

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOÃO GUILHERME LOPES MARTINS

**PERFIL DOS FUNCIONÁRIOS DO SETOR ADMINISTRATIVO DE COMPANHIA  
DE ENERGIA EM RELAÇÃO À FLEXIBILIDADE, FORÇA DE PREENSÃO  
MANUAL E IMC**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2014

JOÃO GUILHERME LOPES MARTINS

**PERFIL DOS FUNCIONÁRIOS DO SETOR ADMINISTRATIVO DE COMPANHIA  
DE ENERGIA EM RELAÇÃO À FLEXIBILIDADE, FORÇA DE PREENSÃO  
MANUAL E IMC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Bacharelado em Educação Física – DAEFI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. João Egdoberito Siqueira.

CURITIBA

2014



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná  
Campus Curitiba

Gerência de Ensino e Pesquisa  
Departamento de Educação Física  
Curso Bacharelado em Educação  
Física



---

---

## TERMO DE APROVAÇÃO

**Perfil dos funcionários do setor administrativo da Copel em relação à flexibilidade, força de prensão manual e IMC**

por

**João Guilherme Lopes Martins**

Este Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2) foi apresentado no dia 27 de agosto de 2014, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física. O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

---

Prof. MSc. João Egdoberto Siqueira  
Orientador

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Afonso  
Membro titular

---

Prof. Dr. Ciro Romelio Rodriguez Añez  
Membro titular

## RESUMO

MARTINS, João Guilherme Lopes. **Perfil dos funcionários do setor administrativo de companhia de energia em relação à flexibilidade, força de preensão manual e IMC**. 2014. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O comportamento do trabalhador dentro e fora do ambiente de trabalho apresenta influência direta em sua qualidade de vida. Flexibilidade, força muscular e composição corporal são elementos que apresentam alterações durante toda a vida, e também sofrem influência direta do comportamento do indivíduo. O sujeito que trabalha sentado está propício a alterações dessas valências, principalmente ao apresentar comportamento inativo também fora do ambiente de trabalho. Dessa forma, o principal objetivo desse trabalho foi traçar o perfil dos funcionários da empresa analisada em relação à flexibilidade, força de preensão manual e índice de massa corporal (IMC). Dos 124 funcionários analisados foi verificado nível de atividade física extremamente baixo entre os sujeitos. Em relação às valências físicas foi observado que, tanto homens quanto mulheres, encontram-se fora da média para os valores de flexibilidade. A força de preensão manual para o grupo masculino apresentou a classificação “abaixo da média” e as mulheres foram classificadas como na “média”. Finalmente, no que diz respeito ao IMC, os homens apresentaram “sobrepeso” e as mulheres ficaram classificadas como “normal”. Os resultados indicam que a amostra analisada encontra-se em situação de risco elevado para a saúde, principalmente o grupo masculino, que apresentou os piores resultados. Recomenda-se um trabalho de intervenção e conscientização entre os funcionários, principalmente no que diz respeito à prática regular de atividade física. Não foram encontradas relações significativas entre as variáveis analisadas (Correlação de Pearson  $p < 0,05$ ), indicando que as valências interferem de maneira independente uma com a outras, e no comportamento das grandezas analisadas.

**Palavras-chave:** Flexibilidade. Preensão manual. IMC. Trabalho sentado.

## ABSTRACT

MARTINS, João Guilherme Lopes. **Profile of employees in the administrative sector power company in relation to flexibility, grip strength and BMI.** 2014. 78 f. Completion of course work (Bachelor of Physical Education) – Federal Technology University – Paraná. Curitiba, 2014.

The worker behavior inside and outside of the work environment has a direct influence on their quality of life. Flexibility, muscular strength and body composition are elements that show changes throughout life, and also suffer direct influence of individual behavior. The guy seated at work is conducive to change these valences, especially when presenting inactive behavior also outside the work environment. Thus, the main objective of this study was to establish the profile of the company employees analyzed in relation to flexibility, grip strength and body mass index (BMI). Of the 124 employees was analyzed verified physical activity level extremely low among subjects. In relation to physical valences was observed that both men and women, are outside the average for the values of flexibility. The handgrip strength for the male group showed a rating of "below average" and women were classified as "average". Finally, with regard to BMI, men were "overweight" and women were classified as "normal". The results indicate that the sample analyzed is at high risk to health, particularly the male group, which showed the worst results. We recommend an intervention and awareness among employees, especially with regard to regular physical activity. No significant relationships were found between the variables (Pearson correlation  $p < 0.05$ ), indicating that the valences independently interfere with each other, and the behavior of the quantities analyzed.

**Keywords:** Flexibility. Grip Strength. BMI. Work Sitting.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	8
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
2.1 INFLUÊNCIA DO TRABALHO NA QUALIDADE DE VIDA .....	11
2.2 A INFLUÊNCIA DA POSTURA NO AMBIENTE DE TRABALHO .....	13
2.2.1 Postura Sentada .....	14
2.2.2 Postura em Pé .....	15
2.3 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE .....	16
2.4 FLEXIBILIDADE.....	18
2.4.1 Conceito .....	18
2.4.2 Avaliação da Flexibilidade.....	21
2.5 FORÇA MUSCULAR.....	22
2.5.1 Conceito .....	22
2.5.2 Força de Preensão Manual .....	24
2.5.3 Avaliação da Força de Preensão Manual .....	29
2.5.3.1 Dinamômetro Jamar .....	29
2.6 COMPOSIÇÃO CORPORAL (IMC) .....	30
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>34</b>
3.1 TIPO DE ESTUDO .....	34
3.2 PARTICIPANTES.....	34
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	34
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	35
3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS .....	35
3.5.1 Questionário .....	35
3.5.2 Avaliação da Flexibilidade.....	35
3.5.3 Teste de Dinamometria Manual.....	37
3.5.4 Balança digital e Estadiômetro .....	38
3.6 ANÁLISE DE DADOS.....	38
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
4.1 IDADE, GÊNERO E ATIVIDADE FÍSICA .....	39
4.2 VALÊNCIAS FÍSICAS .....	44
4.2.1 Flexibilidade.....	44

4.2.2	Preensão Manual .....	49
4.2.3	Composição Corporal.....	53
4.3	CORRELAÇÃO DE PEARSON .....	56
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Qualidade de vida pode ser descrita como um conjunto de condições de saúde, capacidade funcional e demais aspectos relacionados à vida pessoal e familiar. A percepção desse conjunto, é que irá determinar a qualidade de vida de um indivíduo (SHEPHARD, 1996).

Os fatores sócio-ambientais, principalmente os relacionados às vivências dentro do ambiente de trabalho, parecem influenciar significativamente a qualidade de vida dos indivíduos, principalmente no Brasil, onde a grande maioria da população adulta destina boa parte de suas vidas ao trabalho (KERR; GRIFFITHS; COX, 1996).

No que se refere à saúde do trabalhador, o comportamento adotado dentro e também fora do ambiente de trabalho é que irá determinar as condições tanto físicas quanto psíquicas do indivíduo, pois, assim como as condições de vida familiar interferem no ambiente de trabalho, as condições de vida profissional também interferem fora dele (FIALHO; CRUZ, 1999).

Com o grande incremento de interações eletrônicas no dia-a-dia das pessoas, observa-se uma diminuição da demanda física no trabalho e uma redução na interação social entre as pessoas (EDGINTON *et al.*, 1995). Além disso, a modernização de equipamentos utilizados durante a execução do trabalho, aliadas a pressões inerentes ao mesmo, ajuda o trabalhador a adotar um comportamento prejudicial a sua saúde e a qualidade de vida, tanto dentro como fora do ambiente de trabalho. Por exemplo, atividades de setor administrativo fazem com que o sujeito permaneça muito tempo em frente ao computador, mantendo posturas cansativas, acompanhadas de desgaste cognitivo. Todos esses fatores, juntamente com os hábitos de vida do trabalhador e o seu nível de aptidão física relacionada à saúde, podem fazer com que ele esteja mais exposto ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas relacionadas à inatividade física, como as doenças coronarianas e, também a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, como L.E.R./D.O.R.T. (POLITO; BERGAMASCHI, 2002; MARTINS, 2001; GAIGHER; MELO, 2001).

Além disso, a evolução tecnológica de equipamentos não só do ambiente de trabalho, mas também de aparelhos eletrodomésticos e de outros que fazem parte do cotidiano das pessoas, exige cada vez menos esforço físico do indivíduo. Dessa

maneira, durante o período do lazer, o indivíduo acaba optando por atividades como assistir televisão, o que reduz a atividade física de maneira geral, estimula o sedentarismo e dificulta a obtenção de valores aceitáveis de força e flexibilidade; valências essas importantes na aptidão física relacionada à saúde, além de dificultar a obtenção de níveis adequados de gordura corporal, o que traz malefício ao indivíduo e desenvolve o mau funcionamento do organismo (NAHAS, 2001; WILMORE; COSTILL, 2001; KATCH; MCARDLE, 1996; DANTAS, 2002).

Dessa forma, torna-se importante as empresas conhecerem o perfil do seu trabalhador e saber como se encontra a condição física relacionada à saúde do mesmo. Agindo dessa forma, as empresas são capazes de identificar quais indivíduos se encontram em faixa de risco, podendo atuar de forma preventiva, evitando afastamento e dependência funcional deste trabalhador, o que além de trazer benefícios ao próprio trabalhador, faz com que a empresa economize gastos elevados de recursos financeiros (NAHAS, 2001).

Diante disso, este trabalho teve como finalidade traçar o perfil de funcionários do setor administrativo de uma companhia de energia, quanto à força, flexibilidade e índice de massa corporal.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com Cox, Shephard e Corey (1987), a exigência da atividade muscular no trabalho é cada vez menor, de forma que as capacidades intelectuais e de decisão é que ganham papel de destaque.

As crescentes alterações tecnológicas vêm fazendo com que o homem ao longo dos anos adote um estilo de vida sedentário. Com a constante substituição do homem pela máquina em diversas tarefas, o indivíduo acaba por realizar atividades sedentárias ou de pouca qualidade na execução dos movimentos no seu dia-a-dia e também nas atividades realizadas no trabalho. Dessa forma, o sujeito permanece grande parte de seu tempo sentado (IIDA, 1998).

O fato de o indivíduo não ser diretamente ativo fisicamente em seu ambiente de trabalho não traria consequências tão graves. Porém, o ambiente de trabalho acaba tornando-se danoso, pois durante o período de lazer, há também a prática de

atividades sedentárias, e manutenção de comportamentos agressivos e danosos a saúde (COX; SHEPHARD; COREY, 1987).

A inatividade física é um fator de risco para o desenvolvimento de diversas doenças crônico-degenerativas. Indivíduos sedentários apresentam o dobro de risco de sofrerem ataques cardíacos, sem levar em conta outros fatores de risco, quando comparados a indivíduos moderadamente e regularmente ativos (POWELL *et al.*, 1987).

Pesquisas científicas em vários países do mundo mostram que as enfermidades degenerativas representam a maior quantidade de gastos na saúde pública, além de serem as doenças que mais matam. Relatos demonstram existir uma relação direta com nível de aptidão física, dimensões morfológicas, aspectos funcionais, aspectos motores, fisiológicos e comportamentais, com o nível de saúde de uma pessoa. Com isso, torna-se importante a manutenção e/ou melhora da aptidão física relacionada à saúde, a fim de se manter níveis desejáveis de desempenho, principalmente com o avanço da idade (ACSM, 2006; BLAIR *et al.*, 1995; EKBLUM *et al.*, 2007; HANTEN *et al.*, 1999).

No Brasil, mais especificadamente em Curitiba, uma pesquisa demonstrou que de 1045 homens avaliados, encontrou-se apenas um percentual de 26,08% de indivíduos ativos fisicamente. O Índice de Massa Corporal (IMC) dos avaliados pareceu aumentar conforme se diminuía o nível de atividade física, assim como quando a idade aumentava. A média de flexibilidade para esse grupo foi de 15,75 cm e a força de preensão manual apresentou diminuição nos seus valores conforme ocorria o avanço da idade (KRUCHELSKI, 2005).

A flexibilidade e a força atuando conjuntamente são identificadas como aptidão muscular ou ainda aptidão músculo-esquelética. Ambas as valências estão sujeitas a alterações de seus valores com o envelhecimento, porém a redução desses componentes não se deve somente ao processo degenerativo da idade. Boa parte dessa redução pode ser atribuída ao gradual declínio da atividade física diária assim como posto de trabalho e atividade exercida (HEYWARD, 2004).

Por outro lado, um valor de IMC elevado pode estar relacionado a um maior percentual de gordura corporal. O percentual excedente de gordura pode ajudar a desenvolver/agravar diversos problemas de saúde, principalmente os ligados ao sistema cardiovascular (SILVA; JUVÊNCIO, 2004).

Todo esse conjunto de fatores demonstra que o indivíduo que mantém a postura sentada durante grande parte de sua jornada de trabalho, encontra-se mais sujeito a desenvolver problemas/distúrbios relacionados à saúde, principalmente, quando também é inativo no seu tempo de lazer. Para esse indivíduo, torna-se necessário o conhecimento de sua aptidão física relacionada à saúde, para que possa atingir e manter níveis adequados de desempenho, envelhecendo com saúde e com qualidade de vida satisfatória.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Traçar o perfil de funcionários do setor administrativo de companhia de energia em relação ao nível de flexibilidade, força de preensão manual e IMC.

## 1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Verificar o nível de flexibilidade dos funcionários analisados;
- Verificar o nível de força de preensão manual dos funcionários analisados;
- Verificar a classificação de IMC dos funcionários analisados;
- Identificar o perfil dos funcionários quanto à idade e sexo;
- Analisar se existe relação entre as variáveis analisadas (força, flexibilidade e IMC).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 INFLUÊNCIA DO TRABALHO NA QUALIDADE DE VIDA

Segundo Abrahão (2000) a atividade do trabalho é a forma na qual cada indivíduo se relaciona com os objetos propostos, com a organização do trabalho e com as ferramentas que ele dispõe para realizá-los.

Com o constante crescimento da informatização dentro do ambiente de trabalho, há cada vez mais uma redução da demanda física e conseqüente redução dos efeitos do trabalho sobre o corpo; porém essas alterações fazem com que o trabalho sedentário aumente (RIO; PIRES, 1999). De acordo com Knoplich (1986), o sedentarismo em conjunto com a exposição às agressões de diferentes origens e características, sofridas diariamente durante o trabalho, constituem-se em fatores de agressão ao corpo.

Para Edginton *et al.* (1995), a partir da “Era Industrial” o trabalho passou a se tornar tedioso, cansativo e repetitivo, e o tempo livre passou a ser usado em atividades que fossem uma forma de compensar a insatisfação com o mesmo e a manutenção pessoal ou da família. Já a partir da década de 50, com o avanço da tecnologia, e o surgimento da televisão e computadores, o modo de vida das pessoas sofre uma grande alteração. Dessa forma, é observada uma diminuição cada vez maior da demanda física no trabalho, além da redução na interação social entre as pessoas.

O fato de o indivíduo apresentar-se fisicamente inativo tanto dentro quanto fora do ambiente de trabalho, afeta diretamente a sua qualidade de vida. Para Nahas (2001), a qualidade de vida pode ser definida como uma resultante de fatores individuais, socioculturais e ambientais, que caracterizam as condições de vida do ser humano. Apesar de apresentar um conceito multidimensional e muitas vezes subjetivo, fica evidente que a falta de atividade física acaba interferindo nos fatores citados por Nahas, influenciando diretamente na qualidade de vida desses indivíduos.

De acordo com Blair *et al.*, (1989), não há dúvidas que a adesão a programas que incentivem a prática de atividade física, esportes e exercícios físicos, traz enormes benefícios físicos e também mentais a saúde dos indivíduos (BOUCHARD;

SHEPARD; STHEPHENS, 1994). O exercício físico também é capaz de reduzir os níveis de raiva, depressão e ansiedade, ajudando dessa forma a combater o estresse (SAMULSKI *et al.*, 1996).

A atividade física praticada de maneira regular está fortemente associada com uma redução do risco de surgimento de doenças crônicas, sendo essas as principais causas de morte prematura e dependência funcional em diversos países, entre eles o Brasil. Praticada de forma regular (6 a 7 dias na semana), em intensidades médias, de maneira acumulada ou contínua, a atividade física demonstra ser benéfica na redução do risco de desenvolvimento de diversas doenças (NAHAS, 1997).

Apesar de haver reconhecimento e consenso geral da importância da manutenção de bons níveis de atividade física, estudos demonstram que a grande maioria dos trabalhadores apresenta níveis baixos de atividade física, além de estarem expostos a fatores comportamentais que trazem risco à saúde, como etilismo, fumo, e exposição ao estresse elevado (BARROS; SANTOS, 1999). Como exemplo, podemos citar o estudo de Barros (1999) que analisou trabalhadores da indústria catarinense e verificou que 2/3 dos indivíduos analisados apresentam níveis insatisfatórios de atividade física dentro do seu período de lazer.

Deve-se salientar, entretanto, que a prática regular de atividade física não é garantia de bom nível de qualidade de vida e nem de saúde. Quando associada a outros fatores, como dieta adequada e organização somática, ela estimula a mudança de comportamento e manutenção de estilo de vida que favoreça a qualidade de vida e saúde. Isso é observado em estudos que demonstram que entre sujeitos ativos fisicamente, encontra-se a maior proporção de pessoas que se alimentam de maneira adequada, não fumam e adotam demais fatores preventivos (BARROS; SANTOS, 1999).

Uma das maneiras de estimular a prática de atividade física entre trabalhadores e reduzir a prevalência de comportamentos de risco, é através da aplicação de Programas de Promoção de Saúde no Trabalho (CHENOWETH, 1998).

