuem características intermediárias.

Nessa prova de 800 metros rasos, Sandford et al. (2018) verificaram a qualidade física de alta velocidade, a ponto de se ter atletas especialistas em quatrocentos metros, realizando provas de 800m rasos, obtendo rendimento tão bom quanto o de sua especialidade. Essas características são explicadas por meio de pesquisas sobre a tática utilizada por campeões mundiais e olímpicos nos últimos 5 anos de corredores de 800m, onde os medalhistas alcançam alta velocidade nos primeiros cem ou duzentos metros para obter bom posicionamento na prova, em consequência, a primeira volta acaba se tornando muito mais rápida do que a segunda (SANDFORD et al., 2018).

Os corredores de meia distância possuem uma proporção de grupamento muscular menor do que os velocistas, mas possuem uma maior proporção de fibras musculares de contração lenta em seus músculos para suportar essa maior

dependência do metabolismo aeróbio. Para Evangelista (2014), as corridas de longa distância, por exemplo, o sistema aeróbico, ou oxidativo é predominante, entretanto, observa-se que apesar dos outros dois sistemas de fornecimento de energia, anaeróbico alático e anaeróbico lático serem secundários em relação às demandas energéticas da modalidade, não podem ser ignorados, pois em diversos momentos da corrida tais sistemas serão exigidos.

As provas mais longas do atletismo são as corridas de 5000m e 10000m rasos que, em pista oficial de 400 metros, tais provas chegam a ter 12 voltas e meia e 25, respectivamente. Estudos realizados para identificar o perfil desses atletas, observam o comprimento tendíneo e de membros inferiores avantajados em relação aos de outras modalidades no atletismo, esse comprimento possibilita maior amplitude na passada, por meio do alongamento muscular otimizado (SANTOS-CONCEJERO et al., 2017).

Estudos biomecânicos demonstram a importância do biótipo de atletas que fazem provas de longa distância ter ótima relação com a prova em questão, uma vez que atletas com estatura elevada, comprimento de membros inferiores elevados, peso corporal baixo e massa muscular fina, geram ótima economia de corrida em razão de suas passadas serem maiores e o custo energético com baixo índice de gasto calórico (MOORE, 2016).

1.1.3 Saltos horizontais e verticais no atletismo

As provas de campo no atletismo incluem salto em distância, salto triplo, salto em altura e salto com vara. Essas provas se assemelham em várias características, como, por exemplo, questões da física e da biomecânica. Os atletas desprenderão certo grau de energia que permitirá vencerem parcialmente as forças externas e as forças da gravidade, movendo-se no ar por certo intervalo de tempo, deslocando-se o mais distante ou o mais alto possível (CHAOUACHI et al., 2013). Tanto nas provas de saltos verticais quanto nas horizontais, as fases da técnica apresentam a sequência de: corrida de balanço ou de aproximação, impulso, o voo tentando o máximo de equilíbrio do corpo para transpassar o obstáculo (sarrafo), e queda ou contato com o solo/colchão, sendo esses fatores que interferem diretamente no resultado final do salto (NEWSHOLME, 2006).

Pelas características das provas de saltos e por meio de alguns testes, pode-se encontrar o atleta com o potencial perfeito para a modalidade, pois quanto maior a potência muscular e o desempenho funcional encontrado no indivíduo, melhor o desempenho esportivo nos saltos (FERREIRA et al., 2010).

A relação entre velocidade, agilidade e potência dos saltos no atletismo, tem sido foco de uma ampla gama de estudos. A fonte de energia rápida que vem diretamente do músculo pode ser usada parcialmente para essas provas; o atleta ainda tem o dever de ser altamente técnico e bem coordenado para executar o movimento necessário, alcançando a maior distância ou altura de seu salto. Segundo Jiménez-Reyes et al. (2016), nas provas de saltos há combinação de velocidade-força, com comprimento-tensão proporcionada pelo músculo. Helene (2013) cita a importância de combinar a velocidade ideal de uma corrida de aproximação, por exemplo, no salto em altura, com a força que será aplicada no momento da impulsão. Moura, Moura e Borin (2005) descrevem que nessas provas a velocidade de abordagem deve ser ótima, não máxima, pois não somente a velocidade de aproximação é que trará o resultado esperado no final.

Essas combinações de movimentos aliados à força e explosão de movimentos certamente dependerão do nível de coordenação desses indivíduos. Ao analisar a técnica do salto que as várias fases descritas correspondem, temos apenas uma parte do movimento total, pois todos os componentes desse total devem ser considerados na sua ação conjunta e na interferência imposta de uma a outra, para se ter um resultado.

1.1.4 Marcha atlética

A marcha atlética faz parte do atletismo, sendo uma prova com exigência de técnica e resistência de velocidade para executá-la. Essa prova tem variabilidade de distância conforme a categoria e sexo. Para as categorias de base (15 a 17 anos), a distância é 3000m marcha, juvenil (16 a 19 anos) 5000m marcha e para categoria adulto (17 anos acima) 10000m marcha, segundo o regulamento técnico da FESPORTE (2018).

A Marcha atlética, que nada mais é do que a adaptação técnica de uma caminhada para se ter mais velocidade ao percorrê-la, passa a ter regras específicas

em 1928, para que seja possível controlar adequadamente as grandes manifestações internacionais, como jogos olímpicos, mundiais, e até mesmo um campeonato Estadual (LOPES; TORRES; FILHO, 2012).

As provas de marcha atlética consistem em movimentos padronizados, onde as regras deixam clara a impossibilidade de flutuação ao realizá-la. Segundo Lopes, Torres e Filho (2012), na mecânica do andar é permitida a flexão de joelho em virtude da comodidade e pouca intensidade das ações que se realizam, enquanto que na marcha atlética o primeiro contato com o solo deve ser feito com as pernas estendidas, para evitar a flutuação e perda de tempo. Segundo as regras da CBAT (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2019), essa modalidade consiste em uma progressão de passos, executado de modo que o atleta deva sempre estar em contato com o solo, não podendo a olho nu (fiscalizada por árbitros de marcha) ocorrer a perda de contato com ele. A perna que avança deve estar sempre estendida, desde o momento do primeiro contato com o solo, até a posição ereta vertical.

Braços e troncos são muito mais importantes na marcha do que na própria corrida, pois a técnica de marcha é muito mais dependente do que, por exemplo, a velocidade de percorrer certa distância, sendo a técnica fundamental para um movimento mais solto e mais econômico nas provas de marcha.

De acordo com Alves et al. (2017), os braços auxiliam com os movimentos ritmados, mantendo o ritmo da passada e quanto mais rápida for a marcha, mais rápida será a ação dos braços, pois são os ombros que movem para trás assegurando o movimento compensador de ação das pernas, eles têm que contrariar o movimento de quadril, exercendo, assim, um efeito benéfico no comprimento da passada.

O ângulo de flexão dos braços deve ser de 90 graus e estes precisam estar relaxados até o ombro. As mãos devem ficar em igual postura, com flexão de dedos e os polegares retos, permitindo um balanço natural e econômico (ALVES et al., 2017).

Toda essa técnica deve exigir ao máximo uma economia de movimentos, pois, como percebido, as distâncias percorridas em marcha são longas. Além de longas, exigem um tempo maior de prova, já que não se permite correr durante o percurso. O movimento cíclico de marcha exige do atleta as qualidades de resistência de velocidade e resistência de força. É classificada como de resistência geral aeróbica, dependendo principalmente da capacidade dos sistemas cardiovascular, respiratório e metabólico, assim como da qualidade da coordenação típica dos movimentos (WEINECK, 2003).

1.1.5 Arremesso e lançamentos

No atletismo a prova de arremesso de peso e as provas de lançamento fazem parte das chamadas provas de campo. Sendo que arremesso só existe um: arremesso de peso. Já os lançamentos subdividem-se em 3 tipos: lançamento de martelo, lançamento de dardo e lançamento de disco. Essas provas têm variabilidade de quilagem, segundo a categoria, de modo que se adapte à idade dos atletas. Os movimentos exigem força máxima em áreas limitadas por curto espaço. Para o lançamento de dardo, a corrida de aproximação se faz em distância ilimitada, mas tem largura de 4m, no arremesso do peso o semicírculo é de 2m de diâmetro, da mesma forma que no lançamento de disco e no lançamento de martelo (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2019).

Essas provas têm alta exigência de força e velocidade de movimento, resultando em potência muscular localizada (MARIANO et al., 2011). Para esses esportes que aliam força máxima e explosão nos movimentos, grandes grupamentos são recrutados em questões de centésimos de segundos, observando-se também o biótipo desses atletas totalmente diferente de outras modalidades que exigem outras qualidades motoras (MERON; SAINT-PHARD, 2017). É de fundamental importância o trabalho de coordenação motora, pois permite dominar situações que exigem movimentos complexos e fundamentalmente um pré-requisito na aquisição do desempenho esportivo. Com alto grau de técnica exigida em um movimento que é executado muitas vezes em menos de 1s, o perfil desses atletas exige alto índice de coordenação (LOHMANN, 2011).

Sendo assim, identificar o nível de coordenação motora desses atletas pode trazer benefícios a ponto de no final se conseguir a melhor transferência na força de membros inferiores para os superiores, para que o atleta arremesse um peso, por exemplo, em uma distância muito grande. O estudo de Howard, Conway e Harrison (1973) verifica meios de trabalhar com essa exigência motora de transferência de força muscular de membros inferiores para membros superiores, observando que os músculos de membros inferiores são ativadores essenciais para grandes arremessos ou lançamentos.

