

PRINCÍPIOS UTILIZADOS NA REALIZAÇÃO DO PROJETO DE EQUIPAMENTOS PARA MUSCULAÇÃO

PRINCIPLES USED IN IMPLEMENTING THE PROJECT OF TO BODYBUILDING EQUIPMENT.

Fábio Alexandre dos Santos Lira¹
Aluce Ferreira da Nóbrega²
Thiago Batista Campos de Sousa³

RESUMO: O Brasil, desde o ano de 2010, desponta no cenário mundial como o 2º país em maior número de academias, perdendo apenas para os Estados Unidos. Porém, um dos aspectos mais importantes da musculação está nos equipamentos projetados, onde, infelizmente, no país, não há qualquer meio legal que oriente a indústria esportiva em relação aos procedimentos e respaldos necessários. Não há qualquer controle de qualidade que determine segurança aos equipamentos projetados. Portanto, diante dessa problemática situação, especialistas contratados por uma empresa localizada no interior da Paraíba, buscaram respostas que respaldassem a indústria esportiva, onde após uma exaustiva pesquisa, chegaram à conclusão que o embasamento funcional seria alcançado pelo conhecimento científico, conquistando assim, em um ambiente informal, a consciência, bem próximo da formalidade.

Unitermos: Fabricação; Equipamentos; Musculação; Projetos.

ABSTRACT: *Since 2010, Brazil upholds the position of being the 2nd country with most gyms in the world, losing only to the US. However, one of the most important aspects of the bodybuilding process relies in the produced equipment, where, unfortunately there is no legal means that guide the sports industry to the necessary methods and proceedings. In the country there is no quality control that determines the standards of safety of the equipment produced. Therefore, considering such problematic reality, specialists hired by a company, located in the state of Paraíba searched for answers that endorse the sports industry, after where an exhaustive research, reached the conclusion that the functional principles may be attained*

¹ Autor correspondente - Prof. Ms. das Faculdades Integradas de Patos - FIP, Especialista em Fisiologia e Biomecânica do movimento pela Universidade Veiga de Almeida - RJ. E-mail: Lira_fas@yahoo.com.

² Engenheiro Mecânico formado pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

³ Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física das Faculdades Integradas de Patos - FIP.

through scientific knowledge, which makes it plausible to achieve a level formal quality even in informal environments.

Keyword: Production; Equipments; Bodybuilding; Projects.

INTRODUÇÃO

Segundo Gonçalves (2010), no Brasil a busca pela qualidade de vida por intermédio dos exercícios físicos tem se desenvolvido surpreendentemente, promovendo-o a grandes perspectivas, porém infelizmente não há controle de segurança aos equipamentos projetados especificamente para a base dessa esfera empresarial, onde uma das poucas exigências aos industriários da área esportiva está relacionada a requisitos empresariais, conforme Koprowski (2012, p.60) “a única necessidade para que você possa industrializar e comercializar equipamentos legalmente é a abertura de uma firma”, que apenas propiciam as contribuições das cargas tributárias, provocando assim devido à ausência de um dos principais fatores, a preocupante situação que envolve diretamente vidas humanas sujeitas a projetos sem nenhum respaldo profissional, sendo uma das pretensões do CREF a realização de posteriores intervenções na área “sugerimos a investigação de máquinas e equipamentos mais robustos” (BRASIL, 2013, p.30). Naturalmente, segundo Bonsiepe (1997), nas empresas de pequeno porte, o projeto é desenvolvido pelo “*próprio proprietário*”, que na sua maioria não possuem conhecimento específico, ou quando de fato estão sobre acompanhamento especializado, muitas são as dificuldades encontradas; doravante, noutros países, em esportes de elite como na Formula 1, Engenheiros projetam o veículo de acordo com a individualidade do Piloto, destaca Lida (2005), a fim de proporcionar que o Esportista sujeite a máquina a ultrapassar limites por grande influência da tecnologia. Na prática da musculação por intermédio dos maquinários são projetados equipamentos que proporcione ao esportista as possibilidades de ultrapassar barreiras já alcançadas pelo esporte, sendo desenvolvidos modelos até sobre pistões hidráulicos, demonstrando bastante eficiência de intensidade e percurso, porém sempre embasados em necessários métodos específicos para alcançar que a máquina se adeque aos padrões humanos. Portanto, para esse fim é necessário que o projeto esteja fundamentado em muitos princípios, entre eles

encontra-se a cinesiologia, antropometria e ergonomia, abordados nas esferas acadêmicas, sendo o conhecimento de extrema segurança e utilidade na elaboração de projetos (IIDA, 2005).

