



A BIOMECÂNICA DO SOCO DIRETO DO KARATE

S.M.N.T. Melo¹, A.M.A.Pessoa², J.H. Souza³

1- Gerência de Formação – CEFET-RN

Ensino Médio

E-mail:

2- Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – UFRN

Departamento de História

E-mail: alvarotenkamusou@hotmail.com

3- Gerência de Tecnologia Industrial – CEFET-RN

Grupo de Biomecânica do Esporte

Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 Natal-RN

E-mail: ricky@cefetm.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta um relato sobre o surgimento das artes marciais além das bases biomecânicas para fundamentar o estudo cinemático das técnicas marciais. Neste trabalho faz-se um estudo estático e dinâmico do soco direto a fim de se obter equações matemáticas capazes de traduzir esta técnica para um sistema de avaliação computadorizado, levando assim ao desenvolvimento de novas tecnologias e/ou equipamentos. Neste primeiro momento são apresentados apenas os estudos sobre o movimento propriamente dito o que possibilitou o desenvolvimento de gráficos de trajetória, os quais serão utilizados para obtenção de modelos matemáticos e sua posterior simulação.

PALAVRAS-CHAVE: arte marcial; biomecânica; modelagem matemática; trajetória .

1. INTRODUÇÃO

A biomecânica esportiva vem proporcionando grandes avanços na forma como os esportes são tratados por professores, melhorando o ensino das técnicas básicas, e técnicos, ajudando na excelência técnica, além de influenciar no surgimento de novos equipamentos, desenvolvimento tecnológico.

Apesar de haver uma quantidade significativa de pesquisadores dedicados ao estudo da performance esportiva sob a ótica da biomecânica, no que se refere às artes marciais existem pouca ou quase nenhuma publicação. Tal situação nos motivou a desenvolver um estudo sobre uma das técnicas utilizadas no karate – o soco direto – e assim darmos o primeiro passo para preenchemos esse vazio.

2. AS ARTES MARCIAIS

No ocidente as diferentes formas de se empreender um combate são conhecidas com o nome de “Arte Marcial”, nome este derivado do deus grego Marte – o deus da guerra (Levi, 1996). No oriente estas mesmas técnicas são denominadas de “Arte da Guerra” (Wushu em chinês, Budo em japonês), pois seu emprego principal é no campo de batalha.

A sociedade oriental se baseia em castas e os soldados vinham de famílias militares o que levava a educação guerreira desde os primeiros anos de vida, pois assim grandes generais seriam formados além de possíveis estadistas.

Com a unificação dos clãs sob a autoridade de um único chefe de estado, a paz passou a ser vivida e não mais sonhada, levando a novos questionamentos: o que os militares iriam fazer durante este período de tranquilidade nacional? O que impediria o uso abusivo das técnicas guerreiras contra a população indefesa?

Filósofos, professores, estadistas e guerreiros foram reunidos para discutir a nova conjuntura política e com o passar dos anos criaram um código de honra denominado de “Código ou Caminho do Guerreiro”, garantindo assim a integridade dos menos preparados. A partir daí as técnicas de luta ganharam uma conotação mais filosófica e o enfoque passou a ser mais no interior do que no exterior, ou seja, o novo guerreiro passou a lutar contra si mesmo na busca da elevação interior e na busca da perfeição como pessoa (Yuzan, 2004).

Nos dias atuais, as artes marciais passam por uma nova mudança de paradigma que é a adequação às necessidades do novo milênio que busca fundamentar os conhecimentos mais antigos do homem de modo mais científico, possibilitando uma evolução mais embasada de modo a facilitar o acesso às novas tecnologias e equipamentos.

3. A BIOMECÂNICA DOS MEMBROS SUPERIORES

A Biomecânica é a ciência que busca explicar como as formas de movimento dos corpos de seres vivos acontecem na natureza a partir de parâmetros cinemáticos e dinâmicos (Hirata, 2002).

“Na análise do movimento humano, a determinação das forças internas tem extrema relevância. Com essa análise, estudos podem contribuir para entender o controle do movimento e sobrecarga no aparelho locomotor, contribuindo de forma efetiva na busca de parâmetros de eficiência do movimento e proteção desse aparelho.”

