

**ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

PABLO AMARAL CORRÊA

**A UTILIZAÇÃO DA MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO
EXERCÍCIO FÍSICO**

**MANAUS, FEVEREIRO
2024**

PABLO AMARAL CORRÊA

A UTILIZAÇÃO DA MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO EXERCÍCIO FÍSICO

Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alcides de Castro Amorim Neto

MANAUS, FEVEREIRO

2024

TERMO DE APROVAÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de PABLO AMARAL CORREA.

Em 22 de fevereiro de 2024, às 15h, na Sala Nivaldo Santiago da Escola Normal Superior da UEA na presença da Banca Avaliadora composta pelos professores: Dr. Alcides Castro Amorim Neto, Ma. Alexandra Salerno Pinheiro e Ma. Andréa Freitas Fragata o aluno PABLO AMARAL CORREA apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: "A UTILIZAÇÃO DA MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO EXERCÍCIO FÍSICO". A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido trabalho, com o conceito 9,0 divulgando o resultado ao aluno e demais presentes.

Manaus, 22 de fevereiro de 2024.



Presidente da Banca Avaliadora




Orientador



Avaliador 1



Avaliador 2



Aluno

RESUMO

Introdução: A matemática faz parte da vida diária dos indivíduos, porém muitos desconhecem a sua aplicabilidade e sua importância. Assim propõe-se o estudo que compreendesse a matemática, a sua aplicabilidade no desenvolvimento dos exercícios físicos. **Objetivo geral:** Compreender como a matemática se aplica no Exercício físico para o melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular. **Metodologia:** Pesquisa do tipo qualitativa, estratégia exploratória e pesquisa de campo. Sujeitos da pesquisas três praticantes do esporte da musculação. A pesquisa foi realizada em uma academia, na qual os sujeitos realizaram 17 exercícios em máquinas e peso livre, sendo registradas todas as suas fases. **Resultados:** Foram encontrados 402 ângulos, desses ângulos 56% foram obtusos e 37% agudos, além de encontrar outros assuntos da matemática. **Considerações finais:** A pesquisa evidencia a interconexão entre a matemática e a prática do exercício físico, reforçando a compreensão de que a matemática está intrinsecamente presente em diversos aspectos do cotidiano e estimulando um pensamento matemático além do ambiente da sala de aula, permeando a vivência do ser humano.

Palavra chave: Matemática; Exercício físico; Ângulos.

ABSTRACT

Introduction: Mathematics is part of people's daily lives, but many are unaware of its applicability and importance. Therefore, we propose a study that would understand mathematics and its applicability in the development of physical exercises. **General objective:** Understand how mathematics is applied in physical exercise for the best development of muscular hypertrophy. **Methodology:** Qualitative research, exploratory strategy and field research. Research subjects were three practitioners of the sport of bodybuilding. The research was carried out in a gym, in which the subjects performed 17 exercises on machines and free weights, and all phases were recorded. **Results:** 402 angles were found, 56% of these angles were obtuse and 37% acute, in addition to finding other mathematics subjects. **Final considerations:** The research highlights the interconnection between mathematics and the practice of physical exercise, reinforcing the understanding that mathematics is intrinsically present in different aspects of everyday life and stimulating mathematical thinking beyond the classroom environment, permeating the experience of human being.

Keyword: Mathematics; Physical exercise; Angles.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	7
2.OBJETIVO GERAL	8
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
3.1 ESTUDOS DOS ÂNGULOS.....	8
3.2 ESTUDOS DA BIOMECÂNICA.....	13
3.3 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL	16
4.METODOLOGIA DA PESQUISA	18
4.1 ABORDAGENS, AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO E OS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS ...	18
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	18
4.3 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	18
4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS	19
4.5 ETAPAS DE ESCOLHA E EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS E FABRICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	19
5. ANÁLISE DOS DADOS	47
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS	61

1.INTRODUÇÃO

A matemática está presente em todo lugar, o físico Galileu Galilei afirma que é a linguagem que explica o universo. Dessa forma, como toda linguagem deve ser usada como expressão e compreensão do outro e do mundo ao redor, e claro, como meio de desenvolvimento dos âmbitos da vida.

É notório que para muitos indivíduos a matemática é sinônimo de problema, na qual norteia pensamentos da sua verdadeira utilidade na rotina diária, como perguntas como esta: “A matemática é usada para quê e onde”. No entanto, a realidade é que a matemática é a solução de problemas e está presente no cotidiano de todos e sendo necessária além do que se imagina.

Diante disso, através de um pensamento de um professor de matemática no Ensino Médio que relatou que a matemática pode ser enxergada em todo o lugar, desde sua teoria a aplicação, mostrou-se que a matemática é uma ciência que pode ser vista de uma forma mais ampla.

Indubitavelmente, esse pensamento sobre a matemática passa despercebido na correria diária. Dessa forma, o discente buscou a partir naquele raciocínio procurar a matemática em sua volta, como nas rotinas domésticas, nas acadêmicas, nos estágios e nas práticas docentes durante a graduação.

Seguindo esse pressuposto de análise, o discente ao observar uma rotina de exercícios físicos na academia percebeu a aplicabilidade da matemática, instigando-o a pesquisar sobre as práticas físicas e suas formas de execução. Diante das pesquisas analisou que uma mudança mínima de uma posição e de angulação ocorria uma diferença no trabalho de músculos específicos

Apesar de a matemática fazer parte da vida diária dos indivíduos, muitos desconhecem a sua aplicabilidade e sua importância, o que leva a evidenciar e dar visibilidade aos estudos referentes a essa problemática e em específico da matemática na biomecânica dos exercícios físicos buscando enriquecer a bibliografia devido à escassez de referenciais teóricos sobre assunto.

Conforme a realidade evidenciada, propôs-se um estudo que compreendesse a matemática em um âmbito específico a sua aplicabilidade no desenvolvimento dos

exercícios físicos. Dessa forma, levou-se à elaboração da pergunta norteadora: Como o estudo da matemática pode ser aplicado para um melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular e quais métodos, e práticas adotar para um melhor resultado?

2.OBJETIVO GERAL

Compreender como a matemática se aplica no exercício físico para o melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Pesquisar os elementos da matemática circundando os Exercícios físicos.
2. Descobrir como a matemática pode contribuir para um melhor desempenho na atividade de musculação
3. Identificar a importância da matemática no desenvolvimento e na prevenção de lesões

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na revisão de literatura serão explanados alguns conceitos da proposta de pesquisa, assim fazendo algumas revisões bibliográficas do tema proposto. A revisão irá contar com dois principais conceitos, sendo eles o 1.º conceito: biomecânica e o 2.º conceito: ângulos, que juntos podem vir a esclarecer como a matemática atua na atividade física, e principalmente como os ângulos atuam na hipertrofia muscular.

3.1 ESTUDOS DOS ÂNGULOS

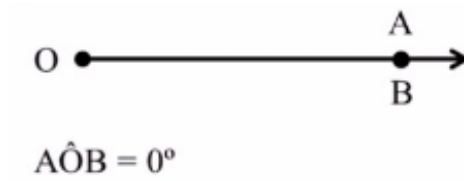
A história dos ângulos, não tem uma origem certa, mas acreditasse que ela teve início com os povos Babilônicos, tendo em vista a conexão desses povos com a astronomia. Os babilônicos tinham uma grande admiração pela astronomia, eles utilizaram dessa admiração para construir os primeiros calendários, observando as estações do ano, com o objetivo de preparar a terra e fazer o plantio, construção e expansão das cidades, entre outros.

De forma intuitiva eles chegaram a conclusão que durava cerca de 360 dias, pro sol dar uma volta completa em torno da terra, a partir disso resolveram criar o que conhecemos hoje como ângulos, e com isso o sistema de numeração sexagesimal (base 60) é fundamental na medida de 360° . Mas como que funcionou essa descoberta? Eles observaram por um tempo o movimento de deslocação do sol, e perceberam formar um arco de deslocação e convencionaram que essa abertura gerada por esse movimento do sol do ponto inicial ao final se chamaria ângulo. E como fizeram para ter o valor numericamente? Eles pegaram uma circunferência e dividiu ela em 360 partes iguais e estipularam que $1^\circ = 1/360$.

O estudo do ângulo na matemática está geralmente ligado à geometria, que nesse momento estudamos alguns conceitos, como, por exemplo: o que é uma semirreta? Segundo Gelson Iezzi no livro, fundamentos da matemática elementar 9.^a edição, semirreta “é cada uma das partes em que uma reta fica dividida por um dos seus pontos” (IEZZI,2013) e isso nos ajuda a compreender também, o que é ângulo “Ângulo é a reunião de duas semirretas de mesma origem, mas não contidas na mesma reta” (IEZZI, 2013).

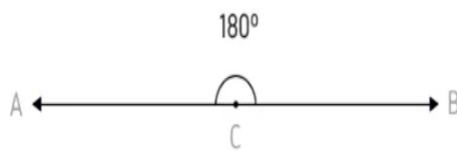
Há alguns tipos de ângulos, como, por exemplo: ângulo nulo, quando duas semirretas se coincidem e se sobrepõem uma à outra, ângulo raso, quando as semirretas são opostas, ângulos consecutivos, quando um lado de um deles é também o lado do outro, ângulos adjacentes, são consecutivos, mas, são também adjacentes porque não tem pontos internos em comum, ângulos suplementares, dois ângulos são suplementares se, e somente se, a soma de suas medidas é 180° , ângulos complementares, quando a soma dos ângulos da (90°), ângulo reto, se dois ângulos são adjacentes, suplementares e tem medidas iguais, então cada um deles é chamado ângulo reto e sua medida é 90° , ângulo agudo, ângulo cuja medida é menos que 90° , ângulo obtuso, ângulo cuja medida está entre 90° e 180° .

Figura 1- Ângulo Nulo



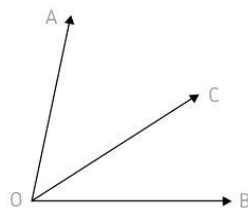
Fonte: Canal do Professor Joaquim(2019)

Figura 2- Ângulo Raso



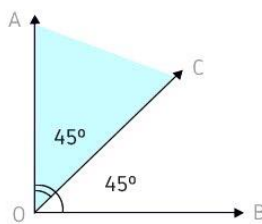
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 3- Ângulos consecutivos



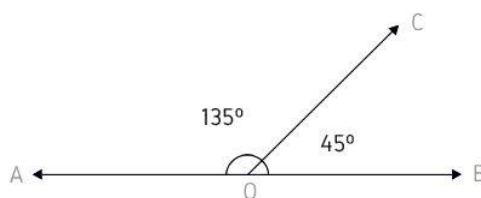
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 4- Ângulos Adjacentes



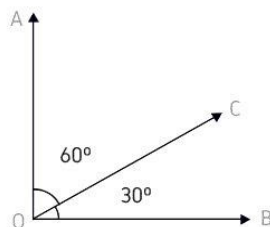
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 5- Ângulos Suplementares



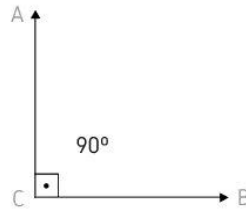
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 6- Ângulos Complementares



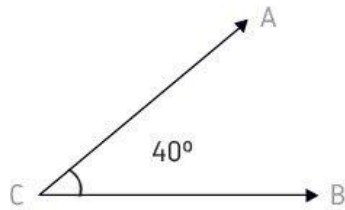
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 7- Ângulo Reto



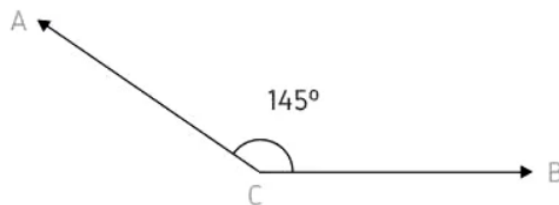
Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 8- Ângulo Agudo



Fonte: Toda Matéria (2023)

Figura 9- Ângulo Obtuso



Fonte: Toda Matéria (2023)

Esses são os principais ângulos que serão utilizados na nossa pesquisa, onde estaremos verificando como eles atuam nas movimentações, tanto na parte da biomecânica de alguns exercícios quanto na parte estrutural dos exercícios executados em máquinas ou peso livre, com isso identificando quais ângulos são necessários para uma melhor hipertrofia muscular.