JUSTIFICATIVA

Esse trabalho justifica-se na relevância dos princípios da análise proposta pelos profissionais envolvidos no projeto, que tiveram a finalidade de proporcionar aos postos de treinamento, funcionalidade, segurança e eficiência por intermédio dos equipamentos projetados, abrangendo assim todas as áreas alcançadas pela prática da Musculação, diante da ausência de normatização específica vigente.

Objetivo principal

O presente artigo tem como objetivo principal expor os princípios utilizados por especialistas em suas respectivas áreas, no desafio de elaborar o projeto de equipamentos para musculação em um país sem normatizações específicas.

Objetivos Específicos

Expor os riscos existentes aos praticantes de musculação sujeitos a equipamentos projetados sem segurança considerável.

Expor as dificuldades enfrentadas pelos profissionais envolvidos para a realização do projeto em função da adequação dos equipamentos à biomecânica humana.

Expor as reais possibilidades da criação de normas específicas para a elaboração de projetos de equipamentos para musculação.

METODOLOGIA

Este trabalho aborda a realização de um projeto voltado à fabricação de equipamentos para musculação, onde os profissionais contratados por determinada empresa, atuaram para alcançar respaldo científico na referente área, sendo a presente pesquisa do tipo exploratória, em um estudo de caso, de caráter qualitativo, por enfatizar os processos utilizados para obter os resultados, supridos na experiência do Educador Físico contratado, Especialista em Fisiologia e Biomecânica do movimento, e pesquisas em áreas trabalhistas, habilitando por meios legais, segundo BRASIL (2003) para a elaboração do trabalho, em conjunto com o Engenheiro Mecânico, no qual foram gravadas todas as entrevistas, realizadas entre os dias 10 a 13 de setembro, nos domínios da referida empresa, em seções de 02h00min, totalizando a carga de 08h00min em diálogos, onde os profissionais envolvidos expuseram as alterações realizadas sobre os princípios abordados para o alcance dos resultados, que posteriormente adaptamos à publicação científica, em uma perspectiva clara e distinta, não se tratando apenas de uma pesquisa bibliográfica, pois jamais alcançaríamos os resultados apenas com as fontes disponíveis na bibliografia, mas pela experiência considerável sobre os recursos adaptados para o alcance do objetivo, no qual entre muitos fatores foram abordados os equipamentos projetados coerentes com padrões antropométricos, sendo mencionados os riscos com respeito às articulações expostas a equipamentos desproporcionais (o Gráfico 3 aborda um equipamento projetado de acordo com a média brasileira); as adequações aos padrões humanos que para o alcance do eixo mecânico alinhado com o eixo articular, foi considerado necessário projetar toda a estrutura em mm (milímetros), devido ser um dos padrões da Engenharia Mecânica, fundamentado aos princípios científicos descritos pelo Educador Físico (o Gráfico 1 aborda o alinhamento do eixo mecânico para com o

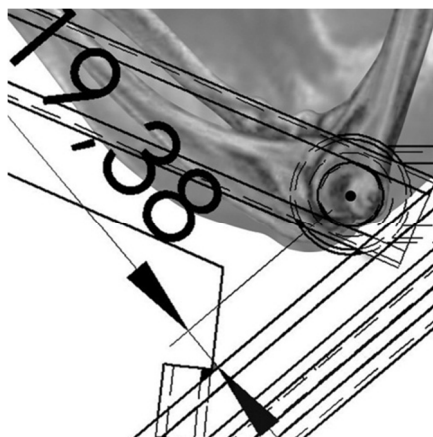
eixo articular); evidenciando assim pelos resultados alcançados as reais possibilidades de criação das normatizações.

