

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**

**CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO**

**LUIZ HENRIQUE BOAVA**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM  
LUTADORES DE KARATÊ EM LUTAS SIMULADAS**

**CRICIÚMA, DEZEMBRO 2011**

**LUIZ HENRIQUE BOAVA**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM  
LUTADORES DE KARATÊ EM LUTAS SIMULADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Educação Física da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador(a): Prof. (a) MSc. Cleber de Medeiros

**CRICIÚMA, DEZEMBRO 2011**

**LUIZ HENRIQUE BOAVA**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM  
LUTADORES DE KARATÊ EM LUTAS SIMULADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Educação Física da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Atividades esportivas e de academia.

Criciúma, 08 de dezembro de 2011.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Cleber de Medeiros –(Mestre) - (Unesc) - Orientador

Prof.<sup>a</sup> Bárbara Regina Alvarez –(Doutora) - (Unesc)

Prof. Vitor Julierme Santos da Conceição –(Mestre) - (Unesc)

**Dedico este trabalho primeiramente a Deus,  
Á minha Mãe e meu Pai (in memorian) pelo  
exemplo de caráter e de persistência. A  
meus filhos, irmãos e noiva por sempre me  
incentivar e apoiar nas horas difíceis.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para enfrentar mais essa fase da minha vida. A minha Mãe Geni que hoje se encontra enferma por causa de um AVC, que sempre me ajudou nessa jornada acadêmica, a meus irmãos, em especial a minha irmã Maria Aparecida (Cida) que sempre estive ao meu lado em todos os momentos da minha vida me incentivando e ajudando quando necessitei a meus filhos Henrique e Luiz Felipe fatores maiores da minha existência.

Aos meus familiares, que souberam compreender a minha ausência em alguns eventos da família por estar neste período de estudo na faculdade. Muito obrigado por terem me dado todo apoio. A minha noiva Cristina que fez essa caminhada junto comigo, e que esteve sempre disposta a ajuda-me quando necessitei, e soube entender quando trocamos as festas, por finais de semanas de estudos.

Aos meus alunos que participaram deste estudo de pesquisa, colaborando para que este estudo tenha se concretizado e também aos que mesmo não participando souberam entender muitas vezes a minha falta, muito obrigado.

Aos meus colegas de faculdade que pude ter a sorte de conhecer, em especial ao colega Douglas Amboni que se identificou muito comigo e sempre se colocou a disposição de todos. A todas as pessoas que conheci no decorrer do curso e que se tornaram amigos, eu sempre me lembrarei de vocês.

A todos os professores que dividiram um pouco dos seus conhecimentos comigo nesses quatro anos de faculdade, sempre de uma forma ética e respeitosa.

À Comissão Examinadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Bárbara Regina Alvarez e Prof. Mestre Vitor Julierme Santos da Conceição, pelo enriquecimento dado ao estudo e se prontificado no momento do convite a participar da banca.

E finalmente ao meu orientador professor Mestre Cleber de Medeiros, pelas horas de dedicação para a elaboração deste trabalho, que me transmitiu a segurança necessária para enfrentar o meu caminho e seguir.

Obrigado á todos que de uma forma direta ou indireta contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

**“O valor da arte depende de quem a aplica. Se essa aplicação for para um bom propósito, então a arte é de grande valor; mas se for mal usada, então não existe arte mais maligna e nociva que o karatê.”**

**John Teramoto**

## RESUMO

O Karatê é reconhecido como uma luta japonesa, sendo uma arte de defesa pessoal de mãos vazias, na qual braços e pernas são treinados sistematicamente e um inimigo, atacado de surpresa, pode ser controlado por uma demonstração de força igual à que faz uso de armas reais. A luta induz o organismo a algumas adaptações fisiológicas. Dentre estas adaptações, o exercício físico acaba sendo um componente que intensifica de sobremaneira o sistema cardiovascular. A frequência cardíaca é um parâmetro importante para o controle da intensidade do exercício físico. O presente estudo tem a proposta de analisar o comportamento da frequência cardíaca em karatecas em lutas simuladas. Foram coletados dados da frequência cardíaca de 12 karatecas durante lutas simuladas. A monitorização da frequência cardíaca foi realizada a cada 30 segundos de luta e também na recuperação, com 1 e 2 minutos pós-exercício. Os karatecas tinham idade entre 14 a 18 anos de acordo com sua categoria de competição. Através da análise da frequência cardíaca pode-se concluir que nos primeiros 30 segundos houve um grande aumento da intensidade do exercício físico, quase que dobrando, mostrando que é um exercício de alta intensidade, obtendo nos 30 segundos uma intensidade de 91% da FC máxima. Onde os resultados do presente estudo demonstram um incremento da FC durante a luta de karatê, determinando uma predominância do metabolismo anaeróbio.

**Palavras-chave:** Frequência cardíaca. Karatê. Lutadores.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos atletas de karatê estudados .....	32
Tabela 2 - Relação FC, VO2max e Intensidade do Esforço .....	39



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABKS – Associação Boava de Karatê Shotokan

BPM - Batimentos por minuto

CBK – Confederação Brasileira de Karatê

COI – Comitê Olímpico Internacional

FCK – Federação Catarinense de Karatê

FC – Frequência Cardíaca

FC max. – Frequência Cardíaca Máxima

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

WKF – World Karatê Federation

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 Histórico karatê .....	13
2.2 Kata .....	16
2.3 Kumite .....	18
2.4 Contribuição do karatê para seus praticantes .....	18
<b>2.4.1 Biológico</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4.2 Psicomotor</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4.3 Afetivo-social</b> .....	<b>20</b>
2.5 Regras de competição .....	20
2.6 Frequência cardíaca .....	23
<b>2.6.1 Frequência em repouso</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6.2 Frequência cardíaca durante o exercício</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6.3 Frequência cardíaca após o exercício</b> .....	<b>25</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
3.1 Tipo de estudo .....	28
3.2 População e amostra .....	28
3.3 Critérios de inclusão .....	29
3.4 Critérios de exclusão .....	29
3.5 Instrumentos de pesquisa .....	29
3.6 Procedimentos de estudo .....	30
3.7 Análise de dados .....	31
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>32</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>47</b>
ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

As origens do Karatê são tão remotas tanto quanto obscuras. Sujeita a mais de mil anos de história, quando Bodhi-Dharma, fundador do zen budismo na Índia, estava no mosteiro Shao Lin, na China, onde ensinava a seus alunos métodos de treinamento físico que lhes permitissem acumular a resistência e a força física necessárias para cumprir a rígida disciplina que então fazia parte da religião. Esse método de treinamento físico foi desenvolvido e adaptado para se tornar o que atualmente conhecemos como arte de luta Shao Lin (NAKAYAMA 1966).

Sabemos que hoje os esportes de lutas estão ganhando espaço na mídia e a procura pelas lutas é um fato concreto, houve um grande aumento nas academias de lutas através dessas divulgações do MMA (Artes Marciais Mistas) e o UFC (Ultimate Fighting Championship), que são competições envolvendo varias artes marciais em um único lutador.

Podemos afirmar que vários lutadores estão se profissionalizando e precisando de orientação técnica além do conhecimento sobre lutas, como fazer estas preparações é o que devemos nos aprofundar como futuros profissionais de Educação Física.

Como professor de uma modalidade de luta o Karatê vejo um mercado muito grande nessa área precisando de profissionais preparados, com conhecimentos de fisiologia e treinamento esportivo.

De acordo com o COI (comitê olímpico internacional) o karatê é considerado, uma modalidade esportiva, sendo assim, requer qualidades físicas como, agilidade, flexibilidade, força explosiva, resistência muscular, resistência anaeróbia e resistência aeróbia.

Qualidades estas, de suma importância para a formação de um campeão em qualquer modalidade, mas também devemos levar em conta os aspectos biológicos como a frequência cardíaca dos atletas, que é um parâmetro muito importante a ser analisado.

Segundo Tubino (2003), sobre o principio da individualidade biológica é fenômeno que explica a variabilidade entre elementos da mesma espécie, o que faz com que se reconheça que não existem pessoas iguais entre si. Cada ser humano possui uma estrutura física e uma forma psíquica própria, o que obriga a

estabelecerem-se diferentes tipos de condicionamento para um processo de preparação esportiva que atenda às características físicas e psíquicas dos atletas.

Nesses condicionamentos físicos e psíquicos, os indicadores usados para revelar as possibilidades e as necessidades individuais são os testes, que podem servir como medidas para uma avaliação do treinamento até então empregado (TUBINO, 2003).

Como praticante de karatê a mais de 25 anos, técnico e professor dessa modalidade quero me aprofundar nesse assunto e responder as minhas duvidas nessa questão, confrontar meus conhecimentos práticos com os teóricos aprendidos nesse curso.

Desta forma, o presente estudo vai ao encontro de solucionar algumas duvidas em relação às lutas de karatê. A partir disto, o estudo tem como problema: **Quais as alterações da frequência cardíaca em lutadores de karatê em lutas simuladas?** Na perspectiva de responder o seguinte problema, como se comporta a frequência cardíaca de lutadores de karatê durante a luta.

Este trabalho tem como objetivos:

**Objetivo Geral:**

- Analisar o comportamento da frequência cardíaca em lutadores de karatê em lutas simuladas.

**Objetivos específicos:**

- Analisar o comportamento da frequência cardíaca no desempenho da luta;
- Identificar a intensidade de esforço durante a luta;
- Monitorar o comportamento a frequência cardíaca em vários períodos da luta;
- Analisar em qual período da luta ocorrerá o pico de frequência cardíaca e
- Comparar o comportamento da frequência cardíaca dos vencedores e perdedores.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 HISTÓRICO KARATÊ

O Karatê é reconhecido como uma luta japonesa cuja origem se deu no arquipélago de Ryu-Kyu, mais precisamente na ilha de Okinawa, situada em posição estratégica entre o Japão e a China e, por isso, muito afetada pelos conflitos sino-nipônicos (BREDA et al, 2010).