## 2.2 A INFLUÊNCIA DA POSTURA NO AMBIENTE DE TRABALHO

O avanço tecnológico e a necessidade de se produzir cada vez mais em menos tempo, automatizou e especializou o trabalho. Essa situação acaba muitas vezes submetendo o trabalhador a realizar ou manter posturas e movimentos inadequados, principalmente nas regiões da coluna, região escapular e pescoço, e membros superiores. (BRANDÃO, 2005)

Esse avanço tecnológico trouxe consigo o uso cada vez mais frequente de microcomputadores em vários setores de produção, levando a uma rotina de trabalho altamente rápida e repetitiva. Esta mudança na rotina de trabalho faz com que o trabalhador esteja exposto a uma nova exigência física e também mental, modificando e alterando as condições de saúde do mesmo (MUROFUSE; MARZIALE, 2001). Tanto no ambiente de trabalho, quanto no repouso, o corpo pode assumir três posturas básicas: em pé, sentado e deitado. A postura dentro do ambiente de trabalho é geralmente determinada pela natureza da tarefa e pelo posto de trabalho. A manutenção de posturas fixas dentro do ambiente de trabalho pode trazer riscos à saúde do trabalhador, principalmente para indivíduos sedentários. Da mesma forma, em trabalhos dinâmicos, posturas extremas também são identificadas como fator de risco (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

De acordo com Oliver e Middleditch (1998), o trabalho ideal em termos de postura é aquele em que o indivíduo pode alternar entre a posição sentada e em pé. Apesar de, em termos musculares, a postura sentada ser menos comprometedora do que a em pé, sabe-se que a manutenção de uma postura sentada por um longo período de tempo aumenta de maneira considerável a pressão nos discos intervertebrais. Dessa forma, a postura sentada não deve ser mantida por muito tempo, pois a musculatura utilizada em cada posição é diferente e uma alternância na posição proporciona um alívio de determinados grupos musculares em detrimento da carga de outros grupos. Finalmente, para o indivíduo sedentário, que passa a maior parte de sua jornada de trabalho na posição sentada, a economia de energia que se obtém nessa postura pode acabar até mesmo sendo prejudicial.

### 2.2.1 Postura Sentada

A postura sentada por um longo período de tempo ocorre principalmente em trabalhos de caráter administrativo e escritórios. De maneira geral, a postura sentada apresenta vantagens em relação à postura em pé. O fato de o corpo permanecer melhor apoiado em diversas superfícies faz com que essa posição seja menos cansativa do que a posição em pé (DUL; WEERDMEESTER, 2004). De acordo com Moraes (2010), o trabalho sentado ainda se destaca por ser mais eficiente e reduzir o trabalho estático, responsável pela fadiga muscular. Isso faz com que haja uma redução do esforço sobre as pernas, diminuição do consumo energético, desaceleração do sistema circulatório, além de proporcionar uma estabilidade maior da parte superior do corpo.

Entretanto, apesar de todas as vantagens apresentadas, a manutenção da postura sentada por um longo período de tempo também traz diversas desvantagens. Para Pereira (2001), ela pode promover distúrbios osteomusculares e estimula o sedentarismo. Além disso, pode gerar desconforto e o surgimento de dores de cabeça, na região da nuca, ombros e costas e também nas pernas.

Carson (1993), ainda aponta que a postura sentada gera sobrecarga sobre a coluna vertebral, principalmente na região lombar, além de aumentar a pressão sob as coxas e nádegas. Rio e Pires (1999), ainda destacam que se a atividade exercida na postura sentada permitir pouca movimentação pode ocorrer surgimento de carga estática em determinados segmentos corporais e conseqüente produção de fadiga.

Dessa forma, o trabalho sentado mais desgastante é aquele no qual o indivíduo não tem a liberdade de escolher em que postura ficar, pois a natureza da atividade, e o posicionamento de equipamentos e materiais, obriga a pessoa a trabalhar em uma única posição. Sendo assim, é recomendável que haja uma alternância entre as tarefas que exijam longos períodos sentados com outras que possibilitem o trabalhador a ficar em pé ou andando (BRANDIMILLER, 1999).

Além do já citado acima, Saliba (2004) aponta as principais vantagens e desvantagens da postura sentada:

### Vantagens

- Descanso dos membros inferiores;
- Diminuição de sensação de desconforto e cansaço;
- Possibilidade de evitar posições forçadas do corpo;
- Consumo de energia reduzido;
- Facilitação da circulação sanguínea através dos membros inferiores.

### Desvantagens

- Baixa atividade física geral (sedentarismo);
- Posições desfavoráveis: como cifose e lordose excessiva;
- Estase sanguínea nos membros inferiores;
- Flacidez da musculatura da região abdominal.

### 2.2.2 Postura em Pé

Assim como a postura sentada, a manutenção da postura em pé por um longo período de tempo também pode trazer malefícios para o indivíduo. Passar grande parte do dia nessa postura provoca fadiga e dores, principalmente na região da coluna vertebral e pernas. Em trabalhos onde há constante inclinação de tronco e de cabeça, pode ocorrer o surgimento de dores no pescoço. Por isso, assim como o trabalho sentado exige intercalações com tarefas em pé ou andando, o mesmo ocorre para o trabalho em pé, onde é necessário haver intercalação com atividade andando ou sentada (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Sendo assim, de acordo com os autores, a postura em pé é recomendada em ambientes de trabalho onde ocorrem frequentes deslocamentos ou quando há necessidade de aplicação de grandes forças.

A posição parada em pé é certamente a mais fatigante nesse tipo de postura, já que exige um trabalho estático muito grande da musculatura envolvida para manutenção dessa posição. Dessa forma, há uma maior dificuldade em bombear sangue para os extremos do corpo, dificultando o trabalho do coração (IIDA, 2000).

Para que os problemas desse tipo de postura não se agravem, deve-se procurar manter a lordose lombar em sua curvatura fisiológica, fixando a pelve. Também é recomendado repousar um dos pés em algum apoio de altura não muito

elevada, com o objetivo de relaxar a musculatura da região lombar e o grupo muscular iliopsoas (VERDERI, 2008).

### 2.3 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

Aptidão física pode ser definida como um estado onde o indivíduo é capaz de realizar tarefas do cotidiano com vigor, sem apresentar fadiga excessiva, apresentando capacidades que se associam a um risco baixo de desenvolvimento de doenças hipocinéticas (MAIA; LOPES, 2002).

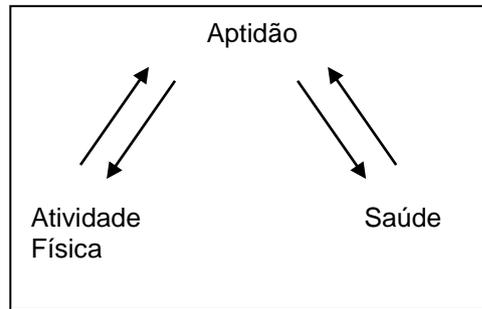
De acordo com Guedes (1996), a aptidão física não está relacionada somente ao fato da realização de atividades do dia a dia, ocupações ativas das horas de lazer ou enfrentar emergências imprevistas de maneira eficiente, mas, também, a um estado dinâmico de vitalidade e energia que faz com que o indivíduo trabalhe no pico de sua capacidade intelectual, com alegria e sensação de bem estar com a vida.

A aptidão física e seus componentes podem englobar diferentes dimensões, podendo voltar-se para o lado da saúde ou do desporto. Quando analisados os componentes da aptidão física voltadas para a saúde, um maior número de pessoas é envolvido, e as variáveis fisiológicas como capacidade aeróbia máxima, flexibilidade, força e componentes da composição corporal são mais valorizados. Já no desporto, variáveis como velocidade, potência, coordenação motora, agilidade e equilíbrio, são mais valorizadas, sempre objetivando o desempenho esportivo (SHEPARD; BALADY, 1999).

A relação entre aptidão física, atividade física e saúde é próxima e recíproca (SHEPARD; BOUCHARD, 1994).

Documentos institucionais e diversos estudos epidemiológicos relatam que a prática regular de atividade física e uma maior aptidão física, estão positivamente associadas a um menor nível de mortalidade e a um melhor nível de qualidade de vida na população adulta (ACSM, 1998).

Esse conceito fica evidenciando quando se é indicado que a prática regular de atividade física resulta em alteração no nível de aptidão física (Figura 1), esta interferindo diretamente na própria prática da atividade física. (GUEDES, 1996)



**Figura 1 – Relação entre aptidão, atividade física e saúde**

**Fonte: Guedes (1996)**

Da mesma forma, os índices de saúde também interferem no nível de aptidão física e vice versa. Ainda segundo o autor, um bom exemplo dessa afirmativa pode ser encontrado quando vemos atletas terem seu desempenho afetado por se adoentarem ou ainda as baixas que ocorrem em um indivíduo ativo fisicamente que, de forma repentina, fica em um leito privado de livre movimentação.

Essa inter-relação entre as três variáveis é também evidenciada por Bouchard *et al.* (1990), na figura 2, acrescentando ainda o envolvimento das atividades de trabalho e de lazer nas atividades físicas, bem como os fatores imprescindíveis no conceito de saúde, como bem-estar, morbidade e mortalidade.



**Figura 2 – Paradigma simplificado da relação entre atividade física habitual, aptidão física e saúde**

**Fonte: Bouchard et al. (1990)**

Com essa relação entre aptidão física, atividade física e saúde cientificamente comprovada, fica evidente que o impacto do sedentarismo deve ser objeto de preocupação na saúde pública de um país (ACSM, 1998).

## 2.4 FLEXIBILIDADE

### 2.4.1 Conceito

A flexibilidade pode ser definida como a capacidade de uma determinada articulação realizar movimento voluntário em sua máxima amplitude, sem apresentar dor e sem apresentar lesões (ARAÚJO, 2008).

Em uma definição mais simplista, Alter (2001) trata a flexibilidade como sendo a amplitude de movimento possível em uma articulação ou em um conjunto delas, sendo limitada principalmente pelos ossos, pela musculatura, tendões, ligamentos e cápsulas articulares (ACHOUR, 1999).

De acordo com Araújo (2008) a flexibilidade é, basicamente, o resultado da capacidade elástica dos músculos e tecidos conectivos, combinados a mobilidade articular.

O estudo dessa variável passou a acontecer de maneira sistemática somente a partir da metade do século XX, onde ficou evidenciada a importância da flexibilidade como um componente da aptidão física, tanto relacionada à saúde, quanto ao desempenho esportivo (FARINATTI; MONTEIRO, 1992). Nos dias atuais, a ideia de que um bom nível de flexibilidade contribui para uma boa qualidade de vida, já é aceita e divulgada. Níveis satisfatórios de flexibilidade vêm sendo associados de maneira positiva à prevenção de problemas posturais e incidência menor de lesões, principalmente na região dorsal e lombar (POLACHINI *et al.*, 2005; RODRIGUEZ *et al.*, 2008).

Segundo Nieman (1999), um melhor nível de flexibilidade pode estar associado com melhoria na postura, melhora na aparência pessoal e auto imagem, além da redução da tensão e do estresse.

A flexibilidade é influenciada principalmente por três tipos de componentes: os componentes elásticos, plásticos e inextensíveis. Como componentes elásticos, podemos incluir os elementos que retornam a sua forma original logo após o relaxamento da musculatura, sem que haja interferência de forças externas. Dentre esses componentes, podemos citar os miofilamentos e o tecido conjuntivo. Os componentes plásticos são aqueles que, depois de cessada a contração, retornam a sua forma original, novamente se não houver influência de alguma força externa. São os ligamentos, sistema tubular e mitocôndrias. Por fim, os componentes

inextensíveis são aqueles que não sofrem deformações durante a aplicação de forças longitudinais. São os ossos e os tendões.

Além disso, alguns fatores podem afetar o desenvolvimento de uma boa flexibilidade. Entre eles, estão a mobilidade, elasticidade, volume muscular e maleabilidade da pele. A mobilidade articular é definida pelo grau de movimentação de cada articulação e pela capacidade de elasticidade de tendões, ligamentos e cápsulas articulares. A elasticidade muscular é dependente principalmente da individualidade biológica. A maior resistência é encontrada na fáscia muscular e não pelas fibras musculares. O volume muscular em excesso em determinada região pode, fisicamente, limitar ou impedir a execução de determinado movimento. Finalmente, o nível de maleabilidade da pele pode limitar a amplitude de um movimento (CONTURSI, 1986).

Dentro dessa mesma lógica, Weineck (2001), descreve que cápsula articular e articulação (47%), musculatura (41%), tendões (10%) e pele (2%), aparecem como os tecidos que afetam diretamente a flexibilidade.

Por se tratar de uma capacidade individual, a flexibilidade depende também de fatores endógenos e externos: sexo, idade, herança genética, nível de treinamento, estilo de vida e temperatura influenciam diretamente na flexibilidade (SANDOVAL, 2002).

De maneira geral, o avançar da idade prejudica os níveis de flexibilidade. Durante a infância, os melhores níveis de flexibilidade são encontrados, mas ele tende a diminuir por volta dos 12 anos de idade, período no qual ocorre um surto de crescimento pré-pubere e os ossos crescem mais rapidamente que músculos e tendões (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Posteriormente, os níveis de flexibilidade voltam a aumentar e atingem um platô na fase adulta, onde voltam a diminuir (RE, 2005). A flexibilidade em adultos, durante a vida ativa, parece apresentar queda de 8 – 10 cm na região lombar e quadril, quanto utilizado o teste de sentar e alcançar. Acredita-se que essa redução seja decorrente da deficiência de colágeno, que faz com que tendões, ligamentos e cápsulas articulares diminuam sua capacidade elástica com o avançar da idade. A redução na amplitude de movimento torna-se ainda maior no período da aposentadoria, o que eventualmente pode ameaçar a independência do indivíduo, já que tarefas simples e que exijam combinações de movimento, tornam-se cada vez mais complicadas (SHEPHARD, 1998).

De acordo com Dantas *et al.* (2005), entre 30 e 70 anos há uma perda de 20 a 30% nos valores de flexibilidade. Ainda de acordo com o autor, o fato de o indivíduo ter optado por um estilo de vida sedentário pode potencializar essa perda, que muitas vezes vem acompanhada de mudanças na composição corporal, perda de força e densidade óssea. A falta de flexibilidade razoável aumenta a possibilidade de lesões e o surgimento de problemas funcionais, principalmente em sedentários, indivíduos em idade madura e idosos (DANTAS *et al.*, 2005).

O sexo também é fator de influência direta na flexibilidade. Quando comparadas aos homens, as mulheres possuem maior flexibilidade. De acordo com Heyward (2004), a maior flexibilidade das mulheres pode ser justificada pelas diferenças sexuais na estrutura pélvica e pelos hormônios, que podem influenciar diretamente a lassidão do tecido conjuntivo.

Apesar de ambos os sexos perderem flexibilidade com o avançar da idade, essa queda parece ser mais acentuada nos homens (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

A influência da temperatura na flexibilidade esta ligada diretamente a elasticidade muscular. A musculatura aquecida e relaxada alonga-se mais facilmente, aumentando sua extensibilidade. Com o aumento da temperatura, a quantidade de força requerida para alongar e o tempo com a qual ela deve ser aplicada, diminui. Dessa forma, fica evidente que o calor facilita e faz com que o indivíduo obtenha ganhos de flexibilidade, enquanto o frio produz efeitos contrários e prejudiciais a essa valência (FUKAMI; WILKINSON, 1977).

Finalmente, por ter influência direta nos componentes plásticos e elásticos do músculo, o nível de treinamento modifica a flexibilidade do indivíduo. O ganho de flexibilidade muscular faz com que determinadas atividades possam ser executados com maior amplitude, maior força, maior velocidade, mais facilmente, com fluidez e de maneira eficaz (SANDOVAL, 2002). Por outro lado, movimentos que envolvem articulações com nível limitado de flexibilidade, são executados com uma eficiência mecânica menor, dispendendo assim, um maior gasto energético (HUBLEY-KOZEY, 1990).

Dessa forma, o treinamento para o ganho de flexibilidade tende a restabelecer níveis satisfatórios de mobilidade articular, além de reduzir tensões musculares, o que resulta em uma melhor mecânica articular.

Ainda de acordo com Heyward (2004), níveis de atividade física e padrões habituais de movimento determinam de maneira mais efetiva a flexibilidade do que idade, sexo e tipo corporal.

#### 2.4.2 Avaliação da Flexibilidade

De acordo com Queiroga (2005), a avaliação dos níveis de flexibilidade permite quantificar valores e compará-los com o mesmo sujeito e entre sujeitos. Com isso, há um acompanhamento da evolução dentro de um programa de atividade.

Ainda segundo o autor, podemos dizer que a avaliação da flexibilidade objetiva:

- Determinar amplitude existente no movimento analisado e compará-la a valores de referência;
- Verificar a simetria entre membros;
- Reavaliar o sujeito após a participação em um programa de exercícios e compará-lo à avaliação inicial;
- Fornecer informações para determinar exercícios específicos de alongamento ou fortalecimento para musculatura debilitada.

Existem diversas maneiras de avaliar a flexibilidade articular. Podem ser feitas estimativas visuais e também mensurações, com o uso de instrumentos específicos. Os movimentos analisados podem ser produzidos de maneira ativa ou passiva e diferentes técnicas também podem ser aplicadas (uso ou não de aquecimento antes da mensuração, mudança da posição inicial). A técnica também pode variar de acordo com cada articulação e dependendo do movimento desejado. Todas essas diferenças na metodologia sugerem que exatidão e consistência podem ser conseguidas através da obediência aos princípios de cada procedimento. A precisão da técnica também aprimora tanto a exatidão quanto aumenta a confiabilidade do teste (ACSM, 2003).

Por apresentar facilidade em sua aplicação, ser financeiramente mais econômico e permitir avaliar uma grande quantidade de pessoas, o teste de sentar e alcançar é comumente usado em testes de aptidão física relacionada à saúde (QUEIROGA, 2005). Ainda, de acordo com Heyward (2004), há uma crença que a falta de flexibilidade dos músculos lombares e isquiotibiais esta associada à dor

lombar e também a lesões musculoesqueléticas. Essa seria mais uma das razões para o teste ser aplicado na maioria das baterias de testes de aptidão física.

## 2.5 FORÇA MUSCULAR

### 2.5.1 Conceito

Ainda que considerando o fator dinâmico, força muscular pode ser descrita como a capacidade de gerar força para uma determinada velocidade de movimento (ACSM, 2003) e, segundo Heyward (2004), é a força contrátil máxima que um grupamento muscular consegue desenvolver contra uma resistência em uma única contração.

De acordo com Wilder *et al.*, (2006), a força muscular, que pode ser compreendida como o grau de tensão ao qual um músculo específico ou grupamento muscular é submetido, é considerada uma variável importante da aptidão física, tendo relação direta não só com a saúde, mas também com o desempenho físico.

A perda constante e progressiva de força faz com que o indivíduo, com o avançar da idade, torne-se dependente na realização de tarefas simples do cotidiano, o que reduz de maneira significativa a sua qualidade de vida. Essas alterações na musculatura esquelética que ocorrem durante o passar dos anos representam, possivelmente, a influência mais significativa na qualidade de vida dos indivíduos (CAROMANO; JUNG, 1999).

Dessa forma, a força muscular é considerada um dos principais componentes da aptidão física para a manutenção de um bom nível de qualidade de vida dos indivíduos. Por isso, durante as últimas décadas, o trabalho de força passou a integrar grande parte dos programas de treinamento físico visando à saúde (SILVA; FARINATTI, 2007).