Os membros superiores são utilizados para desempenharem tarefas as mais diversas indo desde levar o alimento à boca até o transporte de materiais. Os braços são os membros responsáveis pela integração do homem com seu meio, pois é através deles que a maioria das informações ambientais é obtida além das respostas dadas.

O braço é constituído pelo ombro, antebraço, cotovelo, braço propriamente dito, punho, mão e dedos. Este sistema apresenta duas alavancas posicionadas sobre o ombro e sobre o cotovelo, além da possibilidade de realizar rotações de até 180° no punho e de até 270° no ombro (Hall, 2003).

Como podemos representar o movimento dos membros superiores do corpo humano sem um sistema de coordenadas que seja capaz de relacionar estes movimentos com um sistema inercial universal.

3.1. EIXOS PRINCIPAIS

Para analisarmos do movimento humano necessitamos de um sistema de coordenadas fixo no corpo humano e capaz de prover a relação entre este e um sistema inercial de referência. Portanto, utilizaremos um sistema de coordenadas que coincide com os eixos principais (Carr, 1998 – McGinnis, 2002 – Hall, 2003) –linhas imaginárias que cortam o corpo humano, sendo ortogonais entre si e o ponto de encontro entre eles é o centro de massa.

Os eixos principais são denominados de Longitudinal (Fig. 1a), Transversal (Fig. 1b) e Frontal (Fig. 1c).

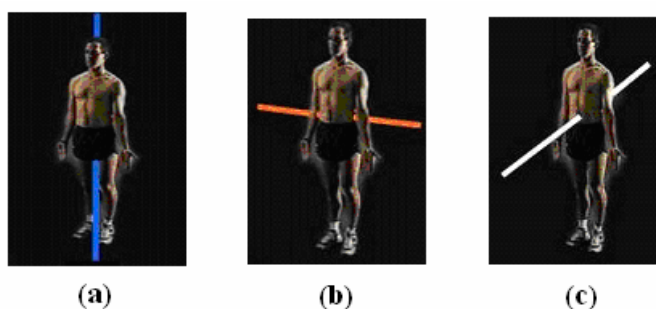


Fig. 1 – Eixos principais longitudinal, transversal e frontal.

3.2. PLANOS PRINCIPAIS

Os planos principais são formados por pares dos eixos principais e dividem o corpo humano em metades simétricas que podem ser utilizados na análise dos movimentos realizados em duas dimensões (Carr, 1998 – McGinnis, 2002 – Hall, 2003).

Os planos principais são o Sagital (Fig. 2a), o Frontal (Fig. 2b) e o Transversal (Fig. 2c).

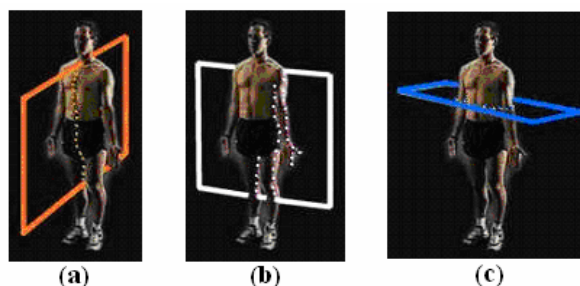


Fig. 2 – Planos principais: sagital; frontal e transversal.

3. SOCO DIRETO

Dentre as diversas técnicas de golpes utilizando os braços, existentes no universo das artes marciais e em particular no karate, à escolhida para nosso estudo foi o soco direto por ser um movimento de execução aparentemente simples, mas de uma complexidade fisiológica grande, pois necessita para sua real eficácia a participação de todo o corpo para canalizar e transferir toda a energia gerada para o alvo.

O treinamento do soco direto pode ser realizado a partir da posição parada, onde os pés estão separados lateralmente pela distância dos quadris e paralelos entre si (Fig. 3) com os joelhos levemente flexionados e o corpo relaxado (particularmente os ombros).



Fig. 3 – Posição para treinamento.

Na execução do soco direto, a mão cerrada deve partir da cintura com o dorso da mão voltado para baixo e o braço rotacionado na sua distância máxima (Fig. 4), de onde podemos concluir que uma certa quantidade de energia potencial é armazenada nesta flexão-rotação do braço, tal qual uma mola comprimida (Halliday et al, 1996).