1.1.6 Provas combinadas

As combinadas no atletismo, segundo a CBAT (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2019), consistem em um conjunto de provas realizadas pelo mesmo atleta durante dois dias de competição. Onde para o sexo masculino temos a prova do Decatlo, com as seguintes provas na sequência:

- a) Corrida de 100m rasos;
- b) Salto em distância;
- c) Salto em altura;
- d) Arremesso de peso;
- e) Corrida de 400m rasos;
- f) Corrida de 110m com barreiras;
- g) Lançamento de disco;
- h) Lançamento de dardo;
- i) Salto com vara;
- j) Corrida dos 1500m rasos.

No primeiro dia o atleta realiza 5 provas: corrida de 100m rasos, salto em distância, salto em altura, arremesso de peso, corrida de 400m rasos. Iniciando no segundo dia com o 110m com barreiras, seguido do lançamento de disco, lançamento de dardo, salto com vara e encerrando com os 1500m rasos. Existe uma tabela de pontuação, onde para cada marca estabelecida em cada prova há certa pontuação, o resultado é a soma da pontuação de todas as provas realizadas individualmente por cada competidor. O objetivo é identificar o atleta mais completo da competição, como assim ele é chamado.

A exigência motora dos atletas que praticam essa modalidade é de alta velocidade, potência muscular e coordenação motora (RIBEIRO, 2016). Pouco se exige de resistência muscular, devido que a prova mais longa nas 10 provas do Decatlo é os 1500m rasos. Todas as provas das combinadas têm as mesmas regras e características das provas principais do atletismo, a diferença está apenas no atleta que a faz, pois, como vimos anteriormente, nas provas principais um mesmo atleta pode realizar somente 2 provas individuais e o revezamento, já nas combinadas eles

fazem 10 provas. Pode apenas haver a capacidade biofísica do atleta necessitar de resistência a altas intensidades de impulsão e velocidade, já que o atleta executa durante várias vezes saltos e corridas de velocidade durante o mesmo dia de competição (Zaar, 2007).

1.2 PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS DE ACORDO COM AS VALÊNCIAS FÍSICAS

Uma vez identificadas e correlacionadas as qualidades e potencialidades dos atletas da modalidade de atletismo, é possível, posteriormente, orientar os indivíduos para a prática aos exercícios físicos, direcionando o melhor esporte ou atividade a ser realizada, capaz de promover com maior eficácia o seu condicionamento físico.

Porém, muitas vezes, desejamos apenas continuar na modalidade do qual escolhemos, nesse caso, podemos estar direcionando os treinamentos de acordo com suas capacidades físicas, para que continuem na modalidade preferida e sem riscos de lesões.

O programa de exercícios físicos para melhoria da saúde dos indivíduos deve se concentrar sobre um ou mais tipos de resistência cardiovascular. As mais frequentes são: caminhada, corrida, escalada, ciclismo, remo e natação (WILMORE; COSTILL, 2001).

Na literatura, observa-se uma forte correlação entre o aumento da capacidade aeróbia e a melhora nas funções cognitivas que, justamente, é o que necessita nos programas de exercícios físicos em fases iniciais (TÚLIO DE MELLO et al., 2005). Porém, nem sempre essas atividades são atrativas para todos, o que levou as academias a ofertarem diferentes tipos de atividades recreativas, como: Boxe, Step, Jump, Crossfit, entre outras.

Entretanto, as atividades recreativas propostas pelas academias promovem apenas manutenção de condicionamento físico; seria importante então exercícios para condicionamento físico antes da realização de atividade recreacional.

As pessoas devem selecionar atividades das quais gostem e desejem continuar durante toda a vida. Os exercícios devem ser vistos como busca eterna de sua execução, pois se sabe que uma vez interrompidos, os benefícios são rapidamente perdidos (WILMORE; COSTILL, 2001). A motivação é o fator mais importante para o

sucesso de um programa de exercícios. Escolher uma atividade que represente um desafio para as pessoas e que por meio desse desafio se consiga obter ganhos consideráveis, é uma das atividades mais cruciais da prescrição de exercícios.

Quanto à frequência do exercício físico, as pessoas costumam iniciar com um investimento de tempo de 3 a 5 vezes por semana, parando somente em consequência de uma fadiga total ou de uma lesão. Tal lesão pode ser provocada por má orientação ou por iniciar uma atividade na qual não é muito aperfeiçoado (WILMORE; COSTILL, 2001).

A intensidade do exercício para pessoas que estão na fase inicial de suas atividades para ganhos de condicionamento físico parece ser o fator mais importante. Evidências sugerem que um efeito substancial do treinamento pode ser obtido em algumas pessoas mediante treinamento em intensidades de no mínimo 60% do VO^2 máx. Isso somente é possível quando as atividades são adequadas às necessidades e gostos individuais, de maneira que a motivação seja mantida (MARTELOZO, 2008).

A importância de identificarmos as qualidades físicas individuais é indiscutivelmente imprescindível, pois mediante esse suporte manteremos a motivação e os ganhos em condicionamento físico, promovendo em consequência a saúde para os indivíduos.

A identificação das qualidades físicas dos indivíduos pode ser realizada por meio da ferramenta chamada dermatoglifia, a qual é capaz de predizer através das impressões digitais qual qualidade física está mais predominante em cada indivíduo e a partir disso realizar o programa de treinamento ideal (NODARI-JÚNIOR et al., 2014).

Diante disso, a seguir apresenta-se o que é a ferramenta e como ela pode contribuir na busca e orientação do talento esportivo.

1.3 DERMATOGLIFIA

Em 1961, Cummins e Midlo desenvolveram um método na identificação de figuras dermatoglíficas realizada pela impressão digital (ID) (PEREIRA BELLON et al., 2005). O método tradicional utilizava tinta, papel e lupa para coleta da imagem da ID, no entanto, de acordo com Nodari-Junior et al. (2008), um dos problemas desse método de coleta é que ele é pouco ágil, bastante demorado e depende de pessoas qualificadas para sua realização. A localização dos traços, figuras e linhas é algo que

necessita bastante técnica e experiência. Além disso, esse método ainda tem outro fator limitante, que seria a potência da lupa (material utilizado para ampliação da imagem). Qualquer erro ou equívoco na interpretação desses dados pode dificultar em gerenciamento das informações específicas dos indivíduos de forma que, em amostras numerosas, por exemplo, tenham-se dados inválidos dos resultados.

O procedimento informatizado do método dermatoglífico validado como *gold standart*, por Nodari-Júnior et al. (2014) otimiza efetivamente o processo de coleta, uma vez que esse instrumento é quatro vezes mais preciso e 10 vezes mais rápido do que o método tradicional, permitindo, pela forma facilitada, ágil e confiável, um maior número de pesquisas com populações mais numerosas e, consequentemente, maior ampliação das proposições de diagnósticos na área das ciências da vida. Além disso, o método informatizado também possibilitou que tanto as variáveis qualitativas (tipos de desenhos) quanto as quantitativas (número de linhas), passassem a ser analisadas de maneira diferenciada, com análises estatísticas mais robustas e direcionadas (NODARI-JÚNIOR; FIN, 2016).

Cada indivíduo carrega consigo uma herança dos pais e exclusivamente sua, chamada de princípio da individualidade biológica, não há duas pessoas que apresentem exatamente as mesmas características. O que determina isso são os fatores genéticos e fenótipos de um indivíduo (DANTAS, 2003). A constituição herdada é determinante na realização com eficiência de diferentes tarefas motoras, sendo que esses fatores podem ser uma combinação processual interna e externa do indivíduo ao longo da vida (HANSEN, 2002).

A dermatoglifia pode ser entendida como o processo de análise de ID como forma de obter uma marca de desenvolvimento fetal relacionada a padrões hereditários. A análise dos padrões dermatoglíficos vem sendo investigada por áreas do conhecimento, como a antropologia, a medicina legal e saúde ou quando necessitam comparar em relação às marcas genéticas com diferentes variáveis de aptidão física ou patologias (NODARI-JÚNIOR; FIN, 2016).

Por meio das marcas de desenvolvimento fetal é possível analisar o potencial para determinado esporte a partir do reconhecimento de padrões ou marcas raras, que foram observados nas ID. Estas são imutáveis, desenvolvidas durante o terceiro e o sexto mês de gestação, compreendidas como sendo um relato da relação entre o ambiente intrauterino e a herança genética dos pais (NODARI-JÚNIOR; FIN, 2016). Os desenhos papilares estabelecem-se entre a 12^a e a 24^a semana de vida fetal,

sendo que, independentemente do tempo de vida decorrido, os padrões dermatoglíficos são inalterados (NANAKORN; POOSANKAM; MONGCONTHAWORNCHAI, 2008).

Existe ainda outro fator influenciador que ocorre entre um atleta e determinado desporto, que está diretamente ligado a fatores culturais, como, por exemplo, a proximidade do local de prática, a tradição do esporte que se pratica na escola, o envolvimento em praticar o que o “grupo de amigos” pratica, o modismo exagerado de determinada modalidade no qual não possui tanto talento. Isso acarreta perda de tempo para uma possível evolução no esporte em que poderia ter o melhor perfil. Para isso, a identificação de talentos nas fases preliminares, prognóstica e orientada é essencial para a evolução e o desenvolvimento dos atletas.

Com o processo de identificação das ID por meio da dermatoglifia, são analisadas as papilas dérmicas dos dedos, palmas das mãos e planta dos pés. Ao serem estudadas, incluem o tipo do desenho formado na face interna da falangeta de ambas as mãos, a quantia de cristas dentro do desenho, a quantidade total de linhas e a complexidade sumária do desenho (CUMMINS; MIDLO, 1961; ABRAMOVA et al., 2000).

Os desenhos analisados se apresentam em cinco formas, como na Figura 1 e explicados na sequência:

Figura 1 – Figuras presentes nas impressões digitais



Fonte: Nodari-Júnior e Fin (2016).