3.2 ESTUDOS DA BIOMECÂNICA

A preocupação com o estudo físico dos movimentos articulares do corpo humano é muito antiga, já se pensava sobre este assunto desde a era clássica com algumas obras clássicas de alguns pensadores, como Aristóteles que já evidenciava o interesse do homem em analisar o movimento do corpo físico. E isso nos traz para a atualidade uma definição mais abrangente do que é a biomecânica.

Segundo o livro fundamentos da biomecânica “A biomecânica descreve, analisa e modela os sistemas biológicos, com o propósito de explicar como as formas de movimento dos corpos dos seres vivos acontecem na natureza a partir de parâmetros cinemáticos e dinâmicos” (SÔNIA, 2014, p.13). Essa definição serve para vários profissionais, tanto na área mais voltada à saúde, como odontologia, ortopedia, fisioterapia, entre outros, como também para a área da engenharia, todos esses atuam com a biomecânica.

Nesse trabalho em específico será observada a biomecânica dos movimentos mais voltados para a área da educação física, pois será feito a análise de como esses movimentos estão sendo empregados para a hipertrofia muscular, com isso temos uma definição mais específica do que é a biomecânica nesta área, “A biomecânica estuda os movimentos (cinemática) e o que os gera (força cinética) a partir dos parâmetros da mecânica” (SÔNIA, 2014, p.13). Como podemos perceber a biomecânica na área da educação física envolve um pouco de Física, mas, também envolve a Cinesiologia que está incluída nesta definição de forma intrínseca.

O que seria a Cinesiologia? “A Cinesiologia é o estudo do movimento humano, caracteristicamente no contexto do esporte, arte ou medicina” (NEUMANN, 2011, p.17). A cinesiologia junto com a biomecânica elas são complementares, pois enquanto a cinesiologia aborda mais a eficiência do movimento a partir do ponto de vista anatômico, ou seja, o sistema musculoesquelético e o movimento articular gerado, movimentos exercidos pelos músculos, a biomecânica já abrange deslocamento do corpo no espaço e sua relação com o tempo e as forças que agem no corpo.

Um fato muito interessante sobre a história tanto da biomecânica como da cinesiologia, houve grandes pensadores, filósofos, matemáticos que desde a antiguidade

já pensaram nesses conceitos, como o próprio Aristóteles que já foi mencionado anteriormente no texto, é considerado o pai da cinesiologia, pois observou os animais em seu ambiente natural, e em meio a suas observações retirou alguns conceitos que descreviam as ações dos músculos e viu que os músculos estavam submetidos a uma análise geométrica.

Antes dele Arquimedes já havia iniciados os conceitos matemáticos, geométricos e mecânicos, princípios hidrostáticos que explicam o porquê os corpos flutuam, sendo a cinesiologia mais voltada para natação, e observaram-se as leis das alavancas e do centro de gravidade que é muito comum nos esporte, em geral. A biomecânica apesar de já ser observada desde a antiguidade veio ser implantada como disciplina nas faculdades, na década de 60 e 70 nos Estados Unidos, onde já se estudava desde o início a cinesiologia.

A Biomecânica é imprescindível na análise do movimento e da técnica esportiva, pois permite avaliar a evolução ou a piora do atleta na modalidade e proporciona ao esportista a compreensão para realizar determinada ação (MARQUES JÚNIOR, 2011). No presente trabalho será abordado de maneira específica, o assunto referente ao esporte na musculação, logo os componentes biomecânicos empregados neste esporte são: as angulações dos movimentos, forças aplicadas, resistência física, entre outros.

Como podemos ver nas figuras a seguir as biomecânicas dos movimentos estão sendo aplicadas da forma correta, tanto postura quanto angulações, que farão com que nosso bonequinho tenha um melhor desempenho nas suas execuções dos exercícios e obtenha melhores resultados, além disso, também evitando lesões que poderiam fazer com que ele ficasse sem praticar os exercícios físicos e isso seria prejudicial para sua saúde.

Figura 10- Biomecânica em execução no Tríceps polia.



Imagem: Internet, Treino Master (2017)

Figura 11- Biomecânica em execução de Agachamento Livre



Imagem: internet, Edu Personal (2021)

Figura 12- Supino inclinado com Halteres



Imagem: Internet, Hipertrofia muscular (2019)

Algo que deve ser muito trabalhado pelos profissionais da educação física na parte da execução, são as fases de movimento, pois você dividindo as execuções em fases pode obter um melhor diagnóstico do erro ou acerto dos alunos no movimento de cada exercício assim fazendo terem menor índice de lesões e maior índice de ganhos de massa.

3.3 ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

O Índice de Massa Corporal (IMC) é um indicador antropométrico amplamente utilizado por ser simples e de baixo custo. O matemático Adolphe Quetelet, em 1972, a partir de um cálculo da divisão da massa corporal em quilogramas, pela estatura em metro, elevada ao quadrado (kg/m^2) observou que na vida adulta quando ocorre o fim do crescimento, o peso era proporcional ao quadrado da estatura, essa descoberta foi chamada de Índice de Massa Corporal (CERVI et al., 2005).

Dessa forma, o IMC é uma medida que relaciona o peso do indivíduo com sua estatura, sendo amplamente utilizado na prática clínica e em pesquisas para avaliação nutricional e física. Já que possui uma alta relação com o peso corporal, devido às diferenças de tecido adiposo nos adultos, sendo muitas vezes utilizado como indicador de adiposidade. Entretanto, o IMC não é capaz de fornecer informações relacionadas à composição corporal, já que existem pessoas com elevada massa muscular apresentando IMC elevado, mesmo que sua gordura corporal seja pouca (REZENDE et al., 2010).

O IMC possui dois objetivos maiores: o de Padronização e Comparabilidade já que se pode avaliar o peso em relação à estatura o permite comparar os diferentes indivíduos e o de promover estimativa de gordura e composição corporal (CERVI et al., 2005).

O IMC é amplamente utilizado em estudos epidemiológicos e de saúde pública para avaliar a prevalência de peso insuficiente, peso normal, sobrepeso e obesidade em populações. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) os indivíduos são classificados em baixo peso (IMC; 40).

Além do IMC temos a Massa Óssea (MO), o cálculo da massa óssea ideal é obtido através da equação de Von Döbeln, que se baseia em valores referentes a altura, diâmetro do punho e diâmetro do fêmur do paciente. A fórmula é: $MO = (\text{Estatura}^2 \times$

Punho x Fêmur x 400) x 0,712 x 3,02 A medida vai variar de acordo com a idade, sexo e atividades físicas praticadas (SANNY,2021)

Figura 13- IMC Fórmula de Calculo.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{altura (m)}^2}$$

Fonte: Internet, Obesity (2014).

Figura 14-Tabela de classificação do IMC.

IMC	CLASSIFICAÇÃO
<18,5	Baixo peso
18,5 a 24,9	Peso normal
25,0 a 29,9	Excesso de peso
30,0 a 34,9	Obesidade de Classe 1
35,0 a 39,9	Obesidade de Classe 2
≥ 40,0	Obesidade de Classe 3

Fonte: Internet, Obesity (2014).

Figura 15- Formula da Massa Óssea

$$\text{MO} = (\text{Estatura}^2 \times \text{Punho} \times \text{Fêmur} \times 400) \times 0,712 \times 3,02$$

Fonte: Internet, Sanny (2021)

4.METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 ABORDAGENS, AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO E OS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

A pesquisa teve a abordagem metodológica qualitativa, de obras sobre metodologia foi visto que “Toda pesquisa qualitativa, social, empírica, busca a tipificação da variedade de representações das pessoas no seu mundo vivencial (BAUER; GASKELL, 2008)”, mas essencialmente, objetiva conhecer a maneira como as pessoas se relacionam com seu mundo cotidiano.

A estratégia de investigação que foi utilizada é a pesquisa exploratória, pois foi a que melhor se enquadra no objetivo do trabalho “Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou descobertas de intuições”(GIL, 2002).

O Trabalho foi realizado como uma pesquisa de campo, pois a ideia é que se tenha uma maior profundidade sobre a matemática que está presente nas atividades físicas. “O estudo de campo apresenta muitas semelhanças com o levantamento. Distingue-se, porém, em diversos aspectos. De modo geral, pode-se dizer que o levantamento tem maior alcance e o estudo de campo, maior profundidade” (GIL, 2002).

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram três praticantes do esporte da musculação, um do sexo masculino e duas do sexo feminino e a pesquisa foi realizada em uma academia localizada no bairro novo Aleixo, na cidade de Manaus. Foram pessoas com faixa etária maiores de 18 anos. A escolha do local foi feita pela facilidade de uso. Os aspectos que foram observados nos sujeitos da pesquisa: postura, movimento, entre outros.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada em quatro etapas, a primeira etapa foi à escolha de 17 exercícios em máquinas e pesos livres, na segunda fase foram executados todos esses

exercícios, observando e fotografando todas suas fases, excêntricas e concêntricas, ou seja, suas movimentações, ainda na segunda fase foram feitas suas variações e foi observado o que essas variações podem ocasionar de diferente nas execuções, na terceira fase foi realizado a recolha dessas imagens e fabricado nas imagens os dados que puderem ser observados em cada exercício, e na quarta fase foi analisado os resultados, onde se viu como a matemática se incluiu nesse meio do exercício físico.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Dentre as categorias de análise de dados foram criadas a partir da triangulação de dados. Com isso foram escolhidas as seguintes categorias: Identificação dos ângulos, os elementos da matemática que circundam os exercícios físicos, quais ângulos foram mais utilizados, quais ângulos tiveram maior aproveitamento nos exercícios. Esses dados serão obtidos após a análise das fotos.

4.5 ETAPAS DE ESCOLHA E EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS E FABRICAÇÃO DOS MATERIAIS.

No início da pesquisa foram escolhidos 17 exercícios a serem analisados, entre eles foram escolhidos: 1° Esteira, (2°) Remada Baixa, (3°) Puxada Alta, 4° Supino Reto, 5° Supino inclinado, 6° Tríceps Testa 7° Tríceps Francês, 8° Rosca martelo, 9° Rosca concentrada, 10° Agachamento sumô, 11° Leg Press (Leg press (45°)), 12° Agachamento frontal máquina articulada, 13° Leg 90°, 14° Agachamento Hack (Agachamento Hack Machine), 15° Agachamento Smith (Agachamento com Barra Guiada), 16° Agachamento Búlgaro, 17° Panturrilha sentada.

Na segunda etapa, os três voluntários fizeram os exercícios listados acima, todos com o auxílio de um profissional da educação física, e foram feitos os registros para a análise de dados. Os exercícios foram registrados por meio de fotografias em uma, duas e três “vistas”, posição da câmera, podendo assim notar os ângulos que ali se formavam, tanto da fase Concêntrica: Quando realiza a força de contração muscular, em que o músculo diminui seu tamanho aproximando a origem da inserção, ou seja, o início do movimento do exercício e Excêntrica: Quando realiza força alongando o comprimento dos músculos, distanciando a origem da inserção, uma reação oposta ao concêntrico, é

a “volta” do movimento do exercício, além dessas duas fases, foi registrada a fase do meio entre as duas durante o movimento.

Na terceira etapa foi a fabricação dos dados, para essa fabricação foi usado o aplicativo “angle meter”, um aplicativo muito bom que pode ser usado também na sala de aula, ele mostra os ângulos na forma de grau, minuto e segundo, fazendo com isso que a precisão dos dados seja ainda mais confiável.

Tabela 1 – Legenda dos símbolos, Manaus, Amazonas, 2024

SÍMBOLOS	
VISTAS (SIMBOLOS)	VISTAS (LEGENDAS)
VF	VISTA FRONTAL
VT	VISTA TRASEIRA
VLE	VISTA LATERAL ESQUERDA
VLD	VISTA LATERAL DIREITA

Fonte: O Autor (2024)

O primeiro exercício realizado foi à esteira. Whittle (2003) definiu andar e correr como “um método de locomoção que envolve o uso de ambas as pernas, alternadamente, para propiciar suporte e propulsão”. Novacheck (1998) diferencia andar de correr pelo período de duplo apoio: no andar, ambos os pés estão apoiados no solo no período de duplo apoio e, no correr, inexistente esse período, passando a existir um período de duplo voo, em que ambos os pés estão no ar. Em geral, a biomecânica da corrida é estudada definindo-se primeiramente o ciclo da marcha, que é a unidade básica de medida de eventos em uma análise da locomoção humana, uma vez que o andar ou o correr representam movimentos que ocorrem de forma cíclica e repetitiva. O ciclo da marcha pode ser identificado com o início do contato do pé com o solo (contato inicial) e terminando no toque seguinte do mesmo pé. (Fukuchi; Duarte).