De acordo com a ACSM (2003), o treinamento para manutenção e desenvolvimento de força muscular deve estar presente em programas que visem à aptidão física. Uma série de 8 a 12 repetições que consistem em 8 a 10 exercícios envolvendo os principais grupos musculares em uma frequência de no mínimo dois dias na semana, em uma intensidade moderada a alta, é o mínimo recomendado.

Entre os principais benefícios para a saúde associados a esse tipo de treinamento podemos citar (ACSM, 2003):

- Melhora moderada da aptidão cardiorrespiratória;
- Diminuição da gordura corporal;
- Redução moderada nos valores de pressão arterial;
- Diminuição das concentrações plasmáticas de insulina estimuladas pela glicose;
- Melhora dos perfis sanguíneos de lipídios e lipoproteínas.

Além desses benefícios, o treinamento de força está positivamente associado à redução de risco de lesões ortopédicas. Esse dado é particularmente importante para indivíduos que trabalham em setor administrativo e industrial, pois níveis inadequados de força podem gerar dor, desconforto e consequente incapacidade, levando a aposentadoria prematura. Problemas na região lombar também são comumente encontrados nesses tipos de trabalhadores. Dessa forma, o treinamento adequado pode reduzir o risco de desenvolvimento de lombalgia e minimizar as dores nessa região (ACSM, 2003).

A produção de força é dependente de fatores neurais e também da massa muscular envolvida, representada pelo aumento da área de secção transversa da musculatura (YAO *et al.*, 2000). O aumento da área de secção transversa de um músculo pode ocorrer através de três processos distintos: hiperplasia, com crescimento celular rápido e constante; hiperplasia acompanhada de hipertrofia, apresentando crescimento mais lento, com aumento no número e tamanho das células, e a fase de hipertrofia (MALINA; KATZMARZYK, 2006).

Além disso, a produção de força pode acontecer basicamente de duas maneiras distintas: estática ou dinâmica. Durante a atividade muscular estática, não existe movimentação esquelética e a musculatura não sofre nenhum tipo de encurtamento ou alongamento forçado. Já na atividade muscular dinâmica, há movimentação da musculatura e a ação pode ser concêntrica ou excêntrica. Quando há encurtamento do músculo e a força produzida é suficiente para superar uma resistência, a ação muscular é concêntrica. De maneira oposta, quando há o alongamento da musculatura e a resistência supera a força exercida, a ação muscular é excêntrica (ACSM, 2003).

De acordo com Queiroga (2005), apesar de a força muscular ser fundamentalmente importante para a qualidade de vida, ainda não foram determinados critérios para saber a quantidade de força necessária e também de resistência muscular para garantir valores de aptidão física suficientes para atender atividades do dia a dia e da saúde. Da mesma forma que a flexibilidade, a força não pode ser medida de maneira geral, sendo específica para cada músculo ou grupamento muscular.

Dessa forma, existem diversas formas de avaliação para diferentes grupamentos musculares e formas de movimento. Os testes para avaliar a força dinâmica incluem exercícios calistênicos (como abdominais, flexão e extensão dos braços) e também os testes de levantamento de peso (carga máxima ou submáxima). Já para os testes de força estática, diversos instrumentos podem ser utilizados como dinamômetros, tensiômetro de cabo ou um calibrador de esforço (HOWLEY; FRANKS, 2000).

Dentre as razões para se avaliar a força muscular de um indivíduo, podemos citar (ACSM, 2003; QUEIROGA, 2005):

- Elaboração e planejamento de um programa de treinamento por meio de valores quantitativos individualizados;
- Fornecimento de informação útil para prescrição de exercícios com carga submáxima;
- Permite ajustar a intensidade do treinamento conforme os resultados obtidos;
- Permite determinar aptidão muscular;
- Ajuda a identificar a presença de fraqueza;
- Serve como uma ferramenta para monitorar o progresso em programas de reabilitação;
- Mede a eficiência do programa de treinamento.

### 2.5.2 Força de Preensão Manual

A força de preensão manual é uma medida de força isométrica, na qual se emprega força sobre um objeto imóvel (SCHLUSSEL *et al.*, 2008).

A medida da força máxima voluntária de preensão manual, ou dinamometria manual (DM), se resume em um teste simples e objetivo, que tem como principal

objetivo estimar a função do músculo esquelético. Além disso, o teste de DM tem sido utilizado com bastante frequência por ser barato, de fácil manuseio, e por seus resultados serem bem aceitos, tanto em pesquisas quanto em avaliações clínicas (HAIDAR *et al.*, 2004; HILLMAN *et al.*, 2005). Porém, o teste de DM não é somente utilizado para medir a força da mão, podendo ser aplicado para avaliar também o estado de força geral do corpo (FREDERIKSEN *et al.*, 2006) o estado nutricional de pacientes pré e pós-cirúrgicos (ÁLVARES-DA-SILVA; SILVEIRA, 2006) e ainda a redução da força corporal com o decorrer da idade (FREDERIKSEN *et al.*, 2006).

De acordo com Granjo *et al.*, (2007), a aferição da força de preensão manual é um objeto de estudo importante para todos os profissionais da área de saúde, pois da força da mão, dependem várias tarefas da vida diária de um indivíduo. Essa dependência torna-se ainda maior para aqueles profissionais cuja mão funciona como principal instrumento de trabalho. Esse profissional, além de realizar movimentos finos, deverá ser capaz de realizar tarefas que necessitem de determinada quantidade de força.

Segundo Godoy *et al.*, (2004), avaliar a força de preensão manual é indicar de maneira relevante o estado de força geral de um indivíduo, e por isso é utilizada em testes de aptidão física. Além disso, esse tipo de teste fornece uma medida da integridade funcional da musculatura dos membros superiores.

Por se tratar de uma capacidade individual, assim como a flexibilidade e a força muscular, a força de preensão manual também parece ser influenciada por um conjunto de fatores.

Seus valores parecem aumentar durante todas as fases do desenvolvimento humano, com seu pico máximo atingido na fase adulta, por volta dos 25 a 35 anos. Após essa fase, nota-se um declínio desses valores (MOURA, 2008; ESTEVES *et al.*, 2005). De acordo com Fleck e Kraemer (1999), a força de preensão manual parece apresentar redução de cerca de 3% ao ano em seus valores para homens e 5% ao ano para as mulheres.

Montoye e Lamphiear (1977), também estudaram a influência da idade nos valores de força de preensão manual e encontraram decréscimo em seus valores entre os 20 e 50 anos de idade para homens, com o pico de força na faixa dos 20 anos de idade. Para as mulheres, esse pico parece ser atingido um pouco mais tarde.

Já Teraoka (1979), verificou diminuição nos valores de força de preensão na mão direita e esquerda de 31 a 55 anos para os homens. Dos 15 aos 30 anos, a força de preensão parece aumentar gradativamente para esse mesmo grupo. Nas mulheres, ficou evidenciada uma diminuição nos valores de força de preensão de 35 a 55 anos para ambas as mãos. Assim como nos homens, houve um aumento gradual da força, evidenciado dos 15 aos 20 anos, com o pico de força se apresentando por volta dos 35 anos.

Finalmente, Hanten *et al.*, (1999), encontrou resultados semelhantes, observando que para o grupo de homens analisados em seu estudo, houve redução dos valores de força de preensão manual a partir dos 50 anos, e que os melhores resultados foram encontrados entre as idades de 45 a 49 anos. Já para as mulheres essa redução ocorreu por volta de 50 a 54 anos de idade e os melhores resultados de força foram encontrados entre as idades de 35 a 39 anos.

Apesar das diferenças entre os estudos, fica evidenciado que independentemente da metodologia escolhida, a força de preensão manual parece apresentar um comportamento padrão em relação à idade, com valores mais elevados durante a fase adulta e conseqüente diminuição com o avançar da idade.

Os valores de força de preensão manual também parecem ser mais elevados em homens do que em mulheres durante todas as fases do desenvolvimento. Esses valores são observados tanto para a mão direita quanto para a mão esquerda e mesmo quando há um declínio da força, a partir da meia-idade, a força de preensão nos homens permanece maior (MOURA, 2008).

Godoy *et al.*, (2004) conclui em seu estudo, que a força de preensão manual é maior nos homens do que nas mulheres, independentemente de faixa etária, mão dominante e até mesmo ocupação. A mão dominante também possui valores de força de preensão mais elevados quando comparados com a mão não dominante (SCHLUSSEL *et al.*, 2008). Ainda para Godoy *et al.*, (2004) por vivermos em uma sociedade que privilegia destros, a mão direita é em média 10% mais forte que a esquerda em pessoas que apresentam dominância direita. Porém, ainda segundo o autor, quando a dominância é à esquerda, essa diferença parece inexistir.

Analisando a influência da posição corporal para os valores de força de preensão manual, Teraoka (1979) também observou que para o sexo masculino, os valores de força foram mais elevados em ambas as mãos, independente da posição corporal adotada para a realização do teste.

Thorngren e Werner (1979), ao analisar um grupo de 450 indivíduos, com a faixa etária entre 21 e 65 anos, também verificaram um valor maior de força de preensão na mão dominante e os homens, em todas as idades, apresentaram valores de força maiores do que as mulheres.

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Caporrino *et al.*, (1998), onde analisou 800 indivíduos com idades de 20 a 59 anos e também verificou que os valores médios de força de preensão manual foram maiores nos homens quando comparados as mulheres. Já D'Oliveira (2005), analisou 2000 sujeitos com idades entre 20 e 60 anos e encontrou resultados semelhantes para ambas as mãos.

Dessa forma, o sexo parece influenciar de maneira significativa os valores de força de preensão manual.

Em relação ao peso corporal, Nwuga (1975), demonstrou em seu estudo que ele parece apresentar correlação positiva com os valores de força de preensão manual. Porém, de acordo com Araújo *et al.*, (2002), a força de preensão parece estar relacionada principalmente com a massa muscular dos músculos flexores extrínsecos da mão, não sendo o peso e a altura do indivíduo fator preponderante para afetar esse tipo de medida.

Finalmente, a ocupação do indivíduo e suas atividades de lazer também são apontadas como possíveis fatores que influenciam o resultado no teste de força de preensão manual (CROSBY *et al.*, 1994; BECHTOL, 1954).

A força de preensão manual também vem sendo associada com mortalidade, limitação funcional, incapacidade e estado nutricional (AL SNIH *et al.*, 2002; RANTANEN *et al.*, 2003; DAVIS *et al.*, 1998; CHILIMA; ISMAIL, 2001). Estudos sugerem que valores de força de preensão manual iguais ou menores que 20 Kg, relacionam-se de maneira independente, com risco de dependência futura e níveis baixos de saúde (JYLHÄ *et al.*, 2001).

O teste de força de preensão manual é descrito como um dos testes mais sensíveis para indicar depleção protéica em indivíduos com quadros de internação, e vem sendo utilizado como um indicador de desnutrição para esses indivíduos (KLIDJIAN *et al.*, 1980; LOPES *et al.*, 1982). Porém, de acordo com Barbosa *et al.*, (2006) a relação entre força de preensão manual e estado nutricional do indivíduo nos países em desenvolvimento, onde a obesidade e o baixo peso são frequentes, ainda é pouco explorada e carece de maiores estudos.

A avaliação da força de preensão manual é importante não só para indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos e terapêuticos, pois, além disso, ela pode fornecer parâmetros precisos e confiáveis na mensuração da força muscular (FIGUEIREDO *et al.*, 2007; MOREIRA; ALVAREZ, 2002). De acordo com Bassey (1998), a maneira mais utilizada para se verificar a força muscular de membros superiores, em estudos clínicos e epidemiológicos, é através da força de preensão manual, sendo essa medida também indicada como um possível marcador para analisar a força total do indivíduo.

Confirmando essa hipótese, Farias *et al.*, (2012) verificou que o teste de preensão manual apresenta correlação significativa com os testes de força de 1 RM, nos exercícios de supino vertical, puxada frontal, leg press horizontal, cadeira extensora, cadeira flexora e também com a força isométrica do bíceps. O único teste que não apresentou correlação positiva segundo os autores foi o de força isométrica para o quadríceps. Com esses resultados, acredite-se que o teste de força preensão manual pode prever o desempenho nos testes de dinamometria isométrica e de 1 RM. Além disso, a força de preensão manual parece traduzir de maneira confiável a força muscular de membros inferiores e superiores.

Reforçam essa tese, estudos como o de Newman *et al.*, (2006), que investigando a relação entre força muscular e mortalidade, observou que a força de quadríceps e de preensão manual conseguem ser eficientes ao estimar o risco de morte em idosos.

Assim como Newman, Gale *et al.*, (2007) observou que o teste de preensão manual isoladamente também consegue ser eficiente ao prever o risco de mortalidade.

Outro estudo que corrobora com os resultados obtidos por Newman e Gale, é o de Tibana *et al.*, (2012) que analisando a força muscular, através da preensão manual, e a pressão arterial de mulheres sedentárias, observou uma correlação inversa entre as variáveis analisadas, mostrando que manter os valores de força de preensão manual dentro dos parâmetros satisfatórios, pode contribuir para diminuição do risco de doenças como a hipertensão arterial.

Em idosos, a força de preensão manual parece sofrer queda regular em seus valores. A falta e também a diminuição nos níveis de atividade física, a perda de massa muscular, as alterações nas fibras musculares, quedas dos níveis hormonais, doenças e desnutrição parecem influenciar diretamente para que esses valores se

apresentem menores em idades mais avançadas (JEUNE *et al.*, 2006). Além disso, alguns estudos demonstram que a força de preensão manual parece estar diretamente correlacionada com a força física, força cognitiva e as doenças correlacionadas com a idade (JEUNE *et al.*, 2006). Os resultados desses estudos tornam-se preocupantes, pois níveis adequados de força de preensão manual são de suma importância, principalmente para pessoas em idade avançada, pois podem prevenir quedas, e apresentam uma correlação alta com um grupo muscular extenso (ACSM, 2005).

Em resumo, Innes (1999) demonstra que a idade, o sexo, massa corporal e estatura, parecem influenciar diretamente os valores de força de preensão manual. Homens parecem apresentar valores de força de preensão manual maior do que as mulheres, independente do instrumento utilizado para avaliar a medida. A força de preensão manual também parece apresentar relação curvilínea com a idade. O pico de força parece acontecer por volta dos 30-45 anos de idade, havendo um declínio nos valores para indivíduos com idade mais avançada. Massa corporal e estatura parecem apresentar correlação positiva com os valores de força de preensão manual, em indivíduos considerados saudáveis, com até 98 kg de massa corpórea e 190 cm de estatura.

### 2.5.3 Avaliação da Força de Preensão Manual

#### 2.5.3.1 Dinamômetro Jamar

O dinamômetro Jamar é um aparelho aferidor de tensão (MOREIRA *et al.*, 2003). É o dinamômetro recomendado pela Sociedade Norte Americana de Terapeutas da Mão (SATM) e é utilizado em grande parte dos trabalhos científicos (CAPORRINO, 1998). Foi desenvolvido por Bechtol e vem sendo considerado o instrumento mais aceito desde 1954, por ser simples de usar e fornecer leitura rápida e direta. A medição da força é feita através de um sistema hidráulico fechado (MOREIRA *et al.*, 2003). Em um estudo transversal, utilizando a média da força de preensão manual em 30 indivíduos jovens, Moreira *et al.*, (2003) concluíram que o dinamômetro Jamar é um instrumento confiável, de manuseio fácil e leitura rápida, o que faz com que seja utilizado em qualquer ambiente com resultados satisfatório.

Segundo Mathiowetz *et al.*, (1986), diversos instrumentos foram constituídos para analisar a força de preensão, porém nenhum equipamento ganhou maior aceitação clínica do que o dinamômetro Jamar. O dinamômetro Jamar é formado por duas barras de aço, que são ligadas juntas. Conforme o sujeito pressiona as barras, elas se dobras, gerando alteração na resistência dos aferidores. Com isso, ocorre uma alteração correspondente na produção de voltagem, que é diretamente proporcional à força de preensão exercida pela mão. Finalmente, essa produção é diretamente proporcional à força exercida sobre as barras. No dinamômetro Jamar, a força de preensão pode ser registrada tanto em quilogramas/força (Kg/F) como em libras/polegadas (MOREIRA *et al.*, 2003).

## 2.6 COMPOSIÇÃO CORPORAL (IMC)

Avaliar o estado nutricional de um indivíduo exige o conhecimento das reservas energéticas e também de sua massa metabolicamente ativa. Para isso, é necessário que seja feita uma avaliação da composição corporal.

A composição corporal faz referência às porções absolutas e também relativas dos componentes corporais. A avaliação da composição corporal pode ser feitas nos níveis elementar (atômico), químico, celular, e dos tecidos-sistemas. Diversas formas e métodos podem ser usados para avaliar a composição corporal, sendo possível medir mais de 30 componentes na composição do corpo humano (ACSM, 2003).

Podem existir muitas razões para avaliar a composição corporal, mas, com grande frequência, determinar a gordura corporal constitui o foco da avaliação. A gordura excessiva, especialmente a intra-abdominal, possui grande associação com a obesidade e com o maior risco de desenvolvimento de doença arterial coronariana, diabetes, hipertensão e até certos tipos de câncer. Por outro lado, um nível extremamente baixo de gordura no organismo também é prejudicial, o que fica evidenciado em indivíduos desnutridos. Além disso, a avaliação da composição corporal é útil para formular diretrizes dietéticas e para auxiliar na prescrição de exercícios, monitorando as mudanças que ocorrem na composição corporal com o treinamento, crescimento, maturação e envelhecimento (ACSM, 2003).

Índices de peso-para-altura, circunferências de membros, mensurações de dobras cutâneas e dimensões esqueléticas, são métodos usados para estimar a composição corporal (ACSM, 2003).

O IMC é uma avaliação que utiliza a relação peso-para-altura para o seu cálculo, e é um método usado de maneira extensa em estudos epidemiológicos. Para seu cálculo, o peso, em quilogramas, é dividido pela estatura em metros quadrados. A principal função do cálculo do IMC é definir um padrão de obesidade. A Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou a obesidade utilizando o cálculo do IMC como referência. Dessa forma, um IMC de valor mais elevado está associado à obesidade e ao risco maior de desenvolvimento de doenças crônicas (ACSM, 2003; WHO, 1995).

Chamado também de índice de Quetelet, o IMC é uma relação que ficou popular na avaliação nutricional da população adulta. De acordo com diversos estudos internacionais, isto se deve ao fato de o IMC apresentar uma boa relação com a massa corporal (peso), e por apresentar uma baixa correlação com a estatura (ACSM, 2003; ANJOS *et al.*, 1992). Em outros estudos com amostras da população americana e de outros países de primeiro mundo, ficou evidenciado que o IMC apresenta uma alta relação com a massa de gordura corporal, com a dobra subescapular, com a dobra tricipital e também com o percentual de gordura. Além disso, o IMC parece se correlacionar positivamente com a circunferência abdominal (ROCHE, 1984; MCLAREN, 1987; FRISANCHO; FLEGEL, 1982; HIGGINS *et al.*, 1988; NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE STATEMENT, 1985).