- Arco (A) é o desenho formado por linhas basilares e marginais sem construção de deltas ou núcleos. Essa configuração da digital impede o traçamento da Linha de Galton, o que inviabiliza a contagem de linhas;
- Presilha Radial (LR) é o desenho formado por linhas basilares, marginais e nucleares de forma que permita a construção de apenas um delta e este, em relação ao núcleo da figura, está disposto no lado radial da mão;

- c) Presilha Ulnar (LU) é o desenho formado por linhas basilares, marginais e nucleares de forma que permita a construção de apenas um delta e este, em relação ao núcleo da figura, está disposto no lado ulnar da mão;
- d) Verticilo (W) é o desenho formado por linhas basilares, marginais e nucleares de forma que permita a construção de dois deltas e dois núcleos;
- e) Verticilo desenho (WS) é o desenho formado por linhas basilares, marginais e nucleares de forma que permita a construção de dois deltas, sendo que o núcleo se apresenta em formato de (S).

Todos os desenhos apresentam inúmeras variações em seu aspecto de apresentação, pela distribuição de núcleos e deltas, forma dos desenhos, quantidade de linhas e minúcias. A distribuição estrutural das linhas em suas infinidáveis combinações matemáticas é determinante quanto à possível estatística de arranjos, sendo assim, quase nula a probabilidade de semelhança entre duas ou mais amostras. Dessa maneira, os desenhos seguem inalterados durante toda a vida, sendo necessária apenas uma única coleta para a análise das ID (NODARI-JÚNIOR; FIN, 2016).

Segundo Fernández et al., (2002), os fatores ligados à ontogenia são pouco modificáveis e por isso de fácil análise, assim, as consequências da idade ou de uma predisposição herdada influenciam no rendimento atlético.

Santos, Dantas e Filho (2007) observaram que uma das condições necessárias para se conseguir sucesso dentro do contexto de alto rendimento esportivo é o talento herdado. Outra observação do autor é sobre a importância de os profissionais identificarem as características de cada esporte, verificando qual a real predominância das qualidades físicas de velocidade, resistência, coordenação motora e força.

Os traços observados por meio das ID, pelo método dermatoglífico identificam, segundo Nodari e Fin (2016) e Paiva Neto e Mourão (2016), que uma maior predominância de Arco (A) é determinante da capacidade biofísica de força; que pessoas com alta coordenação motora têm elevada presença do desenho Verticilo (W); indivíduos com maior número de linhas têm maior capacidade de resistência e um maior número de Presilha Ulnar (LU) e Radial (LR) está associada à velocidade.

Santos, Dantas e Filho (2007) colaboraram com as afirmações da inserção da dermatoglifia no âmbito esportivo como método prognóstico, que pode auxiliar na orientação de prática do exercício físico do sujeito, pois em seu estudo, no qual

buscaram comparar as características genotípicas e fenotípicas em um grupo de atletas do atletismo, a relação foi positiva, podendo identificar a maior presença de presilhas associadas à capacidade física analisada.

Algumas pesquisas (SANTOS; DANTAS; FILHO, 2007; FERREIRA; DESPORTO, 2007); LINHARES; FERNANDES FILHO; METTRAU, 2013) foram realizadas utilizando a dermatoglifia como ferramenta de auxílio na orientação de talentos esportivos em diversos esportes, ou diretamente ligados às qualidades físicas dos indivíduos. No atletismo ainda se tem pouca informação sobre dermatoglifia, o que nos fez direcionar as pesquisas também na modalidade, pois nela se encontram todas as qualidades, uma vez que o atletismo se subdivide em várias provas que necessitam de diferentes capacidades físicas.

Diante do exposto faz-se necessário a análise dermatoglífica na modalidade do atletismo, com atletas de distintas provas, desde as categorias de base ao adulto em Santa Catarina, para desde o princípio de sua inserção ao esporte identificar se estão seguindo na modalidade correspondente, ou mesmo aqueles que já estão inseridos há algum tempo poderem refinar seus treinamentos, a ponto de chegar a excelência. E, ainda, verificar se eles se diferenciam de pessoas comuns que não praticam esportes de rendimento. Portanto, é possível identificar características de velocidade, resistência, coordenação motora ou a união de uma ou mais dessas capacidades, já que se sabe que determinadas provas na modalidade de atletismo exigem ao menos uma dessas capacidades ou uma combinação entre elas.

Dessa forma, configuraram-se os seguintes problemas de pesquisa: existe um padrão dermatoglífico para os atletas do atletismo que caracteriza sua modalidade, os padrões se diferenciam entre os grupos de provas e ainda de indivíduos que não praticam esportes?".

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Correlacionar as marcas das impressões digitais pelo método dermatoglífico de atletas de atletismo nas diferentes provas da modalidade.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva exploratória de abordagem quantitativa. O design do estudo é do tipo correlacional, observando a relação da dermatoglifia com a capacidade física dos atletas. Segundo Gil (1991), na pesquisa descritiva exploratória os fatos e os fenômenos são observados, registrados e analisados sem a interferência do pesquisador. O delineamento caracteriza-se em coletar dados sobre as variáveis dos mesmos sujeitos e determinar as suas respectivas relações (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2009).

A amostra foi composta por 357 atletas da modalidade de atletismo do sexo masculino (GA), que estiveram participando da etapa Estadual das Olimpíadas Escolares de Santa Catarina (Olesc), da etapa Estadual dos Joguinhos Abertos de Santa Catarina (Joguinhos) e da etapa Estadual dos Jogos Abertos de Santa Catarina (JASC) em 2018.

Para o Grupo Controle foram avaliados 363 indivíduos não praticantes de esportes de alto rendimento, do sexo masculino, escolhidos de forma aleatória em escolas e universidades da região oeste de Santa Catarina, do qual se autodeclararam não participantes de esportes de alto rendimento, nomeado como grupo controle (GC). No total entre atletas e não atletas, tivemos uma amostra de 720 participantes com idades compreendidas entre 15 e 40 anos de idade.

Para tanto, seis combinações foram realizadas para verificar diferenças significativas entre os grupos, que foram:

- a) Combinação 1: todos os atletas x grupo controle;
- b) Combinação 2: oito melhores atletas x grupo controle;
- c) Combinação 3: oito melhores atletas x nona posição em diante;
- d) Combinação 4: oito melhores atletas x por prova;
- e) Combinação 5: todas as provas x grupo controle;
- f) Combinação 6: características de provas x grupo controle.

Incluímos na pesquisa todos os atletas de atletismo do GA que participaram dos jogos e todos os indivíduos não atletas do GC, que assinaram o Termo de Assentimento quando menor de idade e Consentimento Livre e Esclarecido quando

maior de 18 anos. O responsável (técnico para os atletas e professor para os alunos) assinou quando o participante era menor de idade, atendendo às Normas para Realização de Pesquisa em Seres Humanos – Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e com a Declaração de Helsinki. Excluímos da pesquisa indivíduos que apresentaram impressões digitais anômalas ou inválidas, ou ainda dados incompletos de idade, sexo, peso e estatura.

Os instrumentos e procedimentos de coleta aconteceram pela observação das ID como marca de desenvolvimento fetal que obedece ao protocolo Dermatoglífico de análise da coleta das impressões digitais proposto por Cummins e Midlo (1961), por intermédio do Leitor Dermatoglífico® validado por Nodari-Júnior et al. (2014). Para a captura, processamento e análise de impressões digitais pelo Método Dermatoglífico, utilizou-se o processo informatizado para leitura dermatoglífica, ou seja, leitor constituído de um *scanner* óptico de rolamento, que coleta, interpreta a imagem e constrói, em código binário, um desenho, que é capturado por software específico de tratamento e reconstrução de imagens reais e binarizadas em preto e branco. Após esse procedimento, a interferência do avaliador ocorreu na marcação dos pontos núcleo e delta, quando, então, o software identificou qualitativamente a imagem e quantitativamente as linhas, gerando a planilha informatizada resultante dos dados processados. A coleta das impressões digitais foi realizada apoiando a falange, imediatamente (lado da ulna), no Leitor Dermatoglífico, e rodando-se, em seu eixo longitudinal, até o lado lateral (rádio).

Para mensurar a massa e estatura dos indivíduos foi utilizada a balança com estadiômetro da marca Welmy® (nº de série 813, modelo 104A, máxima 300 kg e mínima 2 kg, e=d=100g).

As análises estatísticas foram processadas no *Statistical Package for the Social Science* (IBM SPSS), versão 20.0, em que foi estabelecido o nível de significância $p<0,05$. Para observar a distribuição de normalidade, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as análises que continham dois grupos foi utilizado o teste não paramétrico Mann-Whitney e para as análises com três ou mais grupos foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, para as comparações entre variáveis (contínuas ou numéricas): mão esquerda, somatório da quantidade de linhas do dedo 1 – polegar (MESQL1), dedo 2 – indicador (MESQL2), dedo 3 – dedo médio (MESQL3), dedo 4 – anelar (MESQL4), 5 – mínimo (MESQL5); somatório da quantidade total de linhas da mão esquerda (SQTLE); e mão direita, somatório da

quantidade de linhas do dedo 1 – polegar (MDSQL1), dedo 2 – indicador (MDSQL2), dedo 3 – dedo médio (MDSQL3), dedo 4 – anelar (MDSQL4), dedo 5 – mínimo (MDSQL5); somatório da quantidade total de linhas da mão direita (SQTLD); somatório da quantidade total de linhas – ambas as mãos (SQTL).