Figura 16 – Caminhada na esteira. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 17- Início Da corrida na esteira com velocidade 6km/h. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 18- Corrida Na esteira com velocidade de 9 km/h. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 2- Ângulos das figuras 16,17 e 18.

Ângulos da Figura 16	Ângulos da figura 17	Ângulos da figura 18
1_ 133° 41' 46"	1_ 144° 47' 24"	1_ 157° 28' 28"
2_ 163° 2' 32"	2_ 76° 7' 55"	2_ 94° 54' 30"
3_ 110° 43' 52"	3_ 74° 37' 1"	3_ 86° 47' 35"
4_ 161° 55' 24"	4_ 129° 53' 21"	4_ 140° 38' 22"
5_ 99° 13' 25"	5_ 95° 3' 11"	5_ 52° 29' 47"
6_ 170° 44' 36"	6_ 61° 59' 23"	6_ 62° 24' 10"
7_ 130° 17' 18"		7_ 167° 1' 7"
8_ 144° 52' 16"		8_ 164° 12' 18"
9_ 81° 36' 20"		9_ 88° 38' 7"
10_ 158° 57' 14"		10_ 128° 20' 31"
11_ 100° 23' 5"		11_ 114° 38' 58"
12_ 49° 46' 49"		12_ 55° 13' 44"

Fonte: O Autor (2024)

O segundo exercício realizado foi a Remada Baixa. De acordo com Campos (2000) o movimento de extensão do ombro só deve acontecer até o cotovelo encostar-se ao tronco. A extensão, além deste ponto, deixa de acontecer, com a participação do grande dorsal. A coluna lombar deve permanecer na posição anatômica durante todo o movimento. O joelho muito estendido pode dificultar a manutenção da postura da coluna lombar, por causa de insuficiência passiva dos isquiotibiais. Uma ligeira flexão do joelho soluciona este problema. A coluna torácica pode flexionar alguns poucos graus, para poder exigir uma contração isotônica concêntrica dos extensores desta região da coluna, no começo do movimento.

Figura 19- Exercício Remada baixa posição inicial. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 20- Exercício Remada Baixa posição do meio e final. (VLD)



Fonte: O próprio Autor (2024)

Figura 21- Exercício Remada baixa posição inicial. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 22- Exercício Remada baixa posição do meio e final. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

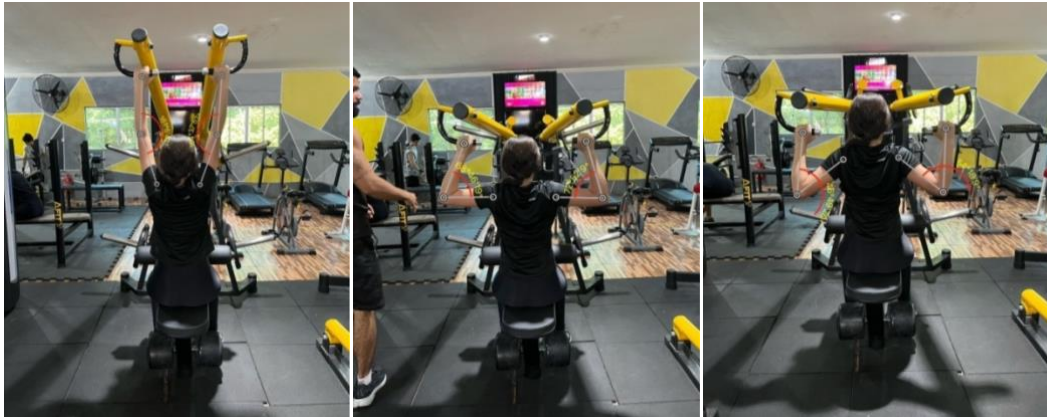
Tabela 3- Ângulos das figuras 19,20,21 e 22.

Ângulos da Figura 19	Ângulos da Figura 20	Ângulos da Figura 21	Ângulos da Figura 22
1_ 57° 31' 55"	1_ 90° 40' 58"	1_ 166° 26' 21"	1_ 85° 6' 27"
2_ 177° 7' 59"	2_ 73° 5' 36"	2_ 85° 55' 25"	2_ 100° 23' 9"
3_ 73° 45' 22"	3_ 138° 15' 22"	3_ 55° 31' 38"	3_ 148° 27' 36"
4_ 134° 27' 10"	4_ 78° 24' 44"	4_ 140° 26' 8"	4_ 104° 11' 54"
5_ 80° 21' 38"	5_ 65° 37' 49"	5_ 93° 53' 14"	5_ 70° 26'
6_ 74° 40' 34"	6_ 84° 46' 28"	6_ 48° 52' 6"	6_ 69° 21' 28"
7_ 113° 15' 52"	7_ 77° 14' 16"	7_ 173° 32' 1"	7_ 99° 9' 54"
8_ 87° 17' 5"	8_ 140° 22' 4"	8_ 76° 8' 23"	8_ 144° 56' 54"
9_ 143° 5' 18"	9_ 84° 15' 10"	9_ 72° 18' 11"	9_ 98° 11' 50"
10_ 88° 40' 14"		10_ 141° 21' 55"	10_ 72° 43' 56"
		11_ 98° 7' 14"	
		12_ 58° 3' 1"	

Fonte: O Autor (2024)

O Terceiro exercício realizado foi a “Puxada alta” ou puxada vertical. Segundo Carpenter (2005), este exercício é realizado num plano frontal, rodando sobre um eixo ântero-posterior e movimentando as articulações glenoumeral, e escapulotorácica, umeroulnar e radiocarpal. Assim, ocorrem os seguintes movimentos: adução da glenoumeral, rotação interna da escapulotorácica, flexão da umeroulnar e adução da radiocarpal, ou seja, sentado de frente para o aparelho pulley, realizar uma flexão de cotovelo, levando a barra em direção ao queixo, e estendê-lo novamente, realizando assim o movimento completo.

Figura 23- Exercício Puxada Alta Máquina. Início, meio e fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 24- Exercício Puxado Alta Máquina. Início e fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 25- Exercício Puxada Alta Máquina. Início. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 26- Exercício Puxada Alta Máquina. Meio e Fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 4- Ângulos das figuras 23,24,25 e 26.

Ângulos da Figura 23	Ângulos da Figura 24	Ângulos da Figura 25	Ângulos da Figura 26
1__161° 5' 47"	1__191° 19' 49"	1__180° 6' 1"	1__71° 5' 37"
2__164° 37' 53"	2__98° 14' 22"	2__180° 29' 1"	2__80° 47' 42"
3__68° 46' 19"	3__82° 52' 11"	3__61° 29' 50"	3__57° 12' 5"
4__72° 52' 9"	4__36° 31' 29"	4__61° 27' 10"	4__61° 44' 43"
5__46° 49' 20"	5__96° 16'30"	5__58° 27' 48"	5__47° 11' 28"
6__54° 18' 9"	6__98° 9' 16"	6__61° 59' 53"	6__47° 24' 37"
		7__175° 52' 6"	7__65° 14' 58"
		8__176° 43' 34"	8__63° 55' 7"
		9__73° 27' 42"	
		10__73° 19' 26"	

Fonte: O Autor (2024)

O quarto exercício realizado foi o Supino reto com Barra. Conforme Campos(2000), este exercício é feito no plano horizontal e sobre o eixo longitudinal, na qual o movimento articular realizado é adução transversal na fase concêntrica e uma abdução transversal na fase excêntrica, tendo como foco duas musculaturas, o peitoral maior e o deltóide anterior.

Figura 27- Exercício Supino Reto. Início, meio e fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 28- Exercício Supino Reto. Início, meio e fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 29- Exercício Supino Reto. Início, meio e fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 5- Ângulos das figuras 27,28 e 29.

Ângulos da Figura 27	Ângulos da Figura 28	Ângulos da Figura 29
1_ $147^{\circ} 21' 20''$	1_ $153^{\circ} 18' 30''$	1_ $86^{\circ} 23' 24''$
2_ $164^{\circ} 37' 12''$	2_ $167^{\circ} 38' 40''$	2_ $168^{\circ} 28' 36''$
3_ $81^{\circ} 18' 52''$	3_ $82^{\circ} 6' 28''$	3_ $95^{\circ} 23' 48''$
4_ $103^{\circ} 43' 46''$	4_ $73^{\circ} 29' 17''$	4_ $111^{\circ} 10' 55''$
5_ $68^{\circ} 41' 16''$	5_ $65^{\circ} 16' 2''$	5_ $58^{\circ} 42' 3''$
6_ $83^{\circ} 14' 26''$	6_ $58^{\circ} 46' 27''$	6_ $96^{\circ} 28' 9''$
		7_ $113^{\circ} 36' 26''$
		8_ $33^{\circ} 11' 34''$
		9_ $96^{\circ} 0' 43''$
		10_ $110^{\circ} 21' 48''$

Fonte: O Autor (2024)

O quinto exercício realizado foi o supino inclinado. O exercício supino pode ser feito com variações do banco, interferindo na ativação do músculo peitoral, já que o mesmo por ser feito com o peso livre possui a ação da gravidade, assim para ativar a porção superior do peitoral maior deve ser feito a inclinação do banco, Campos (2000).

Figura 30- Exercício Supino Inclinado. Início, meio e fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 31- Exercício Supino Inclinado. Início, meio e fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 6- Ângulos das figuras 30 e 31

Ângulos da Figura 30	Ângulos da Figura 31
1_ 165° 10' 34"	1_ 144° 3' 40"
2_ 151° 31' 18"	2_ 149° 55' 30"
3_ 90° 15' 50"	
4_ 100° 46' 18"	3_ 92° 30' 25"
5_ 30° 1' 51"	4_ 92° 20' 55"
6_ 103° 1' 4"	5_ 60° 30' 40"
7_ 154° 29' 45"	6_ 60° 10' 31"
8_ 90° 15' 51"	
9_ 92° 5' 7"	
10_ 30° 6'	
11_ 30° 1' 56"	
12_ 156° 52' 14"	
13_ 90° 22' 22"	
14_ 30° 10' 56"	

Fonte: O Autor (2024)

O sexto exercício realizado foi Tríceps Testa. O movimento de extensão do ombro só deve acontecer até o cotovelo encostar-se ao tronco. A extensão, além deste ponto, deixa de acontecer, com a participação do grande dorsal. A coluna lombar deve permanecer na posição anatômica durante todo o movimento. O joelho muito estendido pode dificultar a manutenção da postura da coluna lombar, por causa de insuficiência passiva dos isquiotibiais. Uma ligeira flexão do joelho soluciona este problema. A coluna torácica pode flexionar alguns poucos graus, para poder exigir uma contração isotônica concêntrica dos extensores desta região da coluna, no começo do movimento. Campos (2000).

Figura 32- Exercício Tríceps Testa. Início. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 33- Exercício Tríceps Testa. Meio e Fim. (VLE)



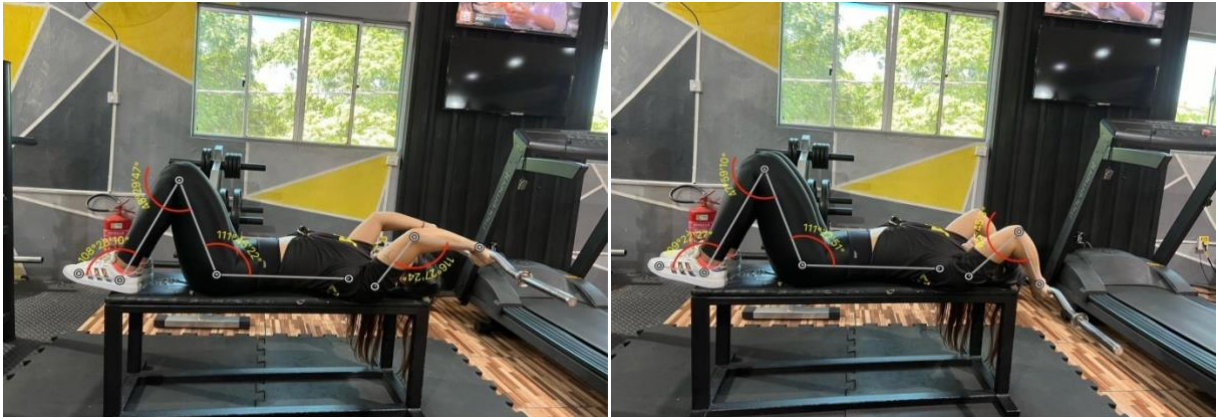
Fonte: O Autor (2024)

Figura 34- Exercício Tríceps Testa. Início. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 35- Exercício Tríceps Testa. Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 7- Ângulos das figuras 32, 33, 34 e 35.