Segundo Nakayama (1978), o karatê é uma arte de defesa pessoal de mãos vazias, na qual braços e pernas são treinados sistematicamente e um inimigo, atacado de surpresa, pode ser controlado por uma demonstração de força igual à que faz uso de armas reais.

O karatê é sobretudo uma arte marcial que põe à prova o caráter, a personalidade, a alma e o organismo de quem o pratica fazendo com que uma luta interna exista com o praticante levando-o a desafiar e vencer a si mesmo (TAGNIN, 1975).

As origens do Karatê são tão remotas tanto quanto obscuras. Sujeita a mais de mil anos de história, quando Bodhi-Dharma, fundador do zen budismo na Índia, estava no mosteiro Shao Lin, na China, onde ensinava a seus alunos métodos de treinamento físico que lhes permitissem acumular a resistência e a força física necessárias para cumprir a rígida disciplina que então fazia parte da religião. Esse método de treinamento físico foi desenvolvido e adaptado para se tornar o que atualmente conhecemos como arte de luta Shao Lin (NAKAYAMA 1966).

Segundo Tagnin (1975), foi em 1916 que Funakoshi depois de estudar os métodos de combate da ilha, fez sua primeira demonstração em Kyoto e posteriormente em 1922 em Tóquio na presença de apaixonados das artes militares e do judô. Houve encontros entre Kano e Funakoshi. O próprio pai do judô convidou Funakoshi para apresentar-se na sede da Kodokan na presença dos mais notáveis mestres da época. O próprio Kano pediu que lhe ensinasse algumas técnicas de Karatê. Entre os dois homens, nasceu uma forte simpatia e amizade, ainda hoje desconhecida entre os adeptos das diferentes escolas. Mais tarde foi convidado pelo governo para administrar aulas e difundir sua arte. Ensinava nas universidades e em 1936 fundou o Shotokan em Tókyo.

Nakayama (1966) acrescenta que o Karatê foi apresentado ao público japonês pela primeira vez em 1922, quando Funakoshi, então professor do Colégio de Professores de Okinawa, foi convidado a ministrar uma palestra e fazer demonstrações num festival de artes marciais tradicionais promovidos pelo Ministério da Educação.

Sua apresentação impressionou tanto a assistência, que Funakoshi recebeu uma enxurrada de pedidos para ensinar sua nobre arte em Tóquio. Então, em vez de voltar em Okinawa, Funakoshi passou a ensinar Karatê em várias universidades e na Kodokan, a Meca do Judô, até poder fundar a Shotokan em 1936, um grande marco na história do Karatê no Japão (NAKAYAMA, 1966).

Devido ao fato do Karatê ter sido praticado secretamente no passado, um grande número de escolas e estilos (Ryus) foi desenvolvido. Hoje existem inúmeras escolas no Japão, dentre elas as que possuem uma posição de destaque neste cenário são Shotokan, Goju-Ryu, Shito-Ryu, Wado-Ryu, onde são os estilos mais praticados, cujas filosofias e lutas são as mesmas, variando as formas e as características dos fundamentos (FCK, Federação Catarinense de Karatê, 2011 ).

O 1º Campeonato Mundial de Karatê foi realizado em 1970 em Tóquio no Japão, com a participação de 33 países e, desde então, tem se enraizado por todo planeta (CBK, Confederação Brasileira de Karatê 2010). Dados estatísticos da WKF (*World Karatê Federation*) indicam cerca de 180 países filiados.

Nakayama (1977) nos relata que na última década assistiu uma crescente popularidade de karatê-do em todo o mundo. Entre os que foram atraídos por ele encontram-se estudantes e professores universitários, artistas, homens de negócios e funcionários públicos.

Segundo Nakayama (1995) o karatê como arte de defesa pessoal e como meio de melhorar e manter a saúde existe há muito tempo. Nos últimos vinte anos, uma nova atividade ligada a essa arte marcial está sendo cultivada com êxito: o karatê como esporte.

Neste sentido, Nakayama (1966), discorre que o papel do Karatê nos dias de hoje tem um caráter multidisciplinar. Como um meio prático de defesa pessoal, ele é amplamente ensinado em clubes e academias particulares, e no Japão faz parte do programa de treinamento de policiais e de membros das forças armadas.

Muitas faculdades o incluem hoje em seus programas de educação física, e um número cada vez maior de mulheres está aprendendo suas técnicas. Observa-se

que essa arte está alcançando grande popularidade como esporte competitivo, um esporte que enfatiza tanto disciplina mental quanto aptidão física (NAKAYAMA, 1966).

Segundo Funakoshi (2003), o fato do karatê-do estar hoje ocupando seu lugar no mundo como um esporte reconhecido internacionalmente se deve inteiramente aos esforços de seus mestres, de meus companheiros praticantes, de meus amigos e de meus alunos: todos eles devotaram irrestritamente seu tempo e seu esforço à tarefa de aprimorar esta arte de autodefesa até seu atual estado de perfeição (FUNAKOSHI, 2003).

Segundo Breda e colaboradores (2010) uma aula tradicional de karatê se inicia com rei ou saudação ao dojo (local de treinamentos) e ao sensei (professor). A seguir, é praticado o mokuso, ou “concentração”, em que professores e alunos se sentam sobre os joelhos, de olhos fechados e em silêncio, para que o praticante de karatê esqueça o mundo exterior e se concentre integralmente na aula. É iniciado o taiso, cuja tradução seria “ginástica” e é o aquecimento nas aulas de lutas orientais, envolvendo exercícios de alongamentos e outros de caráter geral, como abdominais e flexões. Logo após normalmente é realizado o kihon (fundamentos de defesas e ataques em bases). Na seqüência, viria a repetição dos katas e pratica de kumite. Para a finalização, os alunos fazem o “juramento” da academia, que, em geral, envolve temas como lealdade ao karatê e à equipe e respeito às tradições da modalidade, ao professor e aos colegas. Encerrada a sessão de treinamentos, é novamente usado o mokuso, para que se possa refletir sobre o que foi aprendido e absorver ao máximo a aula para retornar à realidade, voltando mais bem preparado para as atividades cotidianas.

Segundo Tagnin (1975) a cordialidade faz parte como vimos das artes marciais e não é justo, pois que o releguemos ou o façamos mal em detrimento da beleza que nela existe.

O kihon pode ser compreendido como os fundamentos do karatê, assim como o controle de corpo, o manejo de bola, o passe, o drible e a finalização são para os jogos esportivos coletivos. Não há dúvidas de que o kata e o kumite são a essência do karatê; sem estes a modalidade não existiria, assim como sem jogo não existiriam esportes coletivos (BREDA et al, 2010).

Segundo Tagnin (1975), a saudação faz parte do espírito Zen e da própria finalidade da arte. A saudação ao entrarmos na sala de aula denota o respeito do

praticante pela raiz do enriquecimento de sua personalidade. Esta saudação é praticada como obrigação no início e no final de cada kata, quando nos deparamos no “Dojo” (local de treinamento) com o professor que dará a aula ou um mestre avançado que por ventura o substitua no momento, ou dirija o curso. Para o visitante é magnífico ver a saudação coletiva em caso de curso coletivo. A mesma é feita no início e no final da aula. Os alunos mais avançados ficam perto do “Joseki” (lado superior) ao passo que os de grau inferior ficam perto do “Shimoseki”(lado inferior). Este ritual não é só interessante para quem o vê pela primeira vez, mas é sempre magnífico para os mais acostumados. Na cortesia em grupo a orientação é dada pelo aluno mais velho (na graduação) que cuida do alinhamento e dá voz de comando “rei” para o início da saudação (TAGNIN, 1975).

## 2.2 KATA

Considerada a primeira estrutura sistematizada para o ensino do karatê o kata constitui-se em uma forma, ou seja, um conjunto de golpes básicos que simulam uma luta contra vários adversários imaginários ao mesmo tempo. Existem diversos katas preestabelecidos que devem ser ensinados em uma seqüência também já determinada, e, para cada estágio do treinamento (faixa), um ou mais katas devem ser aprendidos, a fim de que o praticante receba a faixa seguinte (BREDA ET AL, 2010).

Segundo Nakayama (1979), os katas podem ser divididos em duas grandes categorias. Em uma delas se encontra os katas apropriados para o seu desenvolvimento físico, o fortalecimento dos ossos e músculos. Apesar de aparentemente simples, eles requerem tranqüilidade para serem executados e passam a impressão de força e dignidade quando praticados corretamente. Na outra categoria encontram-se os katas apropriados para o desenvolvimento de reflexos rápidos e da capacidade de se mover-se com agilidade. Os movimentos-relâmpagos desses katas sugerem o vôo da andorinha. Todos os katas requerem e ajudam a desenvolver ritmo e coordenação.

O treino nos katas tanto é espiritual quanto físico. Na execução dessas técnicas, o karateca deve mostrar coragem e confiança, mas também humildade, gentileza e um senso de decoro, integrando assim o corpo e a mente numa



disciplina singular. Como Gichin Funakoshi lembrava freqüentemente a seus discípulos, "sem cortesia, o karatê-do perde o seu espírito (NAKAYAMA, 1979).

Segundo Tagnin (1975) um kata nada mais é do que um segmento de movimentos de karatê codificados com esmero, executados na mesma maneira e nas mesmas direções.