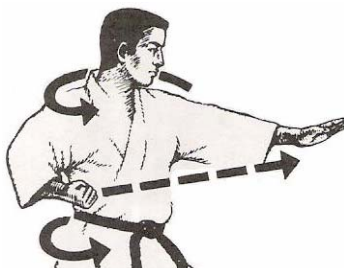


Fig. 4 – Posição de partido do soco direto.

Da posição inicial, a alavanca do ombro é acionada e o braço é impulsionado para frente, conduzindo a mão da direção do alvo (Fig. 5) e, durante este trajeto, a rotação é desfeita fazendo com que o dorso da mão se volte para cima e liberando a energia acumulada. Após o choque o braço é recolhido rapidamente, fazendo um contato físico numa fração de tempo muito pequena, porém suficientemente capaz de transferir a maior quantidade de energia ao alvo (Nakayama, 2003).

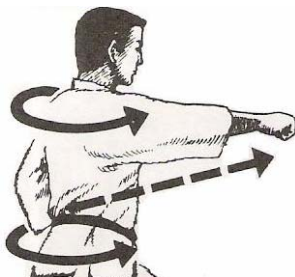


Fig. 5 – Execução do soco direto.

Detalhes acerca da posição inicial e final do ombro, do percurso realizado pelo cotovelo e da rotação do braço, devolvendo a energia armazenada durante a flexão deste no quadril são vistos na Fig. 6.

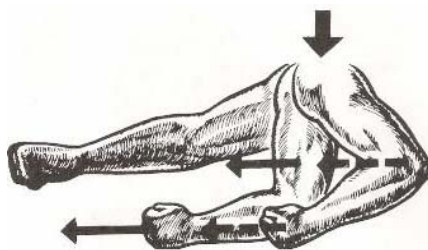


Fig. 6 – Deslocamento do cotovelo.

As técnicas de luta não foram desenvolvidas para uso estático, mas para situações de combate corpo-a-corpo, isto é, elas devem ser empregadas em local onde o deslocamento é fundamental para a perseguição e/ou fuga dos oponentes. Logo posições que favoreçam tais movimentos devem ser utilizadas freqüentemente (Fig. 7).



Fig. 7 – Posição para execução do soco em deslocamento.

Duas formas básicas de soco direto em perseguição são utilizadas e vistas na Fig. 8. Na Fig. 8a, temos um soco direto realizado com o braço do mesmo lado da perna que avança, enquanto que na Fig. 8b o braço utilizado é contrário à perna.

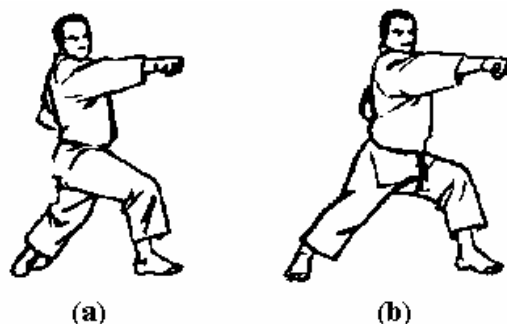


Fig. 8 – Soco em deslocamento.

Outro detalhe que pode ser observado nas formas de soco direto em perseguição (Fig. 8) é emprego dos quadris que dão mais energia ao golpe através do seu giro (Lubes, 1994), o qual pode ser direto (mesmo sentido do braço que bate) ou reverso (sentido contrário ao braço). O caminho percorrido pela energia que sai dos quadris em direção ao punho que desfere o golpe é mostrado na Fig. 9.

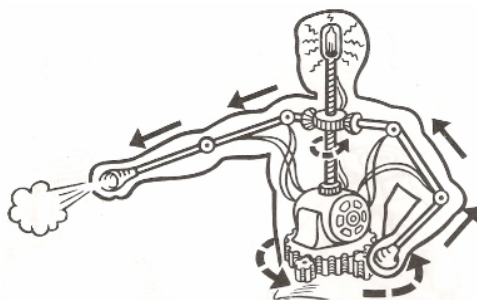


Fig. 9 – Caminho percorrido pela energia que sai dos quadris.