De acordo com Guedes e Guedes (1998), as medidas de IMC e RCQ são comumente utilizadas como indicadores de saúde, já que níveis elevados nesses indicadores podem indicar fortes associações com o aparecimento de doenças coronarianas, comprometimento do metabolismo de lipoproteínas e surgimento de hipertrigliceridemia. De maneira contrária, uma redução de valores desses indicadores, traz efeitos positivos e benéficos à saúde, além de apresentar um forte impacto no tratamento da hipertensão arterial (ACSM, 2003).

Apesar de largamente usado em vários estudos, o IMC possui algumas limitações para seu uso. A principal delas se baseia no fato de o IMC apresentar fraca sensibilidade no diagnóstico da quantidade de gordura corporal, já que o peso corporal é influenciado não somente pela gordura, mas também pelos músculos,

órgãos e pelo esqueleto. Desta forma, por não ser capaz de evidenciar essa diferença entre os tecidos e apresentar um erro percentual de cerca de 5%, o IMC não deve ser utilizado para determinar o percentual de gordura corporal (ACSM, 2003).

Garn *et al.* (1986), citam as três principais limitações para o uso do cálculo do IMC: correlação com a estatura, com a massa livre de gordura, principalmente na população masculina, e com a proporcionalidade corporal, que faz referência ao tamanho de pernas/tronco. De acordo com os autores, mesmo a correlação sendo baixa, ela ainda é significativa, o que coloca em risco a utilização do IMC para determinar a gordura corporal.

Mesmo com suas limitações, o IMC tem demonstrado uma correlação positiva com medidas mais precisas de gordura corporal, principalmente em adultos, com idade a partir de 19/20 anos. Sua fácil interpretação também auxilia para que seja aceito como padrão de medida internacional, quando objetivado indicar o excesso de peso e obesidade (CORREIA, 2007).

De acordo com Smalley *et al.*, (1990), o IMC, parecer ser uma ferramenta válida para indicar o estado nutricional de grupos de indivíduos. Porém, para indivíduos específicos, que possam apresentar excesso de magreza ou corpulência (atletas ou trabalhadores que desenvolvem grande massa muscular), essa ferramenta já não parece ser válida.

O excesso de peso é classificado pelo IMC, por um valor entre 25 e 29 Kg/m<sup>2</sup>. Para ser considerado obeso, o sujeito precisa apresentar valores de IMC superiores a 30 Kg/m<sup>2</sup>.

**Tabela 1 - Valores de referência, classificação e risco de doença associado ao Índice de Massa Corporal (IMC)**

<b>Classificação</b>	<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Risco de Doença Associada</b>
Baixo Peso	< 18,5	Baixo
Normal	18,5 - 24,9	Médio
Sobrepeso	25,0 - 29,9	Aumentado
Obesidade I	30,0 - 34,9	Moderado
Obesidade II	35,0 - 39,9	Alto
Obesidade III	> 40	Muito Alto

**Fonte: Who (1995)**

Segundo Mancini *et al.*, (2001), diversos distúrbios fisiopatológicos apresentam suas causas pela obesidade, principalmente nos indivíduos com IMC

acima de 30 Kg/m<sup>2</sup>. Ainda segundo o autor, a morbimortalidade relacionada com a obesidade vem crescendo de maneira preocupante, de maneira mais evidente quando o IMC situa-se em pelo menos 30 Kg/m<sup>2</sup> e o risco de morte prematura é duas vezes maior com o IMC acima de 35 Kg/m<sup>2</sup>.

Coutinho e Benchmol (2006) relatam que a obesidade grau III (quando o IMC é maior ou igual a 40 Kg/m<sup>2</sup>) é uma das doenças que mais matam em todo mundo. De acordo com os autores, só na América Latina, anualmente, aproximadamente 200 mil pessoas morrem em decorrência de problemas relacionados à obesidade. Para indivíduos em obesidade grau III a taxa de mortalidade é 12 vezes maior entre homens de 25 a 40 anos, se comparada a de pessoas com o peso normal.

A confirmação dos relatos dos autores ficou evidenciada em 1998, quando a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1998) considerou a obesidade como flagelo epidêmico de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento, sendo considerado fator principal no surgimento da diabetes tipo II, hipertensão, apnéia do sono, dislipidemia e problemas ortopédicos e psicológicos (PADEZ *et al.*, 2004).

Estudos também evidenciam que o IMC parece ter uma relação significativa e inversa com o nível de atividade física (VINCENT *et al.*, 2003; SULEMANA *et al.*, 2006).

De acordo com Jebb e Moore (1999) a relação entre baixo nível de atividade física e aumento de peso e obesidade é clara e evidente na maioria dos estudos. Ainda segundo os autores, essa relação inversa possui como explicação o efeito de proteção de um incremento de despesa energética como prevenção da obesidade. Também parece haver um consenso que pessoas com o IMC elevado possuem maior dificuldade na realização de exercício físico como resultado da obesidade (MARTINEZ-GONZALEZ *et al.*, 2001).

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se, segundo Thomas, Nelson e Silverman (2005), como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e de cunho descritivo correlacional, com delineamento transversal. A pesquisa aplicada fornece resultados de valor direto para a prática profissional e trata de problemas imediatos atuais, possuindo atuações no campo prático, em condições que não podem ser inteiramente controladas pelo pesquisador. A abordagem quantitativa enfatiza a análise, separando e examinando os componentes de um fenômeno, sendo os dados analisados por meio de métodos estatísticos, o que possibilita o trabalho com uma grande amostra. O cunho correlacional é adequado para a exploração das relações existentes entre as variáveis coletadas dos diversos indivíduos que compõem a amostra.

#### 3.2 PARTICIPANTES

Para a realização do estudo, foram coletados dados de flexibilidade, força de preensão manual e IMC de colaboradores da empresa analisada. A coleta de dados foi feita em duas sedes diferentes, e os participantes foram selecionados por convite e voluntariedade. A partir dos critérios de inclusão, foram analisados 124 colaboradores, de ambos os sexos, sendo 81 destes do gênero masculino e 43 do gênero feminino.

#### 3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Ser funcionário registrado da empresa analisada;
- Trabalhar em setor administrativo;
- Aceitar o convite para participar do estudo;

### 3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Se recusar a realizar qualquer um dos testes propostos;
- Apresentar limitações para a realização de qualquer um dos testes propostos;
- Faltar no dia dos testes.

### 3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário, teste de sentar e alcançar e o teste de dinamometria manual. Também foram coletados o peso e estatura de cada colaborador, através de balança digital e estadiômetro.

#### 3.5.1 Questionário

O questionário procurou identificar o colaborador quanto à idade, sexo, área de atuação e se pratica alguma atividade física regularmente.

#### 3.5.2 Avaliação da Flexibilidade

Foi aferida através do teste de sentar e alcançar.

O teste de sentar e alcançar é caracterizado por apresentar seus resultados em uma escala de distância métrica. É considerado um teste dinâmico e linear, usado para aferir de maneira indireta a flexibilidade dos isquiotibiais e da coluna lombar (HEYWARD, 2004).

Por ser considerado um teste de fácil compreensão e aplicação, é um dos mais difundidos e utilizados em estudos populacionais. Além disso, utiliza movimentos que podem se assemelhar a algumas situações do cotidiano. De forma negativa, o teste apresenta algumas críticas em seus resultados que podem sofrer influência da largura e extensão dos segmentos corporais, e também pela estatura. O fato de o teste envolver mais de uma articulação na realização da tarefa motora também pode influenciar os resultados, fazendo com que a articulação mais eficiente compense a deficiência da outra (MATOS, 2008).

Para utilização do teste, geralmente utiliza-se conjuntamente uma caixa, chamada de banco de Wells. O banco de Wells é uma caixa de madeira, com dimensões de 30,5 x 30,5 centímetros, tendo a parte superior plana com 56,5 centímetros de comprimento. O avaliado é orientado a sentar no chão, mantendo as pernas unidas e os joelhos estendidos, fixando as plantas dos pés contra a borda da caixa. A partir dessa posição, o avaliado deve alongar-se para frente e para baixo, alcançando lentamente à frente a máxima distância que conseguir, enquanto mantém as mãos uma sobre a outra e os joelhos estendidos. O avaliado deve manter a posição por 3 segundos (TRITSCHLER, 2003).

Para a coleta dos dados de flexibilidade, foi utilizado o banco de Wells, e os participantes foram orientados sobre o funcionamento e função do teste. Após breve explicação, foram orientados a retirar os sapatos, e a fazer um leve aquecimento, tentando alcançar as pontas dos pés em posição ereta. Esse exercício, foi realizado de 3 a 5 vezes. Logo em seguida ao aquecimento, os avaliados realizaram o teste conforme o protocolo contido em Tritschler (2003). Foram realizadas três tentativas para cada participante, sendo anotada a maior distância alcançada entre as três.

Como referências para os resultados, foram utilizadas as seguintes tabelas:

**Tabela 2 - Valores de referência e classificação de flexibilidade para o sexo masculino**

<b>Idade</b>	<b>15-19</b>	<b>20-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60-69</b>
Excelente	>39	>40	>38	>35	>35	>33
Acima da Média	34-38	34-39	33-37	29-34	28-34	25-32
Média	29-33	30-33	28-32	24-28	24-27	20-24
Abaixo da Média	24-28	25-29	23-27	18-23	16-23	15-19
Ruim	<23	<24	<22	<17	<15	<14

**Fonte: Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) in Lazzaretti (2010)**

**Tabela 3 - Valores de referência e classificação de flexibilidade para o sexo feminino**

<b>Idade</b>	<b>15-19</b>	<b>20-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60-69</b>
Excelente	>43	>41	>41	>38	>39	>35
Acima da Média	38-42	37-40	36-40	34-37	33-38	31-34
Média	34-37	33-36	32-35	30-33	30-32	27-30
Abaixo da Média	29-33	28-32	27-31	25-29	25-29	23-26
Ruim	<28	<27	<26	<24	<24	<22

**Fonte: Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) in Lazzaretti (2010)**

### 3.5.3 Teste de Dinamometria Manual

O teste de dinamometria manual tem por objetivo avaliar a força de preensão manual dos indivíduos analisados.

O dinamômetro é um equipamento que mede o comportamento da carga alargada ou tensão por deformação, seja de uma mola, extensão de ligas metálicas ou deslocamento de ar, que determinará o coeficiente de fricção entre os materiais. São aparelhos desenvolvidos para medir a força estática, estimando a força muscular máxima produzida por determinado grupamento muscular. Dentre os dinamômetros mais comuns, temos os de mãos, pernas e coluna (SANTOS, 2002).

Para medir a força de preensão manual dos avaliados, utilizou-se um dinamômetro hidráulico manual Jamar. O dinamômetro Jamar é formado por duas barras de aço, que são ligadas juntas. Conforme o sujeito pressiona as barras, elas se dobram, gerando alteração na resistência dos aferidores. Com isso, ocorre uma alteração correspondente na produção de voltagem, que é diretamente proporcional à força de preensão exercida pela mão (Tabela 4). Finalmente, essa produção é diretamente proporcional à força exercida sobre as barras (MOREIRA *et al.*, 2003).

**Tabela 4 - Valores de referência e classificação de força de preensão manual para homens e mulheres**

<b>Classificação</b>	<b>Homens (kg)</b>	<b>Mulheres (kg)</b>
Excelente	> 64	> 38
Muito bom	56-64	34-38
Acima da média	52-56	30-34
Média	48-52	26-30
Abaixo da média	44-48	22-26
Ruim	40-44	20-22
Muito ruim	<40	<20

**Fonte: Caporrino et al. (1998)**

Para a realização das medidas de força de preensão manual, os participantes foram orientados sobre o funcionamento e a função do teste. Após breve explicação, foram orientados a permanecer em posição ortostática, segurando o dinamômetro alinhado ao antebraço, mantendo os braços estendidos. Para todos os participantes a pegada no dinamômetro foi ajustada de maneira individual, de acordo com o tamanho das mãos. O tempo de recuperação entre as medidas foi de 1 minuto e foi

permitido que o participante testasse o aparelho antes das medidas oficiais. Após o ajuste, os indivíduos foram orientados a realizar o máximo de força possível sobre o aparelho, com a mão que considerada dominante. Foram realizadas três medidas para a mesma mão, sendo a melhor marca entre as três usada como medida (PITANGA, 2004).

#### 3.5.4 Balança digital e Estadiômetro

Para a mensuração do peso dos avaliados, foi utilizada uma balança digital com capacidade para 180 Kg e resolução de 100 g, da marca WISO.

Para aferição da estatura, utilizou-se um estadiômetro da marca WCS, com um campo de uso de 20 cm a 220 cm e resolução de 1 milímetro.

Para obtenção dos dados de peso e estatura, foram utilizados os critérios, recomendações e procedimentos contidos em Tritschler (2003).

Como procedimento, fez-se contato prévio com a empresa analisada, informando os objetivos da pesquisa e agendando melhor data para a coleta de dados. Após autorização concedida, a coleta foi realizada durante a Sipat (Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho) realizada na empresa. Com isso, os funcionários foram orientados e incentivados pela própria empresa a realizar os testes propostos no estudo. Os testes foram realizados dentro da própria empresa, em locais adequados para a sua realização. Foram realizados dois dias de coleta de dados, em duas sedes diferentes da mesma empresa.

Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão foram então selecionados e os dados de seus testes salvos para posterior análise.

#### 3.6 ANÁLISE DE DADOS

Após coletar os dados de todos os indivíduos avaliados na pesquisa, estes foram inseridos em planilha própria do programa *Excel*. Os dados estatísticos foram tratados por uso da Estatística Descritiva, por meio da média, desvio padrão e mediana, sendo a relação entre as valências físicas realizadas através da Correlação de Pearson (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2005), fazendo uso do software *Excel* 2007.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, apresentam-se os resultados e discussões referentes a esse estudo que pretendeu traçar o perfil dos funcionários do setor administrativo da empresa analisada, referente ao nível de flexibilidade, força de preensão manual e IMC, e ainda analisar a relação entre as variáveis analisadas.

### 4.1 IDADE, GÊNERO E ATIVIDADE FÍSICA

A amostra que compôs o trabalho foi formada pelo total de 124 colaboradores de ambos os gêneros, com idade entre 16 e 64 anos. A caracterização dos participantes quanto ao gênero é representada primeiramente pelo Quadro 1.

SEXO	AMOSTRA	PERCENTUAL
MASCULINO	81	65,32%
FEMININO	43	34,68%
TOTAL	124	100%

**Quadro 1 – Caracterização dos participantes em relação ao gênero (n = 124)**

Conforme percebe-se pelo Quadro 1, o número de homens que participaram do estudo foi muito superior ao número de mulheres. Em relação ao percentual total de indivíduos, o número de colaboradores do gênero masculino foi igual a 65,32%, quase o dobro do número de colaboradores do gênero feminino, que apresentaram percentual igual a 34,68%.

Os resultados evidenciam que o quadro de funcionários no setor administrativo da empresa é composto por homens em sua maioria.

Quanto aos dados relativos às médias de idade dos participantes, observa-se no quadro 2 os resultados referentes ao número total de sujeitos avaliados, sendo os quadros 3 e 4 referentes aos resultados quanto aos gêneros.

MEDIDAS	IDADE (anos)
MÉDIA	38,65
DESVIO PADRÃO	11,59
MEDIANA	38
MÍNIMO	16
MÁXIMO	64

**Quadro 2 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a idade dos participantes (n = 124)**

MEDIDAS	IDADE (anos)
MÉDIA	40,09
DESVIO PADRÃO	11,5
MEDIANA	42
MÍNIMO	17
MÁXIMO	64

**Quadro 3 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a idade dos participantes do gênero masculino (n = 81)**

MEDIDAS	IDADE (anos)
MÉDIA	35,95
DESVIO PADRÃO	11,4
MEDIANA	34
MÍNIMO	16
MÁXIM	59

**Quadro 4 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a idade dos participantes do gênero feminino (n = 43)**

Como refletido pelos quadros acima, a média de idade da amostra foi de 38,65 anos, com os homens apresentando uma média de idade de 40,09 anos, um pouco superior a média de idade das mulheres, que foi de 35,95 anos. Dessa forma, para a empresa analisada, além de serem maioria, os homens, em média, são mais velhos do que as mulheres que trabalham na mesma área de atuação.

O terceiro tópico avaliado foi em relação à prática regular de atividade física. Os resultados para o número total de sujeitos avaliados é observado no quadro 5, sendo os quadros 6 e 7 referentes aos resultados quanto ao gênero.

ATIVIDADE FÍSICA	AMOSTRA	PERCENTUAL
SIM	18	14,51%
NÃO	106	85,48%
TOTAL	124	100%

**Quadro 5 – Caracterização dos participantes em relação a prática de atividade física regular (n = 124)**

ATIVIDADE FÍSICA	AMOSTRA	PERCENTUAL
SIM	12	14,81%
NÃO	69	85,18%
TOTAL	81	100%

**Quadro 6 – Caracterização dos participantes do gênero masculino em relação a prática de atividade física regular (n = 81)**

ATIVIDADE FÍSICA	AMOSTRA	PERCENTUAL
SIM	6	13,95%
NÃO	37	86,04%
TOTAL	43	100%

**Quadro 7 – Caracterização dos participantes do gênero feminino em relação a prática de atividade física regular (n = 43)**

Os resultados obtidos demonstram que, do número total de trabalhadores avaliados, somente 14,51% relata praticar atividade física de maneira regular.

Em relação ao gênero, dos 81 homens avaliados, somente 12 (14,81%) relatam a prática de atividade física regular como parte de sua rotina nos momentos de lazer. Já das 43 mulheres avaliadas, 6 (13,95%) relataram que praticam atividade física de maneira regular.

Os resultados para o grupo analisado são alarmantes e preocupantes. Do total de trabalhadores avaliados, apenas 18 (14,51%) dizem praticar atividade física de maneira regular. Sabe-se que, devido à natureza de seu trabalho, os indivíduos avaliados estão sujeitos a pouca ou quase nenhuma atividade física dentro de seu ambiente de trabalho. O fato de menos da metade dos avaliados relatar não praticar nenhum tipo de atividade física fora do ambiente de trabalho, demonstra que os indivíduos adotam a prática de atividades sedentárias também durante o seu

período de lazer, o que caracteriza um comportamento agressivo e danoso para a saúde.

A atividade física pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que eleve o gasto energético (US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 1996).

