

RAFAEL VELOSO DA SENA

**RECURSOS COMPUTACIONAIS PARA AUXILIAR A ANÁLISE DA APTIDÃO
FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE UNIVERSITÁRIOS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Carlos Norberto Fischer

**Rio Claro
2013**

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação às pessoas mais importantes na minha vida, meus pais Alfredo Neres da Sena, Marizete Veloso da Sena, e ao meu irmão Daniel Veloso da Sena, a quem devo minha educação, meu carácter.

Esta dedicatória se estende também ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Norberto Fischer, pela grande orientação prestada, além da dedicação e paciência.

Aos meus amigos, por toda a força oferecida nas horas necessárias.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por permitir que tivesse saúde para conquistar mais essa vitória.

Aos meus pais por oferecer condições, em todos os sentidos, para que eu conseguisse me manter em Rio Claro e concluir o mestrado.

Ao meu orientador, por sempre ter acreditado no meu potencial e por toda a confiança.

A todos os avaliados da pesquisa, por terem aceitado participar com muita dedicação, assim como todos os que de alguma forma me ajudaram nas coletas e análises.

Ao meu amigo Antônio por mais 2 anos muito divertidos e de muito companheirismo dividindo casa.

A todos os membros da equipe de Futsal, Futebol e da Bateria Porcaria da UNESP – Rio Claro.

A todos os meus amigos que sabem a importância da conclusão do mestrado.

RESUMO

Estudar as características relacionadas à aptidão física é um importante passo tanto para avaliar indivíduos quanto à sua saúde, em relação aos considerados padrões de normalidade, como para procurar identificar possíveis associações entre essas características. Isso possibilita propor medidas que possam ser tomadas visando melhorar variáveis relacionadas à aptidão física para a manutenção ou melhora da saúde das pessoas. Esta dissertação visou identificar associações entre características de composição corporal e resultados referentes ao desempenho em testes neuromotores e cardiorrespiratório de universitários. Os dados coletados foram analisados usando recursos e técnicas computacionais, no caso, Banco de Dados e Mineração de Dados. Foram identificadas associações relevantes entre as próprias características de composição corporal e delas com os desempenhos nos testes realizados. Algumas associações mostraram valores altos para a Confiança, métrica usada nesta dissertação. Os resultados das análises permitiram descrever o perfil do grupo analisado. Considerando este perfil, foi construído um aplicativo computacional que compara dados de um indivíduo com valores de variáveis referentes ao perfil e mostra a situação do mesmo em relação a este perfil. O aplicativo também mostra como aquele indivíduo se encontra em relação a tabelas padrão conhecidas.

Palavras-chave: Aptidão física, saúde, composição corporal, testes neuromotores

ABSTRACT

The study of the characteristics related to physical fitness is an important step to evaluate individuals according to their health, based on the considered standards of normality. It is also important to try to identify associations between these characteristics in order to try to propose ways to improve the variables related to physical fitness to maintain or improve people health. This work was aimed to identify associations between body composition and results from neuromotor and cardiopulmonary tests of university students. The results were analyzed using Database and Data Mining techniques. Important associations were identified amongst body composition characteristics and amongst them and the test results. Some associations showed high values to Confidence, the metric used in this study. Based on the analysis results, it was possible to describe the profile of the analyzed group and, based on this profile, develop a computational system that compares data of a person with values of a specific profile and shows his/her situation with regard to that profile. The application also show the comparison of a person data with known reference tables.

Keywords: Physical fitness, health, body composition, neuromotor tests.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Aptidão Física.....	15
2.2 Composição Corporal.....	15
2.2.1 Estatura, Massa e Índice de Massa Corpórea.....	16
2.2.2 Relação Cintura-Quadril e Percentual de Gordura Corporal	16
2.3 Flexibilidade	17
2.4 Resistência e Potência Muscular	18
2.5 Aptidão Cardiorrespiratória.....	19
2.6 Agilidade.....	19
2.7 Recursos Computacionais para a Análise de Dados.....	20
2.7.1 Banco de dados	22
2.7.2 Mineração de Dados	24
2.7.3 Desenvolvimento de Softwares	27
2.7.4 Softwares Relacionados.....	29
3 MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1 Aspectos éticos	29
3.2 Caracterização do estudo.....	29
3.3 Indivíduos	29
3.4 Procedimentos	29
3.4.1 Questionário	29
3.4.2 Critérios para Escolha dos Testes	29
3.4.3 Composição Corporal.....	30
3.4.4 Avaliação neuromuscular, de flexibilidade, potência aeróbia e agilidade.	33
3.5 Formas de análise dos dados	39
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	41
4.1 Pré-processamento dos Dados	41
4.2 Análise dos Dados.....	42
4.2.1 Utilização de Planilhas Eletrônicas.....	42
4.2.2 Utilização de Banco de Dados	43
4.2.3 Utilização de Regras de Associação	44
4.3 O Aplicativo Desenvolvido	52
5 DISCUSSÃO	55
5.1 Associações entre Composição Corporal e Aptidão Física	55
5.2 Associações entre IMC, Percentual de Gordura e Relação Cintura-Quadril ...	56
5.3 Associações entre Composição Corporal, VO ₂ e Flexibilidade com o Desempenho nos Testes.....	57
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICE A.....	76
APÊNDICE B.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Classificação do estado nutricional, de acordo com o índice de massa corporal.....	30
Quadro 2. Percentual de gordura na composição corporal	31
Quadro 3. Relação entre a Cintura e o Quadril	32
Quadro 4. Avaliação da resistência muscular localizada - Teste de Flexão de Braços	34
Quadro 5. Avaliação da resistência muscular localizada - Teste de Abdominal	35
Quadro 6. Classificação da impulsão horizontal.....	36
Quadro 7. Avaliação de flexibilidade	36
Quadro 8. Classificação da potência aeróbia.....	37
Quadro 9. Classificação da Agilidade.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo dos resultados relativos à composição corporal42

Tabela 2. Resumo dos resultados relativos ao desempenho nos testes42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interface para entrada de dados.	54
Figura 2. Interface de apresentação das respostas.	54

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico da condição física que um indivíduo apresenta tem sido cada vez mais usado para auxiliar planos que visem à melhora das condições de saúde desse indivíduo. Segundo NIEMAN (1999), para se obter um bom nível de saúde e qualidade de vida, alguns elementos necessitam estar interligados, como prática regular de atividade física, dieta balanceada e baixos níveis de estresse. Já para Araujo e Araujo (2000), saúde e qualidade de vida estão relacionadas com a Aptidão Física que o indivíduo apresenta.

As capacidades motoras relacionadas à atividade física, de acordo com Guedes (2007), podem ser classificadas em componentes da Aptidão Física relacionada à saúde e em componentes da Aptidão Física relacionada ao desempenho atlético. Fonseca et al. (2010) mostram uma relação existente entre os baixos níveis de Aptidão Física relacionada à saúde e fatores associados a doenças cardiovasculares, o que reforça a necessidade da realização de avaliações e análises dos componentes motores e antropométricos relacionados à saúde.

Segundo Borges et al. (2010), o resultado da investigação sobre o comportamento de algumas variáveis relacionadas ao crescimento, à composição corporal e ao desempenho motor, atrelado ao conhecimento sobre os aspectos socioeconômicos e culturais que cercam a população jovem, podem propiciar subsídios para as ações sociais que buscam a melhoria da qualidade de vida desses indivíduos. Reforçando isso, para Mielke (2010), deve-se considerar importante a realização de diagnósticos que avaliem o estilo de vida de estudantes universitários como, por exemplo, referentes a hábitos de vida, atividade física e composição corporal.

Uma vez que a aptidão física está relacionada tanto à saúde quanto ao desempenho esportivo, estudar os componentes ligados a ela, e que podem influenciá-la, é de grande importância na medida em que, ao conhecer os valores desses componentes, permite-se o conhecimento da situação física apresentada no momento pelo indivíduo bem como traçar o trabalho necessário para atingir os objetivos pretendidos. Assim, torna-se importante a realização de análises mais específicas que identifiquem possíveis relações entre caracte-

rísticas relacionadas à composição corporal de indivíduos e seus resultados em testes neuromotores e cardiorrespiratório, levando-se em consideração o que é considerado padrão ou valores esperados em relação à aptidão física.

Vários trabalhos têm tratado os temas Aptidão Física e Saúde, apresentando resultados de testes e avaliações relacionadas (FONSECA et al., 2010; ARRUDA et al., 2010; DELLAGRANA et al., 2010). Para a realização das análises dos dados, os autores utilizaram técnicas estatísticas conhecidas, técnicas estas que se mostraram eficazes para a adequada avaliação dos dados. No entanto, quando a quantidade dos dados a serem analisados torna-se grande, o volume de trabalho pode crescer proporcionalmente, tornando mais lenta a obtenção das respostas esperadas. Além disso, devido a tal volume, todo o processo pode se tornar mais susceptível à falha humana.

Recursos computacionais têm sido cada vez mais usados em processos de análise de dados. O uso de Banco de Dados e, em especial, de Mineração de Dados tem se tornado cada vez mais interessante e importante neste tipo de processo, facilitando e agilizando a análise e tornando-a menos vulneráveis a falhas, principalmente quando a quantidade de dados a serem analisados é grande, o trabalho repetitivo e cansativo.

Baseado nisso, o objetivo principal deste trabalho de mestrado foi procurar identificar associações entre as variáveis relativas à composição corporal e o desempenho em testes neuromotores e cardiorrespiratório de estudantes universitários utilizando recursos computacionais como ferramentas auxiliares, a saber, Banco de Dados e Mineração de Dados. Um segundo objetivo foi o desenvolvimento de um aplicativo computacional que, além de comparar dados inseridos pelo usuário com tabelas padrão, também compara esses dados com informações referentes ao perfil de um grupo específico, neste estudo, um grupo de universitários.

Nesta dissertação são mostrados tópicos relacionados ao trabalho desenvolvido. No Capítulo 2 é mostrada uma revisão bibliográfica sobre os temas de interesse no trabalho, apresentando a definição e a importância de cada variável aqui considerada, e sobre recursos computacionais que podem ser usados para a análise de dados. O Capítulo 3 descreve sobre o material e os métodos utilizados para a coleta dos dados necessários, bem como sobre as

formas empregadas para a análise dos mesmos. Os resultados obtidos são descritos no Capítulo 4. O Capítulo 5 mostra discussões referentes aos resultados obtidos. Considerações finais são apresentadas no Capítulo 6.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica sobre os tópicos envolvidos neste trabalho.

2.1 Aptidão Física

Aptidão física refere-se à capacidade do indivíduo de apresentar um desempenho adequado em suas atividades físicas diárias, retardando o surgimento da fadiga durante suas realizações (BOHME, 2003). Nahas (2001) descreve que esta aptidão pode estar relacionada ao estado de saúde, aos níveis de nutrição e a fatores genéticos, concordando com Mazo et al. (2001) que relatam ainda a influência de fatores ambientais e sociais, podendo variar bastante também em função da idade, raça, gênero e nível social. Já GUEDES et al. (2002) definem aptidão física como um conjunto de características voltadas ao dimensionamento das capacidades para a realização de trabalho muscular. Kvaavik (2009) acrescenta que aptidão física está associada com a menor prevalência de fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, assim como com a menor incidência de doenças crônicas.

Para o *American College of Sport Medicine* (2003), força, resistência cardiorrespiratória, resistência de força, composição corporal e flexibilidade são os componentes morfofuncionais inerentes à aptidão física, que é abordada sob dois aspectos principais: a aptidão física relacionada à saúde e a aptidão física relacionada ao desempenho motor, sendo que, de acordo com Ferreira (2001), a Aptidão Física Relacionada à Saúde, tem por objetivo difundir qualidades que precisam ser trabalhadas constantemente para que o nível ideal ou desejado seja obtido, como, por exemplo, o condicionamento aeróbio, força e resistência muscular, flexibilidade e composição corporal ideal.

2.2 Composição Corporal

A composição corporal tem sido usada para definir o nível de atividade física, saúde e desempenho profissional de um indivíduo; por isso, segundo Salem et al. (2004), é de grande importância que seu cálculo seja feito corretamente, principalmente pelo fato de que esta composição pode ser

alterada substancialmente pelos hábitos cotidianos, dentre eles, sedentarismo, dieta e tipo de exercícios físicos praticados (WILMORE e COSTILL, 2001).

Rezende et al. (2007) destacam a importância da avaliação da composição corporal, devido ao papel dos componentes corporais na saúde humana. Em estudos populacionais, indicadores antropométricos, como índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril e métodos de avaliação da composição corporal menos complexos, como medidas de dobras cutâneas, são amplamente empregados devido à praticidade e ao baixo custo para suas obtenções (REZENDE et al. 2007).

2.2.1 Estatura, Massa e Índice de Massa Corporal

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004) preconiza a utilização de medidas de massa corporal e de estatura como indicadores do aspecto nutricional, considerando-as valiosos referenciais quanto aos níveis de saúde de uma população. Estas duas medidas são usadas para a obtenção do Índice de Massa Corporal (IMC) (CERVI et al., 2005), que tem sido amplamente usado pela facilidade e baixo custo para a obtenção daquelas medidas (COLE et al., 2000; CONDE e MONTEIRO, 2006), podendo ser utilizado para classificar tanto o grau de obesidade de uma pessoa quanto aos possíveis riscos para a sua saúde (QUEIROGA, 2005).

Para McArdle et al. (2001), um alto valor de IMC (acima de 27,3 para mulheres e 27,8 para homens) está diretamente relacionado a doenças como hipertensão, diabetes e coronariopatia. No entanto, Nahas (2003) descreve que o excesso de massa nem sempre corresponde a excesso de massa gorda e que, por isso, deve-se destacar que o IMC representa apenas uma estimativa razoável da composição corporal, mais adequada para adultos, já que musculatura pode ser confundida como excesso de gordura, não resultando em uma análise correta.

2.2.2 Relação Cintura-Quadril e Percentual de Gordura Corporal

Um método alternativo para a medição da composição corporal é determinar a relação entre as medidas das circunferências corporais relativas à cintura e ao quadril de um indivíduo. Sua simplicidade de obtenção e

aceitabilidade faz com que essa relação seja amplamente utilizada para medir a taxa de gordura corporal (GUEDES, 2002). Segundo Harrison (2006), valores desta relação maiores que 0,9 em mulheres ou maiores que 1 em homens são considerados anormais. No entanto, a fragilidade de seu uso está no fato de que aquelas medidas quantificam não apenas o tecido adiposo, mas também outros tecidos e órgãos (GUEDES, 2002).