RESULTADOS

Os dados coletados foram adaptados a proporcionar uma compreensão ao âmbito da publicação científica, onde inicialmente o Educador Físico expor seu conhecimento histórico com respeito à área abordada, relatando que a prática da Musculação através dos equipamentos ganhou notoriedade científica quando, baseada em anos de pesquisas, de acordo com Jones (1973), a Equipe Nautilus, em maio de 1973, assombrou a Universidade Estadual do Colorado com a polêmica série de experimentos sobre os efeitos dos seus equipamentos projetados para adequar-se ao corpo humano e proporcionar um maior desempenho, que mesmo após, segundo Bannister (2008) das muitas controvérsias com o sistema do Médico Sueco Gustav Zander, conquistou até os dias de hoje a credibilidade científica. Deste modo, aprofundamo-nos na história, onde descobrimos que Jones (1970), para diferenciar os meios tradicionais dos benefícios de seus equipamentos, mencionou o princípio em que a máquina gira sobre o eixo natural da parte do corpo, concluindo que o eixo mecânico estando alinhado ao eixo da articulação produz um movimento menos mecânico e mais natural, com vantagens de resistência e percurso.

Portanto, o Educador Físico trabalhou conivente com o Engenheiro, com intuito de alcançar o princípio em que o eixo mecânico se encontra alinhado ao eixo da articulação, ressaltando que em alguns casos se torna necessário que o treinador posicione o eixo da articulação do esportista o mais alinhado possível ao eixo mecânico do equipamento (GUIMARÃES NETO, 1999).

Gráfico 01: Eixo mecânico alinhado ao eixo articular.



Nos relatos coletados e nas planilhas analisadas, o eixo do sistema *came* da máquina bíceps foi projetado teoricamente baseado nas distâncias entre articulações fornecidas pelo Educador Físico, onde conforme US (1988), a distância entre os eixos das articulações do cotovelo e ombro em um indivíduo de maior proximidade com a média brasileira consiste em 268 mm de comprimento. Com base nessa perspectiva, o Engenheiro projetou o eixo mecânico com 249.57 mm de comprimento em relação ao início do suporte para braços, não considerando os 25 mm do estofamento posterior, sendo assim, alcançado o comprimento mais próximo possível entre o alinhamento do eixo mecânico e o eixo da articulação. Para o alinhamento da altura foi projetado o eixo mecânico com 19.38 mm, em relação à superfície do suporte para braços, de modo que com base nas previsões do Educador Físico mesmo com as aceitáveis alterações devido à densidade 35 da espuma, as oscilações naturais do formato do olecrano da ulna durante o movimento, segundo Hall (2009), e possíveis contrafações devido à fadiga muscular, o eixo *came* estará sempre próximo do eixo látero-medial da articulação do cotovelo.

Portanto, muitos foram os obstáculos encontrados, alguns fundamentos foram adaptados pelo fato de existirem no país inúmeras normatizações específicas em diversas áreas, porém nada que diretamente nos norteasse foi encontrado, sendo um dos desafios o embasamento técnico ergonômico para o projeto dos bancos e demais suportes. Não obstante, foi considerada útil ao Educador Físico a Normativa NR 17.3, voltada para o imobiliário, com alusão a ergonomia, conforme BRASIL

(2002), sendo inserida aos princípios da Engenharia Mecânica vistos na experiência do projetista contratado, tornando assim possível a elaboração do projeto ao adaptarmos, mantermos ou mesmo em alguns aspectos aprimorarmos princípios já existentes.