Ângulos da Figura 32	Ângulos da Figura 33	Ângulos da Figura 34	Ângulos da Figura 35
1_ 174° 3' 4"	1_ 91° 45' 53"	1_ 148° 31' 18"	1_ 116° 27' 24"
2_ 180° 15' 42"	2_ 180° 1' 30"	2_ 111° 57' 20"	2_ 111° 45' 22"
3_ 90° 15' 54"	3_ 90° 14' 23"	3_ 48° 18' 6"	3_ 48° 29' 47"
4_ 93° 30' 11"	4_ 91° 56' 22"	4_ 95° 49' 29"	4_ 108° 28' 10"
3_ 131° 17' 47"	5_ 60° 9' 14"	5_ 137° 46' 20"	5_ 65° 45' 3"
4_ 180° 20'	6_ 180° 8' 4"	6_ 114° 5' 16"	6_ 111° 22' 51"
7_ 90° 49' 31"	7_ 90° 10' 32"	7_ 50° 26' 14"	7_ 47° 59' 10"
8_ 94° 43' 46"	8_ 93° 32' 40"	8_ 104° 0' 59"	8_ 109° 22' 27"

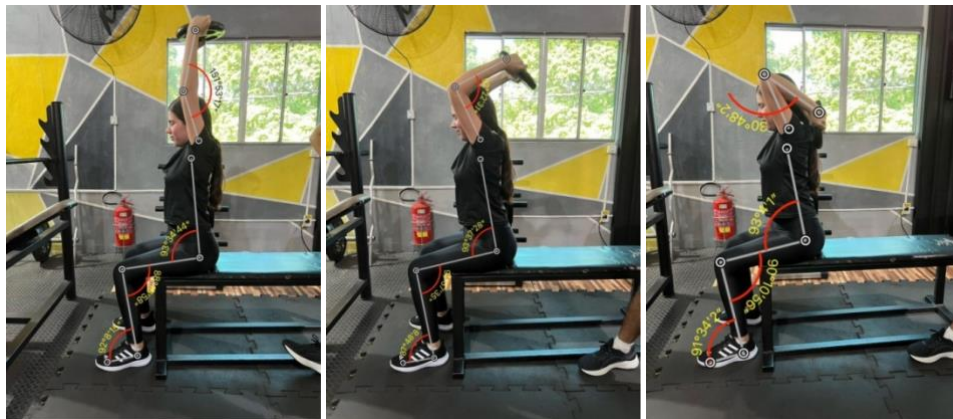
Fonte: O Autor (2024)

O Sétimo exercício foi realizado foi o Tríceps Francês. O tríceps francês é um grande exercício para trabalhar o músculo do tríceps, porém assim como as demais atividades é necessário ter certos cuidados para evitar lesões e tornar o treino mais produtivo. Evitar cargas muito altas. Utilizar uma carga muito alta pode aumentar muito a sobrecarga nos ombros e no cotovelo, podendo levar a lesões. Portanto, ao realizar o exercício é recomendável utilizar uma carga com a qual não se sacrifique a postura ou execução para realizar o exercício. (Grande Atleta)

Para poder treinar de maneira segura e efetiva é importante estar atento à execução e postura ao realizar o exercício. 1° Sentado, segurar a barra acima da cabeça com os braços estendidos. O punho deve estar firme e neutro durante todo o exercício. 2° Flexionar os braços até a barra estar atrás da cabeça. 3° Estender ao máximo os

cotovelos, até o limite de contração do tríceps. Durante todo o movimento manter os cotovelos o mais próximo possível da linha dos ombros, o tronco deve estar ereto durante o exercício. (Grande Atleta)

Figura 36- Exercício Tríceps Francês. Início, Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 37- Exercício Tríceps Francês. Início, Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 8- Ângulos das figuras 36 e 37.

Ângulos da Figura 36	Ângulos da Figura 37
1_ 151° 53' 17"	1_ 173° 14' 56"
2_ 93° 34' 44"	2_ 93° 42' 20"
3_ 88° 16' 58"	3_ 94° 8'
4_ 92° 8' 15"	4_ 106° 16' 42"
5_ 92° 22' 31"	5_ 59° 6' 8"
6_ 93° 37' 28"	6_ 97° 3' 56"
7_ 91° 57' 35"	7_ 97° 30' 51"
8_ 87° 48' 8"	8_ 99° 49' 54"

9_ 30° 48' 2"	9_ 35° 4' 25"
10_ 93° 4' 1"	10_ 94° 37' 28"
11_ 90° 10' 56"	11_ 93° 21' 55"
12_ 91° 34' 2"	12_ 94° 16' 34"

Fonte: O Autor (2024)

O oitavo exercício realizado foi Rosca martelo. A rosca martelo é um exercício de resistência que serve para maximizar o ganho de massa muscular ou hipertrofia do bíceps, além de fortalecer os antebraços e melhorar a força de preensão. Esse exercício é uma boa opção para incluir no treino de superiores, podendo ser feito sentado ou em pé, com uso de halteres, na polia ou com barra, e por ter a pegada neutra, tem como vantagem sobrecarregar menos os punhos do que a rosca direta.

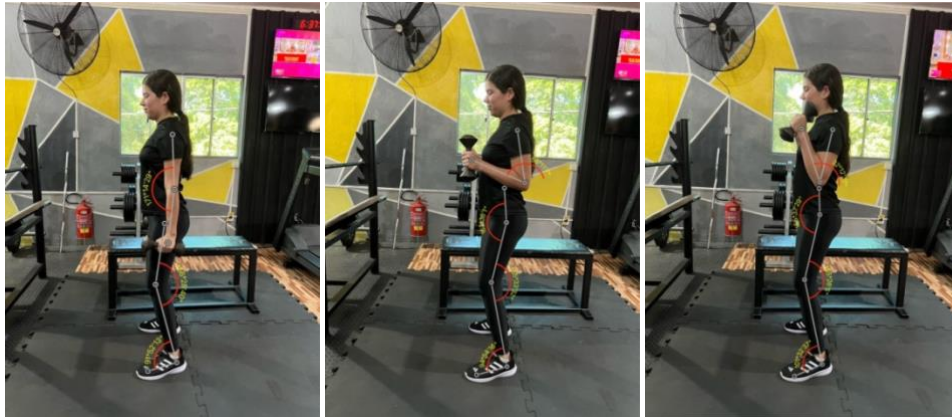
Para fazer a rosca martelo com halteres, deve-se: 1° Ficar em pé e segurar um halter em cada mão com as palmas das mãos voltadas para dentro, com os braços para baixo alinhados ao corpo; 2° Manter as costas retas, o abdômen contraído e os cotovelos apoiados na lateral do corpo durante todo o movimento; 3° Flexionar os cotovelos, elevando os antebraços até que os pesos se encontrem na altura do ombro; 4° Não movimentar os pulsos, nem os ombros durante a flexão, para não causar lesões; 5° Descer os braços lentamente para a posição inicial. (Tua Saúde)

Figura 38- Exercício Rosca Martelo. Início, Meio e Fim. (VLE)



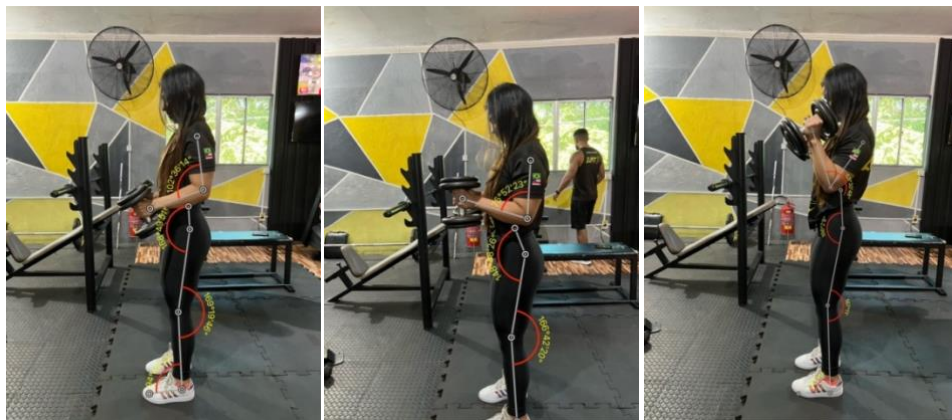
Fonte: O Autor (2024)

Figura 39- Exercício Rosca Martelo. Início, Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 40- Exercício Rosca Martelo. Início, Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 9- Ângulos das figuras 38,39 e 40.

Ângulos da Figura 38	Ângulos da Figura 39	Ângulos da Figura 40
1_ 179° 3' 15"	1_ 171° 14' 29"	1_ 102° 36' 14"
2_ 177° 1' 26"	2_ 156° 28' 40"	2_ 168° 49' 51"
3_ 162° 7' 11"	3_ 91° 52' 40"	3_ 169° 19' 46"
4_ 78° 52' 24"	4_ 59° 11' 7"	4_ 94° 45' 33"
5_ 69° 14' 13"	5_ 162° 36' 1"	5_ 75° 52' 23"
6_ 176° 11' 18"	6_ 155° 33' 32"	6_ 148° 48' 26"
7_ 164° 38' 3"	7_ 94° 54' 16"	7_ 166° 42' 20"
8_ 92° 47'	8_ 32° 12' 37"	8_ 53° 30' 48"
9_ 50° 26' 20"	9_ 165° 37' 29"	9_ 166° 2' 9"
10_ 174° 39' 37"	10_ 155° 26' 5"	10_ 167° 11'
11_ 162° 12' 37"	11_ 101° 32' 37"	11_ 88° 10' 2"
12_ 94° 33' 31"		

Fonte: O Autor (2024)

O Nono exercício realizado foi a Rosca concentrada. Rosca concentrada (flexão do cotovelo com supinação da articulação radioulnar durante a fase concêntrica e pronação na fase excêntrica), o músculo bíceps braquial é mais ativado do que quando são realizados os exercícios com a articulação radioulnar mantida nas posições neutra e pronada (hall, 1993; Smith et al., 1997; Lima; Pinto, 2006). Em exercícios de flexão do cotovelo associados a um torque de supinação também há uma facilitação da atividade do bíceps braquial (Caldwell; Jaminson, 1993).

Figura 41- Exercício Rosca Concentrada. Início, Meio e Fim. (VF)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 42- Exercício Rosca Concentrada. Início, Meio e Fim. (VF)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 43- Exercício Rosca Concentrada. Início, Meio e Fim. (VF)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 10- Ângulos das figuras 41,42 e 43.

Ângulos da Figura 41	Ângulos da Figura 42	Ângulos da Figura 43
1_ $162^{\circ} 44' 3''$	1_ $176^{\circ} 44' 18''$	1_ $177^{\circ} 19' 18''$
2_ $102^{\circ} 11' 7''$	2_ $121^{\circ} 54' 37''$	2_ $165^{\circ} 29' 45''$
3_ $46^{\circ} 35' 44''$	3_ $90^{\circ} 38' 12''$	3_ $102^{\circ} 22' 46''$
	4_ $120^{\circ} 51' 34''$	4_ $165^{\circ} 8' 41''$
	5_ $52^{\circ} 5' 12''$	5_ $60^{\circ} 41' 59''$
	6_ $120^{\circ} 45' 43''$	6_ $165^{\circ} 8' 6''$

Fonte: O Autor (2024)

O décimo exercício realizado foi o agachamento sumô. O agachamento sumô é um exercício de força para membros inferiores do corpo, uma variação do agachamento tradicional. A principal diferença entre os dois é a postura mais ampla e os pés, que ficam posicionados para fora. Todos os tipos de agachamento trabalham glúteos, quadris e até panturrilhas, mas, como já adiantamos, o sumô tem um quê a mais: também fortalece a parte interna das coxas. As etapas de realização são: 1° Afaste seus pés. A distância correta é ligeiramente maior do que a largura dos ombros. 2° A ponta dos pés fica voltada para fora, em um ângulo de 45° . 3° É hora de agachar! Inspire enquanto dobra os joelhos e afunde os quadris até que as coxas fiquem paralelas ao chão. 4° Mantenha as costas bem retinhas e alinhadas. Certifique-se de empurrar os calcanhares em direção ao chão. 5° Volte à posição inicial. (smartfit).

Figura 44- Exercício Agachamento Sumô. Início, Meio e Fim. (VT)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 45- Exercício Agachamento Sumô. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 46- Exercício Agachamento Sumô. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 47- Exercício Agachamento Sumô. Início, Meio e Fim. (VF)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 11- Ângulos das figuras 44,45,46 e 47.