O exercício físico representa uma das formas de atividade física e é caracterizado por, em geral, ser uma modalidade planejada, estruturada e repetitiva, apresentando objetivos claros e bem definidos e que promovam a melhoria da aptidão física ou a reabilitação orgânico-funcional (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

A inatividade física, isoladamente, é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças coronarianas. Sem levar em conta outros fatores de risco, indivíduos sedentários apresentam o dobro de risco de sofrerem ataques cardíacos, quando comparados a indivíduos moderadamente e regularmente ativos (POWELL, *et al.*, 1987).

Além disso, doenças crônico-degenerativas estão associadas aos hábitos de fumar, dieta inadequada e principalmente a inatividade física. Distúrbios psíquicos (ansiedade, depressão), doenças psicossomáticas, como gastrites e úlceras, doenças nutricionais (obesidade) e distúrbios osteoarticulares também podem apresentar relação com a falta de atividade física (PEGADO, 1990).

Do lado contrário, a adesão a programas que incentivem a prática de atividade física, esportes e exercícios físicos, traz enormes benefícios físicos e também mentais a saúde dos indivíduos (BLAIR, 1989; BOUCHARD; SHEPARD; STEPHENS, 1994). De acordo com Matsudo e Matsudo (2000), os benefícios da atividade física referem-se aos aspectos antropométricos, neuromusculares, metabólicos e também psicológicos. Como benefício antropométrico e neuromuscular, podemos citar a redução da gordura corporal, o aumento de força e de massa magra, além do incremento de densidade óssea e de flexibilidade. Como benefícios metabólicos temos: aumento do volume sistólico, melhora da potência aeróbia, aumento da ventilação pulmonar, melhora do perfil lipídico, redução da pressão arterial, melhora na sensibilidade à insulina e redução da frequência cardíaca no repouso e também no trabalho submáximo. No âmbito psicológico, a atividade física pode auxiliar na melhora da auto-estima, da imagem corporal, do auto-conceito e também nas funções cognitivas e sociais. O exercício físico também

é capaz de reduzir os níveis de raiva, depressão e ansiedade, ajudando dessa forma a combater o estresse (SAMULSKI *et al.*, 1996).

Apesar de haver reconhecimento e consenso geral da importância da manutenção de bons níveis de atividade física, estudos demonstram que a grande maioria dos trabalhadores apresenta níveis baixos de atividade física, além de estarem expostos a fatores comportamentais que trazem risco à saúde, como etilismo, fumo, e exposição ao estresse elevado (BARROS; SANTOS, 1999). Como exemplo, podemos citar o estudo de Barros (1999) que analisou trabalhadores da indústria catarinense e verificou que 2/3 dos indivíduos analisados apresentam níveis insatisfatórios de atividade física dentro do seu período de lazer.

Resultados semelhantes também foram encontrados no estudo de Bloemer (2008) que analisando o nível de atividade física de funcionários do setor de Assessoria de Tecnologia da Informação, de uma universidade catarinense, observou que da amostra analisada somente 21,43% dos funcionários praticavam atividade física de 2 a 3 vezes na semana, 50% praticavam uma vez na semana e 28,57% relataram não praticar nenhum tipo de atividade física.

Procurando diagnosticar o nível de aptidão física relacionada à saúde em trabalhadores de escritório de uma universidade no Rio Grande do Sul, Silva e Juvêncio (2004) também encontraram alta prevalência de inatividade física. Do grupo de homens analisados, os autores encontraram que para 39,29% deles, a principal atividade de lazer era “assistir à televisão”. Já para o grupo de mulheres avaliadas no estudo, o resultado foi ainda pior, com 44,44% delas afirmando ter na televisão sua principal atividade de lazer.

Dessa forma, os resultados desse estudo em relação à prática de atividade física regular, estão em concordância com outros estudos do mesmo gênero, apresentando um percentual ainda mais elevado de inatividade física, o que faz com que os indivíduos analisados estejam situados em uma zona de risco maior perante os malefícios da falta de atividade física.

## 4.2 VALÊNCIAS FÍSICAS

### 4.2.1 Flexibilidade

Os dados relativos aos valores de flexibilidade são demonstrados abaixo, nos quadros 8 e 9.

MEDIDAS	FLEXIBILIDADE (cm)
MÉDIA	24,24
DESVIO PADRÃO	7,61
MEDIANA	25
MÍNIMO	0
MÁXIMO	38,5

**Quadro 8 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a flexibilidade dos participantes do gênero masculino (n = 81)**

MEDIDAS	FLEXIBILIDADE (cm)
MÉDIA	28,37
DESVIO PADRÃO	8,20
MEDIANA	27
MÍNIMO	8
MÁXIMO	43

**Quadro 9 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a flexibilidade dos participantes do gênero feminino (n = 43)**

De acordo com os dados obtidos no quadro 8, os homens apresentaram um valor médio de nível de flexibilidade de 24,24 cm, o que, de acordo com a média de idade, classifica a amostra como “ruim” na análise dessa valência física. O valor mínimo para a amostra foi de 0, o que classifica o indivíduo também como “ruim”, e o maior valor encontrado foi de 38,5 cm, o que, de acordo com a idade do sujeito, o classifica como “excelente” para essa valência física.

O quadro 9 demonstra que as mulheres apresentaram um valor médio de nível de flexibilidade de 28,37 cm, o que, de acordo com a média de idade, classifica a amostra como “abaixo da média” para a valência analisada. O valor mínimo para a amostra foi de 8, o que classifica o indivíduo como “ruim”, e o maior valor encontrado foi de 43 cm, o que, de acordo com a idade do sujeito, o classifica como “excelente”.

Os resultados encontrados para ambos os grupos, demonstram que o nível geral de flexibilidade é baixo entre os funcionários analisados. Levando em consideração o cargo que exercem, o baixo nível apresentado pode trazer diversos problemas relacionados à piora da qualidade de vida.

De acordo com Moffat e Vickery (2002), a falta de flexibilidade gera um encurtamento muscular que compromete a função do músculo agonista e antagonista, prejudicando a coluna vertebral durante a manutenção e estabilização da posição neutra.

No trabalho sentado, a falta de flexibilidade na região lombar possui influência direta na capacidade de trabalho, além de trazer implicações psicológicas e fisiológicas que advêm da dor nessa região. Indivíduos que trabalham sentados e possuem falta de flexibilidade nessa região, costumam queixar-se de dor ao realizar algum movimento ou executar uma tarefa, o que pode ser um fator de predisposição para LER/DORT (SILVA; JUVÊNCIO, 2004).

Se levarmos em conta o fato de a grande maioria da amostra apresentar níveis insatisfatórios de atividade física, a falta de flexibilidade pode ser ainda mais prejudicial. De acordo com Dantas *et al.* (2002), ao optar por um estilo de vida sedentário, o indivíduo potencializa a perda de flexibilidade, que quase sempre vem acompanhada de mudanças na composição corporal, perda de força e densidade óssea. Ainda segundo o autor, essa falta de flexibilidade razoável aumenta a possibilidade de lesões e o surgimento de problemas funcionais.

Um nível limitado de flexibilidade também impede a amplitude dinâmica dos movimentos, o que leva a diferenças significativas nas medidas de velocidade (MESSIER *et al.*, 1992). Dessa forma, movimentos que envolvam articulações com nível limitado de flexibilidade, são executados com uma eficiência mecânica menor, com menos velocidade e, despendendo assim, um maior gasto energético (HUBLEY-KOZEY, 1990).

Por outro lado, bons níveis de flexibilidade são associados de maneira positiva à prevenção de problemas posturais e incidência menor de lesões, mais especificadamente na região dorsal e lombar (POLACHINI *et al.*, 2005; RODRIGUEZ *et al.*, 2008).

A mobilidade articular adequada, aliada com bons níveis de força, contribui para manutenção do equilíbrio e execução de movimentos com maior eficiência, o que traz influência direta na qualidade de vida (ACSM, 1995). Para Achour Jr.

(1999), o grupo muscular forte e com bom nível de flexibilidade apresenta maior funcionalidade, trabalhando de maneira mais intensa com menor possibilidade de lesão.

Um melhor nível de flexibilidade também pode estar relacionado com melhoria na postura, na aparência pessoal e também na redução da tensão e do estresse (NIEMAN, 1999).

O ganho de flexibilidade muscular permite que determinadas atividades possam ser realizadas de maneira mais eficaz, com melhor eficiência mecânica, maior força e velocidade e de maneira mais fácil (SANDOVAL, 2002).

Para Dantas *et al.* (2002), o nível adequado de flexibilidade auxilia o ser humano no encontro de seu equilíbrio funcional em inúmeras atividades, sejam no âmbito do lazer ou na instância comunitária.

Em relação às diferenças de gênero, os achados demonstram que, mesmo insatisfatórios, os resultados para flexibilidade das mulheres foram melhores do que para os homens.

Os resultados deste trabalho corroboram com os encontrados em diversos estudos, que sugerem que a mulher é mais flexível que o homem durante todas as fases da vida (ALTER, 1999).

Ao analisar 4711 indivíduos, entre 5 e 91 anos, Araújo (2008) observou que as médias de flexibilidade para o sexo feminino são superiores aos masculinos para a mesma idade desde a infância, havendo crescimento dessa diferença entre os sexos com o desenvolvimento físico e também com o envelhecimento.

Procurando estabelecer a relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens, Carvalho *et al.* (1998), observou que as mulheres possuem maior flexibilidade que os homens principalmente nos movimentos de coluna, quadril e membros inferiores.

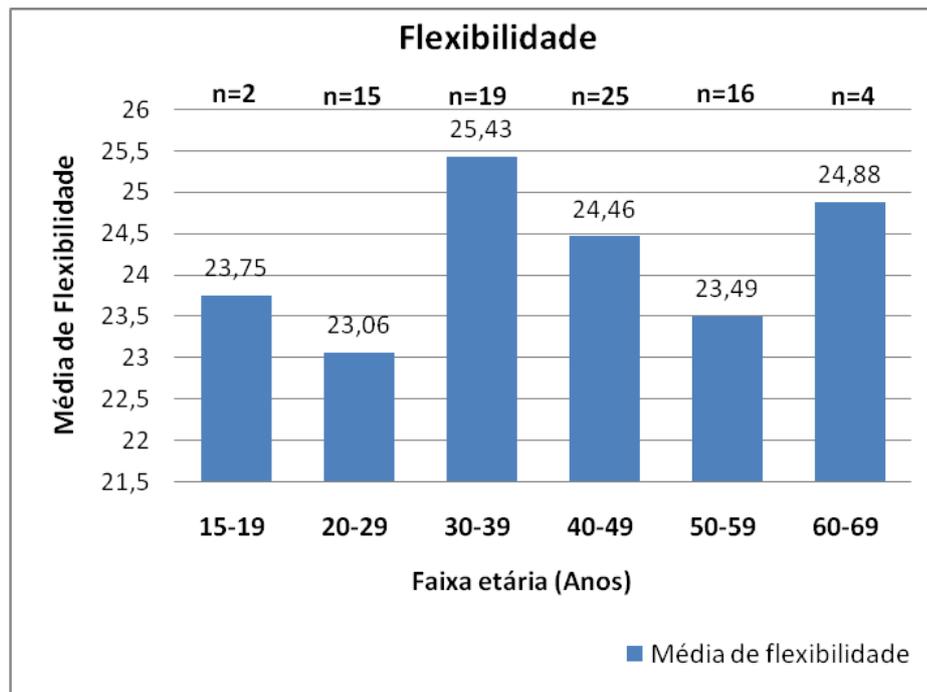
De acordo com Heyward (2004), mulheres apresentam maior nível de flexibilidade do que os homens principalmente pela diferença na estrutura da pelve e nos hormônios, que podem afetar o tecido conjuntivo.

Para Weineck (2001), as mulheres também possuem uma menor densidade dos tecidos, possuindo assim uma maior amplitude de movimentos, o que contribui de maneira significativa para a flexibilidade.

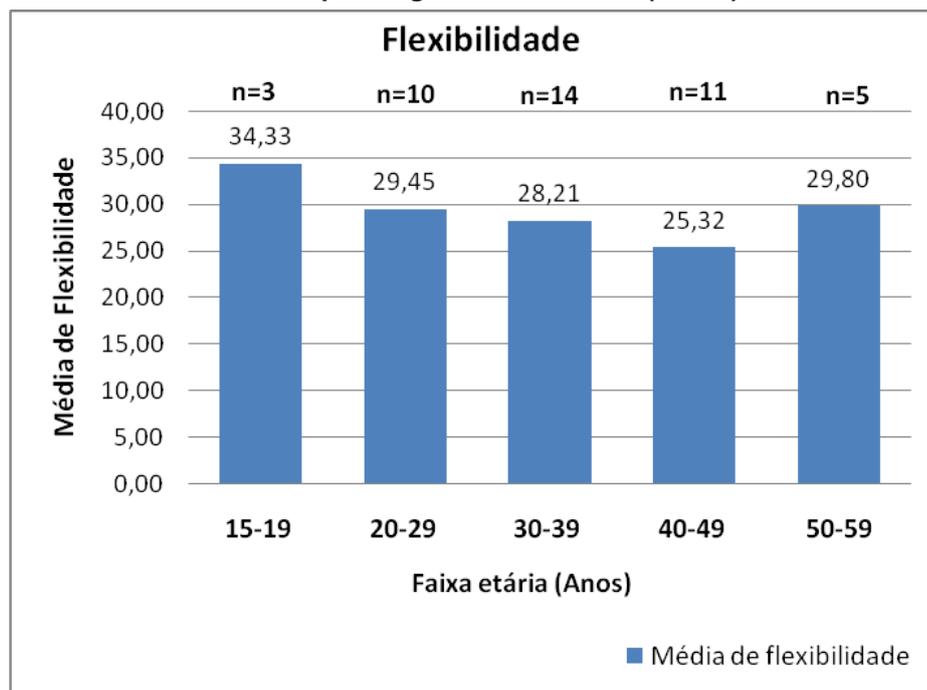
O fato da diferença de médias de flexibilidade ter sido pequena entre os grupos sugere que o nível de flexibilidade de ambos foi afetado muito pouco pela

diferença entre os sexos e também pela idade, sendo, possivelmente, a falta de atividade física e padrões habituais de movimento os fatores mais determinantes para os resultados encontrados.

A seguir, apresenta-se a distribuição dos participantes entre as faixas etárias e os valores médios de flexibilidade para ambos os gêneros.



**Gráfico 1 – Distribuição dos participantes quanto a faixa etária e média de flexibilidade para o gênero masculino (n = 81).**



**Gráfico 2 – Distribuição dos participantes quanto a faixa etária e média de flexibilidade para o gênero feminino (n = 43).**

Analisando o gráfico de número 1, podemos observar que somente os grupos que se encontram na faixa etária de 40-49 anos e 60-69 anos, apresentaram valores considerados na “média” para os níveis de flexibilidade. Em todas as outras faixas de idade, o grupo masculino apresentou valores classificados como “abaixo da média” (30-39 anos e 50-59 anos), e como “ruim” (15-19 anos e 20-29 anos).

No gráfico número 2, é observado que somente o grupo que se encontra na faixa etária de 15-19 anos, apresentou valores classificados como na “média” para os níveis de flexibilidade. Para todos os demais grupos do sexo feminino (20-29 anos, 30-39 anos, 40-49 anos e 50-59 anos) os valores para flexibilidade ficaram classificados como “abaixo da média”.

Comparando os dois gráficos, podemos observar que os resultados obtidos pelo grupo masculinos são menos homogêneos e menos lineares quando comparados aos resultados do grupo feminino. Além disso, em todas as faixas de idade os valores médios de flexibilidade para o grupo feminino foram maiores do que os apresentados pelo grupo masculino, o que corrobora com a literatura que demonstra que as mulheres mantêm um padrão mais linear de flexibilidade além de serem mais flexíveis (ALTER, 1999).

De maneira geral, a flexibilidade costuma declinar em seus valores com o avançar da idade. Os melhores níveis parecem ser encontrados durante a infância, declinando na adolescência, crescendo durante a fase adulta até atingir um platô, e voltando a diminuir (RE, 2005).

Kruschelski e Rauchbach (2005), em estudo com 206 homens entre 18 e 93 anos de idade, concluíram que a flexibilidade, através do banco de Wells, diminui com o avançar das faixas etárias. Os resultados corroboram com o estudo de Loch *et al.*, (2006) que observaram que 42,7% dos sujeitos avaliados em seu estudo, entre 18 e 29 anos, apresentaram baixa aptidão na flexibilidade de tronco.

No estudo em questão, esses resultados só foram verdadeiros para o grupo feminino, com exceção da faixa etária de 50-59 anos, que apresentou valores médios de flexibilidade maiores que as faixas etárias de 20-29, 30-39 e 40-49 anos.

No grupo masculino, os resultados foram mais heterogêneos, apresentando tanto aumento, quanto diminuição dos valores de flexibilidade com o avançar das faixas etárias.

De acordo com Alter (2001), diversos fatores podem afetar o grau de flexibilidade de um indivíduo. Entre eles, encontramos idade, gênero, treinamento,

estrutura corporal a lateralidade. Ainda segundo o autor, diversas tentativas de relacionar a flexibilidade a esses fatores foram feitas, mas os resultados parecem ser inconsistentes.

Para Heyward (2004), níveis de atividade física e padrões habituais de movimento determinam de maneira mais efetiva a flexibilidade do que idade, sexo e tipo corporal.

Contursi (1986) ainda cita que indivíduos comuns podem possuir mais ou menos flexibilidade dependendo de suas tarefas funcionais, como andar, subir escadas, correr para atravessar ruas, amarrar os sapatos, pegar objetos num lugar alto.

Pelo fato de a grande maioria da amostra analisada relatar possuir baixo nível de atividade física, conclui-se que a evolução ou declínio dos níveis de flexibilidade entre as faixas etárias, possivelmente, foi mais influenciado pelas tarefas funcionais e padrões habituais de movimento de cada indivíduo, do que pela idade.

De qualquer forma, vale ressaltar que independente da queda ou aumento de flexibilidade relativo à idade, das onze faixas etárias analisadas, apenas três delas apresentaram valores considerados na “média” para flexibilidade.

#### 4.2.2 Preensão Manual

Os dados referentes aos valores de força de preensão manual são demonstrados abaixo, nos quadros 10 e 11.