Outra forma de conhecer a taxa de gordura corporal é através da medida da espessura de *Dobras Cutâneas*. Este método se baseia na teoria segundo a qual a medida do tecido adiposo de determinados pontos anatômicos do corpo pode estimar a gordura corporal total, com acuracidade. Para Beck et al. (2007), este método mede indiretamente a espessura do tecido adiposo subcutâneo. De acordo com Heymsfield et al. (2000), este é um método prático e amplamente utilizado para estimar essa gordura; Fernandes Filho (2003) considera esta como uma técnica simples, acessível financeiramente, de fácil manuseio e que apresenta resultados com alta fidedignidade.

Wilmore e Costill (2001) consideram que valores de gordura corporal de 20 a 25% para homens e de 30 a 35% para mulheres devem ser considerados limítrofes para obesidade. Alguns trabalhos (ALLISON et al., 1999; CERCATO et al. 2004) descrevem que o aumento da gordura corporal está diretamente ligado com a incidência de doenças cardiovasculares e metabólicas, como diabetes, hipercolesterolemia e hipertensão, entre outras .

2.3 Flexibilidade

Flexibilidade pode ser definida como a amplitude de movimento em determinada articulação, apresentando relevante papel para a obtenção de níveis satisfatórios de saúde e aptidão física (FARINATTI E MONTEIRO, 2000), e também como amplitude máxima passiva fisiológica de um dado movimento articular (ARAUJO, 2003). Flexibilidade é uma das principais variáveis da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho físico (ARAUJO, 2008), sendo que alguns autores (ARAUJO e ARAUJO, 2002; MICHELIN et al., 2008) concluíram que alterações na flexibilidade podem afetar a qualidade de vida da população, visto que interferem na mobilidade e na capacidade funcional.

Níveis muito altos de flexibilidade nem sempre estão associados a um melhor desempenho físico ou a uma boa saúde (ARAUJO, 2003), pois é uma capacidade individual, dependente da herança genética, gênero, idade, volume muscular e adiposo, dependendo também de fatores externos como treinamento, temperatura e ambiente (SANDOVAL, 2002). Um teste bastante empregado para a avaliação dos níveis de flexibilidade é o de “sentar-e-alcançar”, pois ele é um indicador da flexibilidade da coluna lombar (CHILLÓN et al., 2010) e dos músculos isquiotibiais (CASTRO-PIÑERO et al., 2009).

2.4 Resistência e Potência Muscular

Um componente importante inserido na verificação da aptidão física é a avaliação dos músculos esqueléticos. Para se obter uma melhor qualidade de vida, de acordo com Tritschler (2003), mais do que meramente estar relacionada aos níveis mínimos de força, de resistência e de flexibilidade musculoesqueléticas, a musculatura deve funcionar em padrões organizados a fim de exibir qualidades influentes em agilidade, equilíbrio, coordenação, potência e velocidade de movimento.

Resistência Muscular é descrita por Verkhoshansky (2001) como a capacidade que os grupos musculares apresentam para manter a aptidão de trabalho especial, no nível necessário durante tempo prolongado. Nardi et al. (2003) a definem como a capacidade que permite realizar, num maior tempo possível, a repetição de um determinado movimento, com a mesma eficiência. Para Aragão et al. (2002), a melhora na resistência muscular é importante porque algumas reduções nas atividades funcionais parecem estar, segundo estes autores, relacionadas à incapacidade do indivíduo de manter esforços repetitivos, necessários para executar atividades da vida diária.

Guedes (2007) define Potência Muscular como a propriedade de realizar esforços máximos no menor tempo possível, considerando-a como um componente da aptidão física relacionada ao desempenho atlético. Steene-Johannessen et al. (2009) descrevem que, embora a potência muscular seja classificada como componente direcionado ao desempenho atlético, esta parece estar também associada a aspectos relevantes à saúde.

2.5 Aptidão Cardiorrespiratória

A Aptidão Cardiorrespiratória é dependente dos componentes pulmonares, cardiovasculares, hematológicos e dos mecanismos oxidativos do músculo em exercício, sendo definida como a capacidade de fornecer oxigênio aos músculos e de utilizá-lo para gerar energia durante os exercícios (ARMSTRONG, 2006). Já para outros autores (HEYWARD, 2004; PATE et al., 2006), ela é a capacidade de realizar exercícios dinâmicos englobando grandes grupos musculares em diferentes intensidades e por períodos prolongados, relacionando-se a um aumento na participação em esportes, atividades físicas habituais e estilo de vida saudável na fase adulta da vida.

O aumento do exercício físico resulta no incremento da aptidão física e indivíduos ativos apresentam altos níveis de aptidão cardiorrespiratória (WEI et al., 1999), que, segundo LaMonte (2005), exercem um efeito protetor, sobretudo no que concerne ao desenvolvimento de disfunções metabólicas. A aptidão cardiorrespiratória está inversamente associada a diferentes doenças crônicas não-transmissíveis, como as cardiovasculares (HOOTMAN et al., 2002; SUI et al., 2007).

2.6 Agilidade

Agilidade é definida por Barbanti (2003) como a capacidade de mudança de direção, por meio da execução de movimentos rápidos e ligeiros. Já Guedes (2007) a define como a capacidade de mudar a posição do corpo no espaço. Sheppard e Young (2006) descrevem que a definição de agilidade deveria reconhecer os seguintes aspectos envolvidos no seu desempenho: capacidades físicas, processos cognitivos (aprendizagem motora) e habilidades técnicas (biomecânica).

Os componentes principais da agilidade, segundo Young et al. (2002), são a velocidade de mudança de direção, fatores da percepção e tomada de decisão. Além disso, agilidade é um importante fator na aptidão física relacionada à saúde, como afirmam Silva et al. (2002), pois um maior nível de agilidade pode contribuir para a prevenção de quedas do indivíduo.

2.7 Recursos Computacionais para a Análise de Dados

O uso de recursos computacionais para a análise de dados tem se tornado cada vez mais interessante e importante, facilitando e agilizando este tipo de processo, principalmente quando cresce o número de variáveis envolvidas no problema e/ou a quantidade de dados tratados torna-se maior.

São apresentados a seguir dois tipos de recursos computacionais que podem ser utilizados em processos de análise de dados. Também são mostrados conceitos básicos sobre o desenvolvimento de softwares.

2.7.1 Banco de dados

Banco de Dados (BD) é uma forma de armazenar um conjunto de dados de modo estruturado visando facilitar e agilizar a recuperação desses dados (DATE, 2000; SILBERSCHATZ et al., 2010). A recuperação de dados, por meio das chamadas *consultas ao banco*, pode ser completa ou parcial, permitindo, no segundo caso, que apenas os dados de interesse num determinado momento sejam retornados do banco.

Um BD pode ser visto como um conjunto de *registros* (DATE, 2000; SILBERSCHATZ et al., 2010). Um registro é uma unidade básica de armazenamento composto de *campos* referentes a cada uma das informações do registro. Por exemplo, para informações sobre um grupo de pessoas, cada registro poderia ser composto dos seguintes campos: Nome, Endereço, CPF e Data de Nascimento. Isso possibilita representar o registro da seguinte forma:

Nome	Endereço	CPF	Nascimento
------	----------	-----	------------

As informações referentes a cada registro podem ser colocadas na forma de tabelas, com um registro após o outro, conforme exemplificado abaixo:

Nome	Endereço	CPF	Nascimento
Nome 1	Endereço 1	CPF 1	Data 1
Nome 2	Endereço 2	CPF 2	Data 2
Nome 3	Endereço 3	CPF 3	Data 3
.....

Um BD pode ser visto como um conjunto de tabelas que armazenam os dados, sendo que cada tabela armazena apenas um subconjunto específico de campos, chamados *atributos* da tabela, relativos aos registros.

Quando um BD é composto de duas ou mais tabelas, torna-se necessário providenciar uma forma de relacionar estas tabelas, para se ter acesso fácil e rápido a todos os atributos referentes a um mesmo registro. Para obter isso, um dos atributos (ou um conjunto deles) passa a ser considerado o campo *chave* da tabela. O valor da chave deve ser único para cada registro da tabela (quando um atributo dessa natureza não existe, pode ser adicionado um identificador único para compor os registros, como a chave dos registros). No exemplo acima, o atributo CPF poderia ser especificado como o campo chave.

Um *Banco de Dados Relacional* (DATE, 2000; SILBERSCHATZ et al., 2010) é um banco composto de tabelas, chamadas *Entidades*. As entidades necessitam ser associadas entre si. Isso pode ser feito por meio das chamadas *regras de relacionamentos*, que consistem em associar um ou mais atributos de uma tabela com um ou mais atributos de outra tabela. Em muitos casos, o campo chave, presente em várias tabelas, possibilita criar relacionamentos entre elas.

Para a criação de um banco de dados, torna-se necessário fazer um levantamento das necessidades do problema e dos tipos de dados envolvidos e fazer a descrição e criação das tabelas, processo conhecido como *especificação* do banco de dados (DATE, 2000; SILBERSCHATZ et al., 2010). Para isso, é feita a modelagem dos dados.

Modelo de dados é um conjunto de conceitos utilizado para descrever a estrutura de um BD.

Visando facilitar e agilizar o armazenamento e a recuperação de dados em um BD, podem ser usados os chamados *Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados* (SGBD). Um SGBD é um conjunto de programas computacionais de propósito geral que facilita a construção e gerenciamento de um BD, oferecendo um número muito grande de ferramentas para isso. Exemplos de SGBDs são o MySQL (MYSQL, 2013), o PostgreSQL (POSTGRESQL, 2013) e o Oracle (ORACLE, 2013). Os dois primeiros são de acesso livre; já o Oracle é um sistema comercial.

A linguagem padrão para tratamento de BDs Relacionais é a SQL (*Structured Query Language*). A partir dela, usando seus comandos, é possível criar tabelas em um BD e inserir, excluir e recuperar dados armazenados.

Além de seu uso primário (armazenamento estruturado de dados e recuperação rápida dos mesmos), um BD pode ser usado como ferramenta auxiliar em situações em que é necessária a análise dos dados envolvidos, pois o simples fato de armazenar os dados de forma organizada em um BD pode trazer benefícios ao processo análise. Neste caso, quando se tem conhecimento prévio dos dados que se deseja recuperar ou se tem indícios de que alguns dos dados podem ser de interesse dentro do problema, devido a relacionamentos conhecidos entre estes, podem ser criadas consultas específicas relativas a estes dados.

No entanto, nos casos em que não há conhecimento ou indícios de possíveis relacionamentos entre os dados armazenados, torna-se necessário o uso de métodos mais sofisticados para ajudar na análise dos dados.

2.7.2 Mineração de Dados

Grandes quantidades de dados têm sido geradas nos mais variados tipos de atividade, como, por exemplo, as relacionadas a transações bancárias e uso de cartões de crédito, a medições ambientais, a dados governamentais, dados físicos e clínicos e projetos genomas.

Os bancos de dados, como os Relacionais, são bastante eficientes nos processos de armazenamento e de consulta de dados. Porém, apenas esta característica pode não ser suficiente para garantir as reais necessidades de uma dada aplicação. Armazenar dados é necessário para se poder tirar informação e conhecimento destes dados de forma eficiente. *Dado* é visto como a matéria prima, um resultado bruto do qual se procura extrair algo útil. *Informação* é o dado processado, com significado e bem definido. Já o *conhecimento* é o uso inteligente da informação; é a informação contextualizada e com significado maior.

A *Mineração de Dados* pode ser definida como um processo automatizado que busca identificar relacionamentos entre os dados tratados

e/ou a descoberta de informação e conhecimento sobre os mesmos (FAYYAD et al., 1996; FREITAS, 2002).

O processo de obtenção de conhecimento pode ser dividido em três etapas distintas: pré-processamento, extração de padrões e pós-processamento (FAYYAD, 1996; HAN E KAMBER, 2001). A etapa de *pré-processamento* visa colocar os dados em um formato adequado (devido à sua formatação inicial, ao tempo de processamento ou a limitações de memória do computador) para a extração de conhecimento, tratando, limpando e reduzindo o volume de dados antes de iniciar a etapa de extração. A etapa de *extração de conhecimento ou padrões* compreende a escolha a técnica de mineração de dados a ser empregada, a escolha do algoritmo para isso e a extração de padrões propriamente dita. Esta etapa é interativa, podendo ser necessário executá-la diversas vezes para ajustar o conjunto de parâmetros visando a obtenção de resultados mais adequados (quanto à precisão ou para melhor compreensão do conhecimento) aos objetivos preestabelecidos. Os resultados obtidos na extração de conhecimento devem passar pela etapa de *pós-processamento*, uma etapa muito importante na qual o conhecimento extraído, supostamente útil, deve ser avaliado, filtrado, simplificado e validado ou simplesmente documentado para ser disponibilizado ao usuário final.

A Mineração de Dados (MD) tipicamente trabalha com informações que já foram coletadas previamente para algum propósito que não o da MD. O objetivo da MD não deve influenciar a estratégia de coleta dos dados. Esse é um ponto em que a MD se diferencia de muitos métodos estatísticos, onde os dados são frequentemente coletados usando estratégias eficientes para responder a questões específicas. Por essa razão, a MD é também referenciada como análise de dados secundária (FREITAS, 2002).

A partir dos dados observados, a MD cria modelos e extrai padrões. Os modelos e padrões representam o conhecimento inferido e o julgamento humano avalia se esses modelos e padrões trazem conhecimento útil ou interessante na solução de um problema (FREITAS, 2002).

A MD é uma subárea da Computação que envolve outras como Estatística, Técnicas de Visualização, Banco de Dados, Inteligência Artificial e Otimização.

Na MD podem ser incluídas técnicas como *Classificação*, *Associação* e *Agrupamento* (FAYYAD et al., 1996; FREITAS, 2002). A *Classificação* examina um objeto e o atribui a uma determinada classe conhecida. A *Associação* busca verificar um padrão de relacionamento entre itens dos dados fornecidos. No *Agrupamento*, nada é informado à técnica sobre classes existentes; dessa forma, a própria técnica se incumbem de descobrir as classes a partir das alternativas encontradas no conjunto de dados.

Em particular, a técnica de Associação caracteriza-se pela obtenção das chamadas *Regras de Associação* (OLIVEIRA et al., 2004; BESEMANN et al., 2004; ZHENG et al., 2001).