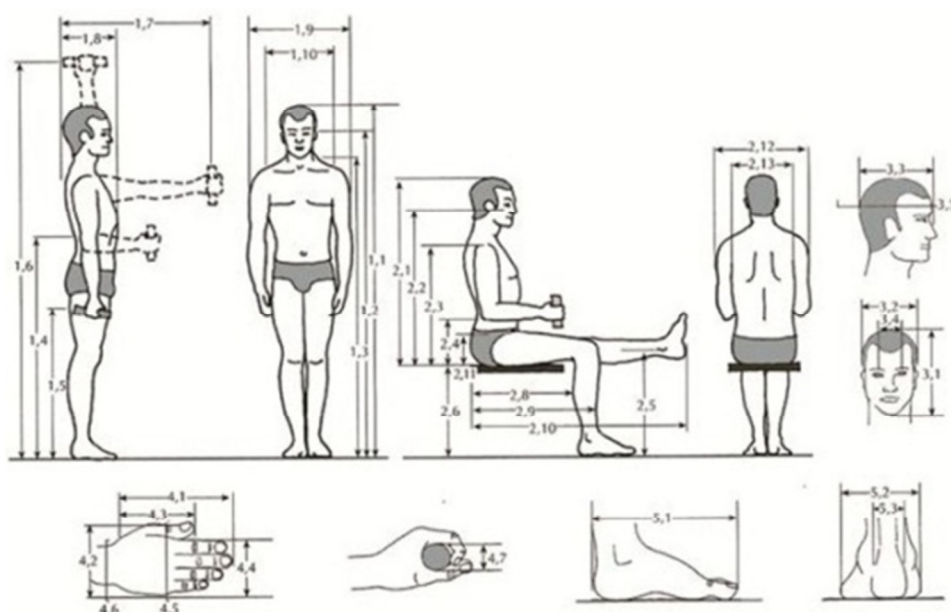
Apesar de ser, segundo lida (2005), a norma Alemã DIN 33402 de junho de 1981, a tabela de medidas antropométricas mais completa que se tem conhecimento, ou as demais normas européias também utilizadas por empresas estrangeiras que possuem alcance nacional, no entanto distantes do arquétipo ideal, compreendemos desde o início do projeto que possuímos padrões antropométricos suficientes para projetarmos equipamentos para musculação, conforme as nossas individualidades, deste modo, baseamo-nos nas medidas de antropometria estática do Instituto Nacional de Tecnologia, em uma amostra significativa da população no país, realizada com 3100 trabalhadores Brasileiros no Rio de Janeiro (IIDA, 2005).

Tabela 01: Antropometria Estática.

Medidas de antropometria estática (cm)		Homens				
		5%	50%	95%		
1 CORPO EM PÉ	1.0	Peso (kg)	52,3	66,0	85,9	
	1.1	Estatura, corpo ereto	159,5	170,0	181,0	
	1.2	Altura dos olhos, em pé, ereto	149,0	159,5	170,0	
	1.3	Altura dos ombros, em pé, ereto	131,5	141,0	151,0	
	1.4	Altura do cotovelo, em pé ereto	96,5	104,5	112,0	
	1.7	Compr. do braço na horizontal, até a ponta dos dedos	79,5	85,5	92,0	
	1.8	Profundidade do tórax (sentado)	20,5	23,0	27,5	
	1.9	Largura dos ombros (sentado)	40,2	44,3	49,8	
	1.10	Largura dos quadris, em pé	29,5	32,4	35,8	
	1.11	Altura entre pernas	71,0	78,0	85,0	
	2 CORPO SENTADO	2.1	Altura da cabeça, a partir do assento, corpo ereto	82,5	88,0	94,0
2.2		Altura dos olhos, a partir do assento, corpo ereto	72,0	77,5	83,0	
2.3		Altura dos ombros, a partir do assento, ereto	55,0	59,5	64,5	
2.4		Altura do cotovelo, a partir do assento	18,5	23,0	27,5	
2.5		Altura do joelho, sentado	49,0	53,0	57,5	
2.6		Altura poplíteia, sentado	39,0	42,5	46,5	
2.8		Comprimento nádega-poplíteia	43,5	48,0	53,0	
2.9		Comprimento nádega-joelho	55,0	60,0	65,0	
2.11		Largura das coxas	12,0	15,0	18,0	
2.12		Largura entre cotovelos	39,7	45,8	53,1	
2.13		Largura dos quadris (em pé)	29,5	32,4	35,8	
5 PÉS		5.1	Comprimento do pé	23,9	25,9	28,0
		5.2	Largura do pé	9,3	10,2	11,2