MEDIDAS	FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (Kg/f)
MÉDIA	45,27
DESVIO PADRÃO	10,08
MEDIANA	44
MÍNIMO	30
MÁXIMO	78

**Quadro 10 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação à força de preensão manual dos participantes do gênero masculino (n = 81)**

MEDIDAS	FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (Kg/f)
MÉDIA	26,63
DESVIO PADRÃO	5,80
MEDIANA	26
MÍNIMO	18
MÁXIMO	45

**Quadro 11 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação à força de preensão manual dos participantes do gênero feminino (n = 43)**

De acordo com os resultados obtidos no quadro 10, os homens analisados apresentam valor médio de força de preensão manual de 45, 27 kg/f, o que classifica a amostra como “abaixo da média” na avaliação dessa valência física. O valor mínimo encontrado para essa amostra foi de 30 kg/f, o que classifica o sujeito como “ruim”, e o valor máximo encontrado foi de 78 kg/f, o que classifica o indivíduo como “excelente” para os valores de força de preensão manual.

No quadro 11, estão evidenciados os resultados para o grupo feminino. A média de força de preensão manual para essa amostra foi de 26,63 kg/f, classificando-a como na “média”. O menor valor encontrado foi de 18 kg/f, o que classifica o indivíduo como “muito ruim”, e o valor máximo foi de 45 kg/f, classificando o sujeito como “excelente” para a força de preensão manual.

Com os resultados, é observado que os homens do setor analisado apresentam valores deficitários de força de preensão manual, o que, principalmente quando levado em conta o tipo de serviço que exercem, pode fazer com que apresentem dificuldades na realização de tarefas diárias além de predisposição para o desenvolvimento de doenças osteomusculares.

Para Granjo *et al.* (2007) aferir a força de preensão manual é objeto de estudo importante para todos os profissionais da área de saúde, pois diversas tarefas da vida diária de um indivíduo dependem da força da mão. Para os profissionais cuja mão funciona como instrumento de trabalho, essa dependência é ainda mais importante, pois o profissional deverá ser capaz de realizar movimentos finos e também realizar tarefas que exijam determinada quantidade de força.

De acordo com Polito e Bergamaschi (2002), manter os valores de força de preensão manual dentro de um padrão aceitável torna-se importante para o indivíduo que utiliza as mãos para o trabalho, já que a região da mão é bastante propensa a apresentar sinais de LER/DORT. Para Martins (2001), o trabalhador do

setor administrativo deve ficar atento aos sinais de tensão, rigidez e desconforto em mãos, punhos, dedos e antebraços, o que em alguns casos podem indicar a presença de LER/DORT. Finalmente, a falta de atividade física já relatada pelos trabalhadores, aliada com os baixos valores de força de preensão manual, podem potencializar o aparecimento desse tipo de problema. Para Wilmore e Costill (2001), a falta de atividade e/ou exercício físico, faz com que não haja um gasto energético diário satisfatório, o que reflete negativamente sobre a aptidão física relacionada á saúde do indivíduo e, conseqüentemente, ao aparecimento de LER/DORT. Parece haver consenso que a falta ou deficiência de atividade física, ou ainda a falta de atividades que gerem prazer e bem-estar em nosso tempo livre, podem agravar ou potencializar os casos desse tipo de doença/distúrbio. Tabagismo e dieta inadequada, consumo excessivo de álcool e estresse familiar, também podem atuar conjuntamente para que isso aconteça (NAHAS, 2001; DANTAS, 2002).

Além dos fatores já citados, evidências indicam que o teste de força de preensão manual também fornece boas referências do estado de força geral de um indivíduo. Segundo Godoy *et al.*, (2004), avaliar a força de preensão manual é indicar de maneira relevante o estado de força geral de um indivíduo, e por isso é utilizada em testes de aptidão física. Ainda segundo o autor, esse tipo de teste fornece uma medida da integridade funcional da musculatura dos membros superiores. Essa mesma idéia é corroborada por Figueiredo *et al.* (2007), Moreira e Alvarez (2002) e Basse (1998) que cita que o teste de preensão manual é a maneira mais utilizada para verificar a força de membros superiores, sendo essa medida também indicada como um possível marcador para analisar a força total do indivíduo.

Como a força muscular geral e também a força de preensão manual parecem declinar em seus valores com o avançar da idade, conforme demonstram os estudos de Montoye e Lamphiear (1977), Teraoka (1979), Hanten *et al.* (1999), Esteves *et al.* (2005), Barbosa *et al.* (2006), parece válido dizer que para o grupo masculino analisado, os baixos valores de força de preensão manual podem significar também baixos valores de força geral, o que aliado com a falta de atividade física, predispõe esses indivíduos a desenvolverem possíveis limitações funcionais, o que pode gerar dependência e falta de autonomia no futuro (JEUNE *et al.*, 2006).

Apesar de a amostra feminina ter apresentado valores considerados dentro da “média” para a força de preensão manual, a falta de atividade física regular e a

provável diminuição desses valores com o avançar da idade, parecem submeter o grupo de mulheres analisadas aos mesmos riscos citados anteriormente.

Vale ressaltar que a adoção a programas que incentivem a prática de atividade física e/ou exercícios físicos, parece minimizar os efeitos da idade sobre os valores de força de preensão manual, mesmo em idades avançadas. É o que demonstra o estudo de Rocha *et al.* (2009), que analisando a força de preensão manual de um grupo praticante e outro não praticante de exercícios físicos, evidenciou valores mais elevados de força de preensão manual no grupo praticante, demonstrando que a prática contínua de atividade física pode ajudar a manter valores de força de preensão manual mais elevados, mesmo durante o envelhecimento.

Esses achados apresentam suma importância, pois como demonstram os estudos de Newman *et al.* (2006) e Gale *et al.* (2007) o teste de força de preensão manual, isoladamente, consegue ser eficiente ao predizer o risco de mortalidade. Estudos também sugerem que valores de força de preensão manual iguais ou menores que 20 kg/f, relacionam-se de maneira independente, com risco de dependência futura e níveis baixos de saúde (JYLHÃ *et al.*, 2001).

Comparando os dados obtidos nos quadros 10 e 11, é possível observar que os homens apresentaram valores de força de preensão manual maiores do que os das mulheres. Os resultados parecem estar de acordo com o que indica a literatura.

De acordo com Moura (2008), os valores de força de preensão manual em homens parecem ser mais elevados do que em mulheres durante todas as fases do desenvolvimento. Esses valores parecem ser observados tanto na mão direita quanto na mão esquerda e mesmo quando ocorre um declínio de força, a partir da meia-idade, a força de preensão nos homens permanece maior.

Já Godoy *et al.*, (2004) conclui em seu estudo, que a força de preensão manual é maior nos homens do que nas mulheres independentemente de faixa etária, mão dominante e até ocupação.

Os estudos de Thorngren e Werner (1979), Caporrino *et al.*, (1998), D'Oliveira (2005) também encontraram resultados semelhantes quando analisada a comparação de força de preensão manual entre os gêneros. Já Teraoka (1979), verificando a influência da posição corporal nos valores de força de preensão manual, também encontrou os mesmos resultados, observando que os valores de

força de preensão manual foram mais elevados em ambas as mãos para o sexo masculino, independente da posição corporal adotada.

#### 4.2.3 Composição Corporal

Os valores referentes ao peso, estatura e IMC dos colaboradores, são apresentados nos quadros a seguir.

MEDIDAS	PESO (Kg)	ESTATURA (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
MÉDIA	74,97	1,70	25,9
DESVIO PADRÃO	13,9	0,09	3,61
MEDIANA	74,60	1,70	26
MÍNIMO	50,6	1,51	17,9
MÁXIMO	109	1,91	36,4

Quadro 12 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a peso corporal e estatura dos participantes, índice de massa corporal (n = 124)

MEDIDAS	PESO (Kg)	ESTATURA (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
MÉDIA	80,39	1,73	26,7
DESVIO PADRÃO	11,98	0,07	3,2
MEDIANA	80,50	1,74	26,7
MÍNIMO	56	1,57	19,3
MÁXIMO	109	1,91	35,8

Quadro 13 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a peso corpora e estatura dos participantes do gênero masculino, índice de massa corporal (n = 81)

MEDIDAS	PESO (Kg)	ESTATURA (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
MÉDIA	64,77	1,63	24,5
DESVIO PADRÃO	11,45	0,07	3,9
MEDIANA	61,90	1,62	23,4
MÍNIMO	50,6	1,51	17,9
MÁXIMO	99,2	1,78	36,4

Quadro 14 – Média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo em relação a peso corporal e estatura dos participantes do gênero feminino, índice de massa corporal (n = 43)

De acordo com os dados obtidos no quadro 12, observa-se que a média de peso para o total de participantes foi de 74,97 Kg. A média de estatura foi de 1,70 cm e, em relação ao IMC, o valor para o total de participantes foi de 25,9 Kg/m<sup>2</sup>, o que os classifica na categoria “sobrepeso”.

No quadro 13, são apresentados os valores para os participantes do gênero masculino. A média de peso para esse grupo foi de 80,39 Kg, com o valor mínimo de 56 Kg e o máximo de 109 Kg. Em relação à estatura, a média encontrada para o grupo foi de 1,73 cm, sendo o valor mínimo o encontrado o de 1,57 cm e o máximo de 1,91 cm. Para o IMC, a média encontrada foi de 26,7 Kg/m<sup>2</sup>, classificando o grupo masculino na categoria “sobrepeso”. O valor mínimo encontrado para o IMC foi de 19,3 Kg/m<sup>2</sup>, o que classifica o sujeito na categoria “normal” e o valor máximo foi de 35,8 Kg/m<sup>2</sup>, o que classifica o sujeito na categoria “obesidade II”.

No quadro 14, estão evidenciados os valores para os participantes do gênero feminino. A média de peso para o grupo foi de 64,77 Kg, com o valor mínimo encontrado de 50,6 Kg e o máximo de 99,2 Kg. A média de estatura observada para esse grupo foi de 1,63 cm, sendo o menor valor encontrado o de 1,51 cm e o maior de 1,78 cm. Analisando o IMC, a média encontrada foi de 24,5 Kg/m<sup>2</sup>, classificando as mulheres na categoria “normal”. O menor valor encontrado para o IMC foi de 17,9 Kg/m<sup>2</sup>, o que classifica o indivíduo na categoria “baixo peso” e o maior valor foi de 36,4 Kg/m<sup>2</sup>, o que classifica o indivíduo na categoria “obesidade II”.

Primeiramente, ao analisarmos o quadro 12, podemos observar uma grande variação dos dados, com peso, estatura e IMC, apresentando extremos de máximo e mínimo. Esta grande variação dos dados pode interferir nas análises de comparação.

Contudo, de acordo com os resultados obtidos, fica evidenciado que a amostra total analisada apresenta valor médio de IMC de 25,9 Kg/m<sup>2</sup>, classificando a amostra na categoria “sobrepeso”, o que, de acordo com a literatura, faz com que os indivíduos apresentem risco “aumentado” para o desenvolvimento de doenças associadas à obesidade. De acordo com Guedes e Guedes (1998), níveis elevados de IMC estão relacionados principalmente com o aparecimento de doenças coronarianas, comprometimento do metabolismo de lipoproteínas e surgimento de hipertrigliceridemia. Porém, de acordo com Mancini *et al.*, (2001), estes distúrbios parecem se apresentar de maneira mais evidente em indivíduos com o IMC acima de 30 Kg/m<sup>2</sup>.

Apesar de o cálculo do IMC apresentar erro percentual elevado, não ser uma boa ferramenta para a análise do percentual de gordura corporal (ACSM, 2003), e os indivíduos estarem situados fora da “zona de risco” citada por Mancini *et al.*, (2001), os resultados para a amostra analisada se tornam mais preocupantes quando aliados a falta de atividade física diária relatada pelos participantes. De acordo com Vincent *et al.*, (2003) e Sulemana *et al.*, (2006), estudos demonstram que o IMC parece apresentar uma relação significativa e inversa com o nível de atividade física. Dessa forma, quanto menor o nível de atividade física, maior será o IMC apresentado pelo indivíduo. Essa idéia é corroborada por Jebb e Moore (1999) que evidenciam que a relação entre baixo nível de atividade física e aumento de peso e obesidade é evidente na maioria dos estudos. Ainda de acordo com Martinez-Gonzalez *et al.*, (2001) parece haver um consenso que indivíduos com o IMC mais elevado também possuem maior dificuldade na realização de exercício físico como resultado da obesidade.

Sendo assim, parece correto afirmar que para a amostra analisada a continuidade em um estilo de vida sedentário, com baixos níveis de atividade física diária, pode levar, em curto prazo, a um aumento nos valores de peso corporal e IMC, situando os indivíduos em uma nova classificação, que pode trazer mais riscos à saúde, interferindo em sua qualidade de vida.

Ao analisar os quadros 13 e 14, podemos observar que os homens da amostra analisada obtiveram valor de IMC igual 26,7 Kg/m<sup>2</sup>, o que os classifica como “sobrepeso” e as mulheres apresentaram um valor de 24,5 Kg/m<sup>2</sup>, o que as classifica como “normal”, apresentando risco considerado “médio” para o desenvolvimento de doenças relacionadas à obesidade. Com isso, é válido dizer que, no momento, o grupo feminino apresenta valores de peso corporal adequados para a estatura. Contudo, vale ressaltar novamente que devido ao baixo índice de atividade física geral relatado pela amostra, e a tendência a essa atividade física se tornar ainda mais baixa com o avançar da idade, é provável que esses valores sejam alterados com o tempo, levando os indivíduos a uma classificação pior quando comparada a analisada no momento.

Ao compararmos os quadros 13 e 14, podemos observar que os homens apresentam valores mais elevados para peso corporal e estatura quando comparados as mulheres. Este fato pode ser explicado pela própria característica fisiológica e morfológica masculina que em relação à feminina aponta maior massa

corporal total e estatura. Esta diferença entre os gêneros inicia ainda na fase de desenvolvimento do indivíduo e é devida principalmente pelas mudanças endócrinas (WILMORE; COSTILL; KENNEY, 2010).

#### 4.3 CORRELAÇÃO DE PEARSON

Após avaliar os valores médios de flexibilidade, força de preensão manual e IMC dos participantes, foi analisada a existência de correlação entre as variáveis. Dessa forma, foram analisadas as correlações entre flexibilidade e força de preensão manual; flexibilidade e IMC; e força de preensão manual e IMC, referentes ao total da amostra.

Para isso, foi utilizada a Correlação de Pearson através de programa *Excel*. O valor de significância adotado foi o de  $p < 0,05$ , e para analisar os resultados foram utilizados os critérios, recomendações e procedimentos contidos em Tritschler (2003).

Os resultados são apresentados no quadro 15.

	VALOR DE R	FORÇA DA RELAÇÃO
<b>Preensão Manual X Flexibilidade</b>	-0,189	Pouca ou Nenhuma
<b>Preensão Manual X IMC</b>	0,316*	Fraca
<b>Flexibilidade X IMC</b>	-0,250*	Pouca ou Nenhuma

**Quadro 15 – Relação entre Preensão Manual e Flexibilidade; Preensão Manual e IMC; Flexibilidade e IMC (n = 124) \* $p < 0,05$**

Quanto à força de preensão manual e flexibilidade, não foi verificada relação significativa entre as variáveis, com o valor de -0,189.

Os resultados parecem estar de acordo com os encontrados na literatura. Em seu estudo, Carvalho *et al.*, (1998) procuraram verificar a relação entre força muscular e flexibilidade global e segmentar, entre adultos jovens. Para avaliação da flexibilidade foi utilizado o Flexiteste e para avaliação da força muscular foram utilizados os métodos de uma repetição máxima (1 RM) e o teste de preensão manual. Os autores concluíram que há inexistência de correlação entre força muscular e flexibilidade, evidenciando que parece haver independência entre essas qualidades físicas.

Procurando identificar a influência da prática do treinamento resistido sobre a flexibilidade, Shiromoto, Filho e Bertolini (2002) observaram que o treinamento de força parece não impedir o desenvolvimento da flexibilidade, confirmando a hipótese de que essas qualidades físicas apresentam independência entre si. Ainda para os autores, o que mais influenciou nos valores de flexibilidade foi o estilo de vida, e nível de atividade física dos participantes.

Apesar de serem específicas para cada grupamento muscular e articulação, e de não se relacionarem diretamente, força e flexibilidade são consideradas as valências físicas mais importantes para execução de diversas tarefas no cotidiano e independência funcional. A tríade força, flexibilidade e resistência aeróbia, é considerada da aptidão fundamental e necessária para a saúde do homem (FLECK; KRAEMER, 1999). De acordo com a ACSM (2003), níveis satisfatórios de força e flexibilidade contribuem para a manutenção do equilíbrio e permitem a execução de movimentos com maior eficiência. Já a redução desses valores correlaciona-se de maneira positiva com perda de autonomia e incapacidade de realizar tarefas do dia-a-dia, principalmente em indivíduos idosos.

Com base nos relatos desses autores e nos dados obtidos no presente estudo, podemos observar que a mudança nos níveis de força muscular e de flexibilidade devem ser incentivadas entre os indivíduos analisados, com o objetivo de reduzir ou até mesmo evitar o declínio dessas valências com o avançar da idade. Como não apresentam relação direta, o treinamento para evitar a redução nos valores de força e flexibilidade não deve se restringir a somente uma das valências, sendo necessário um trabalho específico para cada uma delas.

Quanto à força de preensão manual e IMC, foi verificada uma relação fraca para a amostra analisada, porém significativa com o valor de 0,316.

Os resultados corroboram com outros estudos da literatura. Para Innes (1999), idade, sexo, massa corporal e estatura influenciam diretamente os valores de força de preensão manual. Para o autor, a correlação parece ser ainda maior em indivíduos saudáveis, com a massa corpórea de até 98 kg e até 1,90 cm de estatura. No entanto, o autor não comenta a relação para indivíduos que não apresentem esse padrão de peso e estatura.

Ao analisar a força de preensão manual de 600 indivíduos, entre 6 e 25 anos, Koley e Singh (2009) também observaram correlação significativa entre estatura, massa corporal e o IMC com os valores de preensão manual.

Geraldes *et al.*, (2008) também encontraram resultados parecidos, com a força de preensão manual apresentando correlação significativa com a massa corporal, IMC e idade.

Já Nwuga (1975), encontrou relação positiva entre valores de força de preensão manual e peso corporal.

Dessa forma, os resultados do presente estudo parecem estar de acordo com a maioria dos achados na literatura quando relacionados força de preensão manual e IMC.

Contudo, a relação encontrada para a amostra foi fraca, evidenciando que, possivelmente, o IMC parece não ser o principal fator de influência para os valores de força de preensão manual.

Estudos como o de Barbosa *et al.*, (2006) podem ajudar a sustentar essa hipótese. Ao analisar o estado nutricional de 2143 idosos, os autores encontraram relação positiva entre IMC e preensão manual, quando analisados todos os homens e todas as mulheres do estudo. Porém, ainda de acordo com os autores, quando analisados os grupos etários, só houve correlação positiva entre IMC e força de preensão manual no grupo de homens com 70 anos e mais. De acordo com os autores, as razões para essa relação não ter sido encontrada em todas as faixas etárias ainda não estão claras.