Ângulos da Figura 44	Ângulos da Figura 45	Ângulos da Figura 46	Ângulos da Figura 47
1__162° 19' 22"	1__177° 11'	1__176° 35' 39"	1__170° 8' 56"
2__166° 25' 59"	2__132° 49' 9"	2__146° 36' 7"	2__170° 23' 21"
3__153° 11' 49"	3__150° 8' 29"	3__159° 15' 57"	3__164° 28' 51"
4__153° 38' 3"	4__96° 33' 53"	4__179° 10' 18"	4__164° 45' 36"
5__91° 29' 38"	5__90° 19' 36"	5__83° 47' 39"	5__116° 3' 33"
6__91° 21' 23"	6__105° 55'	6__108° 2' 26"	6__115° 16' 34"
	7__85° 44' 9"	7__40° 15' 47"	7__175° 15' 30"
	8__58° 13' 23"	8__58° 44' 21"	8__175° 43' 39"
	9__59° 44' 20"		9__131° 22' 16"
	10__76° 21' 8"		10__131° 19' 53"
			11__109° 41' 30"
			12__109° 28' 20"
			13__180° 30' 28"
			14__180° 7' 52"
			15__90° 31' 42"
			16__90° 56' 47"
			17__96° 51' 44"
			18__96° 25' 22"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo primeiro exercício realizado foi o Leg. Press 45°. O nome - *Leg Press* - traduzido do inglês ao pé da letra significa “pressão nas pernas”, mas, seu sobrenome, quarenta e cinco graus (45°), está ligado ao fato do ângulo formado entre a linha do solo e o eixo da resultante do deslocamento do peso no aparelho formar uma angulação exata de quarenta e cinco graus (45°) de inclinação.

O exercício também perfaz um dos mais populares para a musculatura do quadríceps, pelo fato de ser o responsável em propiciar a possibilidade do maior uso quantitativo de cargas, quando comparado a outros equipamentos para o mesmo músculo alvo; apresentando algumas dissidências, tais como as variações proporcionadas por diferentes tipos de aparelhos, a exemplo dos Leg Press Lineares e dos Leg Press Angulares. Dentro da categoria – linear – encontram-se o Leg Press Horizontal, o Leg Press 90° (vertical) e o Leg Press 45° (Horizontal). (EDFesportes).

Figura 48- Exercício Leg Press 45°. Início. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 49- Exercício Leg Press 45°. Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 12- Ângulos das figuras 48 e 49..

Ângulos da Figura 48	Ângulos da Figura 49
1_ 45° 25' 59"	1_ 180° 36' 23"
2_ 180° 8' 32"	2_ 45° 19' 10"
3_ 80° 5' 56"	3_ 90° 6'
4_ 149° 56' 40"	4_ 70° 7' 30"
5_ 98° 23' 6"	5_ 116° 39' 39"
6_ 95° 53' 2"	6_ 91° 5' 1"
	7_ 73° 85' 2"
7_ 45° 10' 17"	
8_ 180° 24' 1"	8_ 180° 25' 51"
9_ 60° 3' 15"	9_ 30° 6' 20"
10_ 116° 33' 31"	10_ 60° 6' 44"
11_ 83° 16' 32"	11_ 54° 55' 40"
12_ 86° 26' 52"	12_ 67° 37' 32"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo segundo exercício realizado foi o agachamento frontal máquina articulada. O Agachamento Frontal na máquina articulada, essa posição transfere o enfoque do exercício para os glúteos e músculos posteriores da coxa. É mais uma variação do hack exercício em relação à amplitude e movimentos.

Na prática e realidade do treino, isso quer dizer que existe ainda a ativação de glúteos e isquiotibiais (bíceps femoral, semimembrâneo, semitendíneo), que podem ser maiores ou menores, a depender da angulação do movimento. As etapas de execução do exercício são: 1° Ajuste a máquina corretamente de acordo com a sua altura. 2° Mantenha a coluna em uma posição neutra durante todo o exercício. 3° Comece com pesos mais leves para se acostumar com o movimento. 4° Evite curvar as costas ou sobrecarregar os joelhos. (Treino Master).

Figura 50- Exercício Agachamento frontal maquina articulada. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 13- Ângulos da figura 50.

Ângulos da Figura 50	
1	45° 19' 36"
2	137° 10' 37"
3	157° 21'
4	45° 8' 36"
5	86° 14' 13"
6	90° 5'
7	52° 17' 16"
8	60° 1' 12"
9	60° 16' 49"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo terceiro exercício realizado foi o Leg 90°. No que se refere à execução, não temos maiores mistérios. Manter alinhadas as estruturas articulares envolvidas, mais especificamente, joelhos e tornozelos, com a ponta do pé sempre apontando para a mesma direção dos joelhos. A coluna precisa ser mantida com suas curvaturas fisiológicas preservadas, em toda e qualquer parte do movimento. Isso vai garantir um trabalho muscular mais eficiente, principalmente dos glúteos, além de evitar uma série de problemas e lesões.

A amplitude do Leg Press 45° deve ser usada de forma consciente. Se você, em algum momento, perde as curvaturas fisiológicas da coluna ou tem qualquer redução na qualidade do movimento, teremos menos eficiência e mais propensão a problemas. Neste sentido, é muito importante que se mantenha uma amplitude grande, mas saudável. No que se refere a execução do Leg Press 90°, é isso que temos. Lógico que há outros pontos, mas que, no geral, estão ligados à individualidade de cada pessoa. (Treino Master).

Figura 51 - Exercício Leg 90°. Início, Meio e Fim. (VLE)



Fonte: O Autor (2024)

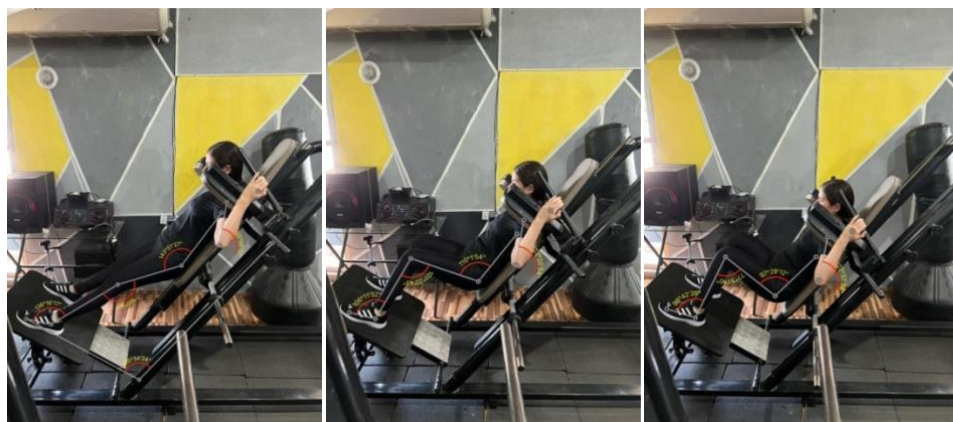
Tabela 14- Ângulos da figura 51.

Ângulos da Figura 51	
1	49° 51' 5"
2	100° 47' 38"
3	152° 10' 59"
4	73° 18' 10"
5	130° 36' 32"
6	107° 23' 24"
7	147° 33'
8	47° 50' 10"
9	90° 37' 41"
10	93° 37' 20"
11	144° 28' 20"
12	25° 33' 19"
13	53° 0' 24"
14	71° 36' 59"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo quarto exercício realizado foi o agachamento Hack (Agachamento hack machine). Segundo Erick Dias (2018), o sujeito se posiciona no equipamento, apoiando coluna e cabeça completamente no encosto, deltóides também são apoiados e sobre estes é exercida a carga. O posicionamento dos pés, olhar e a respiração obedecem à recomendação do movimento tradicional e a postura é favorecida e facilitada pela estrutura do aparelho.

Figura 52- Exercício Agachamento Hack. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 15- Ângulos da figura 52.

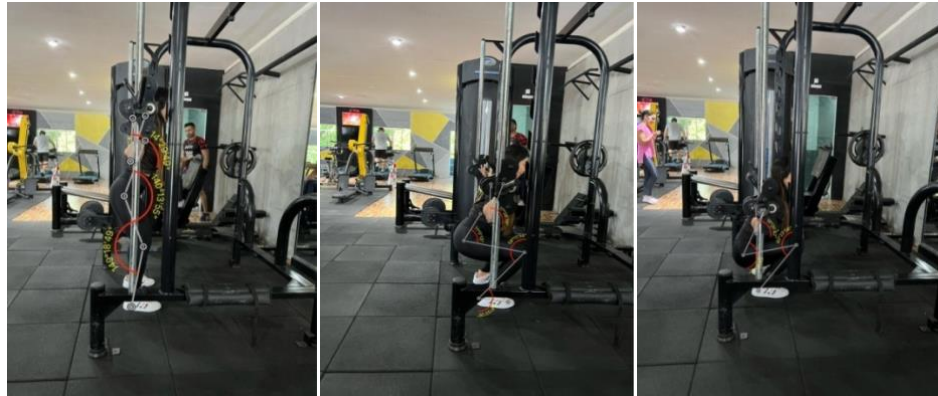
Ângulos da Figura 52	
1	105° 34' 24"
2	25° 56' 37"
3	143° 51' 27"
4	165° 47'
5	136° 16' 17"
6	22° 20' 54"
7	110° 1' 54"
8	101° 20' 43"
9	106° 11' 52"
10	22° 37' 26"
11	97° 29' 12"
12	77° 37' 10"
13	98° 42' 26"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo quinto exercício realizado foi o agachamento Smith. A idéia do agachamento Smith é simular o agachamento livre com suporte para aumentar o controle postural. É imprescindível que um profissional de educação física esteja lhe acompanhando durante todo o tempo para corrigir erros que com certeza ocorrerão.

A forma de execução do exercício segue alguns passos: 1° Posicione-se abaixo da barra com ela nas costas ou à frente nos ombros, joelho levemente flexionado restando curso para ao estendê-lo retirar a barra da trava, 2° Pés devem se posicionar afastados na linha do ombro. 3° A ponta dos pés apontada ligeiramente para fora e os joelhos devem seguir na mesma direção durante a execução do movimento. 4° Quanto ao quadril deve imaginar buscar um "assento" como se fosse sentar em uma cadeira. 5° Mantenha a força e a carga em seu calcanhar, mas não deixe de manter toda planta dos pés em contato firme com o solo. 6° Comece agachando até o ponto em que sua perna esteja quase paralela ao solo e a cada cerca de quatro sessões tente descer um pouco mais. (Integral medica, 2023).

Figura 53- Exercício Agachamento Smith. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 16- Ângulos da figura 53.

Ângulos da Figura 53	
1	14° 29' 49"
2	140° 13' 55"
3	149° 18' 49"
4	17° 28' 39"
5	71° 0' 13"
6	58° 11' 54"
7	54° 33' 26"
8	18° 35' 42"
9	54° 35' 11"
10	40° 23' 58"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo sexto exercício realizado foi Agachamento búlgaro. Conforme Erick Dias (2018) um dos pés é apoiado posteriormente sobre um banco, o qual não deve estar ou ser posicionado excessivamente afastado do indivíduo, a postura, o olhar e a respiração seguem as mesmas descritas do movimento tradicional. A carga é imposta por halteres e sustentada pelos membros superiores distais e a sustentação da mesma deve ser feita com o mesmo cuidado mencionado no agachamento com halteres. Em comparação ao agachamento, essa variação permite maior ativação de glúteo máximo e isquiotibiais, similar à ativação do vasto medial e vasto lateral, porém menor ativação do reto femoral. Por outro lado, é um exercício que exige um elevado nível de coordenação motora e equilíbrio.

Figura 54- Exercício Agachamento Búlgaro. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 17- Ângulos da figura 54.

Ângulos da Figura 54	
1	177° 57' 5"
2	158° 20' 54"
3	90° 3' 43"
4	147° 5' 21"
5	143° 29' 27"
6	80° 18' 52"
7	166° 55' 47"
8	145° 54' 3"
9	70° 1' 3"
10	111° 39' 49"
11	143° 44' 56"
12	72° 35' 10"
13	179° 2' 2"
14	157° 44' 55"
15	50° 32' 50"
16	73° 15' 20"
17	103° 48' 36"
18	73° 12' 48"

Fonte: O Autor (2024)

O décimo sétimo exercício realizado foi a Panturrilha sentada. Conforme Campos (2000), este exercício isola o músculo sóleo porque, como o músculo gastrocnêmio é bi-articular, a flexão do joelho favorece sua insuficiência ativa, tornando-o ineficiente em realizar a flexão plantar e favorecendo a ação do músculo sóleo, que somente cruza a articulação do tornozelo. Se a plataforma de apoio dos pés for inclinada para baixo (dos

dedos para o calcanhar), ela favorece uma maior amplitude de dorsiflexão do tornozelo no começo do movimento.