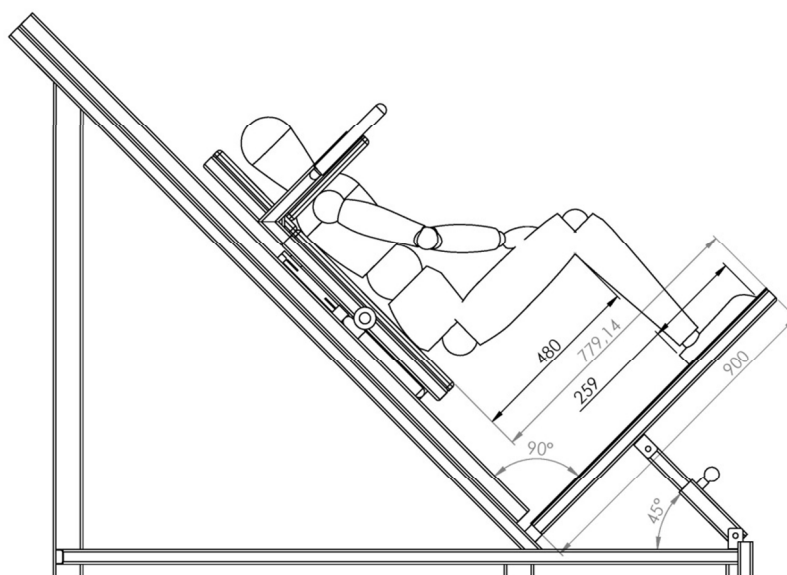
Fonte: lida (2005).

Gráfico 02: Referência das variáveis usadas na antropometria estática.



Fonte: Iida (2005).

Gráfico 03: Equipamento projetado conforme padrões antropométricos.



Para a plataforma do equipamento Hack o Engenheiro a projetou teoricamente com 779,14 mm de comprimento em relação à superfície do encosto ao topo da plataforma, considerando as diferenças fornecidas entre um meio a três quartos de polegada, indicado nos calçados esportivos descritos por Prentice (2011),

e os milímetros existentes entre a linha poplíteia e o início do calcanhar, alcançamos assim os princípios para atender a média da população Brasileira, não sendo o desígnio do Educador Físico, atender uma área específica mencionada por Helms (1997 apud NEGRÃO e BARRETO, 2010), mas direcionado ao uso coletivo, proporcionando ao atleta com a média estatura de 1.70 cm, a perfeita realização do tradicional exercício. Frequentemente utilizado na área Profissional, conforme Hansen (2005), pelo aumento de segurança, sendo também prescrito por Daemon; Albertino e Guimarães Neto (2004), ao treinamento feminino, ou seja, com os pés posicionados a frente da plataforma harmonizando que no momento do percurso em que a coxa estiver paralela à plataforma, a perna esteja perpendicular em relação à coxa, segundo Walden (2007), oferecendo assim, maior estabilidade na execução, devido proporcionar que os pés permaneçam em total contato com a plataforma, sendo considerado incorreto, de acordo com Guimarães Neto (2003) a elevação dos calcanhares, salvo métodos de isolamento do quadríceps, descrito por Evans (2007) com intuito de redução do estresse patelar, obviamente jamais por dorsiflexão. Com a finalidade do embasamento ao alcance da profilaxia, foram ressaltados que segundo Kvist (1994 apud WHITING e ZERNICKE, 2009), frequentes e repetidas tensões podem predispor o tendão calcâneo a patologias por uso excessivo, considerando que um dos mecanismos das lesões relatado por Hamill e Knutzen (2008), ocorre quando o pé está fixamente fixado na superfície durante o movimento lateral, posterior, anterior ou de rotação da Tíbia. Deste modo, plataformas projetadas não correspondendo aos padrões antropométricos tendem a causar bastante inconveniência, comprometendo a perfeita execução do exercício para a maioria, devido à desproporção estrutural, ocasionando assim a dorsiflexão do tornozelo, em razão da maior flexão do joelho que evidentemente diminui a segurança do exercício ao aumentar o risco de lesões (CAMPOS, 2006).