Para a comparação de variáveis categóricas Arco (A), Presilha Radial (LR), Presilha Ulnar (LU), Verticilo (W), Verticilo em S (WS) desenho da mão esquerda, dedo 1 (MET1), dedo 2 (MET2), dedo 3 (MET3), dedo 4 (MET4) e dedo 5 (MET5) e da mão direita, dedo 1 (MDT1), dedo 2 (MDT2), dedo 3 (MDT3), dedo 4 (MDT4) e dedo 5 (MDT5) foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson. Quando observada a diferença significativa entre as figuras manifestas pelos grupos a partir do Qui-quadrado, utilizou-se a recomendação feita por Ferguson (2009) em realizar a Análise dos Resíduos Ajustados. Nesse caso, os dados eram comparados entre si observando-se o valor padrão de 1,96, ou seja, todos os resultados encontrados iguais ou superiores ao padrão demonstram a presença de diferença significativa entre os grupos e qual das figuras nas impressões digitais é mais frequente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizamos seis combinações entre os grupos, sendo que os resultados foram significativos em linhas para a combinação 1 e 2 e para as figuras os resultados foram significativos nas combinações 1, 2, 4 e 6. As combinações 3 e 5 não apresentaram resultados significativos.

Na Tabela 1 observa-se a descrição dos grupos com o número da amostra, média e desvio padrão de idade, estatura e peso total dos indivíduos.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão para idade, estatura e peso dos indivíduos

Grupos	Amostra (n)	Idade (anos) $\bar{X} \pm dp$	Estatura (m) $\bar{X} \pm dp$	Massa (kg) $\bar{X} \pm dp$
100m rasos	42	19,24±4,49	1,84±0,07	71,36±10,09
110m c/ barreiras	20	19,45±5,21	1,84±0,05	73,35±9,90
200m rasos	35	19,06±4,52	1,82±0,06	69,32±9,71
400m rasos	35	18,40±3,59	1,80±0,06	68,83±9,81
400m c/ barreiras	17	18,59±2,64	1,81±0,06	72,82±9,67
800m rasos	32	19,53±7,56	1,78±0,06	65,12±8,14
1500m rasos	35	19,94±5,58	1,79±0,06	63,89±6,57
3000m rasos	16	16,25±0,77	1,81±0,06	59,88±6,62
3000m c/ obstáculos	21	21,52±6,21	1,76±0,06	64,24±6,44
5000m rasos	29	22,83±6,34	1,78±0,07	67,55±11,55
10000m rasos	20	25,10±7,06	1,76±0,07	68,25±11,02
Marcha atlética	12	19,83±7,14	1,68±0,04	61,33±8,30
Salto em distância	32	19,34±4,55	1,81±0,08	68,37±10,12
Salto triplo	19	18,63±3,37	1,82±0,07	69,84±7,76
Salto em altura	21	18,10±4,20	1,84±0,07	71,24±11,20
Salto com vara	17	21,88±10,04	1,84±0,07	69,59±7,34
Arremesso de peso	23	18,48±6,33	1,80±0,06	95,70±20,16
Lançamento do martelo	13	22,08±10,89	1,81±0,08	90,54±16,52
Lançamento do disco	29	19,72±7,64	1,83±0,06	90,76±19,65
Lançamento do dardo	25	22,08±9,43	1,82±0,07	77,28±9,93
Decatlo	14	18,43±2,81	1,84±0,05	68,62±7,64
Grupo Controle	363	23,12±5,56	1,74±0,57	74,8±13,32

Fonte: o autor.

Na **Combinação 1** – atletas (GA) *versus* grupo controle (GC) –, foram analisados todos os atletas que tiveram coletadas as impressões digitais, obtendo um número de amostra de 357 atletas, comparando com o GC de 363 indivíduos. A média e desvio padrão de idade do GA foi de 20,00±6,40; estatura 1,74±0,75 e peso corporal 71,40±13,65. No GC a média e desvio padrão de idade foi de 23,12±5,56, estatura 1,73±0,57 e peso corporal 74,81±13,32.

A Tabela 2 apresenta a comparação entre os grupos no que se refere ao número de linhas encontrado nas impressões digitais (ID) dos dedos da mão direita e esquerda. Pode-se observar diferença significativa na quantidade de linhas, onde um

número maior é verificado no GA, nos seguintes dedos: MESQL4 ($p=0,008$), MESQL5 ($p=0,034$), SQTLE ($p=0,024$), MDSQL1 ($p=0,005$), MDSQL2 ($p=0,024$), MDSQL3 ($p=0,025$), MDSQL4 ($p=0,029$), SQTLD ($p=0,002$) e SQTL ($p=0,006$).

Tabela 2 – Média e desvio padrão da quantidade total de linhas das impressões digitais, quando comparados os grupos da Combinação 1

	Atletas	Grupo Controle	p
MESQL1	15±5,611	15±4,996	0,276
MESQL2	10±6,250	9±5,734	0,200
MESQL3	12±6,057	11±5,735	0,098
MESQL4	15±5,324	14±5,552	0,008*
MESQL5	13±4,551	12±4,758	0,034*
SQTLE	64±21,910	61±21,392	0,024*
MDSQL1	17±5,356	16±5,219	0,005*
MDSQL2	11±6,073	10±5,848	0,024*
MDSQL3	11±5,722	11±5,370	0,025*
MDSQL4	14±5,402	13±5,753	0,029*
MDSQL5	13±4,899	12±4,845	0,053
SQTL	66±21,431	62±20,209	0,002*
SQTL	130±42,287	123±40,429	0,006*
D10	13±3,536	13±3,374	0,904

Fonte: o autor.

* $p < 0,05$.

Na comparação das variáveis categóricas, foi identificada diferença significativa em MDT3 ($p=0,041$). A análise de resíduos ajustados demonstrou que a figura Presilha Radial (LR) obteve maior frequência para o GC, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 1 (continua)

		A	LU	LR	W	WS	p
MET1	Atletas	0,3	-0,2	-1,3	-1,9	2,1	
	Grupo Controle	-0,3	0,2	1,3	1,9	-2,1	0,075
MET2	Atletas	1,4	-1,3	-0,7	0,7	0,9	
	Grupo Controle	-1,4	1,3	0,7	-0,7	-0,9	0,336
MET3	Atletas	1,2	-1,1	0,0	0,1	0,8	
	Grupo Controle	-1,2	1,1	0,0	-0,1	-0,8	0,661
MET4	Atletas	-0,3	0,2	1,0	-1,1	1,8	
	Grupo Controle	0,3	-0,2	-1,0	1,1	-1,8	0,278
MET5	Atletas	-1,9	-0,7	1,2	0,2	2,0	
	Grupo Controle	1,9	0,7	-1,2	-0,2	-2,0	0,062
MDT1	Atletas	-0,6	-0,4	-1,0	-0,6	1,5	
	Grupo Controle	0,6	0,4	1,0	0,6	-1,5	0,507

(conclusão)

		A	LU	LR	W	WS	p
MDT2	Atletas	1,0	-0,1	1,1	-0,7	-1,1	0,501
	Grupo Controle	-1,0	0,1	-1,1	0,7	1,1	
MDT3	Atletas	1,9	-0,1	-2,3	-0,6	1,1	0,041*
	Grupo Controle	-1,9	0,1	2,3**	0,6	-1,1	
MDT4	Atletas	-0,7	0,0	-1,0	-0,5	2,7	0,069
	Grupo Controle	0,7	0,0	1,0	0,5	-2,7	
MDT5	Atletas	-1,2	0,1	0,0	-0,8	2,6	0,069
	Grupo Controle	1,2	-0,1	0,0	0,8	-2,6	

Fonte: o autor.

*p < 0,05.

**Raj: ≥ 1,96

Analizando a Combinação 1, observa-se diferença significativa na quantidade de linhas, em que um número maior é verificado no GA. Os atletas de atletismo tiveram média de quantidade total de linhas de 130, diferenciando-se do GC que obteve SSQL:123.

De acordo com o proposto por Nikitjuk (1998), atletas que possuem maior quantidade de linhas têm boa resistência e coordenação motora. A presente pesquisa corrobora com os resultados encontrados na modalidade de futsal (RUPPEL DA ROCHA; WALTRICK; VIEIRA, 2013; NODARI JÚNIOR et al., 2016; ALBERTI et al. 2018), onde os atletas obtêm maior quantidade de linhas do que os não praticantes de esportes de alto rendimento.

Em atletas de futebol de campo da Espanha, na pesquisa de Rodriguez, Montenegro e Petro (2019), observa-se média de SSQL de 131,7. Já com atletas do Chile se observa média de 117 linhas (HERNÁNDEZ-MOSQUEIRA et al., 2013). No Brasil, Castanhede, Dantas e Filho (2003) observaram SSQL 99,17 em futebolistas.

Em pesquisa realizada por Borin et al. (2012), com atletas de basquetebol para diferenciar atletas de não atletas, também foi observado maior valor de SSQL em comparação ao grupo de não atletas. Os atletas classificados como integrantes de seleção brasileira tiveram TRC (*total ridge count*) de 127 linhas, jogadores de campeonatos nacionais 127 linhas e jogadores de campeonatos em São Paulo 130, enquanto que jogadores amadores de finais de semana com 95 e não jogadores 96 linhas.

Zary e Fernandes Filho (2007) identificaram padrões dermatoglíficos em atletas

de voleibol masculino, da base ao adulto. Pôde-se perceber os seguintes valores no somatório de quantidade total de linhas (SQLT) nos três grupos pesquisados, Infantojuvenil SQLT: 118,9, Juvenil SQLT: 116 e Adulto SQLT: 132,08.

Quando comparado o número de linhas em estudos realizados com a modalidade de atletismo, observa-se em Diaz e Espinoza (2008) o número de linhas com média SQLT de 130,66. Todavia, essa pesquisa não comparou com Grupo Controle e foi utilizado o método tradicional, menos preciso que o informatizado. Portal et al. (2004) obtiveram em seu estudo média da SQLT de 137,4 com atletas corredores de longas distâncias, demonstrando, dessa forma, bons níveis de resistência, o que já era esperado, já que a pesquisa se delimitou em avaliar por meio da dermatoglifia somente atletas de provas de longas distâncias. Essas duas pesquisas foram as únicas encontradas com atletas de atletismo e dermatoglifia, considerando a contagem de linhas.