Dessa forma, alterações na força muscular de homens e mulheres não podem ser explicadas pelas mudanças nos valores de IMC, em todos os grupos etários do estudo. Já as medidas de área muscular do braço (AMB), também analisadas no estudo, apresentaram relação positiva com todos os homens no estudo, indicando que as alterações na AMB refletem diretamente na força muscular do indivíduo. Portanto, parece que os efeitos do estado nutricional sobre a força muscular de um indivíduo são específicos ao indicador nutricional utilizado, sexo e grupo etário ao qual ele pertence (BARBOSA, *et al.*, 2006).

Vão ao encontro dos resultados de Barbosa *et al.*, (2006) o estudo de Granjo *et al.*, (2007) que analisou a força de preensão manual em 125 indivíduos com idade entre 20 e 60 anos. Segundo os autores, para a amostra analisada o IMC não apresentou correlação com os valores de força de preensão manual. Ainda de acordo com os autores, o fato de o indivíduo utilizar a mão como instrumento de trabalho pareceu apresentar relação direta com os valores de preensão manual, já

que esses indivíduos apresentaram valores de força de preensão manual superior ao grupo que não fazia uso da mão para o trabalho.

Finalmente, Araújo *et al.*, (2002) salientam que a força de preensão manual parece estar relacionada principalmente com a massa muscular dos músculos flexores extrínsecos da mão, não sendo o peso e a estatura do indivíduo fator preponderante para afetar esse tipo de medida.

Quanto à flexibilidade e IMC, foi verificada uma relação muito fraca, mas significativa com o valor de -0,250.

Primeiramente, é válido ressaltar que muito se sabe sobre as variáveis analisadas (flexibilidade e IMC) quando analisadas separadamente, mas poucas informações e estudos são encontrados quando o objetivo é verificar a existência de correlação entre elas.

Contudo, os estudos encontrados parecem seguir os resultados obtidos nesse trabalho.

Ao analisar os valores de flexibilidade e IMC de 492 crianças, de 9 a 10 anos, Soares *et al.*, (2011) observou que há relação entre as variáveis somente para o grupo masculino, observando uma relação inversa entre essas variáveis. Ainda de acordo com os autores, o fato de o indivíduo apresentar um IMC elevado parece representar um fator limitante para o resultado do teste de sentar e alcançar, mesmo que este tipo de teste não exigindo um elevado gasto energético.

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Lima (2011), que avaliando 50 crianças da mesma faixa etária, observou que os sujeitos classificados na zona de peso normal, obtiveram os melhores resultados no teste de flexibilidade. Para essa amostra, foi observado que quanto maior os valores de IMC, menores eram os valores obtidos no teste de flexibilidade. Nesse estudo, esse padrão se manteve para todos os participantes, independente do gênero.

Lucio *et al.*, (2011) encontrou uma correlação moderada e inversa entre IMC e flexibilidade em um grupo de idosas analisadas em seu estudo. O autor ainda sugere que valores elevados de IMC podem influenciar na capacidade funcional e dificultar a obtenção de níveis elevados de desempenho físico, principalmente entre idosos.

Entretanto, outros estudos apresentam resultados conflitantes com os apresentados acima quando tenta se buscar a correlação entre IMC e flexibilidade.

Ao analisar flexibilidade e IMC de 2604 meninas, com idade entre 8 e 17 anos, Minatto et al., (2010) observou que as variáveis apresentaram correlação baixa entre si, sendo que a flexibilidade não sofreu influência dos valores de IMC, mantendo-se constante durante a infância e adolescência.

No entanto, os autores citam que com o avançar da idade observado dentro da amostra, os valores de IMC sofrem um aumento crescente em seus valores. O acréscimo de gordura corporal que ocorre juntamente com a elevação dos valores de IMC pode ser uma possível explicação para a diminuição da flexibilidade com o aumento da idade (MINATTO *et al.*, 2010).

Corroboram com os resultados de Minatto *et al.*, (2010), os resultados encontrados no estudo de Netz, Lima e Roman (2012). Ao analisar a relação entre flexibilidade e IMC em 683 adolescentes, os autores não foram capazes de encontrar diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis analisadas, concluindo que para a amostra analisada, não houve correlação entre os valores de IMC e flexibilidade.

Como dito anteriormente, os estudos referentes à relação do IMC com a flexibilidade são limitados e geralmente são direcionados a crianças e adolescentes, sendo difícil encontrar estudos que avaliem uma população adulta. Contudo, vale ressaltar que pelos estudos analisados, o IMC e a flexibilidade parecem apresentar valores inversamente proporcionais. Talvez, manter os valores de IMC dentro de um parâmetro considerado saudável não seja suficiente para influenciar nos valores de flexibilidade, isoladamente. Porém, ao buscar manter os valores de IMC e flexibilidade dentro da normalidade, o indivíduo estará correndo um risco menor de adquirir doenças relacionadas à obesidade, será capaz de realizar suas tarefas cotidianas com maior eficiência e menos desgaste, além de beneficiar-se de outras mudanças no organismo advindas da prática de atividade física.

Portanto, principalmente entre os indivíduos analisados, a busca pela melhora dos níveis de flexibilidade ou pelos níveis de IMC, deve ser incentivada, pois já será capaz de gerar uma mudança no comportamento e atitude dos sujeitos.

## 5 CONCLUSÃO

No presente trabalho, foi observado que o quadro do setor administrativo da empresa apresenta maior número de homens quando comparado ao número de mulheres. A média de idade do total da amostra foi de 38,65 anos, com os homens apresentando média de idade superior as mulheres.

Em relação à atividade física regular, os resultados encontrados para a amostra analisada evidenciaram que o nível de atividade física é extremamente baixo entre os funcionários, com as mulheres apresentando um nível percentualmente maior de atividade física regular quando comparadas aos homens.

Analisando as valências físicas, foi observado que os níveis de flexibilidade para o total de homens e o total de mulheres são baixos, com os homens apresentando-se na classificação “ruim” e as mulheres ficando “abaixo da média” para essa qualidade física. Como já era esperado, as mulheres apresentaram valores superiores de flexibilidade quando comparadas aos homens, resultado que vai de encontro com a literatura. Contudo, a falta de flexibilidade apresentada pelos dois grupos, parece ter sido influenciada mais pela falta de atividade física do que pelo gênero.

Apesar de a flexibilidade tender a declinar com o avançar da idade, no estudo em questão isso só foi verdadeiro para o grupo feminino, com exceção da faixa etária 50-59 anos, que apresentou resultados melhores do que as faixas etárias 20-29, 30-39 e 40-49 anos. Para o grupo masculino, os resultados foram inconstantes, apresentando tanto diminuição quanto aumento dos valores de flexibilidade com o avançar da idade. Conclui-se que, possivelmente, esses resultados tenham sido mais influenciados pelas tarefas funcionais e padrões habituais de movimento de cada indivíduo, do que pela idade.

Em relação aos dados de prensão manual, os homens foram classificados como “abaixo da média” e as mulheres como na “média”. Quando comparados os gêneros, os homens apresentaram valores de força de prensão manual superiores aos das mulheres, o que também vai ao encontro aos estudos sobre o tema.

Quando analisado a composição corporal, através do IMC, foi encontrado para a amostra um valor médio de 25,9 Kg/m<sup>2</sup>, o que classificou os indivíduos em “sobrepeso”. O grupo masculino também foi classificado em “sobrepeso”, enquanto as mulheres apresentaram a classificação “normal” indicando peso adequado para a

estatura. O fato de os homens apresentarem valores médios de IMC superiores aos das mulheres já era esperado, e acredita-se que a diferença se deva a própria característica fisiológica e morfológica masculina.

Com todos esses resultados em relação às valências físicas, podemos observar que a amostra analisada encontra-se com risco de saúde elevado o que, ao curto prazo, pode levar a uma diminuição severa da qualidade de vida. Com o objetivo de evitar as complicações para a saúde, advindas da falta de atividade física, força, flexibilidade e sobrepeso, é necessário um trabalho de intervenção e conscientização sobre a importância da prática de atividade física entre os funcionários.

Para os homens, sugere-se que sejam desenvolvidas atividades que priorizem o ganho de flexibilidade, melhora nos níveis de força e diminuição dos valores de IMC. Para as mulheres, as atividades devem ser voltadas no sentido de trazer ganho de flexibilidade, e manter os valores de preensão manual e IMC.

Finalmente, quando analisadas as relações entre as valências físicas, ficou evidenciado que para a amostra analisada foram encontradas relações fracas, muito fracas ou inexistentes.

Os resultados sugerem que o treinamento de força não deve ser capaz de atrapalhar o ganho de flexibilidade, assim como o inverso também deva ser verdadeiro. Dessa forma, um treinamento específico para cada qualidade física deve ser elaborado.

Os valores de força de preensão manual apresentaram correlações fracas com o IMC, evidenciando que a influência dessa medida sobre os valores de preensão manual parece ser pequena e de pouca importância, principalmente quando comparada a outros indicadores nutricionais.

Flexibilidade e IMC parecem apresentar relação muito fraca ou quase inexistente, mas é observada uma relação inversa entre as duas variáveis. Embora ainda careça de mais estudos, parece que quanto maior o IMC de um indivíduo, menor será a chance de ele apresentar valores elevados de flexibilidade. Contudo, o ganho de flexibilidade não deve se basear na diminuição nos valores de IMC, e sim no treinamento específico da valência em questão.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia Issy. **Reestruturação Produtiva e Variabilidade do Trabalho: uma abordagem da ergonomia**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Universidade de Brasília. v. 16, n. 1, p. 49-54, 2000.

ACHOUR, A.J. **Bases para os exercícios de alongamento**. 2ª ed. Phorte Editora. São Paulo. 1999.

ACSM. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003.

ACSM Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Med. Sci. Sports Exerc.** v. 30, p. 975-91, 1998.

AL SNIH, S.; MARKIDES, K. S.; RAY, L.; OSTIR, G.V.; GOODWIN, J.S. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. **J. Am. Geriatr. Soc.** v. 50, p. 1250-56, 2002.

ALTER, Michel J. **Ciência da Flexibilidade**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

ÁLVARES-DA-SILVA, M. R.; SILVEIRA, T. R. da. Hand-grip strength or muscle mass in cirrhotic patients: Who is the best? **Nutrition.** v.22, p. 218–219, 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM'S. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Baltimore: Williams & Wilkins, 5ª ed., 1995.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE- ACSM'S. **Resource for the personal trainer**. Lippincott: Williams & Wilkins; 6ª ed., 2005.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE – ACSM'S. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 7ª ed, 2006.

ANJOS, Luiz A. Índice de massa corporal (massa corporal.estatura<sup>-2</sup>) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Rev. Saúde públ.** São Paulo. v. 26, n.6, p. 431-6 1992.

ARAÚJO, C.G.S. Avaliação da Flexibilidade: Valores Normativos do Flexiteste dos 5 aos 91 Anos de Idade. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 90, n.4, p. 280-287, 2008.

ARAÚJO, M. P. de; ARAÚJO, P. M. P. de; CAPORRINO, F. A.; FALOPPA, F.; ALBERTONI, W. M. Estudo populacional das forças das pinças polpa-a-polpa, trípode e lateral. **Revista Brasileira de Ortopedia.** v. 37, p 11-12. 2002.

BARBOSA, Aline R.; SOUZA, José M. P.; LEBRÃO, Maria L.; MARUCCI, Maria de Fátima N. Relação entre estado nutricional e Força de Preensão Manual em idosos do Município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa SABE. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.** v. 8, n.1, p. 37-44, 2006.

BARROS, M. V. G. **Atividades Física no Lazer e Outros Comportamentos Relacionados à Saúde dos Trabalhadores da Indústria em Santa Catarina, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Educação Física – Centro de Desportos), Florianópolis: UFSC, 1999.

BARROS, Mauro V. G. de Núcleo; SANTOS, Saray G. dos. **A atividade física como fator de qualidade de vida e saúde do trabalhador.** 1999.

BASSEY, E.J. Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size. **Age Ageing.** v. 27, n. S3, p. 12-16, 1998.

BECHTOL, C.O. The use of a dynamometer with adjustable handle spacings. **J. Bone Joint. Surg. Am.** v. 36, n. 4, p. 820-4, 1954.

BLAIR, S. N., CLARK, D. G., CURETON, K. J., POWELL, K. J. Exercise and fitness in childhood: implications for a lifetime of health. **Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine: Youth, Exercise and Sport.** Indianapolis: Benchmark Press.1989.

BLAIR, S. N.; KOHL, H. W.; BARLOW, C. E.; PAFFENBARGER, R. S.; GIBBONS, L. W.; MACERA, C. A. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. **JAMA.** v.12; n. 273(14), p.1093-8, 1995.

BLOEMER, Rogério. **Postura e desconforto corporal em um ambiente de trabalho informatizado.** 14 f. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Maio, 2008.

BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T.; SUTTON, J.R.; MCPHERSON, B.D. Exercise, fitness, and health: the consensus statement. **Exercise, Fitness, and Health: A Consensus of Current Knowledge. Champaign, Human Kinetics.** p. 3-28, 1990.

BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R. J.; STEPHENS, T. **Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement. Champaign: Human Kinetics.** 1994.

BRANDÃO, Andréa Gonçalves. **Sintomas de distúrbios osteomusculares em bancários de Pelotas e região: prevalência e fatores associados.** 50 f. 2005. Projeto de pesquisa de Dissertação de Mestrado (Mestrado em Saúde e Comportamento), Universidade Católica de Pelotas. 2005.

BRANDIMILLER, Primo A. **O Corpo no trabalho:** guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. São Paulo, SP: SENAC Nacional, 157 p., 1999.

CAPORRINO, F. A.; FALOPPA, F.; SANTOS, J. B. G. dos; RÉSSIO, C.; SOARES, F. H. de C.; NAKACHIMA, L. R.; SEGRE, N. G. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro JAMAR. **Revista Brasileira de Ortopedia.** v. 33, n.2, 1998.

CAROMANO, F. A.; JUNG, T. C. Estudo Comparativo do Desempenho em Testes de Força Muscular entre Indivíduos Jovens e Idosos através da Miometria. **Rev. Fisioter.** Univ. São Paulo. v. 6, n. 1, p. 101- 112, 1999.

CARSON, Roberta. Ergonomically Designed Chairs – adjust to individual demands. Ocupacional. **Health and safety magazine,** p.71-75, 1993.

CARVALHO, Ana Cristina Gouvêa; PAULA, Karla Campos de; CORDEIRO, Tânia Maria de Azevedo; NÓBREGA, Antônio Claudio Lucas da. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. **Ver. Bras. Med. Esporte.** v. 4, n. 1, 1998.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports,** v.100, p.126-131, 1985.

CHENOWETH, D. H. **Worksite Health Promotion. Champaign,** Illinois: Human Kinetics. 1998.

CHILIMA, D.M.; ISMAIL, S.J. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. **Public Health Nutr.**; v.4, n.1, p.11-17, 2001.

CONTURSI, Tânia Lúcia Bevilaqua. **Flexibilidade e alongamento**. Rio de Janeiro: Sprint. v.162, n.2, 1986.

CORREIA, Carla Sofia Abrantes. **Índice de Massa Corporal e Natureza da Atividade Física em Jovens**. 123 f. 2007. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, Área de Especialização em Atividade Física e Saúde. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. 2007.

COUTINHO, W.F.; BENCHIMOL, A.K. **Obesidade mórbida e afecções associadas**. In: Garrido Junior AB, Ferraz EM, Barroso FL, Marchesini JB, Szego T. Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu. p.13-7, 2006.

COX, M.H; SHEPHARD, R.J.; COREY, P. Physical activity and alienation in the work place. **Journal of Sports Medicine**. v.27, p.306-315, 1987.

CROSBY, C. A.; WEHBÉ, M. A.; MAWR, B. Hand Strength: Normative Values. **J. Hand Surgery**. v.19-A, p.665-670, 1994.

D'OLIVEIRA, G. D. F. **Avaliação Funcional da Força de Preensão Palmar com Dinamômetro JAMAR®: Estudo Transversal de Base Populacional**. Brasília, 2005. 74f. (Dissertação em Educação Física) – Universidade Católica de BRASÍLIA, BRASÍLIA, 2005.

DANTAS, E.H.M. Fitness, saúde, wellness e qualidade de vida. **Revista Mineira de Educação Física**. v.10, n.1, p.106-150, 2002.

DANTAS, E.H.M.; PEREIRA, S.A.M.; ARAGÃO, J.C.; OTA, A.H. A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento. **Fitness & Performance Journal**. v.1, n.3, p.12-20, 2002.

DAVIS, J.W.; ROSS, P.D.; PRESTON, S.D.; NEVITT, M.C.; WASNICH, R.D. Strength, physical activity, and body mass index: relationship to performance-based measures and activities of daily living among older Japanese women in Hawaii. **J. Am. Geriatr. Soc.** p.274-79, 1998.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, B. A. **Ergonomia prática**. 2ª ed., rev. ampl. São Paulo, SP: Edgard Blücher. 147 p., 2004.

EDGINTON, C. R. et al. **Leisure and Life Satisfaction**. Dubuque: Brown & Benchmark. 443 p., 1995.

EKBLOM, B., ENGSTROM, L. M., EKBLOM, O. Secular trends of physical fitness in Swedish adults. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.17, n.3, p.267-73, 2007.

ESTEVEES, A. C.; REIS, D. C. dos; CALDEIRA, R. M.; LEITE, R. M.; MORO, A. R. P.; BORGES JR, N. G. Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.7, n.2, , p. 69-75, 2005.

FARIAS, D.L.; TEIXEIRA, T.G.; TIBANA, R.A.; BALSAMO, S.; PRESTES, J. A força de preensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. **Motricidade**. v. 8, n. S2, p. 624-629, 2012.

FARINATTI, P.T.V; MONTEIRO, W.D. **Fisiologia e avaliação funcional**. Rio de Janeiro: Sprint, v.1, p. 61-77, 1992.

FIALHO, F., CRUZ, R. **O objetivo da psicopatologia do trabalho**. Apostilas 2 (Disciplina Ergonomia e Psicologia do Trabalho – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas).17 p., 1999.

FIGUEIREDO, I. M.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C.; SILVA, F. C. M.; SOUZA, M. A. P. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Revista Acta Fisiátrica**. v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FREDERIKSEN, H.; HJELMBORG, J.; JAKOB MORTENSEN MCGUE M.; VAUPEL J. W.; CHRISTENSEN K. **Age Trajectories of Grip Strength: Cross-sectional and Longitudinal Data Among 8, 342 Danes Aged 46 to 102**. 2006.

FRISANCHO, A.R.; FLEGEL, P. N. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. **Amer. J. din. Nutr.**, v.36, p.697-9,1982.