No kata todos os músculos trabalham com perfeição harmoniosa sendo um excelente meio de exercício físico. Nele o equilíbrio, a força e velocidade são desenvolvidas, a respiração é sincronizada com os movimentos e as combinações técnicas se tornam naturais. Não há dúvida de que a compreensão virá com o tempo na medida em que vier o progresso (TAGNIN, 1975).

Da reverência no início do kata, a pessoa passa ao kamae do primeiro movimento do kata. Essa é postura descontraída, em que a tensão, particularmente nos ombros e nos joelhos, deve ser eliminada e a respiração, deve fluir com facilidade. O centro da força e da concentração é o tanden, o centro de gravidade. Nessa posição, o karateca deve estar preparado para qualquer eventualidade e mostrar-se cheio de espírito de luta (NAKAYAMA, 1989).

A competição de Kata se desenvolve por sistema de eliminatória, sendo individual o equipe (composta por três atletas, exclusivamente masculina ou exclusivamente feminina), onde ao início de cada rodada e ao serem chamados por seus respectivos nomes, um com a faixa vermelha (AKA) e outro com a faixa azul (AO) deverão se postar no perímetro da área de competição. Logo após adentrar ao centro da área, AKA anuncia claramente o nome do Kata a se realizar, e ao finalizá-lo se retira e aguarda a execução de AO (FCK, Federação Catarinense de Karatê, 2011).

Assim, ambos retornam ao perímetro da área de competição, e aguardam a decisão do Quadro de Arbitragem (formada por cinco árbitros com as bandeiras vermelha e azul, que correspondem aos competidores), onde é declarado vencedor quem conquistar o maior número de bandeiras respectivamente, que nada mais é do que a avaliação de acordo com a qualidade do desempenho do atleta, semelhante à Ginástica Olímpica (FCK, Federação Catarinense de Karatê, 2011).

O Kata deve ser realizado de forma competente, demonstrando uma boa compreensão dos princípios fundamentais que contém, aliados a um bom Ritmo, Velocidade, Equilíbrio, Respiração, Concentração e Focalização da Potência. Enfatizando as provas em equipe, a demonstração da competência em todos os

aspectos da execução do Kata, é essencial. Principalmente pela sincronização de ambos os integrantes da equipe, característica da prova e seu ponto fundamental (FCK, Federação Catarinense de Karatê, 2011).

### 2.3 KUMITE

Para Nakayama (1979) "o kumite é um método de treinamento em que se aplicam na prática as técnicas de ataque e a defesa aprendidas no kata. Nesse treinamento, os oponentes se encontram frente a frente".

Segundo Breda et al (2010), kumitê (te) significa mãos e (kumi) significa combate; temos uma tradução literal, combate de mãos, mas que, na prática, envolve todo corpo no controle no combate com adversário real. É quando o carateca aperfeiçoa as técnicas adquiridas com os treinamentos de kihon e kata, em parceria com um companheiro de treino ou em competições, devendo ser mantido o princípio de formação do homem por meio prática de luta, como Oyama: "O karateca não se aperfeiçoa pra lutar; luta pra se aperfeiçoar".

O combate desenvolve a energia vital e faz com que nos sobrepujemos, nos mostrando aquilo que na verdade queremos. O kumite é o âmago de duas vontades, sendo, pois, mais do que uma troca de técnicas, fazendo-o então, algo mais especial (TAGNIN, 1975).

Nunca se enfatizará suficientemente a importância do kata para o kumite. Se as técnicas do kata forem executadas sem naturalidade ou de maneira forçada, a postura será desajeitada. E se essas técnicas forem aplicadas de modo confuso, o kumite não se aperfeiçoará. Em outras palavras, o aperfeiçoamento no kumite depende diretamente do progresso no kata; os dois andam juntos como a mão e a luva. É um erro enfatizar um detrimento do outro. Durante a prática do kumite, deve-se ter isso em mente (NAKAYAMA, 1979).

### 2.4 CONTRIBUIÇÃO DO KARATÊ PARA SEUS PRATICANTES

São inúmeros os benefícios do **karatê** para o seu praticante, sejam adultos, jovens, idosos ou crianças. Estes benefícios são divididos no plano biológico, no psicomotor e no e no plano afetivo-social (FCK, 2011).

### **2.4.1 Biológico**

Segundo (FCK, 2011), a prática do karatê ativa as grandes funções orgânicas, veja alguns dos resultados:

- Ossos mais resistentes;
- Aumento da capacidade pulmonar;
- Coração forte e vasos sanguíneos resistentes;
- O gasto calórico entre 500 e 800 calorias equilibra o percentual de gordura corporal;
- Etc.

Segundo Funakoshi (2003) sabe-se muito bem que o karatê pode aprimorar a aparência de meninas e adolescentes, tanto assim que muitos pais freqüentemente trouxeram suas filhas a ele para aprenderem a arte. Em numerosas ocasiões, aceitei meninas adoentadas como alunas; depois de seis ou sete meses de treinamento haviam recuperado a saúde — mas a essas alturas o karatê se tornara tão importante para elas que já não queriam desistir (FUNAKOSHI, 2003).

Sabemos que todos devem de uma maneira ou outra, fazer exercícios físicos, e quando estes são bem dosados e orientados com perfeição, a saúde geral sofre uma melhora. Pensamos que na pratica de qualquer esporte é necessário atentarmos para fatores como: idade, atividade, alimentação e ainda as características morfológicas (TAGNIN, 1975).

### **2.4.2 Psicomotor**

Os movimentos complexos do karatê exigem do raciocínio motor tão quanto uma conta matemática, fazendo melhorar a inteligência em outras áreas de conhecimentos. Também fazem parte das aulas de karatê, técnicas de correção postural e técnicas de como cair sem acidentes (FCK, 2011).

Segundo Breda et al(2010), todos os conhecimentos transmitidos para as crianças nas aulas de lutas, com base na vivência de diferentes conteúdos por meio

de diferentes estratégias (correr, gritar, cair...), é processado pela criança de forma única, de maneira a torná-la capaz de constituir habilidades especiais, ferramentas com as quais poderá atender aos desafios de sua formação intelectual e motora na execução consciente dos movimentos ao brincar, ao praticar outros esportes, ao lutar; poderá responder às nuances do crescimento exigido para o desenvolvimento social (convívio), afetivo (emocional), moral (ética) e estético (por meio do esporte).

Então sabemos o quando importa uma boa escolha da escola e do método para que possamos usufruir de todos os benefícios, tanto físicos como mentais, que se adquirem na prática bem “ orientada ” daquela arte marcial (TAGNIN, 1975).

### **2.4.3 Afetivo-social**

O karatê é conhecido por seus conceitos de comportamento, respeito e disciplina. Por este motivo, crianças hiperativas, inquietas, com história de falta de limites ou agressividade são encaminhadas, por médicos e educadores, às aulas de karatê (FCK, 2011).

Segundo Tagnin (1975) aquelas que primam pelo luxo e pelo lado material das coisas, mas, no entanto há as que apesar da simplicidade, alheias aos lados banais da vida, continuam procurando e ensinando os verdadeiros caminhos daquele estado supremo que é a verdadeira senda do karatê.

A verdade é que o Karatê é uma arte de origem oriental e incorpora alguns princípios de uma cultura milenar, apresentando fins educativos, como: a valorização do bom relacionamento interpessoal, respeito mútuo, caráter, disciplina, persistência e autocontrole (FCK, 2011).

A preocupação com as possibilidades de educação pelo esporte constitui tema mais recente nas publicações sobre o esporte no Brasil, mas é um atributo que se relaciona às modalidades de luta desde sua inserção em nosso país, sobretudo quando tratamos das modalidades de origem oriental, que embutem valores daquela cultura, como disciplina, o respeito aos mais velhos e à hierarquia, entre outros (BREDA et al, 2010).

## **2.5 REGRAS DE COMPETIÇÃO**

Ainda que conforme a idade cronológica, são adotadas algumas medidas adaptadas, em relação ao tempo e validação de pontos, para proteger a integridade física dos atletas, tudo em virtude a uma preparação sólida e estruturada para a categoria principal, o Sênior (CBK, 2009).

**Quadro 01.** Classificação conforme sexo, idade e peso.

Kumité								
Escalões		Categorias						Duração do combate
Feminino	Juvenis	-40 kg	-45 kg	-50 kg	-55 kg	+55 kg		2 min.
	Cadetes	-47 kg	-54 kg	+54 kg				
	Juniores	-48kg	-53kg	-59 kg	+59kg			
	Seniores	-50 kg	-55 kg	-61 kg	-68 kg	+68 kg	Open	
Masculino	Juvenis	-40 kg	-45 kg	-50 kg	-55 kg	-60 kg	+60kg	2 min.
	Cadetes	-52 kg	-57 kg	-63 kg	-70 kg	+70 kg		
	Juniores	-55 kg	-61 kg	-68 kg	-76 kg	+76 kg		
	Seniores	-60 kg	-67 kg	-75 kg	-84 kg	+84 kg	Open	3 min.

Fonte: CBK, 2009.

Após o cumprimento formal de saudação entre os competidores, o confronto de Kumité, onde a área de luta é formada por um quadrado de 8mt x 8mt, com uma área de segurança de 2 metros adicionais, se iniciam a partir da autorização do Árbitro denominado Shushin, por meio da pronuncia Shobu Hajime (início do encontro). A luta se caracteriza pela interrupção após uma ação ofensiva em uma zona pontuavel (cabeça, rosto, pescoço, abdômen, peito, costas, zona lateral - flancos) em que deve responder a seis critérios (CBK, Confederação Brasileira de Karatê, 2009):

- **Boa Forma:** características que conferem a eficácia do golpe desferido dentro dos parâmetros do Karatê.
- **Atitude Desportiva:** atitude não maliciosa, respeitando a execução da técnica.
- **Aplicação Vigorosa:** potência e velocidade de execução da técnica bem sucedida em uma zona pontuavel.