Uma regra de associação pode ser representada como uma hipótese de implicação na forma “ $A \rightarrow B$ com probabilidade P ” (AGRAWAL E SRIKANT, 1994; YANG, 2005), o que descreve que a ocorrência de B (o *consequente*) se mostra dependente da ocorrência de A (o *antecedente*) com probabilidade P .

Em regras de associação, as medidas mais empregadas são o Suporte e a Confiança (WEISS e ZHANG, 2003). O *suporte* representa a frequência dos padrões e a *confiança* à força da implicação observada (um valor C de confiança significa que em pelo menos $C\%$ das vezes que o antecedente ocorrer nas situações, o consequente também deve ocorrer).

Existem várias implementações de técnicas de MD disponíveis. Um pacote de aplicações interessante é o Weka (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*). O Weka (Weka, 2013) é um conjunto de implementações de algoritmos de diversas técnicas de MD, livremente disponibilizado na Internet, desenvolvido pela Universidade de Waikato, Nova Zelândia. O Weka apresenta ferramentas para pré-processamento de dados (onde os dados podem ser transformados), para classificação (que induzem as chamadas *árvores de decisão*, que modelam os dados), para associação (algoritmos para o aprendizado de regras associativas sobre os dados), agrupamento de dados e visualização.

2.7.3 Desenvolvimento de Softwares

Softwares podem ser descritos, basicamente, como software de uso pessoal e software produto (De MARCO, 1999). O *software de uso pessoal* normalmente envolve um único programador e tem um único usuário, e é

considerado de curta duração. Já o *software produto* normalmente envolve uma equipe de desenvolvimento e é desenvolvido para múltiplos usuários, sendo um software que visa ter longa duração.

As atividades básicas necessárias para o desenvolvimento de qualquer tipo de software incluem definição, desenvolvimento e manutenção do produto (PRESSMAN, 2006; SOMMERVILLE, 2007). A *definição* envolve questões sobre o que deve ser feito, dados que serão utilizados, funções que serão implementadas, possíveis restrições, totalidade de custos, riscos e quais são os prazos. O *desenvolvimento* é uma atividade que apresenta questões relativas à como o software deve ser feito, como estruturá-lo e implementá-lo assim como suas funções e restrições, como verificar se o software está sendo desenvolvido corretamente, além da questão sobre a validação do produto desenvolvido. Já a *manutenção* inclui processos de alteração e correção de falhas de programação, adaptação a novos ambientes, acréscimo de novos requisitos, além de determinar se as modificações não levaram a regressão do software.

Engenharia de Software (PRESSMAN, 2006; SOMMERVILLE, 2007) é uma subárea da computação voltada para definir metodologias, métodos e ferramentas que podem ser utilizados na produção de softwares de alta qualidade dentro dos prazos e custos esperados, devendo tratar tal produção desde a percepção do problema até o momento em que o sistema desenvolvido deixa de ser operacional, visando resolver problemas inerentes ao processo de desenvolvimento e ao produto de software.

O chamado *Modelo de Processo* (PRESSMAN, 2006) tem por objetivo definir a sequência de ações a serem tomadas para o desenvolvimento do software e determinar por quanto tempo deve-se continuar a executar esta sequência de ações, isso permite um maior controle sobre todo o desenvolvimento e manutenção do produto, tanto por quem é responsável pela equipe de desenvolvimento quanto pelo desenvolvedor, possibilitando obter uma base para produzir, de maneira eficiente, o software que satisfaça aos requisitos estabelecidos para o mesmo.

Os principais modelos de processos são o Codifica e Corrige, o Cascata, o Modelo em Fases e o Baseado em Componentes (PRESSMAN, 2006; SOMMERVILLE, 2007).

O *modelo codifica e corrige* é basicamente composto pelas etapas intercaladas de escrita do código e eliminação de falhas, permitindo intervenções frequentes do usuário final, para especificar novas necessidades e dar sugestões de alterações do produto. A construção do produto vai evoluindo até a obtenção de um produto final ou até o ponto que satisfaça as principais necessidades do usuário. Este modelo é normalmente usado para a implementação de pequenos softwares pois este tipo de sistema normalmente não exige maiores detalhes e especificações para sua implementação, devido a característica simples do mesmo.

O denominado *modelo em cascata* abrange as etapas de (i) especificação de requisitos, (ii) análise dos requisitos, (iii) projeto, (iv) codificação, (v) testes e (vi) operação e manutenção. Neste caso, as especificações e funcionalidades do produto devem ser bem conhecidas antes do início do desenvolvimento do mesmo. Este é um modelo normalmente usado para a implementação de softwares de grande porte, porém, uma deficiência apresentada por este modelo é a dificuldade de todos os requisitos serem obtidos de forma completa, precisa e consistente logo de início do projeto. Também, uma versão executável do sistema só é obtida ao final do desenvolvimento, quando então se avalia a qualidade do produto (uma variante deste modelo é a que se refere à realização de atividades de verificação e validação parcial do produto entre as seis etapas de desenvolvimento, que possibilita a melhoria na qualidade do produto antes da obtenção final do mesmo).

Voltado para o desenvolvimento de grandes sistemas computacionais, o *modelo em fases* possibilita usar diferentes abordagens para diferentes partes do sistema. Esse modelo permite que se repitam partes do processo na medida em que os requisitos evoluem. Duas variantes se destacam aqui: o modelo evolutivo e o incremental. O *modelo evolutivo* não exige o completo conhecimento dos requisitos desde o início do processo; dessa forma, novos requisitos identificados podem ser inseridos à medida que o usuário testa as

partes já prontas do software. Já o *modelo incremental* é aquele no qual o cliente especifica os requisitos necessários por ordem de prioridade e um novo requisito é incrementado ao software à medida que o anterior é finalizado. É importante ressaltar que o modelo em fases diminui o risco de insucesso total do projeto.

Por fim, existe o *modelo baseado em componentes* no qual o software é construído a partir da inclusão de componentes (trechos de código fonte) já existentes, que podem ser de terceiros, possibilitando ganho em produtividade e custo. Ressalta-se ser importante que os componentes sejam de boa qualidade.

A adoção de um particular modelo depende, dentre outros, da finalidade e natureza do software a ser produzido, do conhecimento prévio das funcionalidades exigidas, da sofisticação exigida e do ambiente de desenvolvimento. Ainda, em muitas situações, são adotadas formas intermediárias ou adaptadas dos modelos citados (PRESSMAN, 2006; SOMMERVILLE, 2007).

Quanto a linguagens de programação, muitas estão disponíveis para uso. A linguagem a ser utilizada depende, dentre outros, da finalidade e das características do produto final, do ambiente de utilização do software e dos recursos que a linguagem fornece. Dentre estas linguagens de programação pode-se citar “C” e “Java”, consideradas de propósito geral. Existem outras de propósito mais específico como “PHP” e “JSP”, que são voltadas para a construção de sistemas para o ambiente *Web*, e Perl e Python, que possuem recursos interessantes para tratamento de dados alfanuméricos.

2.7.4 Softwares Relacionados

Durante o processo de revisão bibliográfica, não foram encontrados na literatura avaliada trabalhos que descrevessem sobre recursos computacionais voltados para objetivos semelhantes aos propostos neste trabalho. Tais tipos de recursos também não foram encontrados disponíveis na Internet. O que é possível encontrar são alguns aplicativos que, a partir da inserção de dados pelo usuário, simplesmente comparam estes dados com tabelas padrão e apresentam respostas sobre características antropométrica relacionadas (por exemplo, se o Percentual de Gordura está acima da média e se o IMC é

considerado normal) e desempenho em testes neuromotores do indivíduo (por exemplo, Agilidade e Flexibilidade) de acordo com tabelas padrão.

Exemplos de aplicativos encontrados são Ava Esporte (<https://www.avaesporte.com.br/site>) e PhysicalCorp (<http://www.terrazul.com>) que são pagos, e PhysicalTest (<http://www.baixaki.com.br/download/software-avaliacao-fisica-physical>) e Bodygug (<http://baixaki.com.br/download/bodygugs>) que são de acesso livre.

No entanto, estes aplicativos não visam comparar os dados fornecidos com perfis de grupos específicos, como, por exemplo, grupo de idosos, atletas e crianças com necessidades especiais, o que é o caso deste trabalho que trata do grupo de universitários.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP - Campus de Rio Claro sob protocolo 5164/12.

Os avaliados preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido.

3.2 Caracterização do estudo

Trata-se de estudo transversal realizado com universitários matriculados na UNESP, campus de Rio Claro.

3.3 Indivíduos

Foi avaliado um grupo de 80 universitários, de ambos os sexos, praticantes ou não de atividade física.

3.4 Procedimentos

3.4.1 Questionário

Neste trabalho, foi usado um questionário, desenvolvido por Quitério (2008) que foi adaptado pelo avaliador, para obtenção de informações sobre dados pessoais dos participantes, como os referentes ao estilo de vida, hábitos, histórico médico e familiar e atividades físicas praticadas (Apêndice A). O uso de questionários ou recordatórios é bastante indicado nestes casos, por ser de fácil aplicação, preciso, de baixo custo e atinge a população desejada (MATSUDO et al., 2001).

3.4.2 Critérios para Escolha dos Testes

Os testes escolhidos para coleta das variáveis respeitam os seguintes critérios:

- a) Mobilização de grandes massas e grupos musculares, bem como dos principais sistemas orgânicos;
- b) Adequação às condições materiais do local de realização;

c) Facilidade, segurança e economia de administração.

3.4.3 Composição Corporal

Foram realizadas as seguintes medidas: massa e estatura, circunferências de cintura e quadril e das dobras cutâneas.

3.4.3.1 Massa e Estatura

Para a avaliação da massa e da estatura foi usada uma balança antropométrica da marca WELMY®. A mensuração foi realizada com os indivíduos com os pés descalços e vestindo roupas leves.

3.4.3.2 Índice de Massa Corpórea (IMC)

O IMC foi calculado a partir da fórmula descrita pelo *World Health Organization* (WHO, 1997): $IMC = \text{Massa Corporal} / (\text{Estatura})^2$. Este resultado foi comparado com o Quadro 1 (WHO, 1997).

Quadro 1. Classificação do estado nutricional, de acordo com o índice de massa corporal.

Classificação	IMC (Kg/m ²)	Risco de comorbidades
Baixo massa	< 18,5	Baixo, embora aumente o risco de outros problemas clínicos
Normal	18,5 - 24,9	Médio
Sobrepeso	25,0-29,9	Aumentado
Obeso classe I	30,0-34,9	Moderado
Obeso classe II	35,0-39,9	Severo
Obeso classe III	igual ou superior a 40,0	Muito severo

Fonte: WHO, 1997.

3.4.3.3 Percentual de gordura (Dobras Cutâneas)

As medidas de espessura das dobras cutâneas foram coletadas através de um compasso (adipômetro) científico para medição de dobras cutâneas da marca CESCORF® com sensibilidade de 1 mm. Para a determinação do percentual de gordura foi utilizado o protocolo de 7 dobras proposto por Pollock e Wilmore (1993), sendo medidas as seguintes dobras: tríceps, subescapular, abdominal, peitoral, subescapular, supra-iliaca e coxa, que foram coletas em milímetros.

Para cálculo da densidade corporal, foi utilizada a seguinte equação de Pollock et al. (1984), onde DC=Densidade corporal e ST=Somatório de todas as dobras.

$$DC \text{ Homens Adultos} = 1,11200000 - [0,00043499 (ST) + 0,00000055 (ST)^2] - [0,0002882 (\text{idade})].$$

$$DC \text{ Mulheres Adultas} = 1,0970 - [0,00046971 (ST) + 0,00000056 (ST)^2] - [0,00012828 (\text{idade})].$$

Após o resultado da densidade corporal, foi utilizada a fórmula de Siri (1956) para o conhecimento do percentual de gordura (G%).

$$G\% = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

Os resultados foram comparados com os valores padrão expostos por Pollock e Wilmore (1993), apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Percentual de gordura na composição corporal

PERCENTUAL DE GORDURA PARA HOMENS

Nível /Idade	18 – 25	26 – 35	36 – 45	46 – 55	56 – 65
Excelente	4 a 7 %	8 a 11%	10 a 14%	12 a 16%	13 a 18%
Bom	8 a 11%	12 a 15%	15 a 18%	17 a 20%	19 a 21%
Acima da Média	12 a 13%	16 a 18%	19 a 21%	21 a 23%	22 a 23%
Média	14 a 16%	19 a 21%	22 a 23%	24 a 25%	24 a 25%
Abaixo da Média	17 a 20%	22 a 24%	24 a 26%	26 a 27%	26 a 27%
Ruim	21 a 24%	24 a 28%	27 a 29%	28 a 30%	28 a 30%
Muito Ruim	25 a 36%	28 a 36%	30 a 39%	32 a 38%	31 a 38%

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993.

PERCENTUAL DE GORDURA PARA MULHERES

Nível /Idade	18 – 25	26 – 35	36 – 45	46 – 55	56 – 65
Excelente	13 a 16%	14 a 16%	16 a 19%	17 a 21%	18 a 22%
Bom	17 a 19%	17 a 20%	20 a 23%	22 a 25%	23 a 26%
Acima da Média	20 a 22%	21 a 23%	24 a 26%	26 a 28%	27 a 29%

Média	23 a 25%	24 a 25%	27 a 29%	29 a 31%	30 a 32%
Abaixo da Média	26 a 28%	26 a 29%	30 a 32%	32 a 34%	33 a 35%
Ruim	29 a 31%	30 a 33%	33 a 36%	35 a 38%	36 a 38%
Muito Ruim	32 a 43%	34 a 49%	37 a 48%	39 a 50%	39 a 49%

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993.

3.4.3.4. Relação entre Circunferências da Cintura e Quadril

Para a medida da cintura coloca-se a trena num plano horizontal, na região da cicatriz onfálica e para a medida do quadril, deve-se colocar a trena num plano horizontal, na maior protuberância na região das nádegas, medida tomada lateralmente (FERNANDES FILHO, 2003). Todas as medições foram coletadas com uma trena antropométrica da SANNY®, com precisão de 1 mm.

Foram consideradas as medidas de circunferência da cintura (cm) e do quadril (cm) dividindo a primeira pela segunda, obtendo-se assim a Relação Cintura – Quadril (RCQ) e classificando-a de acordo com o Quadro 3, descrito por Bray e Gray (1988).