FUKAMI, Y.; WILKINSON, R.S. Responses of isolated Golgi tendon organs of the cat. **J. Sports Med.** v.265, p.673-689, 1977.

GAIGHER, Filho W.; MELO, Sil. **LER/DORT- a psicossomatização no processo de surgimento e agravamento.** São Paulo: LTr. 2001.

GALE, C. R.; MARTYN, C. N.; COOPER, C.; SAYER, A. A. Grip strength, body composition, and mortality. **International Journal of Epidemiology.** v.36, n.1, p.228-235, 2007.

GALLAHUE, D.L., OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor – bebês, crianças, adolescentes e adultos.** São Paulo: Phorte Editora. 2005.

GARN, S. M.; LEONARD, W. R.; HAWTHORNE, V. M. Three limitations of the body mass index. **Amer. J. din. Nutr.** v.44, p.996-7, 1986.

GERALDES, Amandio A.R.; OLIVEIRA, Angysnoelia R.M. de; ALBUQUERQUE, Rodrigo B. De; CARVALHO, Joana M. de; FARINATTI, Paulo de Tarso V. A Força de Preensão Manual é Boa Preditora do Desempenho Funcional de Idosos Frágeis: um Estudo Correlacional Múltiplo. **Rev. Bras Med. Esporte.** v. 14, n. 1, p. 12-16, 2008.

GODOY, J. R. P. de; BARROS, J. de F.; MOREIRA, D.; JÚNIOR, W. S. Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura. **Revista digital efdeportes.com.** Ano 10, n. 79, 2004.

GRANJO, Maria Irene; MENDES, Maria João; FERREIRA, Anabela; MATOS, Judite; TOMÁS, Maria Teresa; COUTINHO, Isabel de Sousa; CAROLINO, Elisabete. Avaliação da força de preensão em indivíduos expostos e não expostos a actividade manual específica (repetitividade e exposição ao frio): Estudo comparativo. **Segurança. Lisboa: Activo Humano Consultores Associados.** n.179, p. 27-31, 2007.

GUEDES, D.P. Atividade física, aptidão física e saúde. **Orientações Básicas sobre Atividade Física e Saúde para Profissionais das Áreas de Educação e Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde e Ministério da Educação e do Desporto, 1996.

GUEDES, D. P; GUEDES, J.E.R.P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis de lipídios-lipoproteínas plasmáticas. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia.** v.70, n. 2, p. 93-98, 1998.

Haidar, S. G; Kumar, D; Bassi, R. S; Deshmukh, S. C. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? **Journal of Hand Surgery**. British and European. v.29B, n.1, p.82–84, 2004.

Hanten, W. P., Chen, W. Y., Austin, A.A., Brooks, R.E., Carter, H.C., Law, C.A. Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64 years of age. **Journal of Hand Therapy**. v.12, n.3, p.193-200, 1999.

Heyward, Vivian H. **Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artes Médicas. 319 p., 2004.

Higgins, M.; Kannel, W.; Garrison, R.; Pinsky, J.; Stokes, J. Hazards of obesity the Framingham experience. **Acta med. scand. Suppl.** v.723, p.23-36, 1988.

Hillman, T.E.; Nunes, Q.M.; Hornby, S.T.; Stanga, Z.; Neal, K.R.; Rowlands, B.J.; Allison, S.P.; Lobo, D.N. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. **Clinical Nutrition**. v.24, p.224–228, 2005.

Howley, Edward T.; Franks, B. Don. **Manual do instrutor de condicionamento físico para a saúde**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed. 448 p., 2000.

Hublely-Kozey, C.L. **Testing flexibility**. Physiological testing of the high-performance athlete. 2<sup>a</sup> ed., Champaign: Human Kinetics. p.309-59, 1990.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2000.

Innes, E. Handgrip strength testing: A review of literature. **Australian Occupational Therapy Journal**. v.46, n.3, p.120-140, 1999.

Jebb, S.A.; Moore, M.S. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: Current evidence and research issues. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.31, p. 534-541, 1999.

Jeune, B; Skytthe, A; Cournil, A; Greco, V; Gampe, J; Berardelli, M; Andersen-Ranberg, K; Passarino, G; De Benedictis, G; Robine, J. Hand Grip strength among nonagenarians and centenarians in three European Regions. *J. Gerontol.* **A Biol. Sci. Med. Sci.** v.61, p. 707-712, 2006.

JYLHÄ, M.; GURALNIK, J.M.; BALFOUR, J.; FRIED, L.P. Walking difficulty, walking speed, and age as predictors of self-rated health: The Women's Health and Aging Study. **J. Gerontol A. Biol. Sci. Med. Sci.** v. 56, p. M609-17, 2001.

KATCH, F.I.; MCARDLE, W.D. **Nutrição, exercício e saúde.** 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1996.

KERR, J.; GRIFFITHS, A.; COX, T. **Workplace Health, Employee Fitness and Exercise.** London: Taylor & Francis. 193 p., 1996.

KLIDJIAN, A.M.; FOSTER, K.J.; KAMMERLING, R.M.; COOPER, A.; KARRAN, S.J. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complications. **B.M.J.** v.281, p.99-901, 1980.

KNOPLICH, José. **Enfermidades da coluna vertebral.** 2ª ed. São Paulo, SP: Panamed Editorial. 12 p., 1986.

KRUCHELSKI, S. **Perfil de saúde e aptidão física da população curitibana.** In KRUCHELSKI, S.; RAUCHBACH, R. Curitibativa Gestão nas Cidades voltada à Promoção da Atividade Física, Esporte, Saúde e Lazer. Curitiba, PR, 2005.

KRUCHELSKI, S.; RAUCHBACH, R. Avaliação da flexibilidade - adaptação para o teste de sentar e alcançar aplicada aos diferentes biotipos - estudo piloto. **Ação & Movimento.** Rio de Janeiro. v. 2, n. 5, p.249-255, 2005.

KOLEY, S.; SINGH, A.P. An association of dominant hand grip strength with some anthropometric variables in Indian collegiate population. **Anthropol Anz. Mar.** v.7, n.1, p.21-8, 2009.

LIMA, Rodrigo César de Almeida. **Comparação entre o nível de flexibilidade de estudantes da Rede Pública de Ensino com a composição corporal.** 35 f. 2011.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.

LOCH, M. R.; KONRAD, L. M.; SANTOS, P. D.; NAHAS, M.V. Perfil da aptidão física relacionada à saúde de universitários da Educação Física curricular. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.** Florianópolis. v. 8, n.1, p.64-71, 2006.

LOPES, J.; RUSSELL, D.M.; WHITWELL, J.; JEEJEEBHOY, K.N. Skeletal muscle function in malnutrition. **Am. J. Clin. Nutr.** v.36, n.4, p.602-10, 1982.

LUCIO, Adriana; BEZERRA, Marcos J. C.; SOUSA, Simone A.; MIRANDA, Maria L. J. Características da capacidade funcional e sua relação com o IMC em idosas ingressantes em um programa de Educação Física. **Revista brasileira de Ciência e Movimento.** v.19, n.2, p.13-18, 2011.

MAIA, J.; LOPES, V. **Estudo do Crescimento Somático, Aptidão Física, Atividade Física e Capacidade de Coordenação Corporal de Crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico da Região Autónoma dos Açores.** Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto e Direção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores. 2002.

MALINA, R.M.; KATZMARZYK, P.T. Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. **Food Nutr. Bull.** v.27, n.4 Suppl Growth Standard, p.S295-313, 2006.

MANCINI, M.C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** v.45, n.6, p.584-606, 2001.

MARTINEZ-GONZALEZ, M.A; VARO, J.J; SANTOS, J.L; IRALA, J.; GIBNEY, M.; KEARNEY, J.; MARTINEZ, J.A. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** v.33, n.7, p.1142-1146, 2001.

MARTINS, C.O. **Ginástica laboral no escritório.** São Paulo: Fontoura. 2001.

MATHIOWETZ, V.; WIEMER, D.M.; FEDERMAN, S.M. Grip and pinch strength: norms for 6 to 19 years old. **AM. J. Occup. Ther.** v.40, p.705-11, 1986.

MATOS, Susiane Bauer de. **Análise da flexibilidade de cadeia muscular posterior através do teste sentar e alcançar em estudantes de 12 a 17 anos em uma escola na cidade de Novo Hamburgo/RS.** 2008. 64 f Monografia (Conclusão do Curso de Fisioterapia) - Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2008.

MATSUDO, Sandra Mahecha; MATSUDO, Victor K.R. Evidências da importância da atividade física nas doenças cardiovasculares e na saúde. **Revista Diagnóstico e tratamento.** v.5, n. 2, p. 10-17, 2000.

MCLAREN, O.S. Three limitations of body mass index. **Amer. J. din. Nutr.** v.46, p.121, 1987.

MESSIER, S.; LOESER, R.; ROOVER, J; SEMBLE, E. WISE, C. Osteoarthritis of the knee: effects on gait, strength and flexibility. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.** v. 73, n. 1, p. 29-36, 1992.

MINATTO, G.; RIBEIRO, R.R.; ACHOUR JÚNIOR. A.; SANTOS, K.D. Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influência na flexibilidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.** v.12, n.3, 2010.

MOFFAT, Marilyn; VICKERY, Steve. **Manual de manutenção e reeducação postural:** da American Physical Therapy Association. Porto Alegre, RS: Artmed, 293 p., 2002.

MONTOYE, H.; LAMPHEAR, D. E. Grip and arm strength in males and females, age 10 to 69. **Research Quarterly.** v. 48, n.1, p. 107-20, 1977.

MORAES, Márcia Vilma Gonçalves de. **Doenças ocupacionais:** agentes: físico, químico, biológico, ergonômico. São Paulo: Látria, 2010.

MOREIRA, D.; ALVAREZ, R.R.A; GODOY, J.R.; CAMBRAIA, A.N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. **Rev. Bras. Ciênc. Mov.** v.11, n.2, p.95-99, 2003.

MOREIRA, D.; ALVAREZ, R. Mensuração da força de preensão palmar em pacientes portadores de Hanseníase atendidos em nível ambulatorial. **Arquivo de Ciências e Saúde Unipar,** Umuarama. v.6, n. 3, p. 107-113, 2002.

MOURA, Patrícia Martins de Lima e Silva. **Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano.** 93p. 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde – 2008.

MUROFUSE, N.; MARZIALE, M. Mudanças no trabalho e na vida de bancários portadores de L.E.R. **Rev. Latino-Americana de Enfermagem.** v.9, n.4, p.19-25, 2001.

NAHAS, Markus.V. Atividade física como fator de qualidade de vida. **Revista Artus**. v.13, n.1, p.21-27, 1997.

NAHAS, Markus V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Londrina: Midiograf, 2001.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE STATEMENT. Health implications of obesity. **Ann. intern. Med.** v.103, n.6, pt.2, p.1073-7, 1985

NETZ, Pablo Rodrigo; LIMA, Glauciane; ROMAN, Everton Paulo. Relação entre o índice de massa corporal e a flexibilidade em adolescentes. **Revista Thêma et Scientia**. v. 2, n. 1, 2012.

NEWMAN, A. B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; SIMONSICK, E. M.; GOODPASTER, B. H.; KRITCHEVSKY, S. B.; HARRIS, T. B. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences Medical Sciences**. v.61, n.1, p.72-77, 2006.

NIEMAN, D. C. Exercise testing and prescription. **Mountain View, CA: Mayfield Pub Co.**1999.

NWUGA, V. C. Grip strength and grip endurance in physical therapy students. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 56, p. 296-300, 1975.

OLIVER, J.; MIDDLEDITCH, A. **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

PADEZ, C.; FERNANDES, T.; MOURÃO, L.; MOREIRA, P.; ROSADO, V. Prevalence of Overweight and Obesity in 7-9-Year-Old Portuguese Children: Trends in Body Mass Index from 1970-2002. **American Journal of Human Biology**. v.16, p.670-678, 2004.

PEGADO, P. Saúde e atividade física na empresa. **Esporte e Lazer na Empresa**. Brasília: MEC -SEED, 1990.

PEREIRA, E. Roberto. **Fundamentos de ergonomia e fisioterapia do trabalho**. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2001.

PITANGA, F. J. G. **Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes**. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2004.

POLACHINI, L. O.; TOMASO, M.; TELLINI, G. G. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Paulo. v. 9, n. 2, p. 187-193, 2005.

POLITO, E.; BERGAMASCH, I. E.C. **Ginástica laboral: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.

POWELL, K. E.; THOMPSON, P. D.; CASPERSEN, C.J.; KENDRICK, J.S. Physical activity and the incidence of coronary disease. **Ann. Ref. Public Health**. n. 8, p. 253-287, 1987.

QUEIROGA, Marcos Roberto. **Testes e medidas para avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan. 202 p. 2005.

RANTANEN, T.; VOLPATO, S.; FERRUCCI, L. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. **J. Am. Geriatr. Soc.** v.51, p. 636-641, 2003.

RE, A.H.N. Relação entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Rev. Bras. Educ. Fis. Esp.** v.9, n.2, p.153-162, 2005.

RIO, Rodrigo Pires; PIRES, Licínica. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica**. 2. ed. Belo Horizonte: Health, 1999.

ROCHA, Alexandre Correia; FERNANDES, Marcelo Capelazo; DUBAS, João Paulo; JÚNIOR, Dilmar Pinto Guedes. Análise comparativa da força muscular entre idosos praticantes de musculação, ginástica localizada e institucionalizada. **Fit. Perf. J.** v.8, n.1, p.16-20, 2009.

ROCHE, A.F. Anthropometric methods: new and old, what they tell us. **Int. J. Obesity**. v.8, p. 509-23, 1984.

RODRÍGUEZ, P.L.; SANTONJA, F.M.; LÓPEZ-MI, P.A., SÁINZ, de Baranda P.; YUSTE, J.L. Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren. **Sci. Sports**. v.23, n.3, p.170-175, 2008.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR, 453 p. 2004.

SAMULSKI, D.; CHAGAS, M. H. Análise do Estresse Psíquico na Competição em Jogadores de Futebol de Campo das Categorias Juvenil e Júnior. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, v.11, n.19, p.3-11, 1996.

SANDOVAL, A.E.P. **Medicina del deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud**. Caxias do Sul: EDUCS; 2002.

SANTOS, Leonardo J. M. **Revista Digital**. Buenos Aires, Ano 8, n. 49, 2002.

SCHLÜSSEL, M.M.; ANJOS, L.A.; VASCONCELLOS, M.T.L; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas. v.21, n.2, p.223-235, 2008.

SHEPHARD, R. J. Habitual physical activity and quality of life. **Quest National Association for Physical Education in Higher Education**. v. 48, n. 3, p. 354-365, 1996.

SHEPHARD, R.J. Aging and exercise. Encyclopedia of Sports Medicine and Science. **Internet Society for Sport Science**. 1998.

SHEPHARD, R.J.; BALADY, G. Exercise as cardiovascular therapy. **Circulation**. v. 99, p. 963-72, 1999.

SHEPHARD, R.J.; BOUCHARD, C. Principal components of fitness: relationship to physical activity and lifestyle. **Can J. Appl. Physiol**. v.19, p.200-14, 1994.

SHIROMOTO, Cristiane Eri; FILHO, Albertino de Oliveira; BERTOLINI, Sonia M. M. Gomes. Implicações da prática de exercícios resistidos sobre a flexibilidade. **R. da Educação Física/UEM Maringá**. v. 13, n. 1, p. 55-62, 2002.

SILVA, Cristiano Diniz da; JUVÊNCIO, José de Fátima. Diagnóstico da aptidão física relacionada à saúde em trabalhadores de escritório da Universidade Federal de Viçosa. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 6, n. 1, p. 63-71, 2004.

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência de Variáveis do Treinamento Contra-Resistência sobre a Força Muscular de Idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Rev. Bras Med. Esporte.** v.13, n.1, p. 61-66, 2007.

SMALLEY, K.J.; KNERR, A.N.; KENDRICK, Z.V.; COLLIVER, J.A.; OWEN, O.E. Reassessment of body mass indices. **Amer.J. din. Nutr.** v.52, p.405-8, 1990.

SOARES, H.; SANTOS, R.; LOPES, L.; FERNANDES, M.; PEREIRA, B. Flexibilidade e Índice de Massa Corporal. Estudo em Crianças com Idades de 9 e 10 anos. Beatriz Pereira & Graça Carvalho (orgs), **Atas do VII Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde.** Braga: CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, 2011.

SULEMANA, H.; SMOLENSKY, M.H.; LAI, D. Relationship between physical activity and body mass index in adolescents. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** v.38, n.6, p.1182-1186, 2006.

TERAOKA, T. Studies on the peculiarity of grip strength in relation to body positions and aging. **Kobe Journal of Medical Sciences,** v. 25, p. 1-17, 1979.

THORNGREN, K. G.; WERNER, C. O. Normal grip strength. **Acta Orthopaedica Scandinavica.** v. 50, p. 255-9, 1979.

TIBANA, R. A.; BALSAMO, S.; PRESTES, J. Associação entre força muscular relativa e pressão arterial de repouso em mulheres sedentárias. **Revista Brasileira de Cardiologia.** 2012.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K.; SILVERMAN, Stephen J. Research methods in physical activity. 5ª ed. **Champaign, IL: Human Kinetics,** 2005.

TRITSCHLER, Kathleen A. **Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee.** 5ª ed. Barueri, SP: Manoele, 828 p., 2003.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General.** Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, The President's Council on Physical Fitness and Sports. 278 p., 1996.

VERDERI, Érica. **Programa de educação postural.** 2. ed São Paulo, SP: Phorte. 148 p., 2008.

VINCENT, S.D; PANGRAZI, R.P.; RAUSTORP, A.; TOMSON, L.M; CUDDIHY, T.F. Activity levels and body mass index of children in the United States, Sweden, and Australia. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.35, n.8, p. 1367-1373, 2003.

WEINECK, J.N. **Treinamento ideal**. 9ª ed. São Paulo: Manole. 2001.

WHO (World Health Organization). Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. **WHO Technical Report Series 854**. Geneva: WHO. 1995.

WILDER, R.P.; GREENE, J.A.; WINTERS, K.L.; LONG, W.B.; GUBLER, K.; EDLICH, R.F. Physical fitness assessment: an update. **J. Long Term. Eff Med. Implants**. v.16, n.2, p.193-204, 2006.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo: Manole. 2001.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L.; KENNEY, W.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 4.ed. Barueri (SP): Manole, 2010.

YAO, W.; FUGLEVAND, R.J.; ENOKA, R.M. Motor-unit synchronization increases EMG amplitude and decreases force steadiness of simulated contractions. **J. Neurophysiol**. v.83, n.1, p.441-52, 2000.