- **Zanshin:** estado de alerta e concentração após a ação ofensiva.
- **Tempo apropriado:** refere-se à execução de uma ação no timing mais eficaz possível.
- **Distância correta:** forma e distância apropriada ao desferir a técnica contra o adversário.

O tempo de combate começa a ser cronometrado a partir do sinal do Árbitro e pára cada vez que existe uma ação pontuável, ou ações passivas de penalizações. Concede-se pontuação quando se realiza uma técnica em uma zona pontuável, em que se outorga:

- **Ippon – 1 ponto:** golpes Chudan ou Jodan Zuki (técnicas de punho nas zonas pontuáveis).
- **Nihon – 2 pontos:** chutes Chudan (chutes a nível do abdomen, peito, costas e zona lateral).
- **Sanbon – 3 pontos:** chutes Jodan (chutes a altura da face) ou Varreduras, quedas seguidas de finalização.

O confronto se encerra ao término do tempo de luta, sendo declarado vencedor aquele que se sobressair em número de pontos em relação ao adversário, ou alcançar uma diferença de 8 pontos de vantagem (CBK, 2009).

Em especial no Kumitê, existem duas categorias de penalização:

- **Categoria I:** ações que colocam em risco a integridade física do adversário, excesso de contato físico.
- **Categoria II:** falta de conduta desportiva, caráter comportamental e infrações ao regulamento.

As penalizações de Categoria I e Categoria II não se acumulam entre si, apenas entre penalidades de mesma categoria. Ainda, classificadas como:

- Chukoku - Advertência: infrações leves.
- Keikoku: penalização que determina Ippon (um ponto) para o adversário.
- Hansoku Chui: penalidade que determina Nihon (dois pontos) para o oponente.

- Hansoku: Infração grave supõe-se desclassificação do competidor. (CBK, 2009).

## 2.6 FREQUÊNCIA CARDÍACA

Para Leite (2000), função básica do sistema cardiovascular é proporcionar fluxo sanguíneo necessários para manter a homeostasia dos vários tecidos do organismo.

As alterações da frequência cardíaca e da pressão arterial que ocorrem durante o exercício refletem o tipo e a intensidade do exercício realizado, de sua duração e das condições ambientais sob as quais o trabalho foi realizado (POWERS and HOWLEY, 2000).

Segundo Wilmore e Costill (2001), estudos que monitoram diretamente o consumo de oxigênio do coração revelam que a frequência cardíaca, tanto no repouso quanto durante o exercício, é um bom indicador de quão intensamente o coração está trabalhando. Como o músculo ativo exige mais oxigênio do que o músculo em repouso, não é surpreendente que o consumo de oxigênio do coração e, portanto, a quantidade de trabalho que ele realiza esteja diretamente relacionada à frequência de contração cardíaca.

Os ajustes cardiovasculares no início do exercício são rápidos. No primeiro segundo após o início da contração muscular, ocorre uma interrupção do fluxo vagal ao coração, seguida de um aumento da estimulação simpática cardíaca. Ao mesmo tempo, ocorre uma vasodilatação arteriolar nos músculos esqueléticos ativos e um aumento reflexo da resistência dos vasos nas áreas menos ativas (POWERS e HOWLEY, 2005).

Uma vez que o movimento humano depende da transformação da energia química dos nutrientes armazenados nas células em energia mecânica (movimento – contração muscular), o estudo das fontes energéticas, nos processos metabólicos anaeróbicos e aeróbicos, interessa aos fisiologistas do exercício (LEITE, 2000).

Do ponto vista de metabolismo aeróbico, quanto mais eficiente for o sistema cardiovascular em oferecer oxigênio (O<sub>2</sub>) e distribuir o fluxo sanguíneo aos tecidos, melhor será a capacidade funcional deste sistema, ou seja, melhor será a eficiência de transporte de oxigênio (e extração do mesmo), pelos tecidos em atividades metabólicas acima dos níveis de repouso (LEITE, 2000).

### **2.6.1 Freqüência em repouso**

A freqüência cardíaca em repouso varia, em indivíduos normais, em 40 bpm (atletas de resistência, maratonistas, por exemplo) a valores próximos de 100 bpm. Em média, em indivíduos sedentários, a freqüência cardíaca em repouso está entre 70 à 90 bpm ( LEITE, 2000).

Pode-se observar que a freqüência cardíaca em de repouso é mais baixa nos indivíduos atletas, pois esta diminuição é uma conseqüência dos programas de treinamento físico (LEITE, 2000).

Segundo FOX e MATHEWS (1986), em condições de repouso, cerca de dois terços do combustível alimentar são fornecidos pelas gorduras e o terço restante pelos carboidratos (glicogênio e glicose). Isso é verdadeiro porque nosso sistema de transporte de oxigênio (coração e pulmões) é capaz de fornecer a cada célula oxigênio suficiente e, portanto, ATP suficiente para satisfazer todas as necessidades energéticas do estado de repouso.

A freqüência cardíaca em repouso é alterada enormemente com o uso de medicamentos (betabloqueadores, efedrina, etc.), estado emocional, fatores ambientais (calor, frio), tabagismo e outros fatores (LEITE, 2000).

Segundo Wilmore e Costill (2001) A freqüência cardíaca de repouso pode diminuir acentuadamente como resultado de treinamento de endurance. Se for um indivíduo sedentário com uma freqüência cardíaca de repouso de 80 batimentos por minuto (bpm), a sua freqüência cardíaca de repouso pode diminuir aproximadamente 1 bpm por semana, durante as primeiras semanas de treinamento. Portanto, após 10 semanas de treinamento de endurance moderado, a sua freqüência cardíaca de repouso pode cair de 80 para 70 bpm.

### **2.6.2 Freqüência cardíaca durante o exercício**

No início do exercício ocorre um rápido aumento da freqüência cardíaca, do volume de ejeção e do débito cardíaco. A freqüência cardíaca e o débito cardíaco começam a aumentar no primeiro segundo após a contração muscular iniciar (POWERS e HOWLEY, 2000).

Wilmore e Costill (2001), durante o exercício submáximo, o maior condicionamento aeróbio resulta numa freqüência cardíaca proporcionalmente



menor numa determinada taxa de trabalho. Em cada taxa de trabalho específica, indicada pela velocidade da marcha ou da corrida do indivíduo, a frequência cardíaca pós-treinamento é inferior à frequência cardíaca anterior ao treinamento. Após um programa de treinamento de endurance de intensidade moderada com duração de 6 meses, são comuns diminuições da frequência cardíaca de 20 a 40 bpm na mesma taxa de trabalho submáximo padronizado. Essas diminuições indicam que o coração se torna mais eficiente com o treinamento. Ao realizar suas funções necessárias, um coração condicionado realiza um trabalho menor do que um coração não-condicionado.

Se a taxa de trabalho for constante e abaixo do limiar de lactato, um platô de estabilidade da frequência cardíaca, do volume de ejeção e do débito cardíaco é atingido em dois ou três minutos (POWERS e HOWLEY, 2000).

Durante exercício físico, o aumento da contratilidade miocárdica deve-se principalmente a fatores neuro-humorais, como nível de catecolaminas circulares, eletrólitos e outros (LEITE, 2000).

Por outro lado, hipóxia, hipovolemia, hipercapnia, acidose e medicamentos (betabloqueadores, por exemplo) apresentam efeito inotrópico negativo (LEITE, 2000). Por isto é que, em grandes altitudes (hipóxia), dias quentes (desidratação – hipovolemia), doenças pulmonares, cardíacas e renais (hipercapnia, acidose) e certos medicamentos limitam a performance física dos indivíduos (LEITE, 2000).

Segundo Sampaio (1997), na transição do repouso para o exercício, o coração é acionado por um aumento da atividade simpática e uma redução da atividade parassimpática. Fatores hormonais e neurais que estimulam o aumento da frequência cardíaca podem modificar o ritmo cardíaco, permitindo uma aceleração rápida, no pré-exercício, de até 200 ou mais batimentos por minuto.

### **2.6.3 Frequência cardíaca após o exercício**

A recuperação de um exercício de baixa intensidade e de curta duração geralmente é rápida. A frequência cardíaca, o volume de ejeção e o débito cardíaco diminuem rapidamente aos níveis de repouso após esse tipo de exercício (POWERS and HOWLEY, 2000).

Segundo Wilmore e Costill (2001), durante o exercício, a frequência cardíaca deve aumentar para suprir as demandas dos músculos ativos. Quando o período de exercício termina, a frequência cardíaca não retorna instantaneamente ao seu nível de repouso. Em vez disso, ela permanece elevada durante algum tempo, retornando lentamente à frequência de repouso. O tempo necessário para que a frequência cardíaca retorne à frequência de repouso é denominado período de recuperação da frequência cardíaca. Após um período de treinamento, a frequência cardíaca retorna ao seu nível de repouso muito mais rapidamente após o exercício do que antes do treinamento.

A velocidade de recuperação varia para cada indivíduo, os mais bem condicionados demonstrando um melhor poder de recuperação do que os não-treinados (POWERS e HOWLEY, 2000).

Após o esforço físico, a frequência cardíaca comporta-se como a curva de débito de oxigênio, ou seja, apresenta duas fases distintas: uma curva descendente rápida e uma curva lenta (LEITE, 2000).

Para Leite (2000), normalmente o comportamento da frequência cardíaca pós-esforço é o seguinte:

- Nos três primeiros minutos, a frequência cardíaca decai 70% dos valores alcançados;
- Nos exercícios físicos intensos e exaustivos, a frequência cardíaca demora a retornar aos seus valores basais;
- A recuperação da frequência cardíaca é mais rápida nos indivíduos treinados em relação aos destreinados, para um mesmo esforço físico.