Figura 55- Exercício Panturrilha Sentada. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Figura 56- Exercício Panturrilha Sentada. Início, Meio e Fim. (VLD)



Fonte: O Autor (2024)

Tabela 18- Ângulos da figura 55 e 56.

Ângulos da Figura 55	Ângulos da Figura 56
1_ 144° 54' 49"	1_ 104° 10' 23"
2_ 116° 11' 28"	2_ 106° 17' 10"
3_ 92° 24' 30"	3_ 91° 16' 5"
4_ 127° 2' 8"	4_ 115° 35' 14"
5_ 149° 55' 4"	5_ 120° 28' 39"
6_ 116° 16' 22"	6_ 112° 0' 48"
7_ 88° 26' 11"	7_ 90° 53' 37"

8__80° 40' 21"	8__87° 54' 51"
9__163° 33' 55"	9__136° 39' 36"
10__130° 54' 24"	10__113° 42' 25"
11__91° 43' 45"	11__93° 2' 15"
12__68° 15' 3"	12__62° 21' 2"

Fonte: O Autor (2024)

5. ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados foi realizada baseada nos ângulos que foram identificados e colocados em cada comentário após cada execução de exercício e elaboração de dados. Os ângulos foram divididos em três áreas: Superior (Braços), Superior e inferior (Tórax/Coxa) e inferior (Joelho/Pé), pois nessa divisão houve uma facilitação de identificação dos ângulos.

Tabela 19 - Análise dos dados, Manaus, Amazonas, 2024

FIGURA (N°)	UTILIZAÇÃO DOS ÂNGULOS	ELEMENTOS DA MATEMÁTICA	IDENTIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS
FIGURA 16	1__133° 41' 46" 2__163° 2' 32" 3__110° 43' 52" 4__161° 55' 24" 5__99° 13' 25" 6__170° 44' 36" 7__130° 17' 18" 8__144° 52' 16" 9__81° 36' 20" 10__158° 57' 14" 11__100° 23' 5" 12__49° 46' 49"	ÂNGULOS, VELOCIDADE, HORA, MINUTO, SEGUNDO, CONTAGEM.	AGUDO: 2 OBTUSO: 10
FIGURA 17	1__144° 47' 24" 2__76° 7' 55" 3__74° 37' 1" 4__129° 53' 21" 5__95° 3' 11" 6__61° 59' 23"	ÂNGULOS, VELOCIDADE, HORA, MINUTO, SEGUNDO, CONTAGEM.	AGUDO: 3 OBTUSO: 3
FIGURA 18	1__157° 28' 28" 2__94° 54' 30" 3__86° 47' 35" 4__140° 38' 22" 5__52° 29' 47" 6__62° 24' 10" 7__167° 1' 7" 8__164° 12' 18" 9__88° 38' 7"	ÂNGULOS, VELOCIDADE, HORA, MINUTO, SEGUNDO, CONTAGEM.	AGUDO: 5 OBTUSO: 7

	10_ 128° 20' 31" 11_ 114° 38' 58" 12_ 55° 13' 44"		
FIGURA 19	1_ 57° 31' 55" 2_ 177° 7' 59" 3_ 73° 45' 22" 4_ 134° 27' 10" 5_ 80° 21' 38" 6_ 74° 40' 34" 7_ 113° 15' 52" 8_ 87° 17' 5" 9_ 143° 5' 18" 10_ 88° 40' 14"	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 6 OBTUSO: 4
FIGURA 20	1_ 90° 40' 58" 2_ 73° 5' 36" 3_ 138° 15' 22" 4_ 78° 24' 44" 5_ 65° 37' 49" 6_ 84° 46' 28" 7_ 77° 14' 16" 8_ 140° 22' 4" 9_ 84° 15' 10"	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 6 OBTUSO: 2 RETO: 1
FIGURA 21	1_ 166° 26' 21" 2_ 85° 55' 25" 3_ 55° 31' 38" 4_ 140° 26' 8" 5_ 93° 53' 14" 6_ 48° 52' 6" 7_ 173° 32' 1" 8_ 76° 8' 23" 9_ 72° 18' 11" 10_ 141° 21' 55" 11_ 98° 7' 14" 12_ 58° 3' 1"	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 6 OBTUSO: 6
FIGURA 22	1_ 85° 6' 27" 2_ 100° 23' 9" 3_ 148° 27' 36" 4_ 104° 11' 54" 5_ 70° 26' 6_ 69° 21' 28" 7_ 99° 9' 54" 8_ 144° 56' 54" 9_ 98° 11' 50" 10_ 72° 43' 56"	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 4 OBTUSO: 6
FIGURA 23	1_ 161° 5' 47" 2_ 164° 37' 53" 3_ 68° 46' 19" 4_ 72° 52' 9"	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 4 OBTUSO: 2

	<p>5_ $46^{\circ} 49' 20''$ 6_ $54^{\circ} 18' 9''$</p>		
FIGURA 24	<p>1_ $191^{\circ} 19' 49''$ 2_ $98^{\circ} 14' 22''$ 3_ $82^{\circ} 52' 11''$</p> <p>4_ $36^{\circ} 31' 29''$ 5_ $96^{\circ} 16' 30''$ 6_ $98^{\circ} 9' 16''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 2 OBTUSO: 4
FIGURA 25	<p>1_ $180^{\circ} 6' 1''$ 2_ $180^{\circ} 29' 1''$ 3_ $61^{\circ} 29' 50''$ 4_ $61^{\circ} 27' 10''$ 5_ $58^{\circ} 27' 48''$ 6_ $61^{\circ} 59' 53''$</p> <p>7_ $175^{\circ} 52' 6''$ 8_ $176^{\circ} 43' 34''$ 9_ $73^{\circ} 27' 42''$ 10_ $73^{\circ} 19' 26''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 6 OBTUSO: 2 RASO: 2
FIGURA 26	<p>1_ $71^{\circ} 5' 37''$ 2_ $80^{\circ} 47' 42''$ 3_ $57^{\circ} 12' 5''$ 4_ $61^{\circ} 44' 43''$</p> <p>5_ $47^{\circ} 11' 28''$ 6_ $47^{\circ} 24' 37''$ 7_ $65^{\circ} 14' 58''$ 8_ $63^{\circ} 55' 7''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM	AGUDO: 8
FIGURA 27	<p>1_ $147^{\circ} 21' 20''$ 2_ $164^{\circ} 37' 12''$</p> <p>3_ $81^{\circ} 18' 52''$ 4_ $103^{\circ} 43' 46''$</p> <p>5_ $68^{\circ} 41' 16''$ 6_ $83^{\circ} 14' 26''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 3 OBTUSO: 3
FIGURA 28	<p>1_ $153^{\circ} 18' 30''$ 2_ $167^{\circ} 38' 40''$</p> <p>3_ $82^{\circ} 6' 28''$ 4_ $73^{\circ} 29' 17''$</p> <p>5_ $65^{\circ} 16' 2''$ 6_ $58^{\circ} 46' 27''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 4 OBTUSO: 2

FIGURA 29	<p>1_ $86^{\circ} 23' 24''$ 2_ $168^{\circ} 28' 36''$ 3_ $95^{\circ} 23' 48''$ 4_ $111^{\circ} 10' 55''$</p> <p>5_ $58^{\circ} 42' 3''$ 6_ $96^{\circ} 28' 9''$ 7_ $113^{\circ} 36' 26''$</p> <p>8_ $33^{\circ} 11' 34''$ 9_ $96^{\circ} 0' 43''$ 10_ $110^{\circ} 21' 48''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 3 OBTUSO: 7
FIGURA 30	<p>1_ $165^{\circ} 10' 34''$ 2_ $151^{\circ} 31' 18''$ 3_ $90^{\circ} 15' 50''$ 4_ $100^{\circ} 46' 18''$ 5_ $30^{\circ} 1' 51''$</p> <p>6_ $103^{\circ} 1' 4''$ 7_ $154^{\circ} 29' 45''$ 8_ $90^{\circ} 15' 51''$ 9_ $92^{\circ} 5' 7''$ 10_ $30^{\circ} 6'$</p> <p>11_ $30^{\circ} 1' 56''$ 12_ $156^{\circ} 52' 14''$ 13_ $90^{\circ} 22' 22''$ 14_ $30^{\circ} 10' 56''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 4 OBTUSO: 7 RETO: 3
FIGURA 31	<p>1_ $144^{\circ} 3' 40''$ 2_ $149^{\circ} 55' 30''$</p> <p>3_ $92^{\circ} 30' 25''$ 4_ $92^{\circ} 20' 55''$</p> <p>5_ $60^{\circ} 30' 40''$ 6_ $60^{\circ} 10' 31''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 2 OBTUSO: 4
FIGURA 32	<p>1_ $174^{\circ} 3' 4''$ 2_ $180^{\circ} 15' 42''$ 3_ $90^{\circ} 15' 54''$ 4_ $93^{\circ} 30' 11''$</p> <p>3_ $131^{\circ} 17' 47''$ 4_ $180^{\circ} 20'$ 7_ $90^{\circ} 49' 31''$ 8_ $94^{\circ} 43' 46''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	OBTUSO: 4 RASO: 2 RETO: 2
FIGURA 33	<p>1_ $91^{\circ} 45' 53''$ 2_ $180^{\circ} 1' 30''$ 3_ $90^{\circ} 14' 23''$ 4_ $91^{\circ} 56' 22''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	AGUDO: 1 OBTUSO: 3

	<p>5_ $60^{\circ} 9' 14''$ 6_ $180^{\circ} 8' 4''$ 7_ $90^{\circ} 10' 32''$ 8_ $93^{\circ} 32' 40''$</p>		<p>RASO: 2 RETO: 2</p>
FIGURA 34	<p>1_ $148^{\circ} 31' 18''$ 2_ $111^{\circ} 57' 20''$ 3_ $48^{\circ} 18' 6''$ 4_ $95^{\circ} 49' 29''$</p> <p>5_ $137^{\circ} 46' 20''$ 6_ $114^{\circ} 5' 16''$ 7_ $50^{\circ} 26' 14''$ 8_ $104^{\circ} 0' 59''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	<p>AGUDO: 2 OBTUSO: 6</p>
FIGURA 35	<p>1_ $116^{\circ} 27' 24''$ 2_ $111^{\circ} 45' 22''$ 3_ $48^{\circ} 29' 47''$ 4_ $108^{\circ} 28' 10''$</p> <p>5_ $65^{\circ} 45' 3''$ 6_ $111^{\circ} 22' 51''$ 7_ $47^{\circ} 59' 10''$ 8_ $109^{\circ} 22' 27''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	<p>AGUDO: 3 OBTUSO: 5</p>
FIGURA 36	<p>1_ $151^{\circ} 53' 17''$ 2_ $93^{\circ} 34' 44''$ 3_ $88^{\circ} 16' 58''$ 4_ $92^{\circ} 8' 15''$</p> <p>5_ $92^{\circ} 22' 31''$ 6_ $93^{\circ} 37' 28''$ 7_ $91^{\circ} 57' 35''$ 8_ $87^{\circ} 48' 8''$</p> <p>9_ $30^{\circ} 48' 2''$ 10_ $93^{\circ} 4' 1''$ 11_ $90^{\circ} 10' 56''$ 12_ $91^{\circ} 34' 2''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	<p>AGUDO: 3 OBTUSO: 8 RETO: 1</p>
FIGURA 37	<p>1_ $173^{\circ} 14' 56''$ 2_ $93^{\circ} 42' 20''$ 3_ $94^{\circ} 8'$ 4_ $106^{\circ} 16' 42''$</p> <p>5_ $59^{\circ} 6' 8''$ 6_ $97^{\circ} 3' 56''$ 7_ $97^{\circ} 30' 51''$ 8_ $99^{\circ} 49' 54''$</p> <p>9_ $35^{\circ} 4' 25''$ 10_ $94^{\circ} 37' 28''$ 11_ $93^{\circ} 21' 55''$ 12_ $94^{\circ} 16' 34''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS	<p>AGUDO: 2 OBTUSO: 10</p>