Os atletas da presente pesquisa apresentaram maior quantidade de linhas do que atletas de outras modalidades (Futsal, Futebol de Campo, Basquetebol) e com valores próximos aos atletas de atletismo das pesquisas mencionadas no parágrafo anterior. Porém, necessita-se de análise detalhada para observar estatisticamente o quanto esses atletas estão superiores em quantidade de linhas quando comparados a atletas de outras modalidades.

A diferença em SQLT de atletas e não atletas, pode ser explicada em razão da necessidade de atletas terem maior resistência geral, para, assim, suportarem o treinamento. Pois mesmo o atleta que pratica esportes com maior exigência de velocidade ou potência muscular, também realiza seus treinamentos por horas, necessitando de resistência geral ou localizada para os vários estímulos dados em seu programa de treinamento (EVANGELISTA, 2014).

Os dados qualitativos da Combinação 1 demonstram a figura Presilha Radial (LR) presente para o GC em MDT3. A figura de LR está relacionada a indivíduos com alto potencial ao rendimento esportivo, segundo Nodari Júnior et al. (2016) e Alberti et al. (2018), que encontraram a marca LR em atletas de alto rendimento. Isso pode ser explicado em virtude de os participantes terem boa capacidade ou qualidade física, advinda de fatores internos relacionados à genética dos pais e ao ambiente intrauterino da mãe (NODARI JÚNIOR; FIN, 2016), porém não tiveram o fator externo propício, capaz de proporcionar o seu desenvolvimento em esportes de alto rendimento.

Na **Combinação 2** – oito melhores atletas (GA) *versus* grupo controle (GC) –, foi selecionada uma amostra de 216 atletas que estiveram entre os melhores de suas provas. Para o GC escolhido de forma aleatória, 216 indivíduos não praticantes de esportes de alto rendimento. A média e desvio padrão de idade para o GA foi de $20,73 \pm 6,69$; estatura $1,71 \pm 0,74$; peso corporal $72,2 \pm 14,39$, já os participantes do GC tiveram média e desvio padrão de idade de $23,16 \pm 5,83$; estatura $1,7 \pm 0,59$ e peso corporal total de $74,1 \pm 13,57$.

Na análise estatística dos dados para a comparação entre os grupos, observa-se para as linhas das impressões digitais, que os resultados foram significativos tanto na mão direita quanto na esquerda e que o GA tem quantidade de linhas superior ao GC nos dedos: MESQL4 ($p=0,022$), MESQL5 ($p=0,038$), SQTLE ($p=0,039$), MDSQL2 ($p=0,019$), MDSQL3 ($p=0,072$), MDSQL4 ($p=0,073$), SQTL (0,007) e SQTL ($p=0,015$), conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Média e desvio padrão da quantidade total de linhas das impressões digitais, quando comparados os grupos da Combinação 2

	Atletas	Grupo Controle	p
MESQL1	$15 \pm 5,548$	$15 \pm 5,032$	0,643
MESQL2	$10 \pm 6,426$	$9 \pm 5,834$	0,114
MESQL3	$12 \pm 5,969$	$10 \pm 5,897$	0,059
MESQL4	$14 \pm 5,272$	$13 \pm 5,717$	0,022*
MESQL5	$13 \pm 5,709$	$12 \pm 4,795$	0,038*
SQTLE	$64 \pm 22,085$	$59 \pm 21,412$	0,039*
MDSQL1	$17 \pm 5,473$	$16 \pm 5,207$	0,148
MDSQL2	$11 \pm 6,061$	$9 \pm 5,889$	0,019*
MDSQL3	$11 \pm 5,535$	$10 \pm 5,320$	0,072*
MDSQL4	$14 \pm 5,435$	$13 \pm 5,810$	0,073*
MDSQL5	$13 \pm 5,016$	$12 \pm 4,944$	0,126
SQTL (0,007)	$66 \pm 21,583$	$61 \pm 19,974$	0,007*
SQTL	$129 \pm 42,511$	$121 \pm 40,110$	0,015*
D10	$13 \pm 3,48$	$13 \pm 3,43$	0,945

Fonte: o autor.

* $p < 0,05$.

Para o tipo de figura das impressões digitais nessa mesma combinação, verificou-se em MDT4 ($p=0,043$) a figura de WS mais frequente no GA, como apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 – Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 2

		A	LU	LR	W	WS	p
MET1	Atletas	0,6	0,1	-0,6	-1,8	1,3	
	Grupo Controle	-0,6	-0,1	0,6	1,8	-1,3	0,293
MET2	Atletas	0,7	-1,0	-0,1	1,1	-0,3	
	Grupo Controle	-0,7	1,0	0,1	1,1	0,3	0,730
MET3	Atletas	0,2	0,0	-1,3	0,1	0,4	
	Grupo Controle	-0,2	0,0	1,3	-0,1	-0,4	0,773
MET4	Atletas	0,0	0,1	0,6	-0,3	0,2	
	Grupo Controle	0,0	-0,1	-0,6	0,3	-0,2	0,978
MET5	Atletas	-1,6	0,5	0,0	-0,5	0,7	
	Grupo Controle	1,6	-0,5	0,0	0,5	-0,7	0,325
MDT1	Atletas	0,0	-0,2	-0,6	-1,5	1,8	
	Grupo Controle	0,0	0,2	0,6	1,5	-1,8	0,327
MDT2	Atletas	0,6	-0,7	1,7	-0,1	-1,6	
	Grupo Controle	-0,6	0,7	-1,7	0,1	1,6	0,266
MDT3	Atletas	1,8	-0,3	-2,4	0,0	0,5	
	Grupo Controle	-1,8	0,3	2,4	-0,2	-0,5	0,064
MDT4	Atletas	-0,9	-0,4	0,8	-0,6	2,9**	
	Grupo Controle	0,9	0,4	-0,8	0,6	-2,9	0,043*
MDT5	Atletas	-1,4	0,2	1,0	-0,7	1,9	
	Grupo Controle	1,4	-0,2	-1,0	0,7	-1,9	0,136

Fonte: o autor.

*p < 0,05.

**Raj: ≥ 1,96

Como observado, na Combinação 2 os atletas mantiveram a diferença em resultados quantitativos, sendo a quantidade de linhas superior no GA (SQTL=129) em relação ao GC (SQTL=121). Essa discussão da superioridade em quantidade de linhas em atletas, já foi abordada na discussão sobre a Combinação 1.

Quando observados os dados qualitativos da combinação 2, verificou-se que a marca característica dos melhores atletas do atletismo catarinense é Vorticilo S Desenho (WS) em MDT4, respondendo, assim, um dos objetivos da presente pesquisa, de encontrar uma marca dermatoglífica em atletas praticantes da modalidade atletismo que se diferencie dos não praticantes.

Del Vechio e Gonçalves (2011) sugerem que atletas que apresentam como características coordenação motora, possuem quantidade alta de Vorticilos. A presença de Vorticilo no GA neste estudo assemelha-se com os resultados encontrados por Pavel e Filho (2004), que identificaram em nadadores de alto nível, das provas de meio fundo e fundo da natação, maior presença de Vorticilo (W).

Colaborando com o resultado, Paiva-Neto et al. (2016) defendem que para o alto rendimento, os atletas possuem maior predomínio de verticilos em relação ao número de presilhas.

O estudo de Alberti et al. (2018) demonstrou diferenças significativas nas atletas de futsal de alto rendimento quando comparadas ao grupo controle, formado por mulheres não atletas, no que se refere às características dermatoglíficas em dados qualitativos (tipos de desenhos). As atletas investigadas apresentaram maior predominância das figuras Verticilo (W) em (MET2) e (MDT5) e Presilha Radial (LR) em (MDT2). Contudo, o estudo foi realizado com atletas do sexo feminino, diferenciando-se do presente estudo, realizado com atletas do sexo masculino.

As pesquisas realizadas na modalidade atletismo (PORTAL et al., 2004; ZAAR, 2007; SANTOS; DANTAS; FILHO, 2007; AVELLA; MEDELLIN, 2013), observam o aparecimento de Presilha (L) e Verticilo (W) nos atletas, porém essas pesquisas se limitaram em analisar o padrão dermatoglífico apenas em atletas de velocidade e fundo; ainda, os atletas não foram comparados com GC, como na presente Combinação 2.

As pesquisas que utilizavam o método tradicional não diferenciam Verticilo (W) e Verticilo S Desenho (WS). De momento, as duas identificam coordenação motora e têm-se apresentado em atletas de alto rendimento nas diferentes modalidades.

Na **Combinação 3** – oito melhores colocados *versus* nona posição em diante –, não foram observados resultados significativos para as figuras, conforme os valores de p na Tabela 6:

Tabela 6 – Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 3

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,241	0,774	0,597	0,944	0,689	0,290	0,158	0,820	0,829	0,974

Fonte: o autor.

*p<0,05

Ainda na Combinação 3, observa-se que os resultados não foram significativos para as linhas, conforme Tabela 7 com os valores de p:

Tabela 7 – Valores de p para linhas, quando comparados os grupos da Combinação 3

Dedos	Valor de p
MESQL1	0,911
MESQL2	0,929
MESQL	0,517
MESQL	0,406
MESQL	0,689
SQLTE	0,696
MDSQL1	0,705
MDSQL2	0,898
MDSQL3	0,391
MDSQL4	0,298
MDSQL5	0,300
SQTL	0,679
SQTL	0,708
D10	0,369

Fonte: o autor.

*p<0,05

Esse resultado pode ser explicado, uma vez que o posicionamento em competição pode não condizer com a capacidade física de cada atleta. Desse modo, não necessariamente o atleta que ficou da nona posição em diante apresenta menos qualidades físicas que os outros, apenas pode estar menos preparado fisicamente, tecnicamente, ou psicologicamente para a competição.