Segundo Sampaio (1997), quando uma pessoa está descansando, 5% dos cinco litros de sangue bombeados a cada minuto pelo coração vão para a pele, controlando a temperatura corpórea.

O fato de que quantidades significativas de glicogênio muscular podem ser ressintetizadas dentro de duas horas de recuperação após um exercício intermitente e de curta duração, sem ingestão alimentar, também é importante para o conhecimento do técnico, e comporta aplicação para o atleta de eventos que não implicam em resistência, o qual, com frequência, terão que competir várias vezes num só dia (por exemplo, provas de pista e natações, e torneios de ginástica, lutas e basquete) (FOX e MATHEWS, 1986).

A maior parte das reservas musculares de ATP e PC que foram depletadas durante o exercício é restaurada rapidamente durante os primeiros 3 a 5 minutos do período de recuperação. A energia ATP exigida para esse processo é suprida principalmente pelo sistema aeróbico através do oxigênio consumido durante o débito alático de oxigênio (FOX e MATHEWS, 1986).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo se caracterizou por uma pesquisa do tipo descritiva, onde nesse tipo de pesquisa segundo Andrade (2007), os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Isto significa que os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador.

Ainda conforme a autora citada acima, este tipo de pesquisa proporciona maiores informações sobre o assunto escolhido, facilitando a delimitação de um tema de trabalho, definindo os objetivos ou formulando as hipóteses, podendo assim, ser um meio para novos estudos posteriores.

Essa pesquisa também foi de caráter quantitativa, segundo Sampieri et al (2006), os estudos quantitativos se associam aos experimentos, as pesquisas a questões fechadas ou aos estudos em que se empregam instrumentos de medição padronizados. Além disso, na interpretação aos estudos existe uma humildade que deixa tudo sem conclusão e convida a seguir pesquisando para melhorar o conhecimento, colocando à disposição de outros pesquisadores todos os métodos e os procedimentos (SAMPIERI et al, 2006).

#### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Segundo Sampieri, (2006) a seleção da amostra foi não-probabilista que é um subgrupo da população no qual a escolha dos elementos não depende da probabilidade, e sim das características da pesquisa. E que se divide em: qualitativa, por cotas, de indivíduos-tipo, de especialistas e de indivíduos voluntários.

Segundo Selltiz, (1980 apud SAMPIERI, 2006), para o enfoque quantitativo, uma população é o conjunto de todos os casos que concordam com uma série de especificações.

A população para o presente estudo foi composta 20 karatecas para essa faixa etária (14 a 18 anos), sendo que apenas 12 dos karatecas da Associação Boava de Karatê Shotokan que atenderam os critérios de inclusão. Todos do sexo

masculino, com idade cronológica correspondente à sua categoria de idade (14 a 18 anos). Os karatecas são membros da equipe da associação Boava de Karatê, ambos filiados a Federação Catarinense de karatê-do, sendo que alguns são membros da seleção Catarinense de Karate, defendendo o estado em competições de caráter nacional.

A amostra foi composta por 12 karatecas, escolhidos de forma intencional e que atendam a todos os critérios de inclusão.

### 3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Como critérios de inclusão participaram do estudo apenas atletas do sexo masculino, com idades entre 14 e 18 anos; federados, que possuam graduação mínima de 5<sup>o</sup>kyu, (faixa vermelha) de nível médio a avançado, pertencentes à associação Boava de Karate Shotokan e que pratiquem Karatê por no mínimo um ano e meio.

Foi enviado um documento para autorização dos pais ou responsáveis pelos participantes do estudo, para que autorizem e fiquem cientes do estudo a ser realizado com os mesmos.

### 3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do presente estudo os karatecas que não atenderam aos critérios de inclusão, que se lesionassem ou parassem de treinar durante o período do estudo.

### 3.5 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Para análise da intensidade do exercício foi utilizado a fórmula de  $(220 - \text{idade})$  para estimar a frequência de máxima.

Foi utilizado frequencímetro para monitorar a frequência cardíaca.

Da marca polar FT1 TRA/BLR precisão da medição da FC = (+ ou -) 1% ou (+ ou -) 1 bpm, consoante ou maior, em condição de estabilidade.

Para coletar os tempos durante os combates foi utilizado um cronometro da marca Vollo CG-510.

### 3.6 PROCEDIMENTOS DE ESTUDO

Foi divulgado na Associação Boava de Karatê Shotokan o estudo a ser realizado sobre a análise da frequência cardíaca, e os alunos que tiveram interesse em participar desse estudo foram encaminhados para verificar se os mesmos se enquadravam nos parâmetros do estudo. Os alunos que participaram do estudo trouxeram o termo de consentimento livre esclarecido preenchido e assinado pelos pais ou responsáveis autorizando sua participação.

O procedimento para a luta consiste em dois minutos para esta idade (14 a 18) anos, onde puderam utilizar golpes de braços, pernas e projeções que estejam dentro das regras de competição. A cada intervenção do arbitro para marcar pontos ou penalidades e também na hora de ser coletada a frequência cardíaca foi parado o cronometro, após estes dois minutos quem somar mais pontos vence a luta, caso a luta termine empatada não foi feito a prorrogação para desempatar a mesma conforme as regras.

Durante estes procedimentos os karatecas foram monitorados através da frequência cardíaca com frequencimetro para se obter a frequência cardíaca, pré, durante e após a luta, essa monitoração foi feita a cada 30 segundos e na recuperação com um e dois minutos.

Foram coletados os dados da frequência cardíaca de quatro lutas de cada karateca em duas sessões de treino, eles fizeram as lutas com adversários diferentes, para coleta dos dados.

A cada combate foi adotado um procedimento igual para todos karatecas, os mesmos ficaram deitados por cinco minutos para ser coletada a frequência cardíaca de repouso, a qual foi utilizada para os outros combates. Após passarem por um aquecimento livre e alongamentos específicos totalizando no máximo de quinze minutos, entre um combate e outro tiveram no mínimo cinco minutos para se recuperar do mesmo, os karatecas usaram um frequencimetro na mão esquerda e a fita ficou na altura do peito.

Este trabalho de pesquisa não teve nenhum custo para sua realização, pois os equipamentos necessários são dos atletas ou cedidos pela Associação Boava de Karatê e pela UNESC.

### 3.7 ANÁLISE DE DADOS

Para a tabulação dos dados foi utilizado o programa Excel do Windows XP. Na análise descritiva dos dados foram utilizados os valores médios.

A partir dos resultados obtidos, utilizou-se as médias dos percentuais das 2 sessões de treinamento para comparação dos dados.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A proposta do estudo foi analisar o comportamento da FC durante a luta de karatê.

O presente grupo teve uma média de idade de 15,92, de peso 63,5, de altura 1,73 (m) e IMC de 21,58 conforme a tabela a seguir.

**QUADRO 01:** Perfil dos atletas de karatê estudados.

<b>DADOS DO GRUPO</b>	<b>IDADE (anos)</b>	<b>PESO KG</b>	<b>ALTURA(m)</b>	<b>IMC</b>
<b>MÉDIA DO GRUPO</b>	<b>15,92</b>	<b>63,5</b>	<b>1,73</b>	<b>21,58</b>

A massa corporal pode ser utilizada como medida do processo de crescimento e indicador do estado nutricional, portanto, é preciso relacioná-la com outras variáveis que a ela estão intimamente associadas: idade, sexo e estatura (PETROSKI, 2007).

Segundo Petroski (2007), usualmente utiliza-se a relação da massa corporal e a estatura como indicador de índice de massa corporal ( $IMC = \text{massa corporal} / \text{estatura}^2$ ).

Segundo Hollmann e Hettinger (2005), para poder obter sucesso atualmente no esporte de elite internacional, são necessárias, além da aptidão específica para o esporte (talento), determinadas características biofísicas ou bioquímicas, as quais produzem os pressupostos para uma capacidade de rendimento acima da média na forma específica do esporte. Esses pressupostos são: aspectos antropométricos (estatura, peso corporal, relações de alavanca), morfologia e estrutura dos órgãos, composição do corpo ou composição química dos órgãos, condução neural e hormonal.

Segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (1998) os atletas do presente estudo se encontram na faixa de peso normal, que corresponde a 18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>.