A trajetória descrita pela mão durante a realização do soco direto é vista na Fig. 10 e será utilizada como modelo para a caracterização matemática, o que possibilitará a obtenção de variáveis físicas (força, velocidade, energia) que nos darão informações importantes sobre o comportamento dos músculos e articulações envolvidos no processo.



Fig. 10 – Trajetória do soco direto.

4. METODOLOGIA

A metodologia de análise envolve a utilização de câmeras digitais de média velocidade para captar o movimento e logo em seguida decompô-lo em quadros mais simples e com isso poderemos estimar o caminho descrito pelo pé.

A partir de quadros mais simples pode-se fazer um esboço gráfico da trajetória descrita, o qual pode ser usado para ilustrar melhor a participação de cada elemento (membro e/ou articulação) envolvido no processo.

Com os gráficos de trajetória, podemos nos concentrar na determinação de equações matemáticas que descrevam esse movimento e assim poderemos obter uma relação entre os efeitos fisiológicos e os aspectos físicos sobre os indivíduos, isto é, podemos estudar os efeitos das variáveis físicas envolvidas como velocidade, força, energia dentre outras.



A utilização de câmeras de vídeo de alta velocidade irá melhorar a precisão na determinação da velocidade, pois assim não se faz necessário sua estimativa a partir de modelos matemáticos o que diminuiria a inserção de erros.

5. RESULTADOS

O presente estudo apresentou a seqüência de movimentos utilizados durante a execução de uma técnica de combate corpo-a-corpo utilizada no karate. Mostrou-se também a trajetória da mão e, de certa forma, do cotovelo durante a execução do soco direto desde sua posição inicial até o momento do impacto com o alvo.

Os gráficos de trajetória obtidos a partir deste estudo estão condizentes com o conhecimento prático acumulado ao longo dos anos de prática das artes marciais, porém ainda não totalmente sistematizados com bases científicas específicas como a biomecânica.

As variáveis iniciais para um estudo cinemático estão plantadas e poder-se-á desenvolver equações capazes de traduzir matematicamente esta técnica de combate empregada pelos praticantes de karate.

6. CONCLUSÃO

Mesmo fazendo uso de ferramentas simples, a análise do soco direto mostra a viabilidade do processo para realizarmos estudos biomecânicos em esportes de combate como as artes marciais, incentivando assim a comunidade científica a investir recursos humanos e materiais neste segmento da ciência desportiva.

A precisão pode ser melhorada através da utilização de câmeras de vídeo de alta velocidade, o que permitiria a determinação direta da velocidade e não através de derivações – ponto de inserção de erros.

A utilização de uma plataforma de impacto vertical inteligente, sobre a qual o atleta desfere o golpe e um programa coleta os dados sobre o golpe e fornece informações sobre a força final desenvolvida, da velocidade e da energia despreendida seria de fundamental importância. Neste ponto, pretendemos trazer alunos de iniciação científica dos cursos de Automação e Informática para desenvolverem tal sistema.

Trabalhos futuros apontam para o estudo dinâmico deste movimento e posteriormente a análise dos impactos provocados tanto sobre o alvo como sobre as articulações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carr, G. – “Biomecânica dos Esportes – Um Guia Prático”. Editora Manole Ltda, 1ª Edição, São Paulo-SP, 1998.
- Hall, S.J. – “Biomecânica Básica”. Editora Guanabara Koogan, 4ª Edição, Rio de Janeiro-RJ, 2003.
- Halliday, D.; Resnick, R. & Walker, J. – “Fundamentos de Física – Volume 1”. 4ª Edição, LTC Editora, 1996.
- Hirata, R.P. – “Análise Biomecânica do Agachamento”. Monografia de Graduação, Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2002.
- Levi, P. – “Grécia: Berço do Ocidente”, Edições Del Prado, Rio de Janeiro-RJ, 1996.
- Lubes, A. – “Caminho do Karate”, Editora da UFPR, 2ª Edição, Curitiba-PR, 1994.
- McGinnis, P.M. – “Biomecânica do Esporte e Exercício”. Artmed Editora, 1ª Edição, Porto Alegre-RS, 2002.
- Nakayama, M. – “Karate Dinâmico”, Editora Cultrix Ltda, São Paulo-SP, 2003.
- Yuzan, D. – “Bushido – O Código do Samurai”, Madras Editora, 4ª Edição, São Paulo-SP, 2004.