Na **Combinação 4** – oito melhores atletas *versus* por prova –, obteve-se resultado significativo para o tipo de figura das impressões digitais em MDT5 ($p=0,030$). A Tabela 8 apresenta os valores de p:

Tabela 8 – Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 4

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,121	0,218	0,196	0,090	0,754	0,394	0,459	0,915	0,628	0,030*

Fonte: o autor.

*p < 0,05.

Encontrado o valor de p para o dedo MDT5, observa-se na Tabela 9 a análise de resíduos ajustados que identificou a figura de Arco (A), sendo mais frequente para os atletas da prova dos 3000 metros com obstáculos e arremesso de peso; Presilha Radial (LR) para os atletas da marcha atlética; Verticilo (W) para atletas do salto em distância; e Verticilo S Desenho (WS) para os atletas das provas de 200 metros rasos, 1500 metros rasos e lançamento do martelo.

Tabela 9 – Valores de p e Resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais dos grupos da Combinação 4

	GRUPOS	A	LU	LR	W	WS	p
MDT5	200m rasos	-0,3	-1,1	-0,2	-0,2	3,0**	0,030
	1500m rasos	-0,4	-0,9	-0,3	0,0	2,2**	
	3000m c/obstáculos	4,5**	-0,1	-0,2	-0,9	-0,4	
	Marcha atlética	-0,3	0,7	4,5**	-1,3	-0,6	
	Salto em Distância	-0,4	-2,4	-0,3	2,4**	0,7	
	Arremesso do peso	4,1**	-0,9	-0,2	0,2	-0,5	
	Lançamento do martelo	-0,3	-0,4	-0,2	-1,2	3,3**	

Fonte: o autor.

p < 0,05.

**Raj ≥ 1,96

Para combinação entre os grupos oito melhores atletas *versus* por prova, no que se refere ao número de linhas, não foram observadas diferenças significativas, conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 4.

Dedos	Valor de p
MESQL1	0,313
MESQL2	0,787
MESQL	0,310
MESQL	0,706
MESQL	0,897
SQLTE	0,671
MDSQL1	0,750
MDSQL2	0,957
MDSQL3	0,565
MDSQL4	0,889
MDSQL5	0,848
SQTL	0,935
SQTL	0,872
D10	0,402

Fonte: o autor.

*p<0,05

Segundo Mariano et al. (2011), as provas com exigência de explosão muscular estão aliadas à força absoluta empregada ao movimento, como é o caso do arremesso de peso e não diferente da prova dos 3000m com obstáculos do presente estudo. Pois o atleta percorre toda prova ultrapassando por 35 obstáculos, sendo sete deles pelo fosso submerso à água. A pesquisa de Del Vechio e Gonçalves (2011) assemelha-se com esta, considerando que esportistas de modalidades com predominância de velocidade, potência e com períodos breves de esforços, apresentam elevada

frequência de Arcos (A).

A presença de Presilha Radial (LR) para os atletas da marcha atlética na presente pesquisa pode ser explicada em razão do número de atletas marchadores, participantes desta pesquisa, serem atletas de alto rendimento, visto que já estiveram participando em campeonatos pan-americanos, mundiais e olímpíada. Nodari Júnior et al. (2016) verificaram que os atletas de futsal de alto rendimento do sexo masculino têm marca dermatoglífica diferenciada em relação ao restante da população que não pratica esportes de alto rendimento, Verticilo (W) e Presilha Radial (LR).

A figura de Verticilo (W) foi predominante em atletas do salto em distância, modalidade essa com alta exigência de coordenação motora e explosão muscular (FERREIRA et al., 2010). A figura de Verticilo S desenho (WS) foi característica das provas de 200 metros rasos, 1500 metros rasos e lançamento do martelo, não diferente, as provas de velocidade têm alta exigência de coordenação motora. Ainda vale ressaltar o prova do lançamento do martelo como uma das mais difíceis de se praticar, em virtude do grau de complexidade dos movimentos empregados a ele (LOHMANN, 2011).

No estudo de Avella e Medellín (2013), que buscou identificar o perfil dermatoglífico e somatotípico em atletas do atletismo colombiano de alto rendimento, a figura Presilha (L) foi predominante para os atletas de velocidade, diferenciando-se deste estudo, porém o número de participantes dessa pesquisa foi baixo, utilizou-se do método tradicional e não foi diferenciado Verticilo (W) de Verticilo S desenho (WS).

Santos, Dantas e Filho (2007) observaram as características genotípicas e fenotípicas em um grupo de atletas de velocidade no atletismo brasileiro e também constataram maior presença de Presilha (L) em atletas de velocidade. No entanto, o estudo não diferenciou os desenhos, Presilha Radial (LR) e Presilha Ulnar (LU), utilizou o método tradicional e teve um número de participantes baixo ($n = 19$).

Avella e Medellín (2013) observam que em esportes cílicos nas provas de fundo do atletismo, existe uma equivalência de Presilha e Verticilo, porém nesta pesquisa com atletas catarinenses, não foram encontrados resultados significativos para os atletas das provas de fundo.

Portal et al. (2004) verificaram em corredores de fundo no atletismo, maior presença de Presilha (L), o desenho Verticilo (W) e o aparecimento de D10, sugerindo o domínio de coordenação e velocidade para esses atletas. Porém, vale observar que a amostra dessa pesquisa não é composta por atletas de alta qualificação esportiva,

os participantes tinham mais de 6 anos de treinamento, mas não participavam de campeonatos estaduais, nacionais ou internacionais.

Zaar (2007), em sua pesquisa, identificou a figura de Presilha (L) para atletas de atletismo, das provas de 100m, 800m e 3000m rasos. Sabe-se que as três provas se diferem na exigência de qualidades físicas, porém a figura de Presilha (L) predominante dessa pesquisa não se diferenciou entre as provas, sugerindo que velocidade é característica de atletas que realizam tais provas. Ou ainda, isso pode ter ocorrido em virtude do pequeno número de participantes e da utilização do método tradicional para a coleta de dados.

Na **Combinação 5** – todas as provas *versus* grupo controle –, não se observou diferenças significativas para as linhas, como apresentado na Tabela 11:

Tabela 11 – Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 5

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,553	0,374	0,528	0,588	0,637	0,470	0,858	0,921	0,802	0,541

Fonte: o autor.

*p<0,05

No que se refere ao número de linhas da Combinação 5, também não foram observadas diferenças significativas, conforme Tabela 12.

Tabela 12 – Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 5

Dedos	Valor de p
MESQL1	0,946
MESQL2	0,512
MESQL	0,784
MESQL	0,531
MESQL	0,629
SQLTE	0,733
MDSQL1	0,656
MDSQL2	0,513
MDSQL3	0,665
MDSQL4	0,663
MDSQL5	0,762
SQTL	0,650
SQTL	0,746
D10	0,356

Fonte: o autor.

*p<0,05

O fato de não se verificar diferenças significativas nessa combinação pode ser respondido, por não terem sido selecionados os melhores atletas de cada prova para o grupo, e, assim, a amostra poderia estar contaminada por atletas menos preparados para sua prova.

Na **Combinação 6** – características de provas *versus* grupo controle (GC) –, as provas foram agrupadas conforme a exigência da qualidade física predominante, como descrito no capítulo 1, seção 1.1. O número de indivíduos (n), média e desvio padrão ($Média \pm dp$) de cada grupo apresentam-se na Tabela 13.

Tabela 13 – Valores médios e desvio padrão para idade, estatura e peso dos participantes

Grupos	Nº da amostra	Idade(anos) <i>Média</i> \pm <i>dp</i>	Estatura(m) <i>Média</i> \pm <i>dp</i>	Peso(kg) <i>Média</i> \pm <i>dp</i>
Corridas de velocidade	87	18,85 \pm 3,94	1,76 \pm 0,68	69,70 \pm 9,72
Corridas de meio fundo	45	20,80 \pm 7,64	1,75 \pm 0,66	64,87 \pm 7,78
Corridas de fundo	42	21,76 \pm 6,96	1,74 \pm 0,07	65,74 \pm 11,39
Corridas c/ obstáculos	13	21,23 \pm 5,11	1,74 \pm 0,05	66,08 \pm 5,72
Corridas com barreiras	25	19,08 \pm 4,73	1,80 \pm 0,05	71,52 \pm 10,03
Marcha atlética	10	20,40 \pm 7,70	1,72 \pm 0,03	62,40 \pm 8,28
Saltos horizontais e verticais	65	19,77 \pm 6,39	1,79 \pm 0,08	69,94 \pm 9,93
Arremesso e lançamentos	60	20,33 \pm 8,52	1,81 \pm 0,07	87,65 \pm 17,93
Provas combinadas	10	18,80 \pm 3,12	1,75 \pm 0,03	67,89 \pm 6,66
Grupo Controle	52	23,02 \pm 7,20	1,7 \pm 0,64	70,7 \pm 10,72

Fonte: o autor.

Para a comparação das variáveis categóricas, foi utilizado o teste Qui-quadrado, que identificou diferença significativa em MDT1 ($p=0,004$) e MDT5 ($p=0,029$), conforme Tabela 14:

Tabela 14 – Valores de p para figuras quando comparados os grupos da Combinação 6

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,813	0,375	0,151	0,316	0,077	0,004*	0,490	0,747	0,539	0,029*

Fonte: o autor.

* $p<0,05$.

A análise de resíduos ajustados demonstrou que em MDT1 a maior frequência da figura Arco (A) foi para o Grupo Controle (GC) e Verticilo (W) para os atletas do Decatlo. Em MDT5 a maior frequência da figura Arco (A) foi para o GC e Presilha Radial (LR) para os atletas da Marcha Atlética. A Tabela 15 apresenta os valores de p onde foram significativos e resíduo ajustado aos tipos de figuras equivalentes aos grupos.