FIGURA 38	<p>1_ $179^{\circ} 3' 15''$ 2_ $177^{\circ} 1' 26''$ 3_ $162^{\circ} 7' 11''$ 4_ $78^{\circ} 52' 24''$</p> <p>5_ $69^{\circ} 14' 13''$ 6_ $176^{\circ} 11' 18''$ 7_ $164^{\circ} 38' 3''$ 8_ $92^{\circ} 47'$</p> <p>9_ $50^{\circ} 26' 20''$ 10_ $174^{\circ} 39' 37''$ 11_ $162^{\circ} 12' 37''$ 12_ $94^{\circ} 33' 31''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 3 OBTUSO: 9</p>
FIGURA 39	<p>1_ $171^{\circ} 14' 29''$ 2_ $156^{\circ} 28' 40''$ 3_ $91^{\circ} 52' 40''$</p> <p>4_ $59^{\circ} 11' 7''$ 5_ $162^{\circ} 36' 1''$ 6_ $155^{\circ} 33' 32''$ 7_ $94^{\circ} 54' 16''$</p> <p>8_ $32^{\circ} 12' 37''$ 9_ $165^{\circ} 37' 29''$ 10_ $155^{\circ} 26' 5''$ 11_ $101^{\circ} 32' 37''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 2 OBTUSO: 9</p>
FIGURA 40	<p>1_ $102^{\circ} 36' 14''$ 2_ $168^{\circ} 49' 51''$ 3_ $169^{\circ} 19' 46''$ 4_ $94^{\circ} 45' 33''$</p> <p>5_ $75^{\circ} 52' 23''$ 6_ $148^{\circ} 48' 26''$ 7_ $166^{\circ} 42' 20''$</p> <p>8_ $53^{\circ} 30' 48''$ 9_ $166^{\circ} 2' 9''$ 10_ $167^{\circ} 11'$ 11_ $88^{\circ} 10' 2''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 3 OBTUSO: 8</p>
FIGURA 41	<p>1_ $162^{\circ} 44' 3''$ 2_ $102^{\circ} 11' 7''$ 3_ $46^{\circ} 35' 44''$</p>	ÂNGULOS, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 1 OBTUSO: 2</p>
FIGURA 42	<p>1_ $176^{\circ} 44' 18''$ 2_ $121^{\circ} 54' 37''$ 3_ $90^{\circ} 38' 12''$ 4_ $120^{\circ} 51' 34''$</p>	ÂNGULOS, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 1 OBTUSO: 4 RETO: 1</p>

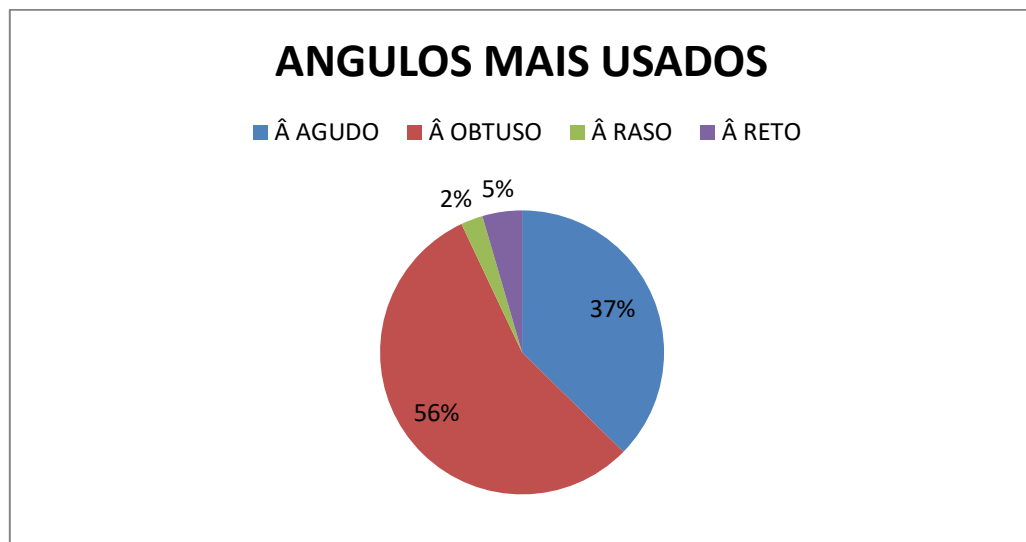
	<p>5_ $52^{\circ} 5' 12''$ 6_ $120^{\circ} 45' 43''$</p>		
FIGURA 43	<p>1_ $177^{\circ} 19' 18''$ 2_ $165^{\circ} 29' 45''$ 3_ $102^{\circ} 22' 46''$ 4_ $165^{\circ} 8' 41''$ 5_ $60^{\circ} 41' 59''$ 6_ $165^{\circ} 8' 6''$</p>	ÂNGULOS, FORÇA, CONTAGEM.	<p>AGUDO: 1 OBTUSO: 5</p>
FIGURA 44	<p>1_ $162^{\circ} 19' 22''$ 2_ $166^{\circ} 25' 59''$ 3_ $153^{\circ} 11' 49''$ 4_ $153^{\circ} 38' 3''$ 5_ $91^{\circ} 29' 38''$ 6_ $91^{\circ} 21' 23''$</p>	ÂNGULOS, FORÇA, CONTAGEM.	OBTUSO: 6
FIGURA 45	<p>1_ $177^{\circ} 11'$ 2_ $132^{\circ} 49' 9''$ 3_ $150^{\circ} 8' 29''$ 4_ $96^{\circ} 33' 53''$ 5_ $90^{\circ} 19' 36''$ 6_ $105^{\circ} 55'$ 7_ $85^{\circ} 44' 9''$ 8_ $58^{\circ} 13' 23''$ 9_ $59^{\circ} 44' 20''$ 10_ $76^{\circ} 21' 8''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	<p>AGUDO: 4 OBTUSO: 5 RETO: 1</p>
FIGURA 46	<p>1_ $176^{\circ} 35' 39''$ 2_ $146^{\circ} 36' 7''$ 3_ $159^{\circ} 15' 57''$ 4_ $179^{\circ} 10' 18''$ 5_ $83^{\circ} 47' 39''$ 6_ $108^{\circ} 2' 26''$ 7_ $40^{\circ} 15' 47''$ 8_ $58^{\circ} 44' 21''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	<p>AGUDO: 3 OBTUSO: 5</p>
FIGURA 47	<p>1_ $170^{\circ} 8' 56''$ 2_ $170^{\circ} 23' 21''$ 3_ $164^{\circ} 28' 51''$ 4_ $164^{\circ} 45' 36''$ 5_ $116^{\circ} 3' 33''$ 6_ $115^{\circ} 16' 34''$ 7_ $175^{\circ} 15' 30''$ 8_ $175^{\circ} 43' 39''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	<p>OBTUSO: 14 RASO: 2 RETO: 2</p>

	<p>9_ $131^{\circ} 22' 16''$ 10_ $131^{\circ} 19' 53''$ 11_ $109^{\circ} 41' 30''$ 12_ $109^{\circ} 28' 20''$</p> <p>13_ $180^{\circ} 30' 28''$ 14_ $180^{\circ} 7' 52''$ 15_ $90^{\circ} 31' 42''$ 16_ $90^{\circ} 56' 47''$ 17_ $96^{\circ} 51' 44''$ 18_ $96^{\circ} 25' 22''$</p>		
FIGURA 48	<p>1_ $45^{\circ} 25' 59''$ 2_ $180^{\circ} 8' 32''$ 3_ $80^{\circ} 5' 56''$ 4_ $149^{\circ} 56' 40''$ 5_ $98^{\circ} 23' 6''$ 6_ $95^{\circ} 53' 2''$</p> <p>7_ $45^{\circ} 10' 17''$ 8_ $180^{\circ} 24' 1''$ 9_ $60^{\circ} 3' 15''$ 10_ $116^{\circ} 33' 31''$ 11_ $83^{\circ} 16' 32''$ 12_ $86^{\circ} 26' 52''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 6 OBTUSO: 4 RASO: 2
FIGURA 49	<p>1_ $180^{\circ} 36' 23''$ 2_ $45^{\circ} 19' 10''$ 3_ $90^{\circ} 6'$ 4_ $70^{\circ} 7' 30''$ 5_ $116^{\circ} 39' 39''$ 6_ $91^{\circ} 5' 1''$ 7_ $73^{\circ} 85' 2''$</p> <p>8_ $180^{\circ} 25' 51''$ 9_ $30^{\circ} 6' 20''$ 10_ $60^{\circ} 6' 44''$ 11_ $54^{\circ} 55' 40''$ 12_ $67^{\circ} 37' 32''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 7 OBTUSO: 2 RASO: 2 RETO: 1
FIGURA 50	<p>1_ $45^{\circ} 19' 36''$ 2_ $137^{\circ} 10' 37''$ 3_ $157^{\circ} 21'$</p> <p>4_ $45^{\circ} 8' 36''$ 5_ $86^{\circ} 14' 13''$ 6_ $90^{\circ} 5'$</p> <p>7_ $52^{\circ} 17' 16''$ 8_ $60^{\circ} 1' 12''$ 9_ $60^{\circ} 16' 49''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 6 OBTUSO: 2 RETO: 1

FIGURA 51	<p>1 <u>49° 51' 5"</u> 2 <u>100° 47' 38"</u> 3 <u>152° 10' 59"</u> 4 <u>73° 18' 10"</u> 5 <u>130° 36' 32"</u> 6 <u>107° 23' 24"</u></p> <p>7 <u>147° 33'</u> 8 <u>47° 50' 10"</u> 9 <u>90° 37' 41"</u> 10 <u>93° 37' 20"</u></p> <p>11 <u>144° 28' 20"</u> 12 <u>25° 33' 19"</u> 13 <u>53° 0' 24"</u> 14 <u>71° 36' 59"</u></p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 6 OBTUSO: 7 RETO: 1
FIGURA 52	<p>1 <u>105° 34' 24"</u> 2 <u>25° 56' 37"</u> 3 <u>143° 51' 27"</u> 4 <u>165° 47'</u> 5 <u>136° 16' 17"</u></p> <p>6 <u>22° 20' 54"</u> 7 <u>110° 1' 54"</u> 8 <u>101° 20' 43"</u> 9 <u>106° 11' 52"</u></p> <p>10 <u>22° 37' 26"</u> 11 <u>97° 29' 12"</u> 12 <u>77° 37' 10"</u> 13 <u>98° 42' 26"</u></p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 4 OBTUSO: 9
FIGURA 53	<p>1 <u>14° 29' 49"</u> 2 <u>140° 13' 55"</u> 3 <u>149° 18' 49"</u></p> <p>4 <u>17° 28' 39"</u> 5 <u>71° 0' 13"</u> 6 <u>58° 11' 54"</u> 7 <u>54° 33' 26"</u></p> <p>8 <u>18° 35' 42"</u> 9 <u>54° 35' 11"</u> 10 <u>40° 23' 58"</u></p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM , FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 8 OBTUSO: 2
FIGURA 54	<p>1 <u>177° 57' 5"</u> 2 <u>158° 20' 54"</u> 3 <u>90° 3' 43"</u> 4 <u>147° 5' 21"</u> 5 <u>143° 29' 27"</u> 6 <u>80° 18' 52"</u></p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 6 OBTUSO: 11 RETO: 1