Quadro 3. Relação entre a Cintura e o Quadril

CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS PARA HOMENS

Idade	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
20 a 29	< 0,83	0,83 a 0,88	0,89 a 0,94	> 0,94
30 a 39	< 0,84	0,84 a 0,91	0,92 a 0,96	> 0,96
40 a 49	< 0,88	0,88 a 0,95	0,96 a 1,00	> 1,00
50 a 59	< 0,90	0,90 a 0,96	0,97 a 1,02	> 1,02
60 a 69	< 0,91	0,91 a 0,98	0,99 a 1,03	> 1,03

Fonte: BRAY e GRAY, 1988

CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS PARA MULHERES

Idade	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
20 a 29	< 0,71	0,71 a 0,77	0,76 a 0,83	> 0,82
30 a 39	< 0,72	0,72 a 0,78	0,79 a 0,84	> 0,84
40 a 49	< 0,73	0,73 a 0,79	0,80 a 0,87	> 0,87
50 a 59	< 0,74	0,74 a 0,81	0,82 a 0,88	> 0,88

60 a 69	< 0,76	0,76 a 0,83	0,84 a 0,90	> 0,90
----------------	--------	-------------	-------------	--------

Fonte: BRAY e GRAY, 1988

3.4.4 Avaliação neuromuscular, de flexibilidade, potência aeróbia e agilidade.

Os testes laboratoriais possuem alto custo, são necessários equipamentos sofisticados, mão-de-obra especializada para a administração do teste, maior quantidade de tempo com cada avaliado e ainda maior motivação do indivíduo, pois geralmente é realizada em ambiente de laboratório (ACMS, 2000).

Apesar das limitações, os testes motores podem ser extremamente úteis para análise de indicadores associados aos componentes da aptidão física relacionada à saúde (GUEDES, 2012).

Pela viabilidade de equipamentos apropriados, recursos tecnológicos, tempo disponível, planejamento, espaço físico, condições ambientais e recursos financeiros, foi decidida a realização de teste de campo e não testes laboratoriais.

3.4.4.1 Teste de Flexão de Braços

O teste iniciava-se com o participante em quatro apoios e com os braços estendidos realizando uma flexão completa de cotovelo, e continuava com o indivíduo flexionando os seus cotovelos e abaixando o tórax até tocar o chão, retornando a posição inicial (AAHPERD, 1980).

Para determinação do *endurance* muscular foi contado o número máximo de flexões de cotovelo corretamente realizadas pelo praticante em um minuto. Para determinação da resistência muscular os resultados foram comparados com o Quadro 4, proposto por Pollock e Wilmore (1993).

Quadro 4. Avaliação da resistência muscular localizada - Teste de Flexão de Braços

CLASSIFICAÇÃO PARA HOMENS (número de repetições por minuto)

Idade	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Fraco
15 – 19	+ 39	29 a 38	23 a 28	18 a 22	-17
20 – 29	+ 36	29 a 35	22 a 28	17 a 21	-16
30 – 39	+ 30	22 a 29	17 a 21	12 a 16	-11
40 – 49	+ 22	17 a 21	13 a 16	10 a 12	-09
50 – 59	+ 21	13 a 20	10 a 12	07 a 09	-06
60 – 69	+ 18	11 a 17	08 a 10	05 a 07	-04

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993

CLASSIFICAÇÃO PARA MULHERES (número de repetições por minuto)

Idade	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Fraco
15 – 19	+ 33	25 a 32	18 a 24	12 a 17	- 11
20 – 29	+ 30	21 a 29	15 a 20	10 a 14	- 09
30 – 39	+ 27	20 a 26	13 a 19	08 a 12	- 07
40 – 49	+ 24	15 a 23	11 a 14	05 a 10	- 04
50 – 59	+ 21	11 a 22	07 a 10	02 a 06	- 01
60 – 69	+17	12 a 16	05 a 11	02 a 04	- 01

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993

3.4.4.2 Teste de Abdominal

O teste de Abdominal foi baseado no manual da AAHPERD (1980). O teste iniciava-se com o participante deitando sobre suas costas, pernas flexionadas e pés apoiados no chão. As mãos permaneciam cruzadas por trás do pescoço e o aplicador permanecia segurando os pés do praticante durante os 60 segundos. Na execução dos movimentos, o praticante realizou a flexão do tronco encostando os cotovelos nos joelhos e retornando em seguida à posição inicial. Para determinação da resistência muscular foi contado o número máximo de flexões abdominais corretamente realizadas pelo praticante

em 60 segundos, os resultados foram comparados com o Quadro 5, proposta por Pollock e Wilmore (1993).

Quadro 5. Avaliação da resistência muscular localizada - Teste de Abdominal

CLASSIFICAÇÃO PARA HOMENS (número de repetições por minuto)

Idade	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Fraco
15 – 19	+ 48	42 a 47	38 a 41	33 a 37	- 32
20 – 29	+ 43	37 a 42	33 a 36	29 a 32	- 28
30 – 39	+ 36	31 a 35	27 a 30	22 a 26	- 21
40 – 49	+ 31	26 a 30	22 a 25	17 a 21	- 16
50 – 59	+ 26	22 a 25	18 a 21	13 a 17	- 12
60 – 69	+ 23	17 a 22	12 a 16	07 a 11	- 06

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993

CLASSIFICAÇÃO PARA MULHERES (número de repetições por minuto)

Idade	Excelente	Acima da Média	Média	Abaixo da Média	Fraco
15 – 19	+ 42	36 a 41	32 a 35	27 a 31	- 26
20 – 29	+ 36	31 a 35	25 a 30	21 a 24	- 20
30 – 39	+ 29	24 a 28	20 a 23	15 a 19	- 14
40 – 49	+ 25	20 a 24	15 a 19	07 a 14	- 06
50 – 59	+ 19	12 a 18	05 a 11	03 a 04	- 02
60 – 69	+ 16	12 a 15	04 a 11	02 a 03	- 01

Fonte: POLLOCK e WILMORE, 1993

3.4.4.3 Teste de Impulsão Horizontal

Utilizou-se o teste de Impulsão Horizontal, descrito por Johnson e Nelson (1986).

O teste tem como objetivo medir a potência das pernas saltando horizontalmente para frente. O sujeito em pé, atrás de uma linha de partida, com os pés afastados na largura dos ombros e paralelos, saltou a maior distância possível à frente, com ajuda do balanço dos braços e flexão das pernas. Três tentativas foram permitidas, computando-se sempre o melhor

salto das três tentativas realizadas. A medida (em metros) foi feita a partir da linha de partida até o calcanhar que ficou mais próximo desta linha após o salto. Os resultados foram comparados com a Quadro 6, proposto por Rocha e Caldas (1978) (citado por Marins e Giannichi, 1998).

Quadro 6. Classificação da impulsão horizontal

Classificação	Resultado unidade
Fraco	<2,30
Regular	2,31-2,49
Bom	2,50-2,69
Muito Bom	2,70-2,89
Excelente	>2,90

Fonte: ROCHA e CALDAS, 1978

3.4.4.4 Teste de Flexibilidade - Teste de Sentar e Alcançar

Foi realizado o teste proposto por Wells e Dillon (1952), também conhecido como teste sentar e alcançar (TSA), que é utilizado para medir a flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais.

Durante o teste, os praticantes projetaram o tronco para frente. Para a realização deste foi necessário o auxílio de um banco com dimensões já determinadas (Banco de Wells). O indivíduo sentou-se com ambas as pernas estendidas, unidas e com os pés (desalços) apoiados ao banco. Realizou-se então uma projeção de seu tronco à frente juntamente com os membros superiores na tentativa de alcançar a máxima medida afixada ao próprio banco. Foram realizadas de 3 a 5 tentativas, para ser registrado o maior valor expresso em centímetros (POLLOCK e WILMORE, 1993). A flexibilidade foi avaliada de acordo com Quadro 7, proposto pela *Canadian Standardized Test of Fitness* (1993).

Quadro 7. Avaliação de flexibilidade

Sentar e Alcançar - Masculino - com banco (em centímetros)

Idade	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59
Excelente	> 39	> 40	> 38	> 35	> 35
Acima da média	34 - 38	34 - 39	33 - 37	29 - 34	28 - 34
Média	29 - 33	30 - 33	28 - 32	24 - 28	24 - 27

Abaixo da média	24 - 28	25 - 29	23 - 27	18 - 23	16 - 23
Ruim	< 23	< 24	< 22	< 17	< 15

Fonte: Canadian Standardized Test of Fitness, 1993

Sentar e Alcançar - Feminino - com banco (em centímetros)

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

Fonte: Canadian Standardized Test of Fitness, 1993

3.4.4.5 Teste Indireto de Potência Aeróbia

O consumo máximo de oxigênio (Vo2max) foi estimado por meio do teste de 12 minutos (COOPER, 1968). Os avaliados foram instruídos a percorrer a maior distância possível em 12 minutos, caminhando ou correndo em pista plana, marcada a cada 50 metros. A distância percorrida em metros foi utilizada para a estimativa do Vo2max pela equação original de Cooper (1982):

$$\text{Vo2max} = (\text{Dist. percorrida (metros)} - 504,9) / 44,73 = \text{VO}_2 \text{ em ml.}(\text{kg.min})^{-1}.$$

Os resultados foram comparados com o Quadro 8, proposto por Cooper (1982).

Quadro 8. Classificação da potência aeróbia
Nível de aptidão física de Cooper para Homens – VO₂ max. ml.(kg.min)⁻¹

Idade	Muito fraca	Fraca	Regular	Boa	Excelente	Superior
13-19	<25	25,1 a 39,9	31,0 a 34,9	35,0 a 38,9	39,0 a 41,9	>42,0
20-29	<23,6	23,7 a 28,9	29,0 a 32,9	33,0 a 36,9	37,0 a 40,9	>41
30-39	<22,8	22,9 a 26,9	27,0 a 31,4	31,5 a 35,6	35,7 a 40,0	>40,1
40-49	<21	21,1 a 24,4	24,5 a 28,9	29,0 a 32,8	32,9 a 36,9	>37,0
50-59	<20,2	20,3 a 22,7	22,8 a 26,9	27,0 a 31,4	31,5 a 35,7	>35,8
Mais de 60	<17,5	17,6 a 20,1	20,2 a 24,4	24,5 a 30,2	30,3 a 31,4	>31,5

Fonte: COOPER, 1982

Nível de aptidão física de Cooper para Homens – VO₂ max. ml.(kg.min)⁻¹

Idade	Muito fraca	Fraca	Regular	Boa	Excelente	Superior
13-19	<35,0	35,1 a 38,3	38,4 a 45,1	45,2 a 50,9	51,0 a 55,9	>56,0
20-29	<33,0	33,1 a 36,4	36,5 a 42,4	42,5 a 46,4	46,5 a 52,4	>52,5
30-39	<31,5	31,6 a 35,4	35,5 a 40,9	41,0 a 44,9	45,0 a 49,4	>49,5
40-49	<30,2	30,3 a 33,5	33,6 a 38,9	39,0 a 43,7	43,8 a 48,0	>48,1
50-59	<26,1	26,2 a 30,9	31,0 a 35,7	35,8 a 40,9	41,0 a 45,3	>45,4
Mais de 60	<20,5	20,6 a 26,0	26,1 a 32,3	32,3 a 36,4	36,5 a 44,2	>44,3

Fonte: COOPER, 1982

3.3.4.6 Teste de Agilidade

Para a avaliação da agilidade foi realizado o teste *Shuttle Run* (AAHPERD, citado por ALVES et al., 2010). Para o teste, o candidato colocou-se em afastamento ântero-posterior das pernas, com o pé anterior o mais próximo possível da linha de saída. Com a voz de comando "Atenção! Já!" o voluntário iniciou o teste com o acionamento concomitante do cronômetro. O voluntário em ação simultânea correu à máxima velocidade até dois blocos dispostos equidistantes da linha de saída a 9,14 metros de distância. Na chegada, o voluntário pegou um dos blocos e retornou ao ponto de partida, depositando esse bloco atrás da linha. Em seguida, sem interromper a corrida, parte novamente em busca do segundo bloco, procedendo da mesma forma. Ao pegar ou deixar o bloco, o candidato transpôs pelo menos um dos pés as linhas que limitam o espaço demarcado. O bloco não foi ser jogado, mas, sim, colocado ao solo. O cronômetro foi parado quando o candidato colocou o último bloco no solo e ultrapassou com pelo menos um dos pés a linha final (AAHPERD, 1976). Os resultados foram comparados com o Quadro 9, proposto pela AAHPERD (1976).

Quadro 9. Classificação da Agilidade

Sexo	Percentil/Ci assificação	Idade							
		9-10	11	12	13	14	15	16	17
Masculino	95/Excelente	10,0	9,7	9,6	9,3	8,9	8,9	8,6	8,6
	75/Bom	10,6	10,4	10,2	10,0	9,6	9,4	9,3	9,2
	50/Médio	11,2	10,9	10,7	10,4	10,1	9,9	9,9	9,8
	25/Regular	12,0	11,5	11,4	11,0	10,7	10,4	10,5	10,4
	5/Fraco	13,1	12,9	12,4	12,4	11,9	11,7	11,9	11,7
Feminino	95/Excelente	10,2	10,0	9,9	9,9	9,7	9,9	10,0	9,6
	75/Bom	11,1	10,8	10,8	10,5	10,3	10,4	10,6	10,4
	50/Médio	11,8	11,5	11,4	11,2	11,0	11,0	11,2	11,1
	25/Regular	12,5	12,1	12,0	12,0	12,0	11,8	12,0	12,0
	5/Fraco	14,3	14,0	13,3	13,2	13,1	13,3	13,7	14

Fonte: AAHPERD ,1976

3.5 Formas de análise dos dados

Para facilitar e agilizar o processo de análise dos dados coletados dentro deste trabalho, foram utilizados alguns recursos computacionais, descritos a seguir.

Uma vez que os dados coletados nos testes e medições já se encontravam armazenados em planilhas eletrônicas, alguns recursos fornecidos por elas foram aproveitados para a realização de análises iniciais, análises estas que podem ser consideradas relativamente simples. O principal recurso usado foi as “operações lógicas”, que fazem uso de operadores lógicos (como “E” - conjunção e “OU” - disjunção, que trabalham com valores lógicos dos tipos “verdadeiro” e “falso” e produzem resultados lógicos) e de operadores relacionais (como “IGUAL”, “DIFERENTE” e “MAIOR OU IGUAL A”, que podem trabalhar com qualquer tipo de dado e também produzem resultados lógicos). As operações lógicas normalmente são usadas em associação com os chamados “testes condicionais de expressões”, que auxiliam na tomada de decisões quanto às próximas ações a serem tomadas; um exemplo disso é o teste do tipo:

“SE <condição lógica> ENTÃO <ação 1> SENÃO <ação 2>”

Um segundo recurso computacional utilizado foi o Banco de Dados. Como descrito na revisão bibliográfica deste trabalho, Bancos de Dados podem ser utilizados não só para o armazenamento organizado de dados mas também como ferramenta auxiliar em processos de análise dos mesmos. Para isso, podem ser criadas consultas específicas sobre o banco. Como também descrito na revisão, os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD) oferecem uma série de ferramentas para a construção e o gerenciamento de banco de dados. Baseado nisso, neste trabalho foi criado um banco de dados e os resultados armazenados nas planilhas eletrônicas foram nele inseridos. Para isso foi utilizado o SGBD MySQL. Consultas geradas sobre os dados armazenados no banco possibilitaram o conhecimento de alguns tipos de relacionamento entre os dados e a verificação de possíveis relações entre os mesmos.