Tabela 15 – Valores de (p) e resíduos ajustados para os tipos de figuras das impressões digitais nos grupos da combinação 6

Grupos	A	LU	LR	W	WS	p
MDT1	Velocidade	-0,5	0,2	-0,7	-0,3	0,3
	Meio fundo	-0,9	0,1	-0,5	-0,2	0,5
	Fundo	-0,9	0,2	-0,5	0,9	-0,8
	Corridas c/ obstáculos	6,0	-0,3	-0,3	-0,7	-0,7
	Corridas c/ barreiras	-0,7	0,1	-0,4	-0,9	1,0
	Marcha atlética	-0,4	0,0	-0,2	1,3	-1,0
	Saltos	-1,2	-0,8	1,3	0,0	1,1
	Arremesso/Lançamentos	-1,1	-0,1	-0,6	0,4	0,2
	Decatlo	-0,4	-1,3	-0,2	2,0*	-0,3
MDT5	Grupo Controle	2,4*	-0,1	1,6	-1,1	-1,2
	Velocidade	-1,3	0,9	1,0	-1,4	1,0
	Meio fundo	-0,9	-0,1	-0,5	0,4	0,2
	Fundo	0,5	1,3	-0,5	-0,8	-1,4
	Corridas c/ obstáculos	1,9	0,4	-0,3	-1,5	0,7
	Corridas c/ barreiras	-0,6	-0,6	-0,4	1,5	-1,0
	Marcha atlética	-0,4	0,8	4,4*	-1,3	-0,6
	Saltos	-1,1	-0,4	-0,6	1,2	-0,4
	Arremesso/Lançamentos	0,1	-1,9	-0,6	1,1	1,9
	Decatlo	-0,4	0,0	-0,2	0,6	-0,6
	Grupo Controle	2,8*	0,1	-0,5	-0,5	-0,8

Fonte: o autor.

p < 0,05.

*Raj ≥ 1,96

A Tabela 16 apresenta os valores de p para linhas quando comparados os grupos. Não foram observadas diferenças significativas na quantidade de linhas.

Tabela 16 - Valores de p para linhas quando comparados os grupos da Combinação 6

Dedos	Valor de p
MESQL1	0,598
MESQL2	0,423
MESQL	0,743
MESQL	0,541
MESQL	0,457
SQLTE	0,579
MDSQL1	0,551
MDSQL2	0,429
MDSQL3	0,839
MDSQL4	0,817
MDSQL5	0,395
SQTL	0,445
SQTL	0,550
D10	0,302

Fonte: o autor.

*p<0,05

Os resultados obtidos na presente combinação vão ao encontro dos achados de Abramova, Nikitina e Ozolin (2013), sugerindo que as modalidades esportivas com predominância da qualidade física de velocidade são caracterizadas pela falta de Arco (A) e pelo aumento da parcela de verticilo (W). Essa figura (W) é determinante de

atletas com alta coordenação motora e, segundo Ribeiro (2016), as provas combinadas, como o Decatlo, têm alta exigência de coordenação motora, pois o atleta executa 10 provas em dois dias de competição, sendo elas provas muito técnicas.

A figura Presilha Radial (LR) presente nos atletas de marcha atlética pode estar associada, como visto na Combinação 4, aos atletas de alto rendimento do qual foram participantes desta pesquisa.

O Grupo Controle (GC) apresentou maior predomínio de Arco (A); segundo Abramova et al. (2000), no alto rendimento, existe a tendência ao desaparecimento do arco e ao aumento dos desenhos mais complexos. Ainda esse fato pode ser explicado pelos participantes do GC possuírem maior força absoluta como característico de sua capacidade física e apenas não foram estimulados ao esporte.

As contradições entre os achados sobre dermatoglifia podem estar associadas aos diferentes métodos utilizados para as análises de impressões digitais, como a utilização de contagem, ou maior frequência de figuras, ao invés da estatística utilizada por meio de análise de resíduos ajustados.

Por fim, respondeu-se ao objetivo do presente estudo em analisar padrões dermatoglíficos nos atletas de atletismo de Santa Catarina e sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com atletas de outras modalidades para que assim possamos obter maiores informações sobre os padrões dermatoglíficos em atletas de alto rendimento.

5 CONCLUSÃO

Concluindo a presente pesquisa, pode-se afirmar que quando foram observados padrões dermatoglíficos em atletas do sexo masculino do atletismo de Santa Catarina, da base ao adulto, verificou-se marca dermatoglífica característica dos atletas de atletismo em relação ao GC e por prova.

Das combinações realizadas, foram observados resultados significativos entre os grupos GA e GC, no qual atletas possuem um maior número de linhas e quando selecionados os melhores em suas provas, percebeu-se em MDT4 o predomínio da figura Verticilo S Desenho (WS) nos atletas.

Quando comparados os melhores atletas entre as provas, verificou-se em MDT5 a figura de Arco (A) mais frequente para os atletas da prova dos 3000 metros com obstáculos e arremesso de peso; Presilha Radial (LR) para os atletas da marcha atlética; Verticilo (W) para atletas do salto em distância e Verticilo S Desenho (WS) para os atletas das provas de 200 metros rasos, 1500 metros rasos e lançamento do martelo.

Sabendo que muitas das provas no atletismo se assemelham, foi possível, por meio da dermatoglifia, identificar resultados significativos em figuras que são capazes de determinar para qual característica de prova o atleta obterá melhores resultados. Diante disso, obteve-se em MDT1 maior frequência da figura Arco (A) para o Grupo Controle e Verticilo (W) para os atletas do Decatlo. Em MDT5 a maior frequência de figuras foi Arco (A) para o Grupo Controle e Presilha Radial (LR) para os atletas da Marcha Atlética.

Sendo assim, a dermatoglifia é uma ferramenta que pode contribuir na orientação aos atletas para aderirem à prática da modalidade do atletismo e, ainda, direcionar qual prova poderiam realizar com maior assertividade. Inclusive pode contribuir na prescrição, orientação e controle do treinamento de atletas de diferentes níveis de qualificação esportiva.

Outras combinações ainda podem ser realizadas com os dados desta pesquisa, como, por exemplo, a análise de resultados separada por competição e entre eles. O estudo se limita tratar apenas do sexo masculino, podendo ser realizado com o sexo feminino e comparar os resultados entre eles.

As considerações finais a respeito do presente estudo para o programa de

Mestrado em Biociências e Saúde é que, com a pesquisa realizada em dermatoglifia no atletismo catarinense, foi possível estimular muitos indivíduos à prática esportiva. É sabido que a prática de esportes leva à regularidade de exercícios físicos, o que gera melhor qualidade de vida. A partir de imagens anatômicas foram observadas potencialidades fisiológicas das competências motoras e isso promove saúde, pois, uma vez observadas as impressões digitais pelo método dermatoglífico, pode-se fazer a condução adequada dos indivíduos para a prática de exercícios físicos.

Com a condução para escolha do esporte que melhor o indivíduo se adapte, sugerida por profissional da saúde, direciona-se a uma seleção escolhida de exercícios, os quais o indivíduo quer seguir durante a vida. Os exercícios devem ser constantemente executados, pois uma vez interrompidos, seus benefícios são rapidamente perdidos.

Além disso, o esporte ganha importância na interdisciplinaridade, mesmo que tenha como princípio o desenvolvimento físico e da saúde, também serve para a aquisição de valores necessários à vida, como a disciplina, fatores psíquicos e a socialização.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVA, T. F. *et al.* Asymmetry of signs of finger dermatoglyphics, physical potential and physical qualities of a man. **pubmed.gov**, v. 3, p. 10-15, 2000.
- ABRAMOVA, T.; NIKITINA, T.; OZOLIN, N. De l'utilisation des dermatoglyphes digitaux dans la selection des sportifs. **Teor Prak Fiz Kult.**, v. 3. p. 10-15, 2013.
- ALBERTI, Adriano; FIN, Gracielle; VALE, R. G. S.; SOARES, B. H.; NODARI JÚNIOR, R. J. Dermatoglifia: as impressões digitais como marca característica dos atletas de futsal feminino de alto rendimento do Brasil. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 10, n. 37, p. 193-201, maio/ago. 2018.
- ALVES, D. L. *et al.* Pontos de transição da frequência cardíaca na marcha atlética. **Rev Bras Med Esporte**, v. 23, n. 5, p. 390-393, set./out. 2017.
- AVELLA, R. E.; MEDELLÍN, J. P. Perfil Dermatoglífico y Somatotípico de Atletas de la Selección Colombia de Atletismo (velocidad) Participante en los Juegos Panamericanos de Guadalajara, 2011. **Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.**, v. 16, n. 1, p. 17-25, 2013.
- BORIN, J. P.; PADOVANI, C. R.; ARAGON, F. F.; GONÇALVES, A. Dermatoglyphics in Sports Sciences: Understanding the distribution of quantitative indicators in non-athletes and athletes of basketball according to their performance. **Rev Andal Med Deporte**, v. 5, n. 3, p. 99-104, 2012.
- CARVALHO, E.; FERNANDES FILHO, J.; NOVAES, J.S. Perfis Dermatoglífico, Somatotípico e Fisiológico dos Atletas de Alto Rendimento, Participantes de Corrida de Resistência, no Rio de Janeiro. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 168-174, 2005
- CASTANHEDE, A. L. K.; DANTAS, P. M. S.; FILHO, J. F. Perfil dermatoglífico e somatotípico, de atletas de futebol de campo masculino, do alto rendimento no Rio de Janeiro – Brasil. **Fitness & Performance Journal**, v. 2, n. 4, p. 234-239, 2003.
- CHAOUACHI, A. *et al.* The combination of plyometric and balance training improves sprint and shuttle run performances more often than plyometric only training with children. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, p. 401-412, 2013.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. Disponível em: <http://www.cbat.org.br/default.asp>. Acesso em: 29 mar. 2019.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **Regras de atletismo**. Manaus: Confederação Brasileira de Atletismo, 2017/2019. (regra número 230). p. 81.
- CUMMINS, H.; MIDLO, C. Finger Prints, Palms and Soles: An Introduction to Dermatoglyphics. 1961. p. 84-199.