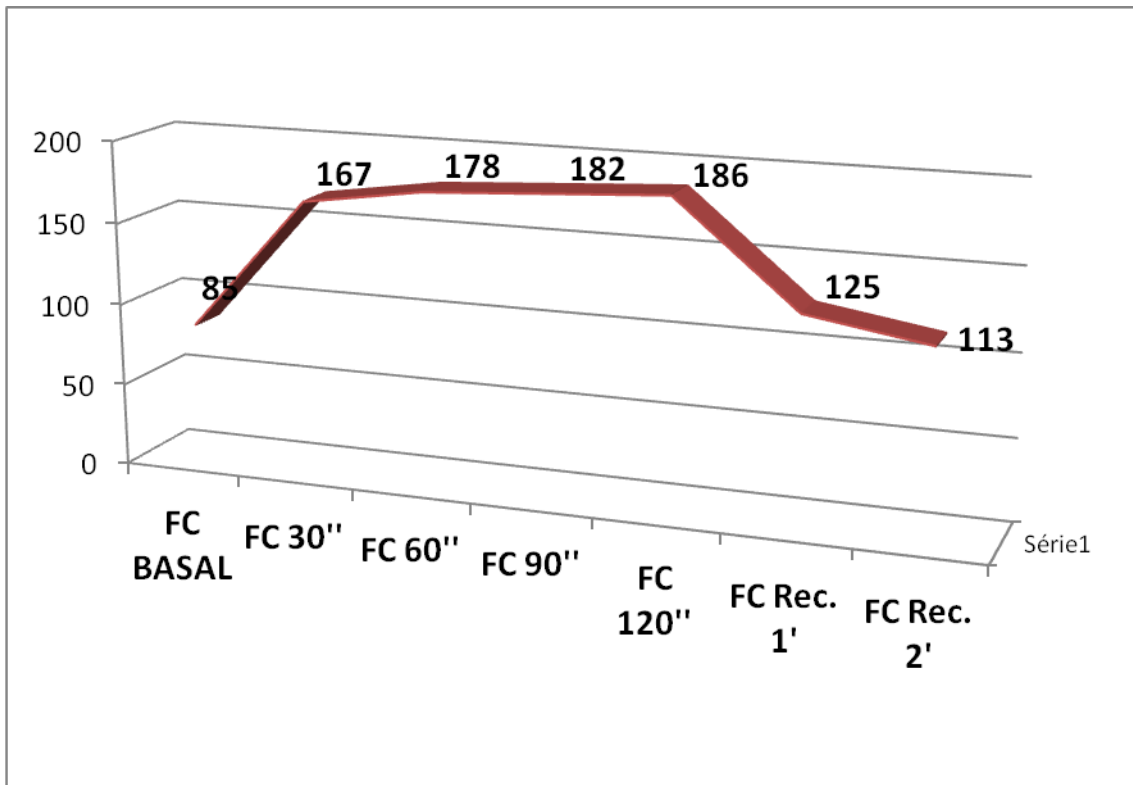


A modalidade de karatê exige um controle do peso corporal, em virtude da divisão das categorias de peso.

Allsen e colaboradores (2001) afirmaram que a solução para um controle de peso eficaz consiste em manter o equilíbrio entre a entrada (alimento) e a saída (atividade física) de energia. A pessoa que tem um peso corporal apropriado e quer mantê-lo deve exercitar-se habitualmente e seguir uma dieta balanceada com calorias suficientes para produzir a energia gasta.

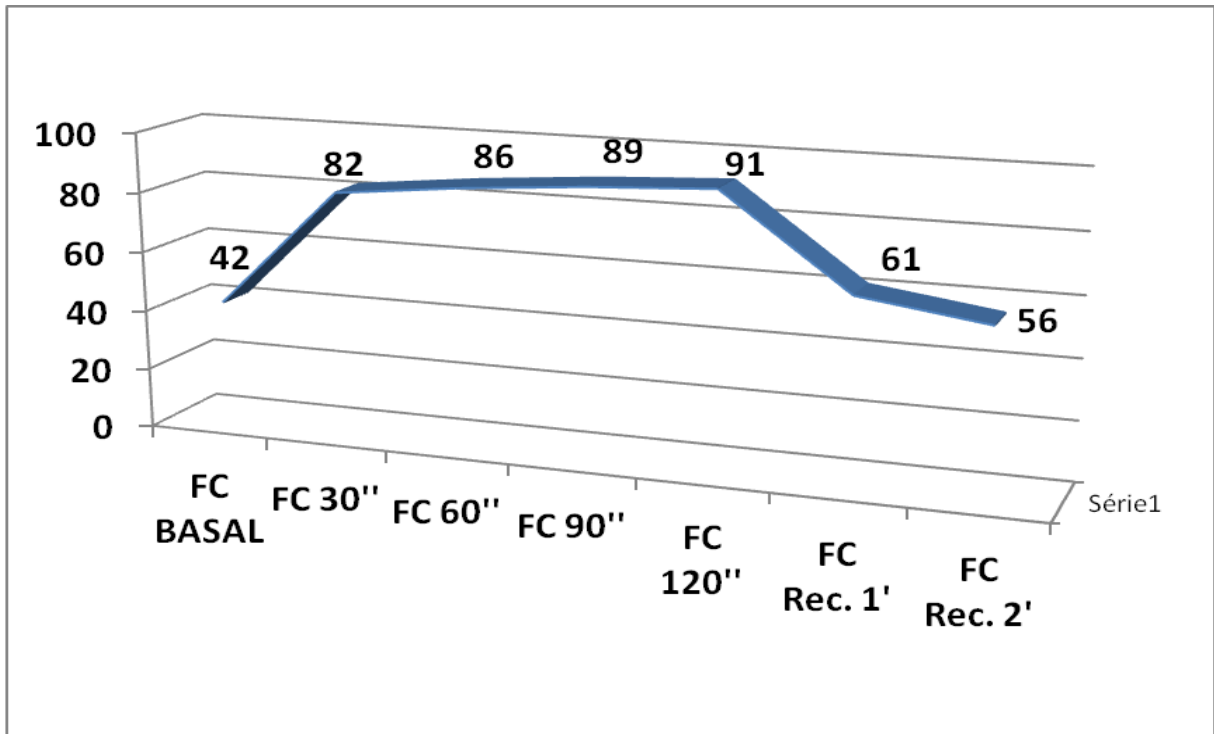
O esforço causado pelo excesso de tecido adiposo pode agravar muitos tipos de doenças ósseas e articulares, como a osteoartrite e a ruptura dos discos intervertebrais. O excesso de peso e de pressão podem ser maiores do que o os ossos e as articulações conseguem suportar, resultando em doenças extremamente dolorosas como, por exemplo, a osteoartrite (ALLSEN et al, 2001).

A figura 1 a seguir mostra um incremento da frequência cardíaca, demonstrando um aumento na intensidade do exercício. A partir dos dados pode-se observar que nos primeiros 30 segundos a frequência cardíaca aumentou consideravelmente de 85 bpm para 167 bpm e manteve-se aumentando durante luta, demonstrando que a luta de karatê tem um aumento progressivo da intensidade. Analisando a recuperação, no primeiro minuto houve uma considerável diminuição da FC, fator que está relacionado com um bom nível de condicionamento físico.



**Figura 01** – Gráfico da FC máxima atingida durante a luta (karatê).

Na figura 02 gráfico do percentual da FC máxima atingida durante a luta, pode-se analisar que nos primeiros 30 segundos o percentual da frequência cardíaca máxima praticamente dobrou, Conforme o gráfico a seguir.



**Figura 02** – Gráfico do % da FC máxima atingida durante a luta (karatê).

Powers e Howley (2000), afirmam que no início do exercício ocorre um rápido aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco. A frequência cardíaca e o débito cardíaco começam a aumentar no primeiro segundo após a contração muscular começar

A frequência cardíaca e o volume de ejeção aumentados que acompanham o exercício resultam em um débito cardíaco aumentado. Esse aumento é linear com aumentos na intensidade de exercício e platô próximos à frequência cardíaca máxima e ao  $VO_2$  máx. (ROBERGS e ROBERTS, 2002).

Durante um exercício dinâmico, o atleta atinge um estado de equilíbrio mais rapidamente que o sedentário, e a inclinação da curva de aumento da relação frequência cardíaca intensidade do exercício é mais fraca. Na recuperação, o retorno à frequência cardíaca de repouso é mais rápida no indivíduo treinado (AMORETTI e BRION, 2001).

A recuperação de um exercício de baixa intensidade e de curta duração geralmente é rápida. A frequência cardíaca, o volume de ejeção e o débito cardíaco diminuem rapidamente aos níveis de repouso após esse tipo de exercício (POWERS e HOWLEY, 2000).

Como os intervalos de recuperação podem interferir nos objetivos do treinamento sua seleção é de grande importância. Sabe-se que, durante os intervalos de descanso, a aptidão funcional não se opera em uma velocidade constante. Inicialmente a velocidade de recuperação é rápida, diminuindo depois, conforme chega a condições próximas às do estado de repouso (MONTEIRO e LOPES, 2009).

A energia para a realização do exercício de curta duração e de alta intensidade origina-se essencialmente das vias metabólicas anaeróbias. O quanto a produção de ATP é dominada pelo sistema ATP-CP ou pela glicose depende primariamente da duração da atividade (POWERS e HOWLEY, 2005).