Visando avançar no processo de análise dos dados, foi utilizada uma técnica de Mineração de Dados, a *Associação*, que produz as chamadas Regras de Associação. Como também descrito na revisão bibliográfica, a ferramenta computacional WEKA implementa várias técnicas de mineração de dados, dentre elas, a técnica de Associação. Assim, o WEKA foi a ferramenta utilizada neste trabalho, sendo executado o algoritmo “*Apriori*” sobre os dados analisados. Em algumas execuções, foram geradas regras de associação levando-se em conta todas as variáveis envolvidas no problema; em outras, foram selecionadas variáveis de maior interesse no momento. Com o uso da técnica de Associação, foi possível observar relações mais complexas entre os dados.

Em alguns casos, para melhor conhecimento e/ou validação das regras obtidas, foi retomada a análise via Banco de Dados, tornando assim as análises mais precisas.

Outros detalhes relativos ao processo de análise de dados são apresentados no “Capítulo 4” – Análise dos Resultados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são descritas as etapas do processo utilizado para tratamento e análise dos resultados obtidos nas medições das composições corporais dos indivíduos e testes neuromotores e cardiorrespiratório.

4.1 Pré-processamento dos Dados

Os resultados das medições das composições corporais e testes neuromotores e cardiorrespiratório foram obtidos no formato de valores numéricos. Para facilitar as análises e melhorar o entendimento sobre os mesmos, inicialmente, estes resultados foram convertidos para as categorias descritas nos quadros padrão.

Em outros trabalhos de natureza similar ao aqui desenvolvido (GUEDES et al., 2012; COSTA e PIRES NETO, 2009), houve um agrupamento de algumas das categorias das variáveis envolvidas no problema, justificado pelo fato de que estes estudos eram direcionados para a aptidão física relacionada à saúde e não para desempenho em testes físicos. Dessa forma, neste projeto também foi feito um agrupamento de tais categorias de variáveis dentro dos aqui denominados “níveis”. O agrupamento realizado, além de possibilitar um melhor entendimento sobre os dados obtidos, também mostrou útil e importante quando do uso dos recursos de Banco de Dados e Mineração de Dados, facilitando e agilizando a obtenção de resultados de análises, em particular na fase de pós-processamento.

As categorias das variáveis referentes aos quadros padrão foram, então, assim agrupadas: as categorias “baixo peso” e “normal” para a variável IMC foram agrupadas no nível “Bom”; as categorias “sobrepeso” e “obesidade” no nível “Ruim”. Quanto à Relação Cintura-Quadril, a categoria “risco baixo” foi considerada como nível “Bom”, “risco moderado” como “Médio” e as categorias “risco alto” e “risco muito alto” como nível “Ruim”. Nas variáveis Percentual de Gordura, Flexão de Braços, Abdominais, Impulsão Horizontal, Flexibilidade, Aptidão Cardiorrespiratória e Agilidade as categorias denominadas “superior”, “excelente”, “acima da média” e “bom” foram agrupadas no nível “Bom”, as categorias “média” e “regular” foram consideradas como nível “Médio” e as categorias “abaixo da média”, “ruim” e “fraco” agrupadas no nível “Ruim”.

A partir dessas adaptações nas tabelas de dados, pode-se descrever os resultados obtidos de forma resumida, conforme mostrado na Tabela 1 e na Tabela 2.

Tabela 1. Resumo dos resultados relativos à composição corporal

	Bom	Médio	Ruim
IMC (kg/m ²)	53	0	27
%percentual	54	11	15
Relação cintura quadril	17	29	34

Tabela 2. Resumo dos resultados relativos ao desempenho nos testes

	Bom	Médio	Ruim
Flexão de Braços	40	15	25
Abdominal	35	16	29
Impulsão	33	18	29
Flexibilidade	32	13	35
VO ₂	29	23	28
Agilidade	40	38	2

4.2 Análise dos Dados

A etapa de análise dos dados pode ser dividida em três fases, devido aos tipos distintos de recursos computacionais utilizados. Nos subitens 5.2.1 e 5.2.2 é descrito sobre o uso de planilhas eletrônicas e banco de dados, respectivamente, para tentar atingir os objetivos propostos. Nestes subitens, não são feitas considerações sobre os resultados obtidos com o uso de planilha eletrônica e de banco de dados. O subitem 5.2.3 descreve sobre o uso de regras de associação e apresenta o processo de análise dos dados, comentários e conclusões sobre as análises realizadas.

4.2.1 Utilização de Planilhas Eletrônicas

Como os dados coletados nos testes e medições estavam armazenados em planilhas eletrônicas, a primeira fase de análise foi realizada utilizando as chamadas “operações lógicas” e os “testes condicionais de lógicos”.

O uso de planilhas eletrônicas possibilitou filtrar dados e obter os de maior interesse dentre os armazenados nas planilhas. O uso de operações lógicas e testes condicionais em planilhas eletrônicas permitiu observar e

confirmar algumas relações entre variáveis envolvidas no problema, relações estas já descritas na literatura científica.

As relações observadas eram simples. No entanto, à medida que se tentou identificar relações com maior nível de complexidade, em particular no que se refere a uma quantidade maior de variáveis, observou-se que o uso de planilhas eletrônicas não seria adequado e suficiente para se atingir os objetivos propostos para este trabalho e deveria trazer grandes dificuldades dentro do processo de análise dos resultados, tanto pelos tipos de recurso fornecidos quanto ao tempo para obtenção de resultados. Dessa forma, buscou-se por outros tipos de recurso computacional que possibilitassem atingir aqueles objetivos.

4.2.2 Utilização de Banco de Dados

Na segunda fase de análises dos dados coletados foi utilizado um banco de dados. Dessa forma, foram criadas consultas específicas sobre o banco que visavam mostrar relações entre tipos de dados armazenados (quando se tinha conhecimento prévio sobre estas relações) ou para verificar se supostas relações poderiam existir (quando apenas se tinha indícios sobre tais relações).

Usando ferramentas do MySQL e a linguagem SQL, foram criadas consultas sobre os dados armazenados no banco. Inicialmente, foram criadas consultas similares às operações lógicas e testes condicionais usados anteriormente nas planilhas eletrônicas. O uso deste tipo de consulta (relativamente simples) permitiu confirmar relações entre variáveis envolvidas no problema já descritas na literatura, tanto aquelas que já tinham sido observadas neste trabalho a partir do uso de planilhas eletrônicas como outras até então não tratadas aqui. Tendo em vista a maior facilidade e rapidez na obtenção de respostas a partir do uso do banco de dados, foi possível uma maior evolução quanto à complexidade das consultas, pois tornou-se possível a construção de consultas que envolviam um número maior de variáveis e maior quantidade de associações e combinações entre operadores lógicos.

Estes novos tipos de consulta permitiram avançar nas avaliações pois o uso de um banco de dados possibilitou tratar tanto relações entre variáveis do problema que já descritas em outros trabalhos como possíveis outras relações para as quais apenas se tinha indícios de sua existência.

A partir do conhecimento do que se quer recuperar do banco de dados ou de indícios sobre o que se deseja, é possível construir as consultas relativas. No entanto, para se tentar identificar relações para as quais nada se sabe, torna-se necessário testar todas as combinações possíveis para as variáveis envolvidas. Isso deve significar um trabalho enorme para tal realização, dependendo das possíveis combinações necessárias para tal verificação. Por exemplo, para a realização de testes que levam em conta N variáveis, se estas variáveis podem assumir apenas dois valores (como “Bom” e “Não Bom”, por exemplo), se for necessário alterar os valores dessas variáveis para testar cada possibilidade de combinação, seriam necessários 2^N testes. E esse trabalho cresce, e muito, a medida que o número de variáveis que se deseja testar na consulta e/ou o número de possibilidades para estas variáveis aumentam (esse processo é ainda mais trabalhoso quando se usa planilhas eletrônicas, devido à limitação de seus recursos, quando comparado aos de banco de dados).

4.2.3 Utilização de Regras de Associação

Na sequência dos trabalhos, foram utilizadas Regras de Associação para um aprofundamento nas análises dos. Para isso, foi utilizada a ferramenta WEKA.

O WEKA, após o processamento dos dados, fornece como resultado um conjunto de regras de associações entre as variáveis envolvidas. O número de regras pode ser grande e nem todas de interesse e válidas, dependendo dos dados e do problema sendo tratado. Assim, estas regras precisam ser analisadas, filtradas e validadas.

Nesse subitem são descritas regras de associação geradas pelo WEKA que, após análise e validação, foram consideradas de interesse dentro deste trabalho. Juntamente com as descrições e explicações das regras, são apresentadas considerações sobre as mesmas.

Nesta etapa do processo de análise, em alguns momentos, recorreu-se ao banco de dados para conferir alguns dos resultados mas, principalmente, para se ter acesso mais rápido e fácil a informações relativas a dados de alguns dos indivíduos, em especial para verificar se os valores obtidos em suas

medições e testes estavam próximos dos limiares das categorias especificadas pelos quadros padrão.

As regras descritas a seguir são mostradas no seguinte formato:

$$(\text{var 1=nível 1}) = \text{qtdd 1} \implies (\text{var 2=nível 2}) = \text{qtdd 2} \text{ conf}=\text{C}$$

Os termos “var 1” e “var 2” referem-se a variáveis envolvidas na regra; “nível 1” e “nível 2” refere-se ao nível atribuído à medida de composição corporal ou ao resultado obtido no teste específico (Bom, Médio ou Ruim); “qtdd 1” é a quantidade de indivíduos identificados com determinado nível para a “var 1”; “qtdd 2” é a quantidade de indivíduos identificados com determinado nível para a “var 2” dentre aqueles da quantidade “qtdd 1”; “conf” é a Confiança que descreve que em pelo menos C% das vezes que o antecedente (“var 1=nível”) ocorreu nas situações, o consequente (var 2=nível) também deve ocorrer. O símbolo “ \implies ” representa a implicação da regra. Por exemplo, uma regra como:

$$(\text{Percentual de Gordura=Bom}) = 20 \implies (\text{IMC=Bom}) = 15 \text{ conf}=0,75$$

significaria que, dos 20 indivíduos que apresentam Percentual de Gordura com nível BOM, 15 deles (conf=0,75) apresentam nível BOM para IMC.

4.2.3.1 Associações entre as Variáveis de Composição Corporal

Comparando-se apenas os dados referente à composição corporal, Relação Cintura e Quadril (RCQ), Percentual de gordura (p_gordura) e IMC (imc), foram geradas diversas regras. Estão expostas 6 regras analisadas e consideradas como de interesse e importantes.

Regra 1. $(\text{RCQ=Bom}) = 17 \implies (\text{p_gordura=Bom}) = 17 \quad \text{conf}=1$

Regra 2. $(\text{RCQ=Bom}) = 17 \implies (\text{imc=Bom}) = 15 \quad \text{conf}=0,88$

Regra 3. $(\text{RCQ=Médio}) = 29 \implies (\text{p_gordura=Bom}) = 26 \quad \text{conf}=0,90$

Regra 4. $(\text{p_gordura=Ruim}) = 15 \implies (\text{RCQ=Ruim}) = 14 \quad \text{conf}=0,93$

Regra 5. $(\text{imc=Bom}) = 53 \implies (\text{p_gordura=Bom}) = 41 \quad \text{conf}=0,77$

Regra 6. $(\text{p_gordura=Bom}) = 54 \implies (\text{imc=Bom}) = 41 \quad \text{conf}=0,76$

Observa-se que, dos avaliados que possuem RCQ nível “Bom”, 100% dos casos possuem nível “Bom” para o Percentual de Gordura (Regra 1) e 88% deles possuem nível “Bom” para IMC (Regra 2); isso mostra a grande influência dessas duas variáveis para a obtenção de nível “Bom” para RCQ. Nota-se ainda (também pelas Regras 1 e 2) que o Percentual de Gordura mostrou-se

mais influenciador que o IMC sobre a variável RCQ. No entanto, os resultados mostram também que não necessariamente um avaliado, por ter um nível “Bom” de Percentual de Gordura, deverá apresentar uma RCQ também com nível “Bom” já que a relação do Percentual de Gordura de nível “Bom” com RCQ de nível “Médio” foi de 90% (Regra 3). Também, dos 15 avaliados que apresentaram Percentual de Gordura nível “Ruim” (Regra 4), 14 deles apresentaram RCQ “Ruim”, o que destaca ainda mais a relação entre essas duas características.

As Regras 5 e 6 apresentam uma relação que pode ser considerada importante entre Percentual de Gordura e IMC, pois as Confianças nestas duas regras, para o nível “Bom” em ambas as variáveis, são relativamente altas e muito próximas (77% e 76%). Esse fato mostra ser necessário apresentar um bom nível de Percentual de Gordura para atingir o mesmo nível de IMC em 77% dos casos; a relação inversa mostrou uma Confiança de 76%, próxima da anterior. Isso pode ser interpretado como uma considerável relação entre estas duas variáveis.

4.2.3.2 Associações entre Composição Corporal e Desempenho nos Testes

Neste tópico estão descritos os resultados obtidos a partir da análise conjunta das características de composição corporal e dos resultados de desempenho nos testes.

O intuito foi verificar se, e quanto, o nível “Bom” das características de composição corporal estaria resultando em um nível “Bom” de desempenho nos testes. Para isso, inicialmente, todas as variáveis de composição corporal foram incluídas no processamento dos dados; porém, nos testes subsequentes, a variável RCQ foi excluída das análises pois ela não apresentou nenhuma associação importante com o desempenho dos testes; por isso, não são feitas referências a ela nas considerações a seguir.

Durante os testes, também foi observado que as associações mais importantes estavam acontecendo em situações em que o nível do antecedente estava separado em “Bom” e “Não Bom” - “Não Bom” inclui os níveis “Médio” e “Ruim”. Tal consideração facilitou a visualização e melhorou a

compreensão dos resultados gerados. A partir disso, os testes passaram a considerar apenas estes dois níveis para o antecedente.