Para o embasamento do enfoque muscular, o Educador Físico relatou que estudos científicos suficientes já foram realizados com Eletromiógrafos voltados para os efeitos da musculação, no Brasil desde a década de 80 que se desenvolvem trabalhos específicos como na pesquisa realizada por Guimarães e Crescente (1984), onde estudaram a atividade do músculo reto femoral e das regiões supra e infra-umbilical, em 11 exercícios abdominais, havendo muitas pesquisas

relacionadas desde então, sendo diversificados os dados com respeito às angulações utilizadas nos exercícios ou projetadas nos equipamentos. Deste modo, no equipamento denominado 3 Supinos, a angulação de 45° foi considerada limite para a execução do Supino Inclinado, com intuito de impedir que o enfoque recaia sobre o deltóide anterior decorrentes de maiores inclinações (EVANS, 2007). Para a realização do equipamento no exercício Supino Declinado, foram consideradas as angulações das pesquisas realizadas por Barnett; Kippers e Turner (1995), que utilizou o Supino Declinado com -18° de inclinação, e por Glass e Armstrong (1997), que enfatizou a comparação do Supino Inclinado com 30° e o Supino Declinado com uma inclinação de -15°, chegando à conclusão que apesar da suave angulação (comparando ao estudo mencionado de 1995), o Supino Declinado proporcionou uma atividade bastante significativa na porção do músculo peitoral maior inferior, sendo que na porção clavicular houve uma atividade semelhante entre o Supino Inclinado e o Supino Declinado, por conseguinte, diante das pesquisas e resultados com as angulações de -15° e -18°, o Educador Físico optou com o auxílio do Engenheiro, em projetar o equipamento na execução do Supino Declinado com as possibilidades de inclinações de -15° e -20°, levando em consideração que sem a necessidade de um maior declive, a porção externa do músculo peitoral maior será claramente enfatizada.

Provavelmente a maior dificuldade enfrentada para a realização do Projeto fundamentado em princípios científicos, estava no fato da empresa se localizar numa região bastante distante das grandes referências e autoridades do esporte no país, porém encontramos experiência e qualificação suficiente oriundo da única Universidade com a graduação em Bacharelado em Educação Física na cidade, as FIP (Faculdades Integradas de Patos) e proveniente de um profissional graduado pela Universidade Federal da Paraíba, reconhecida em projetar no mercado, profissionais na área da Engenharia Mecânica com mais de três décadas de formação acadêmica, que conseguinte as distâncias e empecilhos existentes entre os elementos necessários a níveis nacionais e internacionais deixaram de existir.

DISCUSSÃO

Durante as vistorias realizadas com os profissionais envolvidos, foram expostos os embasamentos relacionados às periodizações de treinamentos e outros princípios também abordados e adaptados, fundamentais para a realização do projeto. Sendo relatado com o intuito de relevância aos equipamentos projetados que, a prática da musculação, segundo Guimarães Neto (2000), com o uso dos equipamentos com a característica de trabalho isolado torna-se indispensável no treinamento profissional devido melhor adaptação a algumas técnicas utilizadas durante a periodização de treinamento, também visto em muitos aspectos por proporcionar maior segurança ao desportista, imprescindível em casos específicos, como na substituição do exercício denominado Desenvolvimento com Barra pelo realizado no equipamento (GUIMARÃES NETO, 1999). Ressaltando que a musculação e seus equipamentos são considerados de grande valia como coadjuvantes para o melhor desempenho em muitas modalidades desportivas, de acordo com Chichester e Croft (1997) Preparadores Físicos utilizam frequentemente o equipamento Leg Press no treinamento para o ciclismo, também prescrito conforme Gianoni (2011) na preparação de nadadores, sendo o Trabalho com Pesos considerado tradição entre lutadores, porém sobre necessárias adaptações ao treinamento conjugado para o MMA (AWI, 2012). Outros equipamentos, portanto sofreram alterações, como no caso do Supino Declinado, que por décadas foi realizado sem nenhuma contestação, sendo hoje pouco utilizado nas periodizações de treinamento; porém, o Educador Físico encontrou embasamento com respeito à segurança do exercício estudado, seguindo algumas precauções na elaboração do projeto, conforme Ferriss (2010), que menciona a utilização de um suave declive a não comprometer atletas portadores de lesões articulares, sendo contra indicado a esportistas diagnosticados com patologias no controle da pressão arterial, devido às reações fisiológicas provenientes do declínio (NILSSON, 2011). Deste modo, torna-se essencial o conhecimento científico oriundo do profissional qualificado, para elaboração de projetos coerentes com o objetivo de diminuir riscos, levando em