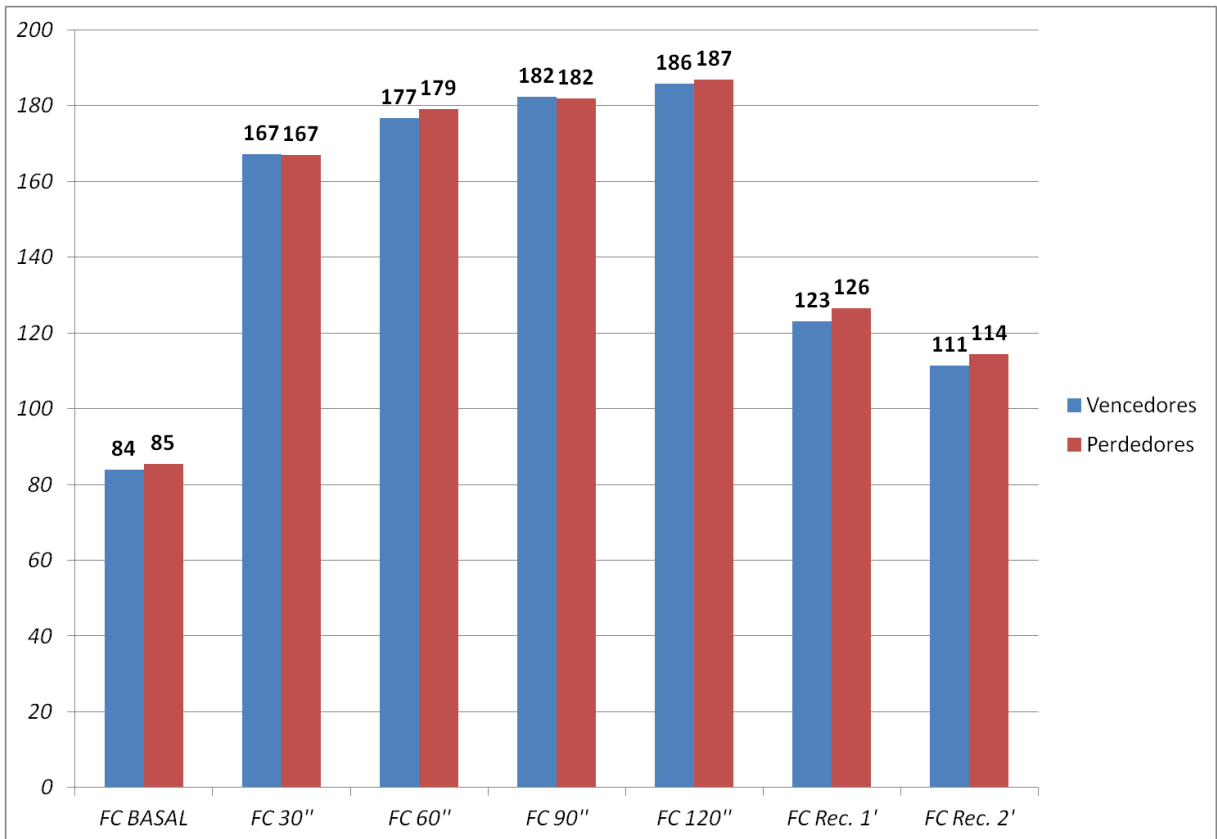
Nos jogos esportivos de lutas, o controle da intensidade é difícil de ser realizado, pois os exercícios nessas modalidades desportivas têm caráter variável. O principal significado cabe ao controle do número de ações numa unidade de tempo e aos indicadores fisiológicos (MONTEIRO e LOPES, 2009).

A intensidade do exercício obtida durante a luta mostra que o metabolismo anaeróbio tem fundamental importância na luta de karatê.

Segundo Mcardle et al (2002), os sistemas de energia imediata e em curto prazo acionam principalmente o exercício explosivo com duração de até dois minutos. Ambos os sistemas operam anaerobicamente, pois suas transferências de energia química não necessitam de oxigênio. Em geral, os movimentos rápidos ou a resistência ao movimento com determinada velocidade dependem principalmente da transferência de energia anaeróbica.

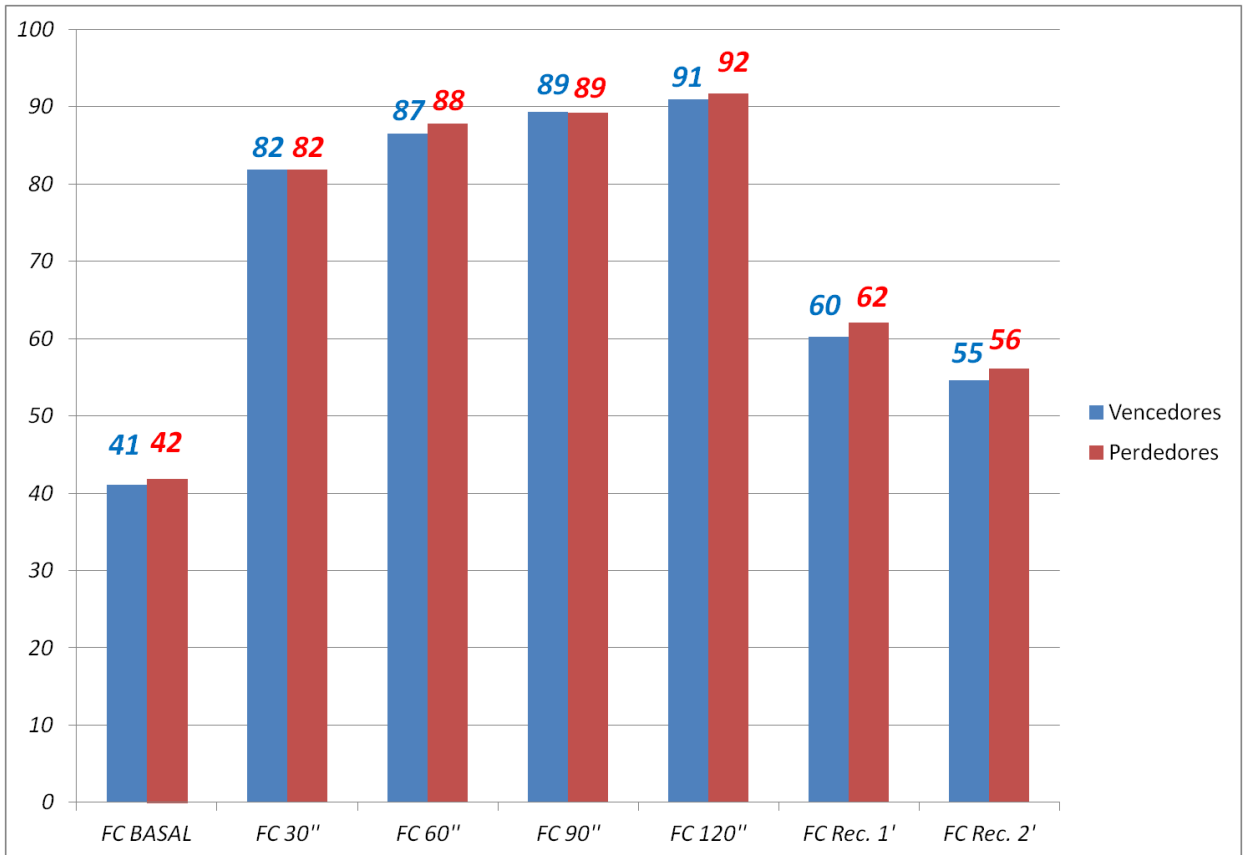
Após os primeiros poucos segundos de movimento, o sistema energético glicolítico (fase inicial do fracionamento dos carboidratos) fornece cada vez maior da energia total. O prosseguimento do exercício, mesmo que seja com uma menor intensidade, impõe uma demanda progressivamente maior às vias metabólicas aeróbicas para a ressíntese de ATP (MCARDLE et al, 2002).

O gráfico a seguir mostra uma pequena variação da frequência cardíaca entre os vencedores e ganhadores. A partir dos resultados deste estudo a frequência cardíaca não foi o fator determinante para ganhar ou perder, em virtude de ambos os atletas manterem uma intensidade de exercício muito próxima, conforme o gráfico a seguir.



**Figura 03** – Gráfico comparativo da FC atingida dos vencedores e perdedores da luta (karatê).

A figura 4 mostra que o percentual da frequência cardíaca entre ganhadores e perdedores nos primeiros 30 segundos de luta quase dobraram para ambos os grupos e que o percentual da frequência cardíaca máxima não também não é o fator predominante para vencer ou ganhar uma luta, mas ambos os grupos se mantiveram próximos da frequência cardíaca máxima durante a luta.



**Figura 04** – Gráfico comparativo do % da FC máxima atingida dos vencedores e perdedores da luta (karatê).

O exercício dinâmico induz aumentos na frequência cardíacas, no volume de ejeção, no débito cardíaco e nas pressões arteriais que diferem daquelas respostas provocadas pelos exercícios isométricos (ROBERGS e ROBERTS, 2002).

Conforme Mcardle et al (2002), a frequência cardíaca aumenta rapidamente e se estabiliza em poucos minutos durante o exercício em ritmo estável submáximo. Um aumento subsequente na intensidade do exercício eleva a frequência cardíaca até um novo platô à medida que o corpo tenta emparelhar a resposta cardiovascular às demandas metabólicas. Cada aumento na intensidade do exercício torna necessário um período de tempo progressivamente maior para se conseguir estabilização da frequência cardíaca.

Desta forma, acredita-se que a parte técnica predominou para um melhor desempenho na luta.

Pode ser surpresa para muitos saber que as técnicas criadas e aperfeiçoadas através da prática constante e prolongada dos primeiros karatecas, segundo se

constatou, estão em concordância com os princípios científicos modernos. E quanto mais elas são estudadas, mas isso prova ser verdadeiro (NAKAYAMA, 1977).

Um novo aperfeiçoamento do karatê-do é muito provável, à medida que as técnicas são analisadas num esforço incessante para aprimorá-las através de uma abordagem científica. Com situações e técnicas diferentes, o centro de gravidade altera-se, passando para a esquerda, para a direita, para frente e para trás. Isso não pode ser feito sem que os nervos e músculos estejam bem treinados (NAKAYAMA, 1977).

De acordo com Amoretti e Brion (2001), durante um exercício dinâmico, o indivíduo treinado atinge um estado de equilíbrio mais rapidamente que o sedentário, e a inclinação da curva de aumento na relação FC – Intensidade do Exercício é menor, o que demonstra que a FC também pode servir como parâmetro para determinação dos níveis de treinamento.

Comparando a média da FC atingida nas lutas com a tabela abaixo pode-se classificar a intensidade da luta de karatê como:

**QUADRO 2 - Relação FC, VO<sub>2</sub>max e Intensidade do Esforço**

<b>% FC Max</b>	<b>% VO<sub>2</sub> Max</b>	<b>INTENSIDADE DO ESFORÇO</b>
< 35%	< 30%	Muito Leve
35% a 59%	30% a 49%	Leve
60% a 79%	50% a 74%	Moderada
80% a 89%	75% a 84%	Pesada
> 90%	> 85%	Muito Pesada
100%	100%	Máxima Capacidade

Fonte: Pollock, M. L.; Wilmore, J. H. (1993).