Nas regras de associação mostradas abaixo, o teste Flexão de Braços é representado por “fl_braços”, o de Abdominal por “abdom”, Impulsão Horizontal por “impulsão”, Flexibilidade por “flexibilidade”, Aptidão Cardiorrespiratória por “vo2” e Agilidade por “agilidade”.

Teste de Aptidão Cardiorrespiratória associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

$$(\text{vo2=Bom}) = 29 \implies (\text{p_gordura=Bom}) = 27 \text{ conf} = 0,93$$

$$(\text{vo2=Bom}) = 29 \implies (\text{imc=Bom}) = 25 \quad \text{conf} = 0,86$$

ii) avaliação conjunta:

$$(\text{vo2=Bom}) = 29 \implies (\text{p_gordura=Bom E/OU IMC=Bom}) = 29 (100\%)$$

$$(\text{vo2\#Bom}) = 51 \implies (\text{p_gordura=Bom E/OU IMC=Bom}) = 37 (73\%)$$

Pela avaliação isolada, observa-se que, dos 29 indivíduos que obtiveram resultado “Bom” no teste de VO2, 27 deles (93%) têm Percentual de Gordura “Bom” e 25 (86%) apresentam IMC “Bom”. A avaliação conjunta mostra que 100% dos 29 indivíduos que obtiveram resultado “Bom” no teste de VO2 apresentaram pelo menos uma das variáveis Percentual de Gordura e IMC com nível “Bom”. Esse resultado indica que, dos avaliados, para um sujeito obter nível “Bom” de VO2, é necessário que ele apresente pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”. A avaliação conjunta mostra também que não foi suficiente o indivíduo ter Percentual de Gordura e/ou IMC com nível “Bom” para obter um nível “Bom” de VO2. O que se observa pelos valores absolutos da avaliação isolada é que o Percentual de Gordura e o IMC influenciam igualmente o teste de VO2.

Teste de Impulsão Horizontal associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

$$(\text{impulsão=Bom}) = 33 \implies (\text{imc=Bom}) = 26 \quad \text{conf} = 0,79$$

$$(\text{impulsão=Bom}) = 33 \implies (\text{p_gordura=Bom}) = 23 \quad \text{conf} = 0,70$$

ii) avaliação conjunta:

$$(\text{impulsão=Bom}) = 33 \implies (\text{p_gordura E/OU IMC=Bom}) = 30 (91\%)$$

$$(\text{impulsão} \neq \text{Bom}) = 47 \implies (p_{\text{gordura}} \text{ E/OU } \text{IMC} = \text{Bom}) = 36 \text{ (76\%)}$$

Na avaliação isolada, observa-se que, dos 33 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” de Impulsão, 26 apresentaram IMC “Bom” (79%) e 23 Percentual de Gordura “Bom” (70%). A avaliação conjunta mostra que 91% dos avaliados que atingiram nível “Bom” de Impulsão apresentaram pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”, indicando uma forte necessidade de o indivíduo apresentar nível “Bom” de IMC e/ou de Percentual de Gordura para ele obter resultado foi “Bom” para Impulsão. Na avaliação conjunta, observa-se, também, que não foi suficiente o indivíduo ter Percentual de Gordura e/ou IMC com nível “Bom” para obter um nível “Bom” de Impulsão, pois a porcentagem de nível “Não Bom” para Impulsão foi de 76% para estes.

Teste de Agilidade associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

$$(\text{agilidade} = \text{Bom}) = 40 \implies (\text{imc} = \text{Bom}) = 29 \quad \text{conf} = 0,73$$

$$(\text{agilidade} = \text{Bom}) = 40 \implies (p_{\text{gordura}} = \text{Bom}) = 28 \quad \text{conf} = 0,70$$

ii) avaliação conjunta:

$$(\text{agilidade} = \text{Bom}) = 40 \implies (p_{\text{gordura}} = \text{Bom} \text{ E/OU } \text{IMC} = \text{Bom}) = 35 \text{ (87\%)}$$

$$(\text{agilidade} \neq \text{Bom}) = 40 \implies (p_{\text{gordura}} = \text{Bom} \text{ E/OU } \text{IMC} = \text{Bom}) = 31 \text{ (77\%)}$$

Na observação da avaliação isolada observa-se que, dos 40 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” de Agilidade, 29 apresentaram IMC “Bom” (73%) e 28 tiveram Percentual de Gordura “Bom” (70%). A avaliação conjunta mostra que, dos que atingiram nível “Bom” em Agilidade, 87% deles apresentavam nível “Bom” em pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal, dando um indicativo da necessidade de o indivíduo ter IMC e/ou Percentual de Gordura em nível “Bom” para obter nível “Bom” no teste de Agilidade. Na avaliação conjunta, observa-se também, que não foi suficiente o indivíduo ter Percentual de Gordura e/ou IMC com nível “Bom” para obter um nível “Bom” de Agilidade, já que a porcentagem de nível “Não Bom” para Impulsão foi de 77% para estes.

Teste de Flexão de Braços associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

$$(fl_braços=Bom) = 40 \implies (imc=Bom) = 30 \quad conf = 0,75$$

$$(fl_braços=Bom) = 40 \implies (p_gordura=Bom) = 27 \quad conf = 0,68$$

ii) avaliação conjunta:

$$(fl_braços=Bom) = 40 \implies (p_gordura=Bom \text{ E/OU } IMC=Bom) = 35$$

(87%)

$$(fl_braços \neq Bom) = 40 \implies (p_gordura=Bom \text{ E/OU } IMC=Bom) = 31$$

(77%)

Pela avaliação isolada, observa-se que, dos 40 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” de Flexão de Braços, 30 apresentaram IMC “Bom” (75%) e 27 Percentual de Gordura “Bom” (68%). A avaliação conjunta mostra que 87% dos avaliados que atingiram nível “Bom” no teste apresentaram pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também nível “Bom”, dando indicativos da necessidade de o indivíduo ter IMC e/ou Percentual de gordura “Bom” para a obtenção de bom rendimento no teste de Flexão de Braços. Na avaliação conjunta, observa-se também que não foi suficiente o indivíduo apresentar Percentual de Gordura e/ou IMC com nível “Bom” para ele obter um nível “Bom” de Flexão de Braços (o percentual de nível “Não Bom” para Impulsão foi de 77%).

Teste de Abdominal associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (imc=Bom) = 25 \quad conf = 0,71$$

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (p_gordura=Bom) = 20 \quad conf = 0,57$$

ii) avaliação conjunta:

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (p_gordura=Bom \text{ E/OU } IMC=Bom) = 29$$

(83%)

$$(abdom \neq Bom) = 45 \implies (p_gordura=Bom \text{ E/OU } IMC=Bom) = 37$$

(82%)

Na avaliação isolada, observa-se que, dos 35 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” no teste de Abdominal, 25 apresentaram IMC “Bom” (71%) e 20 Percentual de Gordura “Bom” (57%). A avaliação conjunta mostra

que 83% dos avaliados que atingiram nível “Bom” do teste de Abdominal apresentaram pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”, mostrando que essas variáveis podem influenciar o bom desempenho do indivíduo no teste de Abdominal. Apesar da alta percentagem com o nível “Bom” no teste de Abdominal, pode-se entender que as variáveis de composição corporal não foram suficientes para a obtenção de bom desempenho no teste de Abdominal - a associação dessas variáveis com o nível “Não Bom” para Abdominal apresentou uma percentagem de 82%.

Teste de Flexibilidade associado a IMC e Percentual de Gordura

i) avaliação isolada:

(flexibilidade=Bom) = 32 ==> (p_gordura=Bom) = 24 conf = 0,75

(flexibilidade=Bom) = 32 ==> (imc=Bom) = 21 conf = 0,66

ii) avaliação conjunta:

(flexibilidade=Bom) = 32 ==> (p_gordura=Bom E/OU IMC=Bom) = 27 (84%)

(flexibilidade≠Bom) = 48 ==> (p_gordura=Bom E/OU IMC=Bom) = 39 (81%)

Observando a avaliação isolada, entende-se que, dos 32 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” no teste de Flexibilidade, 24 apresentaram Percentual de Gordura “Bom” (75%) e 21 IMC “Bom” (66%). A avaliação conjunta mostra que 84% dos avaliados que atingiram nível “Bom” no teste de Flexibilidade apresentaram pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”; isso pode ser interpretado como um indicativo de que IMC e/ou Percentual de Gordura com nível “Bom” são variáveis influenciadoras do bom desempenho no teste. No entanto, os resultados mostram que não é suficiente um indivíduo apresentar nível “Bom” nas variáveis de composição corporal para ele obter nível “Bom” no teste de Flexibilidade.

4.2.2.3 Associação de Testes com VO2 e Flexibilidade

Neste tópico estão descritos os resultados obtidos quando foi feita a associação das variáveis de Aptidão Cardiorrespiratória e Flexibilidade com o desempenho dos indivíduos nos outros quatro testes.

Teste de Flexão de Braços associado a VO2 e Flexibilidade

i) avaliação isolada:

(fl_braços=Bom) = 40 ==> (flexibilidade=Bom) = 21 conf = 0,53

$$(fl_bra\c{c}os=Bom) = 40 \implies (vo2=Bom) = 19 \quad conf = 0,48$$

ii) avaliação conjunta:

$$(fl_bra\c{c}os=Bom) = 40 \implies (flexibilidade=Bom \text{ E/OU } vo2=Bom) = 29$$

(72%)

$$(fl_bra\c{c}os\neq Bom) = 40 \implies (flexibilidade=Bom \text{ E/OU } vo2=Bom) = 16$$

(40%)

Na avaliação isolada, observam-se Confianças baixas, pois, dos 40 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” de Flexão de Braços, 21 apresentaram Flexibilidade “Bom” (53%) e 19 com VO2 “Bom” (48%), o que pode ser interpretado como baixa influência das duas variáveis sobre o desempenho no teste de Flexão de Braços. Isso é reforçado pelos resultados obtidos na avaliação conjunta, considerando nível “Bom” para o teste de Flexão de Braços, pois não foi observado um valor alto quando do relacionamento entre as três variáveis (72%). Observa-se, também, pela segunda sentença da avaliação conjunta, que 24 (60%) dos 40 indivíduos que obtiveram nível “Não Bom” no teste de Flexão de Braços apresentavam VO2 e Flexibilidade também com nível “Não Bom”.

Teste de Abdominal associado a VO2 e Flexibilidade

i) avaliação isolada:

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (flexibilidade=Bom) = 17 \quad conf = 0,49$$

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (vo2=Bom) = 10 \quad conf = 0,29$$

ii) avaliação conjunta:

$$(abdom=Bom) = 35 \implies (flexibilidade=Bom \text{ E/OU } VO2=Bom) = 20$$

(57%)

$$(abdom\neq Bom) = 45 \implies (flexibilidade=Bom \text{ E/OU } Vo2=Bom) = 25$$

(55%)

Quanto à avaliação isolada, observa-se que, dos 35 avaliados que atingiram o resultado nível “Bom” no teste de Abdominal, 17 apresentaram Flexibilidade “Bom” (49%) e 10 apresentaram VO2 “Bom” (29%); as Confianças atingidas são muito baixas, o que pode ser interpretado como influência baixa das duas variáveis sobre o desempenho neste teste. Na avaliação conjunta, essa baixa influência é reforçada, pois o relacionamento das três variáveis (para nível “Bom” no teste) atingiu apenas 57%.

Teste de Impulsão Horizontal associado a VO2 e Flexibilidade

i) avaliação isolada:

(impulsao=Bom) = 33 ==> (flexibilidade=Bom) = 12 conf = 0,36

(impulsao=Bom) = 33 ==> (vo2=Bom) = 11 conf = 0,33

ii) avaliação conjunta:

(impulsao=Bom) = 33 ==> (flexibilidade E/OU Vo2=Bom) = 18 (54%)

(impulsao≠Bom) = 47 ==> (flexibilidade E/OU Vo2=Bom) = 27 (57%)

Na avaliação isolada, são observadas Confianças muito baixas para os resultados, mostrando baixa associação das duas variáveis (quando com nível “Bom”) com o desempenho no teste de Impulsão. Essa baixa influência torna-se mais evidente na avaliação conjunta (considerando nível “Bom” para o teste), quando se obteve uma porcentagem de apenas 54%.

Teste de Agilidade associado a VO2 e Flexibilidade

i) avaliação isolada:

(agilidade=Bom) = 40 ==> (vo2=Bom) = 19 conf = 0.48

(agilidade=Bom) = 40 ==> (flexibilidade=Bom) = 15 conf = 0.38

ii) avaliação conjunta:

(agilidade=Bom) = 40 ==> (flexibilidade=Bom E/OU Vo2=Bom) = 26 (65%)

(agilidade≠Bom) = 40 ==> (flexibilidade =Bom E/OU Vo2=Bom) = 19 (47%)

Na avaliação isolada, novamente se observa Confianças muito baixas, indicando baixa associação das duas variáveis (quando com nível “Bom”) com o desempenho no teste de Agilidade. Isso é reforçado pelos resultados obtidos na avaliação conjunta, considerando nível “Bom” para o teste de Agilidade, pois não foi observado um valor alto quando do relacionamento entre as três variáveis (65%).

4.3 O Aplicativo Desenvolvido

Dentro deste projeto foi implementado um aplicativo computacional que compara dados referentes a medidas de composição corporal de um indivíduo

e a resultados obtidos por ele em testes neuromotores e cardiorrespiratório com valores dessas variáveis relativas ao perfil de um grupo particular (no caso deste trabalho, universitários). O sistema fornece como resposta a situação do indivíduo em relação a um perfil específico, mostrando se ele se encaixa ou não neste perfil. Além disso, da mesma forma que é feito por outros aplicativos, o sistema mostra também como aquele indivíduo se encontra com relação a tabelas padrão conhecidas.

Neste trabalho, foi adotada a ideia do modelo *codifica e corrige* para o desenvolvimento do aplicativo construído, tendo em vista que tal sistema é relativamente simples, o que também facilitou a inclusão de novas funcionalidades ao mesmo.

O aplicativo foi implementado para o ambiente *Web*, sendo usada para isso a linguagem PHP, em associação com a linguagem Perl, com o sistema MySQL.