consideração as pesquisas atualizadas, frisando que o alcance das angulações entre -15° e -20° projetadas no equipamento 3Supinos na execução do Supino Declinado, foi decorrente da perícia do Engenheiro Mecânico que por intermédio da tecnologia realizou com exatidão o desígnio do Educador Físico. Por tanto em casos específicos bem como no equipamento Hack, conforme Delavier (2000) faz-se necessário o séquito profissional com a prescrição de técnicas que evitem o movimento lateral da pelve e coluna vertebral durante a execução do exercício, entretanto noutros episódios, algumas práticas posturais se tornam inviáveis, relacionadas à individualidade do avaliado, como no desempenho com o equipamento Extensão de Pernas, na realização do exercício em que o esportista se posiciona no ângulo inferior a 90° entre o encosto e o assento, com o intuito de intensificar o enfoque muscular, que vem a ser prejudicial para indivíduos portadores de genuflexão do joelho com encurtamento dos isquiotibiais, já para indivíduos que apresentam alterações no ligamento cruzado anterior o Leg Press se torna o exercício indicado de acordo com Lima e Pinto (2006), circunstâncias essas expostas pelo embasamento do Educador Físico, com a finalidade de esclarecer que não cabe apenas ao equipamento projetado, mas à prescrição do treinamento e acompanhamento adequado, sendo de responsabilidade do Preparador Físico.

CONCLUSÃO

Concluimos diante dos princípios utilizados, as alterações realizadas e os resultados alcançados, que no Brasil a ausência de meios legais que oriente a indústria esportiva na fabricação de equipamentos para musculação ocasiona uma situação preocupante, porém possuímos tecnologia suficiente para projetarmos equipamentos exclusivos conforme as nossas individualidades, pesquisas Científicas satisfatórias realizadas desde a década de 80 e Engenharia capacitada para criação de Patentes Nacionais e Internacionais, sejam elas relativas à Desenho Industrial, Modelo de Utilidade ou Invenção. Assim sendo, torna-se extremamente necessário à criação de meios legais que controle o industriário com respeito à

utilização de princípios indispensáveis para proporcionar nos equipamentos projetados maior segurança aos praticantes de musculação, que deste modo gostaríamos de compartilhar dos recursos utilizados para nossas conclusões ou mesmo a atual situação da área no País!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWI, F. **Filho teu não foge a luta**. Rio de Janeiro, RJ: Intrinseca, 2012.

BANNISTER, G. **In Arthur's Shadow: Daily Musings on Exercise, a Tribute to Nautilus Inventor Arthur Jones**. Bloomington, MN: iUniverse, 2008.

BARNETT, C.; KIPPERS, V.; TURNER, P. Effects of variations of the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles. **Journal Strength Cond Research**, Wayne, NE, v.9, p.222-7, 1995.

BONSIEPE, G. **Design: do Material ao Digital**. Florianópolis, SC: FIESC/IEL, 1997.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretária de Inspeção do Trabalho. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2. ed. Brasília, DF: MTE, SIT, 2002.

_____. CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA. Resolução CONFEF n.º 056, de 18 de agosto de 2003. **Dispõe sobre o Código de Ética dos Profissionais de Educação Física registrados no sistema CONFEF/CREFs**. Rio de Janeiro, RJ: CONFEF, 2003.