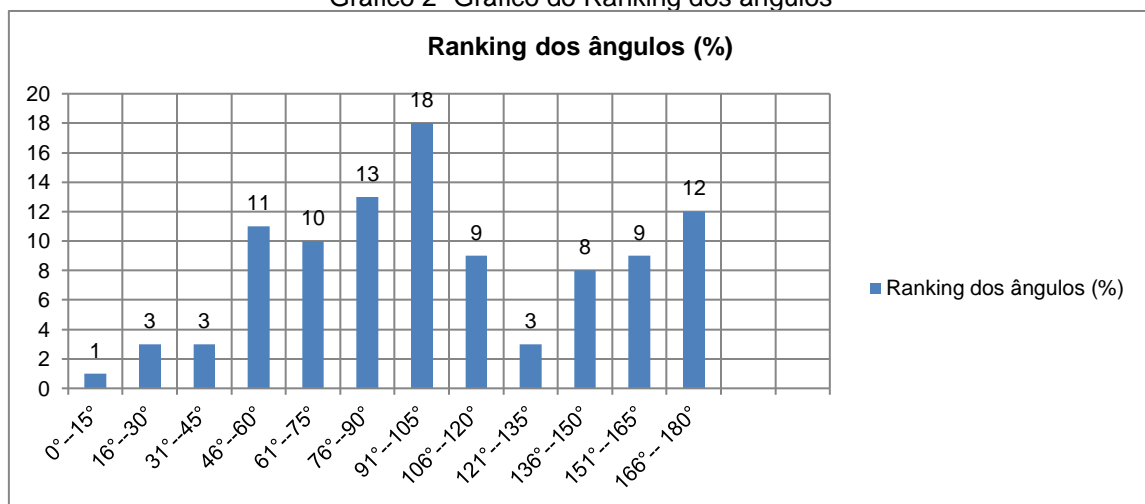
	<p>7_ $166^{\circ} 55' 47''$ 8_ $145^{\circ} 54' 3''$ 9_ $70^{\circ} 1' 3''$ 10_ $111^{\circ} 39' 49''$ 11_ $143^{\circ} 44' 56''$ 12_ $72^{\circ} 35' 10''$</p> <p>13_ $179^{\circ} 2' 2''$ 14_ $157^{\circ} 44' 55''$ 15_ $50^{\circ} 32' 50''$ 16_ $73^{\circ} 15' 20''$ 17_ $103^{\circ} 48' 36''$ 18_ $73^{\circ} 12' 48''$</p>		
FIGURA 55	<p>1_ $144^{\circ} 54' 49''$ 2_ $116^{\circ} 11' 28''$ 3_ $92^{\circ} 24' 30''$ 4_ $127^{\circ} 2' 8''$</p> <p>5_ $149^{\circ} 55' 4''$ 6_ $116^{\circ} 16' 22''$ 7_ $88^{\circ} 26' 11''$ 8_ $80^{\circ} 40' 21''$</p> <p>9_ $163^{\circ} 33' 55''$ 10_ $130^{\circ} 54' 24''$ 11_ $91^{\circ} 43' 45''$ 12_ $68^{\circ} 15' 3''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 3 OBTUSO: 9
FIGURA 56	<p>1_ $104^{\circ} 10' 23''$ 2_ $106^{\circ} 17' 10''$ 3_ $91^{\circ} 16' 5''$ 4_ $115^{\circ} 35' 14''$</p> <p>5_ $120^{\circ} 28' 39''$ 6_ $112^{\circ} 0' 48''$ 7_ $90^{\circ} 53' 37''$ 8_ $87^{\circ} 54' 51''$</p> <p>9_ $136^{\circ} 39' 36''$ 10_ $113^{\circ} 42' 25''$ 11_ $93^{\circ} 2' 15''$ 12_ $62^{\circ} 21' 2''$</p>	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS.	AGUDO: 2 OBTUSO: 9 RETO: 1
56 FIGURAS	402 ANGULOS	ÂNGULOS, SIMETRIA, FORÇA, CONTAGEM, FORMAS GEOMETRICAS, RETAS, VELOCIADE, HORA, MINUTO, SEGUNDO.	AGUDO: 145 OBTUSO: 227 RASO: 12 RETO: 18

Gráfico 1- Gráfico dos ângulos mais usados



Fonte: O Autor (2024)

Gráfico 2- Gráfico do Ranking dos ângulos



Fonte: O Autor (2024)

Ao analisarmos a Tabela 19 podemos observar que nos 17 exercícios realizados foram encontrados 402 ângulos, que foram observados em três fases, a fase do início, meio e fim dos exercícios. Pode se notar conforme o gráfico 1 que os tipos de ângulos mais utilizados nos exercícios, são os ângulos obtusos com 56% e os ângulos agudos com 37% que juntos somam 93% do total de ângulos, ou seja, 372 ângulos. Ao analisarmos o segundo gráfico que foi feita uma análise mais minuciosa, podemos notar

que os ângulos que mais foram utilizados, são: 1°-“91° a 105°”, com 18%, 2°- “76° a 90°”, com 13%, 3°- “166° a 180°”, com 12%, 4°- “46° a 60°”, com 11%, 5°- “61° a 75°”, com 10%, 6°- “151° a 165°”, 9%, 7°- “106° a 120°”, com 9%, 8°- “136° a 150°”, com 8%, 9°- “121 a 135°”, com 3%, 10°- “16 a 30” e “31 a 45”, com 3% e 1°- “0 a 15°” com 1%.

Durante a análise dos elementos da matemática pôde se notar vários conceitos e assuntos matemáticos que estão envolvidos exercício físico, entre esses assuntos que foram encontrados, tem-se: Ângulos, velocidade, hora, minuto, segundo, contagem, simetria, força, formas geométricas, retas, operações matemáticas básicas, entre outros. Assuntos e conceitos que geralmente são estudados durante o ensino regular.

Confirme Brasil (1998) “os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. - O estudo da geometria é um campo fértil para trabalhar com situações problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades”. Com isso foi possível ver durante o decorrer do trabalho que é possível ver a matemática no exercício físico da musculação, assim como também em outros esportes.

No decorrer da pesquisa, foi possível observar como a matemática pode ser aplicada para um melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular e também como se pode prevenir lesões. No estudo dos ângulos, da simetria, das operações básicas, tempo, velocidade, entre outro, foram observados durante a pesquisa em vários momentos, como por exemplo, na amplitude dos movimentos e suas posições iniciais e finais onde se podia ver diversos ângulos e notou-se que esses ângulos necessitavam ser o mais simétricos possíveis, pois a mínima assimetria nos movimentos ficava evidente que os voluntários ficavam um pouco assimétricos, sendo assim se eles continuassem fazendo os exercícios dessa forma assimétrica ou até mesmo com velocidade excessiva poderia ocasionar lesões futuras.

Ressalta-se que a execução dos exercícios físicos estão de acordo com a literatura, o que colabora para a visualização correta dos ângulos e dos elementos da

matemática que vão de encontro para o bom desempenho na atividade e consequentemente ao desenvolvimento da hipertrofia muscular.

As execuções com formas incorretas dos exercícios físicos, a exemplo com angulações assimétricas, podem gerar lesões. De acordo com o fisioterapeuta e ex-presidente da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e Atividade Física (SONAFE), Rodrigo Oliveira, lista as lesões que mais aparecem em praticantes de exercícios físicos nas academias, estão as: **Lesões musculares:** lesões nos músculos ocorrem quando o músculo é esticado além de sua capacidade, geralmente devido a movimentos rápidos ou excessivamente fortes. **Entorses articulares:** danos aos ligamentos que conectam os ossos nas articulações. Isso pode acontecer quando uma articulação é forçada a um movimento não natural ou extremo. Ocorrendo em ombro, joelho, punho e dedos. **Tendinopatias:** mais comum nos ombros e nos cotovelos, essas alterações nos tendões são muitas vezes causadas por movimentos repetitivos ou excesso de carga, resultando em dor e inchaço na área afetada. **Lesões na coluna:** exercícios feitos de forma errada ou com cargas excessivas podem levar a lesões nas costas, como dor lombar e cervical, especialmente se a coluna for forçada de maneira inadequada. (vida saudável)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi possível observar que a matemática está incluída no exercício físico desempenhando um papel essencial na compreensão e otimização da hipertrofia muscular. A análise dos ângulos e elementos matemáticos demonstra a aplicação prática dessa disciplina em um contexto fora da sala de aula, corroborando a ideia de que a matemática está intrinsecamente ligada a diversos aspectos do nosso cotidiano.

A importância de incluir exemplos de matemática nas aulas, palestras e seminários é um meio eficaz de instigar a curiosidade dos alunos, incentivando-os a explorar mais a fundo a conexão entre a matemática em diferentes áreas da vida, como na prática dos exercícios físicos. A constatação de que a matemática permeia desde o ar que respiramos até a prática de atividades físicas reforça a noção de sua onipresença em nossa vida diária.

A conclusão da pesquisa responde de maneira satisfatória à pergunta norteadora, elucidando como o estudo da matemática pode ser aplicado para um melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular conforme elucidado em evidências científicas da posição correta dos exercícios físicos que vão ao encontro dos ângulos e os elementos da matemática.

Os objetivos da pesquisa foram alcançados, pode-se compreender a aplicação da matemática nos exercícios físicos para o melhor desenvolvimento da hipertrofia muscular com a identificação dos ângulos e elementos da matemática circundando os exercícios físicos, assim mostrando como a matemática contribuiu para um desempenho e desenvolvimento na atividade muscular e na identificação de sua importância no desempenho e prevenção de lesões na musculação.

A pesquisa evidencia a interconexão entre a matemática e a prática do exercício físico, reforçando a compreensão de que a matemática está intrinsecamente presente em diversos aspectos do cotidiano e estimulando um pensamento matemático além do ambiente da sala de aula, permeando a vivência do ser humano.

REFERÊNCIAS

BAUER, M.W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 7. Ed. Petropolis, RJ: Vozes, 2008.

Blog da sanny, **Composição corporal: o que saber para errar menos[guia]** , SP, 30 de julho de 2021. Disponível em: <https://blog.sanny.com.br/composicao-corporal#:~:text=O%20c%C3%A1lculo%20da%20massa%20%C3%B3ssea,di%C3%A2metro%20do%20f%C3%AAmur%20do%20paciente.&text=A%20medida%20vai%20variar%20de,sexo%20e%20atividades%20f%C3%ADsicas%20praticadas..> Acesso em: 26 de janeiro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

CALDWELL, G. E.; JAMINSON, C. muscle synergies and isometric torque production: influence of supination and pronation level on elbow flexion. *Journal of Neurophysiology*, v. 3, n. 70, p. 947-960, 1993.

CAMPOS, M.A. **Título: Biomecânica da musculação**. Ed.1 Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

CARPENTER, C. S. **Biomecânica**. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

CERVI A, et al. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Rev Nutr [Internet]*. 2005 Nov;18(6):765–75. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000600007>

CORRÊA, S.C. **Fundamentos da biomecânica**. 1. Ed. São Paulo: Mackenzie, 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

HALL, S. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

IEZZI, G. **Fundamentos da matemática elementar 3**. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013.

JOAQUIM, Canal do professor **04 - CLASSIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS**. Youtube, 18 de jul de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=t3OaCv3fALU>. Acesso em: data que o vídeo foi acessado. Acesso: 24 de setembro de 2023.

LEMOS, M; COSTA, F; LEAL, K. **Título: Rosca martelo: o que é, para que serve (e como fazer)** , Tua saúde, 25 de outubro de 2023, Disponível em: <https://www.tuasaude.com/rosca-martelo/> e Acesso em: 26 de janeiro de 2024

LENZI, S. **Título: Leg Press 90°, como usar e qual a principal diferença em relação ao 45°?**, Treino Master, 2 de maio de 2018, Disponível em: <https://treinomestre.com.br/leg-press-90-como-usar-e-qual-principal-diferenca-em-relacao-ao-45/> e Acesso em: 26 de janeiro de 2024.

LIMA, C. S.; PINTO, R. S. **Cinesiologia e musculação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MARQUES JUNIOR, N.K. Sugestão do Mawashi Geri do Caratê SHotokan com embasamento da biomecânica. **Revista Movimenta**, v.4, 2011. Disponível em: . Acesso em: 13 julho. 2023.

NEUMANN, D.A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Novacheck TF. The biomechanics of running. *Gait Posture*. 1998;7(1):77-95.

Organização Mundial da Saúde(OMS). **Índice de massa corporal**. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index> Acesso 23 de janeiro, 2024.

PEREIRA, P; OLIVEIRA, J. **Título: O leg press 45 graus**, EFDdesportes, Abril de 2016, Disponível em: <https://efdesportes.com/efd215/o-leg-press-45-graus.htm> e Acesso em: 26 de janeiro de 2024.
Rezende, F. A. C., et al (2010). **Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal**. Revista Brasileira De Medicina Do Esporte, 16(2), 90–94. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000200002>

SANTOS, Erick Dias. **Manual do Movimento Agachamento**. 63 páginas. Relatório Técnico. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Universidade Norte do Paraná, Londrina. 2018.
Smartfit, **Aprenda a fazer agachamento sumo**, SP, 10 de Março de 2021. Disponível em: <https://www.smartfit.com.br/news/fitness/agachamento-sumo-como-fazer-corretamente/> em: 26 de janeiro de 2024.

SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. Cinesiologia clínica de Brunnstron. 5. ed. São Paulo: manole, 1997.

TWIN, L. **Título: Saiba como fazer o exercício hack e seus benefícios**, Growth suplementos, 28 de julho de 2023, Disponível em: <https://blog.gsuplementos.com.br/como-fazer-exercicio-hack/> e Acesso em: 26 de janeiro de 2024.

Whittle M. Gait analysis: an introduction. Edinburgh/New York: Butterworth--Heinemann; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. 253 p. (WHO Obesity Technical Report Series, n. 894). Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/ >. Acesso em: 2024.