Com relação as características do perfil do grupo de universitários, a versão atual do aplicativo leva em consideração duas associações obtidas a partir das regras geradas pelo WEKA:

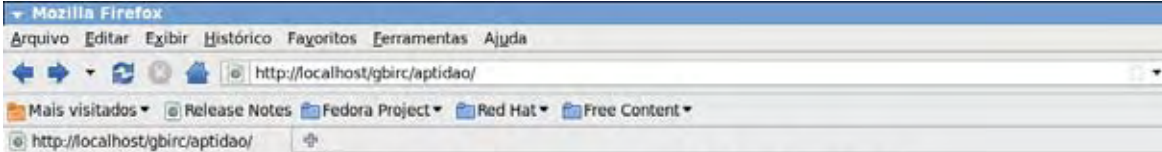
a) associação de Aptidão Cardiorrespiratória com IMC e Percentual de Gordura

Esta associação indicou que, para 100% dos casos dos avaliados, para um sujeito obter nível “Bom” de VO₂, ele apresentava pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”.

b) associação de Impulsão Horizontal com IMC e Percentual de Gordura

Esta associação indicou que, para 91% dos casos dos avaliados, para um sujeito obter nível “Bom” de Impulsão, ele apresentava pelo menos uma das duas variáveis de composição corporal também com nível “Bom”.

As Figuras 1 e 2 mostram interfaces do aplicativo desenvolvido.



Forneça os dados necessários (quando for o caso, com PONTO decimal):

Sexo (M ou F): Idade (anos):

Massa (kilogramas): Estatura (metros):

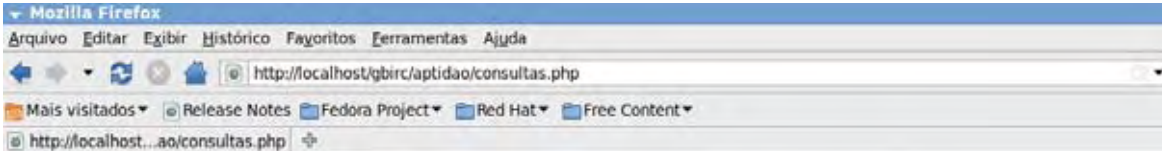
Distância percorrida (metros): Percentual de Gordura (%):

Impulsão (distância em metros): Flexão de Braços (quantidade):

Abdominal (quantidade): Flexibilidade (distância em centímetros):

Agilidade (em segundos):

Figura 1. Interface para entrada de dados.



Para os dados fornecidos e pelas tabelas padrão, você está assim classificado:

Idade = 26 anos

VO2max = 44.60 ml/kg.min --> considerado: BOM

IMC = 24.22 Kg/m² --> considerado: BOM

Percentual de gordura = 13% --> considerado: BOM

Em relação à primeira característica do perfil do grupo, pelo seu VO2:

Você está sendo considerado dentro do perfil!

Figura 2. Interface de apresentação das respostas.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar possíveis associações entre as variáveis relativas à composição corporal e o desempenho em testes neuromotores e cardiorrespiratório. Objetivo semelhante pode ser encontrado em trabalhos como o de Fonseca et al. (2010), Arruda et al. (2010) e Dellagrana et al. (2010). Porém, não foram encontrados estudos que aplicassem técnicas de Mineração de Dados para a análise de dados das naturezas tratadas neste trabalho, o que reforça a importância do presente estudo.

A seguir, são apresentadas discussões referentes aos resultados obtidos durante a realização do processo de análises dos dados, descritos no Capítulo 5.

5.1 Associações entre Composição Corporal e Aptidão Física

Estudar a influência da composição corporal no desempenho de testes neuromotores e cardiorrespiratório é descrita como importante por diversos autores, que relatam o fato de que, indivíduos com sobrepeso ou obesidade apresentam nível mais baixo de aptidão física (FONSECA, 1998; RIBEIRO et al., 2005) e que o aumento da gordura corporal diminui o desempenho em testes motores (VITOR et al., 2008).

Apesar do descrito por vários autores sobre a relação inversa entre composição corporal e desempenho em testes (neuromotores e aeróbios), Castoldi et al. (2010) destacam em seus estudos que, apesar de influenciar negativamente o desempenho motor, o alto valor de IMC e RCQ parece não ser agravante e determinante sobre a aptidão física do indivíduo, pois fatores externos como os hábitos cotidianos e o estilo de vida podem compensar a perda do rendimento em relação à gordura corporal. Nesse estudo buscou-se utilizar um questionário para verificação de hábitos de vida; porém, não foram observadas relações relevantes entre os dados registrados neste questionário e os valores das variáveis de composição corporal e de desempenho nos testes aplicados, possivelmente explicado pelo fato das características dos hábitos de vida dos avaliados serem muito semelhantes. Por isso decidiu-se,

dentro deste estudo, não tentar relacionar essas características ao desempenho dos testes.

5.2 Associações entre IMC, Percentual de Gordura e Relação Cintura-Quadril

No presente estudo, a quantidade de avaliados que apresentaram IMC “Bom” (53) foi muito próxima da daqueles que apresentaram Percentual de Gordura “Bom” (54). As associações geradas pelo WEKA mostraram valores de Confiança muito próximos também entre as associações das duas variáveis (Regras 1 e 2 do subitem 5.2.3.1 do Capítulo 5), indicando que as variáveis são relacionadas e que a presença de um “bom” Percentual de Gordura para a obtenção de um “bom” IMC é tão importante quanto a relação inversa entre as mesmas. Alguns autores, como Nascimento et al. (2010), encontraram resultados diferentes relatando que, apesar da prevalência de indivíduos com valores de gordura corporal adequados, evidenciaram-se valores expressivos de sobrepeso e obesidade. Já Carrasco (2004) encontrou que 61% dos indivíduos considerados obesos apresentaram percentuais de gordura maior que 30%, mostrando associação entre IMC e Percentual de Gordura.

Carvalho e Madruga (2010) encontraram em seus estudos que o IMC apresentou, para a maior parte da amostra, a classificação de sobrepeso. No presente estudo 66% da amostra apresentaram IMC “Bom”, porém no estudo dos autores citados a população avaliada foi de idosos, uma faixa etária diferente do presente estudo. Estudos que avaliaram adultos jovens (OLIVEIRA et al., 2005; GEHRE et al., 2010) encontraram resultados semelhantes aos do presente trabalho relatando que o Percentual de Gordura na maioria dos avaliados se apresentou na faixa “Bom”, o que nesse estudo ocorreu em 67,5% dos indivíduos.

Dos avaliados que apresentaram RCQ nível “Bom”, 88% apresentaram também IMC nível “Bom”, uma Confiança alta. Porém, a Confiança em relação à associação inversa entre os avaliados que apresentaram nível “Bom” de IMC e nível “Bom” de RCQ foi de apenas 28%. Alguns autores encontraram dados semelhantes a esses (REZENDE et al., 2010), também mostrados em resultados encontrados por Sampaio e Figueiredo (2006), demonstrando forte

associação (estatisticamente significativa) entre IMC e RCQ e menor correlação na associação.

5.3 Associações entre Composição Corporal, VO2 e Flexibilidade com o Desempenho nos Testes

Os resultados obtidos neste trabalho que mostram associação entre Percentual de Gordura com nível “Bom” e bom desempenho nos testes corroboram com resultados de outros trabalhos que mostram que à medida que aumentam os valores de adiposidade, diminuem os valores de desempenho nas tarefas motoras (FERREIRA e BOHME, 1998) e que o Percentual de Gordura foi indicado como um elemento significativamente associado aos resultados de testes de campo para resistência muscular de membros superiores (ARRUDA et al., 2011).

Neste estudo, foram encontradas associações entre Percentual de Gordura de nível “Bom” com bom desempenho nos testes de Impulsão e Agilidade, com Confiança de 70% em ambos os testes. Porém, quando o Percentual de Gordura vem em conjunto com o IMC, observou-se percentuais de 91% e 87%, respectivamente, para os testes de Impulsão e Agilidade. Dados semelhantes são encontrados por (KEOGH et al. 2003; FERREIRA e BOHME 1998; DELLAGRANA et al., 2010), que encontraram uma correlação significativa entre “Bom” Percentual de Gordura e bom desempenho naqueles testes. É importante ressaltar que não foram encontradas percentagens altas ao relacionar nível “Bom” para as variáveis VO2 e Flexibilidade com o bom desempenho nos testes de Impulsão e Agilidade, podendo se depreender daí que as características de composição corporal foram mais importantes que VO2 e Flexibilidade para o bom desempenho nos testes de Impulsão e Agilidade.

De acordo com Barbanti (1997) e Manoel et al. (2008), a Flexibilidade é importante no teste de Impulsão, explicado pelo fato do indivíduo apresentar maior amplitude na hora do teste (SILVA et al., 2002) e pelo fato de que, quanto mais flexível for a musculatura, maior deverá ser a força desenvolvida (Rosário et al., 2008).

Em relação à resistência abdominal, Costa e Neto (2009) encontraram resultados semelhantes ao estudo atual, descrevendo que 44% dos indivíduos

apresentaram nível “Bom” no teste de Abdominal, o mesmo percentual obtido neste estudo.

A resistência abdominal está relacionada, em parte, com o maior tamanho corporal e massa magra (PEREIRA et al., 2011) e apresenta correlação moderada e positiva com o IMC (MALINA, 2002), corroborando com o resultado do presente estudo em que foi notada uma associação entre estas duas variáveis com Confiança de 71%, podendo ser considerada como moderada.

Os percentuais dos avaliados que apresentaram nível “Bom” nos testes de Flexão de Braços e de Abdominais foram próximos, 50% e 43,7% respectivamente; porém, foi observado que nem todos os indivíduos que apresentavam nível “Bom” em um desses testes de resistência muscular apresentou o mesmo nível no outro. Isso vai ao encontro do descrito por Guedes (2007) quando ele afirma que um indivíduo pode apresentar resultados que o credenciem como possuidor de elevado índice de resistência nos grupos musculares da região abdominal, porém, esse resultado pode não ser correspondente na região dos membros superiores.

O objetivo proposto para este trabalho de encontrar possíveis associações entre o bom rendimento nos testes de resistência muscular e a presença de uma boa aptidão cardiorrespiratória, foi pautado, em parte, pelo que é descrito por alguns autores, como Sharkey (1997) que descreve que a resistência cardiorrespiratória está diretamente associada ao trabalho muscular prolongado.

Alguns autores, trabalhando com indivíduos sedentários saudáveis e pessoas com lombalgia, descrevem que a Flexibilidade é importante para o aumento da resistência muscular em musculatura abdominal (MANOEL et al., 2008; MACEDO et al., 2010 e HESPANHOL JUNIOR et al., 2011). Já o estudo de Paulo et al. (2012), envolvendo indivíduos fisicamente ativos (não atletas), relata haver uma associação inversa entre Flexibilidade e Resistência Muscular, tendo como possível explicação, de acordo com os autores, o fato da Flexibilidade alterar o sincronismo de recrutamento das unidades motoras, que é o mecanismo que atrasa a fadiga. No presente estudo, a associação de Flexibilidade de nível “Bom” com o bom desempenho no teste de Abdominal

apresentou uma Confiança de 49%, não indicando associação entre estas variáveis no grupo de universitários estudado.

Neste estudo, observou-se uma baixa relação do nível “Bom” para Flexibilidade com bom rendimento no teste de Flexão de Braços (53%); uma possível explicação para isso seria o fato de que a avaliação da Flexibilidade através do teste de “Sentar e Alcançar”, apesar de ser a melhor opção para estudos populacionais, é limitada, na medida em que se avalia um único movimento articular (flexão de tronco) (MOREIRA et al., 2009).

No estudo de Costa e Neto (2009), a baixa flexibilidade ocorreu em 55,5% dos adultos jovens avaliados, um índice um pouco superior ao do presente estudo que encontrou Flexibilidade com o nível “Ruim” em 44% dos avaliados.

Embora haja indicações de que as diferenças antropométricas entre indivíduos interfiram na validade de critério do teste de Flexibilidade, possivelmente o grau de influência desse fator não é muito grande (BALTACI et al., 2003; HUI et al., 1999). Neste estudo, foi encontrada uma percentagem de 87% quando pelo menos uma das duas variáveis Percentual de Gordura e IMC era descrita com o nível “Bom” em associação com o bom desempenho no teste de Flexibilidade, uma percentagem alta discordando do descrito pelos autores anteriormente citados e também de Kravitz e Heyward (1995) que relatam que massa e estatura não afetam significativamente a amplitude dos movimentos, mostrando não haver associação da Flexibilidade com o IMC.

No teste de Impulsão Horizontal, com nível “Bom” para este teste, observou-se Confiança de 70% quando considerando nível “Bom” de Percentual de Gordura e Confiança de 91% quando pelo menos uma das duas variáveis Percentual de Gordura e IMC era descrita com o nível “Bom”. Isso concorda com os resultados obtidos por Dellagrana (2010) e Araujo e Araujo (2002) que descrevem que, baixos percentuais de gordura favorecem o desempenho no teste de Impulsão Horizontal e que, nesse teste, as dimensões corporais estatura e massa tendem a influenciar os resultados.

Dentre os testes realizados, o que apresentou maiores valores de Confiança quando em associação com as variáveis de composição corporal foi o de Aptidão Cardiorrespiratória (VO₂), tanto na avaliação isolada (93% em associação com Percentual de Gordura com nível “Bom” e 86% em associação

com IMC com nível “Bom”) como na avaliação conjunta com essas duas variáveis (100%).

Em relação ao VO₂, alguns estudos mostram que a baixa aptidão cardiorrespiratória foi a que prevaleceu (RONQUE et al., 2007; NASCIMENTO et al., 2010). Pelos resultados deste trabalho, observa-se que 36,2% dos avaliados apresentaram nível “Bom”, 28,7% nível “Médio” e 35% o nível “Ruim”; ou seja, aqui prevaleceu ligeiramente o nível “Bom” que, no entanto, é muito próximo do “Ruim”.

A importância de se verificar a associação da composição corporal com o desempenho no teste de VO₂ é destacada por alguns autores que descrevem que a composição corporal é indicada como um dos fatores que podem influenciar os resultados em testes de corrida (NORMAN et al. 2005) e que o condicionamento cardiorrespiratório é apontado como um fator inversamente relacionado ao risco de aumento da adiposidade corporal (JOHNSON et al. 2000).

Nota-se que a maior associação de rendimento nível “Bom” no teste de VO₂ aconteceu com Percentual de Gordura com nível “Bom”. Dumith et al. (2012) chamam a atenção para o fato do IMC não ter sido capaz de prever o VO₂ e que uma explicação plausível estaria no fato do IMC não discriminar massa magra de massa gorda. Outros autores descreveram que as variáveis que mais se associaram, inversamente, com o VO₂ foram aquelas relacionadas à composição corporal (RODRIGUES et al., 2007; LOHMAN et al., 2008; FERNANDES et al., 2009; DUMITH et al., 2012), concordando diretamente com os valores encontrados no presente estudo.