_____. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. **Relatório sobre a análise em produtos para a prática de atividade física e reabilitação - Anilhas, halteres e caneleiras**. Rio de Janeiro, RJ: INMETRO, 2013, p. 30. Disponível em http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/pesos_atividade_fisica.pdf Acessado em 25 de novembro de 2013.

CAMPOS, M. A. **Biomecânica da musculação**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Sprint, 2006.

CHICHESTER, B.; CROFT, J. **Em plena forma**. São Paulo, SP: Nobel, 1997.

DAEMON, A. R. W.; ALBERTINO, R. M.; GUIMARÃES NETO, W. M. **Coleção Musculação Total: fazendo uma ótima escolha, volume 5**. São Paulo, SP:

Phorte, 2004.

DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação**: abordagem anatômica. 2. ed. São Paulo, SP: Manole, 2000.

EVANS, N. **Anatomia na musculação**: seu guia ilustrado para o aumento de massa e definição do corpo. Barueri, SP: Manole, 2007.

FERRISS, T. **The 4-Hour Body**: an Uncommon Guide to Rapid Fat-Loss, Incredible Sex, and Becoming Superhuman. New York, NY: Random House LLC, 2010.

GIANONI, R. L. S.; **Treinamento de Musculação para Natação**: do Tradicional ao Funcional. São Paulo, SP: Ícone, 2011.

GLASS, S. C.; ARMSTRONG, T. Electromyographical activity of the pectoralis muscle during incline and decline bench presses. **Journal Strength Cond Research**, Wayne, NE, v.11, n.3, p.163-7, 1997.

GONÇALVES, G. Brasil só perde para os EUA em número de academias. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 25 jul. 2010.

GUIMARÃES NETO, W. M. **Coleção Musculação Total**: técnicas de execução dos exercícios. Volume 1. Guarulhos, SP: Phorte, 1999.

_____. **Coleção Musculação Total**: princípios de treinamento hipertrofia máxima. Volume 2. São Paulo, SP: Phorte, 2000.

_____. **Coleção Musculação Total**: musculação para mulheres. Volume 3. São Paulo, SP: Phorte, 2003.

GUIMARÃES, A. C. S.; CRESCENTE, L. A. B. Eletromiografia de exercícios abdominais: um estudo piloto. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. São Paulo, SP, v.6, n.1, p.110-116, set. 1984.

HALL, S. J. **Biomecânica Básica**. 5. ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

HANSEN, J. **Natural Bodybuilding**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

IIDA, I. **Ergonomia**: Projeto e Produção. São Paulo, SP: Edgard Blücher LTDA, 2005.

JONES, A. **Nautilus Training bulletin #1**. Deland, FL: Nautilus Sports/Medical Industries, 1970.

_____. The Colorado Experiment. **Ironman Magazine**. Alliance, NE, v. 32. n. 6.

September, 1973.

KOPROWSKI, E. Cartas e Consultoria. **Musculação & Fitness**. São Paulo, SP, Ano 16, n. 87, p. 60, 2012.

LIMA, C. S.; PINTO, R. S. **Cinésioologia e Musculação**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

NEGRÃO, C. E.; BARRETO, A. C. P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

NILSSON, N. **The Best Arm Exercises You've Never Heard Of: Get Great Arms Fast**. New York, NY: Price World Publishing, 2011.

PRENTICE, E. W. **Arnheim's Principles of Athletic Training: A Competency Based Approach**, 14. ed. New York, NY: McGraw Hill, 2011.

US. Army Aeromedical Research Laboratory. **Anthropometry and Mass Distribution for Human Analogues, Volume I: Military Male Aviators**. Fort Rucker, AL: USAARL 88-5, march, 1988.

WALDEN, H. IV. **Harvey Walden's No Excuses! Fitness Workout**. New York, NY: ST Martins Press, 2007.

WHITING, W. C.; ZERNICKE, R. F. **Biomecânica Funcional e das Lesões Musculoesqueléticas**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2009.

Data do recebimento para publicação: 27.01.2014.

Data de aprovação do trabalho: 23.05.2014.