Os valores de frequência cardíaca sempre acima do limiar anaeróbio indicam que a luta de karatê consiste em uma atividade física de alta intensidade, pois atividades de duração de dois a três minutos apresentam um predomínio do metabolismo anaeróbio láctico (MCARDLE et al., 1998; FOSS, KETEVIAN, 2000 apud CÉSAR et al 2002), de modo que o treinamento físico dos atletas praticantes

de caratê deva ser adequado para essa característica de alta intensidade da luta.( CÉSAR et al 2002).



## 5 CONCLUSÃO

Partindo do objetivo geral deste estudo que é a análise da frequência cardíaca pode-se concluir que nos primeiros 30 segundos houve um aumento muito grande, quase que dobrando mostrando que é uma modalidade de alta intensidade com predominância anaeróbia.

Monitorando o comportamento da frequência cardíaca nos períodos analisados, notamos um aumento rápido nos primeiros 30 segundos como descrito anteriormente, mostrando ser um exercício de intensidade progressiva. Em relação a FC máxima durante o combate, o pico mais alto foi nos 30 segundos finais aonde chegou a 92% da FC máxima na média do grupo.

Comparando a frequência cardíaca dos vencedores e perdedores, pode-se concluir que a mesma não foi o fator principal para vencer ou perder uma luta, pois, os valores se mostraram próximo nos dois grupos, mantendo-se muito próxima ou até igual em alguns pontos analisados da luta.

A luta envolve vários fatores que podem determinar um ganhador ou vencedor, como: a genética, parte psicológica, condicionamento físico, alimentação, entre outros e que exige um estudo muito mais aprofundado.

Sabendo que as lutas estão sendo muito divulgadas na mídia, é importante estar sempre aperfeiçoando os aspectos técnicos e físicos, principalmente utilizando a ciência do esporte como suporte. Acredita-se também que com esses resultados os treinamentos e as lutas possam evoluir, uma que ficou determinada a intensidade de exercício que é realizada o combate. Desta forma, os treinamentos estarão mais próximos da realidade da luta, contribuindo de maneira significativa para melhora no desempenho de karatecas.

Esse estudo sobre a frequência cardíaca foi muito importante para aumentar meus conhecimentos, pois quando vamos aplicar testes nem sempre sai como planejamos. E quando estamos com dados em mãos é que surgem as grandes idéias, para melhorar ou modificar alguma coisa, pois a sempre algo a melhorar.

Desde que entrei na graduação sempre procurei juntar minha pratica de karatê com os conhecimentos teóricos aprendidos no curso, e isso tem contribuído muito na minha vida profissional e com isso ser mais valorizado financeiramente.

## 6 REFERÊNCIAS

ALLSEN, Philip E.; HARRISON, Joyce M. ; VANCE, Barbara. **Exercício e qualidade de vida : uma abordagem personalizada**. Tradução Sonia Regina de Castro Bidutte. 6ª Ed. Barueri-SP. Editora Malone Ltda, 2001. 284 p. Il.

AMORETTI, Richard; BRION, Richard. **Cardiologia do Esporte**. 1ª Ed. Tradução Marcos Ikeda. São Paulo-SP, Editora Manole, 2001. 320 p. Il.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a Metodologia do Trabalho Científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 8º. ed. São Paulo: ATLAS, 2007.

BREDA, Mauro et al. **Pedagogia do Esporte Aplicada às Lutas**. São Paulo, Phorte, 2010. 160p. : il.

CBK, **Confederação Brasileira de Karatê**. 2010. Disponível em <http://www.karatedobrasil.org.br> acesso em 20/05/2011 às 17h37min.

CBK. Confederação Brasileira de Karatê. **Regulamento de Competição Kata e Kumitê**. Versão 6 Madrid Janeiro - 2009.

CÉSAR, Marcelo de Castro; PELLEGRINOTTI, Ídico Luiz; PENATTI, Eduardo Silvestre; CHAVOLONI, Graziela Augusta. **Avaliação da Intensidade de Esforço da Luta de Caratê por meio da Monitorização da Freqüência Cardíaca**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, v.24, n. 1 p. 73-91 set. 2002

FOX, Edward L.; MATHEWS , Donald K. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. Tradução Dr. Giuseppe Taranto. 3º ed. Rio de Janeiro-RJ. Editora Guanabara S.A, 1986. 488p. :il.

FUNAKOSHI, Gichin. **O meu modo de vida**. São Paulo: Editora cultrix, 2003.

FCK, **Federação Catarinense de Karatê**. 2011. Disponível em <http://WWW.fckarate.com> acesso em 13/05/2011 às 10:25 hs.

HOLLMANN, Wildor; HETTINGER, Theodor. **Medicina do esporte : fundamentos anatômico-fisiológicos para prática esportiva**. Tradução Reinaldo Guarany. 4ª Ed. Barueri-SP, Editora Malone Ltda, 2005. 710 p. Il.

LEITE, Paulo Fernandes. **Fisiologia do exercício**. Ergometria e condicionamento Físico Cardiologia Desportiva. 4º ed., São Paulo, Robe Editorial, 2000. 300p.

MONTEIRO, Daniel V. S. **Indicadores antropométricos, morfológicos e de potência muscular**. 2008.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Vitor L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. Tradução Dr. Giuseppe Taranto. 2º ed. Rio de Janeiro-RJ. Editora Guanabara Koogan S.A., 2002. 667p. :il.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Vitor L. **Fisiologia do exercício :energia, nutrição e desempenho humano**. Tradução Dr. Giuseppe Taranto. 5º ed. Rio de Janeiro-RJ. Editora Guanabara Koogan S.A., 2003. 1113p. :il.

NAKAYAMA. Masatoshi. **Karatê Dinâmico**. São Paulo. Editora Cultrix, 1966.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 1 – Visão abrangente-Práticas**. 1º ed. São Paulo,Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1977. 144p. : il.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 2 – Fundamentos**. 2º ed. São Paulo,Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1978. 144p. : il.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 3 – Kumite 1**. 3º ed. São Paulo,Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1978. 152 p.: il.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 6 – Bassai, Kanku**. 6º ed. São Paulo,Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1979. 151p. : il.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 9 – Bassai Sho, Kanku Sho, Chinte.** 9º ed. São Paulo, Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1995. 149p. : il.

NAKAYAMA, Masatoshi. **O Melhor do Karatê 11 – Gojushiho Dai, Gojushiho Sho, Meikyo.** 11º ed. São Paulo, Tradução Editora Pensamento - Cultrix Ltda, 1989. 143 p.: il.

PETROSKI, Edio Luiz. **Antropometria: técnicas e padronizações.** 3ª. ed. rev. e ampl Blumenau, SC: Nova Letra, 2007. 182 p. il.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** Tradução Dr. Marcos Ikeda. 3º ed. Barueri-SP. Editora Manole Ltda, 2000. 527p. :il.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício :teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** Tradução Dr. Marcos Ikeda. 5º ed. Barueri-SP. Editora Manole Ltda, 2005.576p. :il.

ROBERGS, Robert A.; ROBERTS, Scott O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício : para aptidão, desempenho e saúde.** São Paulo-SP. Tradução Editora Phorte Ltda 1º ed. 2002. 489p. :il.

WKF, World Karate Federation. **Regras de Competição Kumite e Kata.** Madrid, 2009. Ver. 6.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Biologia Aplicada à Educação Física.** Ponta Grossa-PR. Editora UEPG, 1997. 132p. :il.

SAMPIERI, Roberto Hernández et al. **Metodologia de pesquisa.** 3º ed. São Paulo. Tradução Copyright, 2006. 583p. : il.

TAGNIN, A. C. Gotuzzo. **O Verdadeiro Caminho do Karate.** 1º ed. São Paulo, Editora Rodolívros Ltda, 1975. 461 p.: il.

TUBINO, Manoel José Gomes; MOREIRA, Sérgio Bastos. **Metodologia Científica do Treinamento Desportivo**. 13<sup>o</sup> Ed. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003. 462 p: il.

WILMORE, Jack H. ; COSTILL, David L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. Tradução Dr. Marcos Ikeda. 2<sup>a</sup> ed. Tamboré Barueri- SP. Editora Malone Ltda, 2001. 709p. :il.

WKF, **Word Karatê Federation**. 2010. Disponível em <http://www.wkf.net> acesso em 02/06/2011 às 13h48min.

**APÊNDICE**

**ANEXO**

## **ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE**

Estamos realizando um projeto para o Trabalho de Conclusão de Curso de Educação Física Bacharelado (TCC) intitulado **ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM LUTADORES DE KARATÊ EM LUTAS SIMULADAS** ". O (a) sr(a). responsável pelo menor \_\_\_\_\_ foi plenamente esclarecido de que participando deste projeto, estará participando de um estudo de cunho acadêmico, que tem como um dos objetivos: Analisar o comportamento da frequência cardíaca no desempenho da luta. Embora se o seu filho venha a aceitar a participar neste projeto com sua autorização, estará garantido que o mesmo poderá desistir a qualquer momento bastando para isso informar sua decisão. Foi esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro o seu filho não terá direito a nenhuma remuneração. Desconhecemos qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Os dados referentes ao seu filho serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que o sr (a) responsável pelo menor poderá solicitar informações durante todas as fases do projeto, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta. Autoriza ainda a gravação da voz na oportunidade da entrevista.

**A coleta de dados será realizada pelo acadêmico LUIZ HENRIQUE BOAVA (fone: (48)**

**3447-1254 / (48) 9107-7065 da 8ª fase da Graduação de Ed. Física Bacharelado da**

**UNESC e orientado pelo professor MSc CLEBER DE MEDEIROS (48) 9943-8625). O**

**telefone do Comitê de Ética é 3431.2723.**

**Criciúma (SC) \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.**

---

**Assinatura do Responsável**