- DANTAS, E. H. M. **A Prática da Preparação Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: 2003.
- DÍAZ, J. Dataloscopia e aptidão física dos integrantes do Centro de Iniciação e Especialização de Atletismo da Primeira Região. **Fitness & Performance Journal**, v. 7, n. 4, p. 209-216, 2008.
- EVANGELISTA, A. **Treinamento de corrida de rua**: uma abordagem fisiológica e metodológica. São Paulo: Phorte, 2014.
- FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE ATLETISMO. Disponível em: <https://www.iaaf.org/home>. Acesso em: 24 maio 2019.
- FERGUSON, C. J. An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. 40, n. 5, p. 532-538, 2009
- FERNÁNDEZ, M. et al. **Treinamento Físico-Desportivo e Alimentação**: da infância a idade adulta. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FERREIRA, L. et al. Reach height and jump displacement: implications for standardization of reach determination. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 50, p. 1596-1601, 2010.
- FERREIRA, R. L.; DESPORTO, F. de **Desportivos em Países Ibero-Americanos**. 2007.
- FESPORTE. **Fundação Catarinense de Esporte**. Disponível em: <http://www.fesporte.sc.gov.br/>. Acesso em: 04 ago. 2018.
- FILIN, V.; VOLKOV, V. **Seleção de talentos nos desportos**. 2. ed. São Paulo: 1998.
- GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: 1991.
- HANSEN, M. F. Genetic and molecular aspects of osteosarcoma. **J Musculoskel Neuron Interact**, v. 2, n. 6, p. 554-560, 2011.
- HELENE, O. Alguma física dos saltos em altura e distância. **Revista da Biologia**, v. 11, n. 1, p. 12-18, 2013.
- HERNÁNDEZ, C.; HERNÁNDEZ, D.; FERNANDES, J. Perfil dermatoglífico de jugadores profesionales de futbol del Club Deportivo Ñublense de la Ciudad de Chillan. **Revista Motricidad Humana**, v. 14, n. 1, p. 9-15, 2013.
- HOWARD, R. M.; CONWAY, R.; HARRISON, A. J. Effects of Chlorpromazine, Imipramine, and Quinidine on Action Potential and Tension Development in Single Skeletal Muscle Fibres of the Frog. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 88, n. 3, p. 330-341, 1973.
- JIMÉNEZ-REYES, P. et al. Validity of a simple method for measuring force-velocity-

power profile in countermovement jump. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. 1, p. 36-43, 2016.

LINHARES, R. V.; FERNANDES FILHO, J.; METTRAU, M. B. As características dermatoglíficas de crianças e adolescentes talentosos do Instituto Rogério Steinberg do Rio de Janeiro - RJ. **Psicologia Clínica**, v. 25, n. 2, p. 153-164, 2013.

LOHMANN, L. A. **Atletismo: manual técnico para atletas iniciantes**. Sprint ed. Rio de Janeiro: 2011.

LOPES, C. D.; TORRES, V. M. F.; FILHO, W. C. da S. Categorização e descrição técnica da marcha atlética. **EFDeportes.com**, p. 174, 2012.

MARIANO, T. *et al.* Jovens praticantes de atletismo : contribuição da maturação e variáveis antropométricas no desenvolvimento da força explosiva e velocidade em púberes e pós-púberes durante cinco meses. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 9, p. 92-108, 2011.

MARTELOZO, F. R. Adequação do treinamento de força ao biotipo e ao tipo de fibra muscular predominante no indivíduo. **Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais, 2008. p. 39-48.

MATSUDO, V. K. R. **O Exercício**: preparação física, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Editora At ed., 2004.

MERON, A.; SAINT-PHARD, D. Track and Field Throwing Sports. **Current Sports Medicine Reports**, v. 16, n. 6, p. 391-396, 2017.

MOORE, I. S. Is There an economical running technique? a review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. **Sports Medicine**, v. 46, n. 6, p. 793-807, 2016.

MOURA, N. A.; MOURA, T. F. de P.; BORIN, J. P. Buscando relações entre velocidade de abordagem e desempenho em saltos horizontais : estudo a partir de atletas de elite do troféu Brasil de atletismo 2003. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 11, p. 17-21, 2005.

NANAKORN, S.; POOSANKAM, P.; MONGCONTHAWORNCHAI, P. Perspective automated inkless fingerprinting imaging software for fingerprint research. **Journal of the Medical Association of Thailand**, v. 91, n. 1, p. 82-85, 2008.

NEWSHOLME, E. **Corrida**: ciência do treinamento e desempenho. São Paulo: Phorte, 2006.

NIKITJUK, B. A. Adaptatsiya, konstitutsiya i motorika. Adaptation, constitution and motorics. **Kineziologija**, v. 20, n. 1, p. 1-6, 1998.

NODARI-JÚNIOR, R. J. *et al.* Dermatoglyphics: Correlation between software and traditional method in kineanthropometric application. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 7, n. 2, p. 60-65, 2014.

- NODARI-JUNIOR, R. J. *et al.* Impressões Digitais para Diagnóstico em Saúde: validação de Protótipo de Escaneamento Informatizado. **Revista de Salud Pública**, v. 10, n. 5, p. 767-776, 2008.
- NODARI-JÚNIOR, R. J.; FIN, G. **Dermatoglifia**: Impressões digitais como marca genética e de desenvolvimento Fetal. E-Book, 2016.
- NODARI JÚNIOR, R. J.; PANIZZI JUNIOR, C.; JESUS, J. A.; ALBERTI, A.; SOUZA, R.; SARTORI, G.; FIN, G. **Elite Futsal Athletes**: Dermatoglyphic Profil, Return To Play. Isokinetic Abstract Book, 2016.
- PAIVA NETO, F. T.; MOURÃO, D. F. Impressões sobre a dermatoglifia na detecção de talentos esportivos. **Arquivos em Movimento**, v. 12, p. 65-90, 2016.
- PAVEL, D. A. C., FERNANDES FILHO, J. Identificação dos perfis dermatoglífico, somatotípico e das qualidades físicas básicas de atletas de alto rendimento em modalidades de natação em provas de meio-fundo e fundo. **Fitness & Performance Journal**, v. 3, n. 1, p. 18-27, 2004.
- PEREIRA BELLON, O. R. *et al.* Using computer vision to help the determination of the gestational age of newborns. **Academic Radiology**, v. 12, n. 5, p. 544-553, 2005.
- PORTAL, M. N. D.; FONSECA, C. L. T.; OLIVEIRA, A. L. B.; SEQUEIROS, J. L. S.; OLIVEIRA, E. F.; AREDES, S. G.; FERRÃO, M. L. D.; DANTAS, E. H. M. Predominância do tipo de fibra muscular e sua relação com a capacidade aeróbica de corredores de provas de fundo. **Fitness & Performance Journal**, v. 3, n. 4, p. 211-217, 2004.
- RIBEIRO, D. **Metodologia do ensino do atletismo**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.
- RODRIGUEZ, A. N.; MONTENEGRO, OSCAR; PETRO, J. L. Perfil dermatoglífico y somatotipificación de jugadores adolescentes de fútbol Dermatoglyphic profile and somatotyping of adolescent soccer players. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF), 2019.
- ROSCHEL, H.; TRICOLLI, V.; UGRINOWITSCH, C. ROSCHEL - Treinamento físico - considerações práticas e científica. **RBEDFE**, p. 53-65, 2011.
- RUPPEL DA ROCHA, R. E.; WALTRICK, T.; VIEIRA, G. D. Composição corporal, qualidades físicas e características dermatoglíficas das atletas da seleção brasileira de futsal feminino por posição de jogo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 5, n. 17, p. 233-240, 2013.
- SANDFORD, G. N. *et al.* Tactical Behaviors in Men's 800-m Olympic and World-Championship Medalists: A Changing of the Guard. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2018. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2016-0780>.
- SANTOS-CONCEJERO, J. *et al.* Brain oxygenation declines in elite Kenyan runners

during a maximal interval training session. **European Journal of Applied Physiology**, v. 117, n. 5, p. 1017-1024, 2017.

SANTOS, L. C. dos; DANTAS, P. M. S.; FILHO, J. F. Características Genotípicas E Fenotípicas Em Atletas Velocistas. **Motricidade**, v. 4, p. 50-57, 2007.

SILVA FILHO, A. J. da; CHISPINO, A.; FERNANDES, J. L. Como a física pode contribuir para melhorar o desempenho de atletas brasileiros nos XXXI Jogos Olímpicos de Verão de 2016. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 2, p. 1-14, 2012.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre: 2009.

TÚLIO DE MELLO, M. *et al.* O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 203-207, 2005.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. Barueri: Editora Ma, 2003.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do exercício**. 2. ed. Texas EUA: 2001.

ZAAR, A. S. Identification of digital dermatoglyphy profile in the 100m , 800m and 3000m race athlets in the 17 ° Joguinhos Abertos de Santa Catarina. **Fiep bulletin**, v. 77, n. L, p. 276-279, 2007.

ZARY, J. C. F.; FERNANDES FILHO, J. F. Identificação do Perfil dermatoglífico e somatotípico dos atletas de voleibol Masculino adulto , Juvenil e infanto-Juvenil, de alto Rendimento no Brasil. **Rev Bras Ciênc Mov.**, v. 15, n. 1, p. 53-60, 2007.