Possível explicação para a influência da composição corporal no desempenho do teste de VO₂ seria baseada na “economia de corrida”, que pode ser definida como energia requerida por unidade de massa corporal para uma determinada distância de corrida (BASSET e HOWLEY, 2000); ou seja, quanto maior a economia de corrida, menor deverá ser o consumo de oxigênio (KRUEL et al., 2007). Os mesmos autores relatam ainda que, quanto maior o valor da massa corporal, maior a economia de corrida (menor VO₂).

Foram observadas associações com valores relativamente altos de Confiança entre o teste de Agilidade com desempenho nível “Bom” tanto na avaliação isolada como na avaliação conjunta quando os resultados do teste

eram associados com as variáveis de composição corporal em nível “Bom”. Esses resultados corroboram com os encontrados por Keogh et al. (2003) e Dellagrana (2010), que reportam correlação significativa entre Percentual de Gordura e testes que envolvam agilidade, e por Conte et al. (2000), que em seu estudo encontrou que o sobrepeso acarreta significativamente em não evolução da agilidade.

Observa-se que, no presente estudo, buscou-se verificar associações entre VO₂, Flexibilidade e Agilidade, pois, de acordo com Rocha (1995), a agilidade é a habilidade do indivíduo em realizar movimentos rápidos com mudança de direção e sentido, sendo seus principais fatores influenciadores a força, velocidade, flexibilidade e coordenação. Porém as associações encontradas neste trabalho apresentaram valores baixos de Confiança, discordando do autor anteriormente citado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das muitas questões relacionadas à saúde, torna-se importante investigar possíveis medidas que possam ser tomadas visando melhorar características relacionadas à aptidão física para trazer benefícios à qualidade de vida das pessoas.

Um dos objetivos deste trabalho foi procurar identificar associações entre as variáveis relacionadas a aptidão física quanto à saúde de universitários. Ao longo do desenvolvimento do estudo, foi possível encontrar relações, descritas na forma de regras de associação, entre as variáveis de composição corporal e entre essas e os resultados referentes ao desempenho em testes neuromotores e cardiorrespiratório. Associações identificadas indicam uma influência considerável do IMC e do Percentual de Gordura sobre o bom desempenho em todos os testes aqui tratados. Chama muito a atenção a associação que mostra que 100% dos indivíduos que atingiram nível “Bom” no teste de VO₂ apresentavam pelo menos uma das variáveis Percentual de Gordura e IMC também com nível “Bom”, indicando que a presença de uma dessas duas variáveis de composição corporal é necessária para a obtenção de uma boa aptidão cardiorrespiratória, em concordância com resultados encontrados na literatura. No entanto, não foram encontradas associações que pudessem ser consideradas relevantes entre Flexibilidade e VO₂ e o bom desempenho nos outros quatro testes.

Para auxiliar as análises dos dados obtidos foram utilizados Banco de Dados e Mineração de Dados, recursos estes que se mostraram interessantes e muito úteis para o processamento de dados da natureza dos tratados neste trabalho, principalmente pela facilidade e agilidade na obtenção de respostas e pela confiança quanto às mesmas.

Com relação ao conjunto de resultados obtido, este mostrou-se útil e suficiente para se atingir os objetivos propostos neste trabalho, pois, a partir dele, foi possível identificar associações já descritas na literatura além de possibilitar conhecer o perfil do grupo avaliado.

Tendo em vista o segundo objetivo proposto para este trabalho, foi construído um aplicativo computacional que compara dados de um indivíduo com valores de variáveis referentes ao perfil identificado para o grupo

analisado. Este aplicativo mostra-se interessante à medida que ele retorna ao usuário quais de suas variáveis encaixam-se ou não no perfil especificado.

Como possível continuidade para este estudo, propõe-se trabalhar, dentro do mesmo objetivo, com um número maior de indivíduos e, possivelmente, outras variáveis considerando o mesmo processo de análise, em especial no que se refere ao uso de Mineração de Dados. Também, este processo poderia ser aplicado sobre dados referentes a outros grupos de interesse, como atletas e sedentários, visando identificar seus perfis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPERD. **Health related fitness test manual**. Reston: American Alliance Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1980.

AGRAWAL, R.; SRIKANT, R. **Fast algorithms for mining association rules**, Proc. of the 20th Int'l Conference on Very Large Databases, *Santiago*, Chile, Sept. 1994.

ALLISON, D. B.; FONTAINE, K. R.; MANSON, J. E.; STEVENS, J.; VANITALLIE, T. B. Annual deaths attributable to obesity in the United States. **The Journal of the American Medical Association**, v. 282, n. 16, p. 1530-38, 1999.

ALVES, L. S.; BORBA, D. A.; FERREIRA JUNIO, J. B. MARTINI, A. R. P.; COELHO, L. C. M. **O desempenho no teste de Shuttle Run com e sem bola melhora após partida de futsal em jovens de 14 a 16 anos de idade**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Revista Digital, Buenos Aires, ano 15, n. 145, jun. 2010. Aces so me: 25 Nov. 2012.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6ª ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins. (2000).

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 5a. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.

ARAGÃO, J. C. B.; DANTAS, E. H. M.; DANTAS, B. H. A. Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia funcional e a qualidade de vida do idoso. **Fitness & Performance Journal**, v. 1, n. 3, p. 29-37, 2002.

ARAUJO D.; ARAUJO C. Autopercepção corporal de variáveis da aptidão física relacionada à saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 8, v. 2, p. 37-49. 2002.

ARAUJO, C. G. S. Avaliação da Flexibilidade: Valores Normativos do Flexiteste dos 5 aos 91 Anos de Idade. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 90, n. 4, p. 280-287, 2008.

ARAUJO, C. G. S. **Flexiteste: an innovative flexibility assessment method**. Champaign: Human Kinetics; 2003. 205 p.

ARAUJO, D. S. M. S.; ARAUJO C. G. S. Aptidão física, atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 6, p. 194-203, 2000.

ARMSTRONG, N. Aerobic fitness of children and adolescents. **Journal of Pediatric**, v. 82, p. 406-8, 2006.

ARRUDA, G. A.; IANCA, H. J. C. P.; OLIVEIRA, A. R. Correlação do teste de 1RM com aspectos maturacionais, neuromotores, antropométricos e a

composição corporal em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo**. v. 17, n. 3, 2011.

ASSIS, C. R.; MESA, Â. J. R.; NUNES, V. G. S. Determinação Da Composição Corporal De Pessoas De 20 A 70 Anos, Da Comunidade Pelotense. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 82-88, 1999.

BALTACI, G.; UN, N.; TUNAY, V.; BESLER, A.; GERÇEKER, S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 1, p. 59-61, 2003.

BARBANTI, V. J. **Dicionário de Educação Física e Esporte**. Barueri, Editora Manole Ltda., 2003.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo : Editora Edgard Blücher, 1997.

BASSET, D. R.; HOWLEY, E. T. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance". **Medicine & Science in Sports Exercises**, Madison, v. 32, n. 1, p. 70-84, 2000.

BECK, C. L. C. et al. A humanização na perspectiva dos trabalhadores de enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 16, n. 3, p. 503-10, 2007.

BESEMANN, C.; DENTON, A.; YEKKIRALA, A.; HUTCHISON, R.; ANDERSON, M. "Differential association rule mining for the study of protein-protein interaction networks," **The Fourth Workshop on Data Mining in Bioinformatics (BIOKDD 04) in conjunction with the Tenth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining**, Seattle, WA, Aug, 2004.

BOHME, M. T. S. Relações entre aptidão física, esporte e treinamento esportivo. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, Brasília, v. 11, n. 3, p. 97-104, 2003.

BORGES, A. F.; BORIN, J. P.; DEMARCO, A. Avaliação de indicadores antropométricos e neuromusculares de jovens escolares do ensino fundamental do interior paulista. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 326-337, abr./jun. 2010.

BRACCO, M. M.; FERREIRA, M. B. R.; MORCILLO, A. M.; COLUGNATI, F.; JENOVESI, J. Gasto energético entre crianças de escola pública obesas e não obesas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 29-35, 2002.

BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Obesity. Part I-Pathogenesis. **Western Journal of Medicine**, v. 149, n. 4, p. 429-41, 1988.

Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) Operations manual, 3. ed, Fitness and Amateur Sport, Ottawa: Minister of State; 1986.

CARNAVAL, P. E. **Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte**. Editora Sprint, 4a ed., 2000.

CARRASCO F., REYES E., RIMLER O., RIOS F. Exactitud del índice de masa corporal en la predicción de la adiposidad medida por impedanciometría bioeléctrica. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 54, n. 3, p. 280-6, 2004.

CARVALHO R. B. C. C; MADRUGA, V. A. Aptidão Física Relacionada à Saúde em Praticantes de Atividades Físicas de 50 a 86 Anos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 79-87. 2010

CASTOLDI, R. C; MORET, D. G.; GOMES, I. C.; PAULO, T. R. S.; OIKAWA, S. M.; FREITAS JÚNIOR, I. F. Influência da adiposidade corporal sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 18, n. 4, p. 34-38, 2010.

CASTRO-PIÑERO, J. C. et al. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review, **British Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 13, p. 934-43, 2009.

CERCATO, C.; MANCINI, M. C.; ARGUELLO, A. M. C.; PASSOS, V. Q.; VILLARES S. M. F.; HALPERN, A. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. **Revista do Hospital das Clínicas**, Sao Paulo, v. 59, n. 3, p. 113-8, 2004.

CHILLÓN, P.; ORTEGA, F. B.; RUIZ, J. R.; VEIDEBAUM, T.; OJA, L.; MÄESTU J, SJOSTRÖM, M. Active commuting to school in children and adolescents: an opportunity to increase physical activity and fitness. **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 38, p. 873–879, 2010.

COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Journal of Sports Medicine**, v. 320, n. 7244, p. 1240-3, 2000.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, p. 266-72, 2006.

CONTE, M.; GONÇALVES, A. Qualidade de Vida e aptidão física. In: GONÇALVES, A.; VILARTA, R. **Qualidade de vida e atividade física**. Barueri: Manole, 2004, p. 257-87.

CONTE, M.; GONÇALVES, A.; ARAGON, F. F.; PADOVANI, C. R. Influência da massa corporal sobre a aptidão física em adolescentes: estudo a partir de escolares do ensino fundamental e médio de Sorocaba/SP. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 6, n. 2, mar./apr. 2000.

COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. **The Journal of the American Medical Association**, v. 203, n. 3, p. 201-4, 1968.

COSTA K. P.; PIRES NETO, C. S. Aptidão física relacionada à saúde entre grupos etários masculinos, **Revista Motriz**, Rio Claro, v.15, n.2, p.199-208, abr./jun., 2009.

DATE, C. J. **“Introdução a Sistemas de Bancos de Dados”**, Rio de Janeiro, Campus, 1985.

DATE, C. J. **An introduction to database systems**, Addison-Wesley, 2000, p. 938.

De MARCO, T. **Análise estruturada e especificação de sistemas**, Rio de Janeiro, Campus, 1999.

DELLAGRANA, R. A., et al. Composição corporal, maturação sexual e desempenho motor de jovens praticantes de handebol. **Revista Motriz**, Rio Claro, v.16 n.4 p.880-888, out./dez. 2010.

DUMITH, S. C.; RAMIRES, V. V.; ROMBALDI, A. J.; KALB, A. C.; RAMIRES, M. S.; HALLAL, P. C. Associação de características antropométricas, funcionais e de risco cardiovascular com o consumo máximo de oxigênio em universitários. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 61-67, 2012.

FARINATTI, P. T. V.; MONTEIRO, W. D. **Fisiologia e Avaliação Funcional**. 4.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

FAYYAD U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH P. **“From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases”**. AI MAGAZINE , 1996, p. 37-54.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases . **Artificial Intelligence Magazine**, v. 17, n. 3, p.37-54, 1996.

FERNANDES FILHO J. **A Prática da Avaliação Física**. Rio de Janeiro: Shape; 2003.

FERNANDES, R. A., et al. Consumo máximo de oxigênio e fatores de risco cardiovascular em adultos jovens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 96-103, 2009.

FERREIRA M. S. APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: AMPLIANDO O ENFOQUE. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 41-54, jan. 2001.

FERREIRA, M.; BÖHME, M. T. S. Diferenças sexuais no desempenho motor de crianças: Influência da adiposidade corporal. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.12, n.2, p.181-192, 1998.

FONSECA, H. A. R.; DELOGRANA, R. A.; LIMA, L. R. A.; KAMINAGAKURA, E. I. Aptidão física relacionada à saúde de escolares de escola pública de tempo integral. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 155-161, 2010

FONSECA, V. M.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, p. 541-9, 1998.

FRANCISCH, R. P. P. et al. Obesidade: Atualização Sobre Sua Etiologia, Morbidade e Tratamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000.

FREITAS, A. A. **A Survey of evolution algorithms for Data Mining and Knowledge Discovery**. Advances in Evolutionary Computation, 2002, p. 819-845.

FREITAS, A. A. **Data Mining and Knowledge Discovery with Evolutionary Algorithms**. **Natural Computing Series**. Springer-Verlag, Berlin, 2002 p. 265..

GEHRE, J. A. V.; COELHO, J. M. O.; BOTELHO NETO, W.; QUEIROZ, J. L.; CAMPBELL, C. S. G. Aptidão física de alunos do ensino médio praticantes e não praticantes de jiu-jitsu. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 76-83, 2010.

GLANER, M. F. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 4, 2005.

GUEDES, D. P. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Educação Física**, São Paulo, v.21, dez. 2007.

GUEDES, D. P., GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento composição corporal e desempenho de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Barlieiro, 2002.

GUEDES, D.; MIRANDA NETO, J. T.; GERMANO, J. M.; LOPES, V.; SILVA, A. J. R. M. Aptidão física relacionada à saúde de escolares: programa fitnessgram. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 18, n.2, mar./apr. 2012.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data Mining: Concepts and Techniques**. Academic Press, USA, 2001, p. 550.

HARRISON, T. R. **Medicina Interna**. 16. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda, 2006. 441 p.

HEDLEY, A. A. et al. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. **The Journal of the American Medical Association**, v. 291, n. 23, p. 2847-50, 2004.

HESPANHOL JUNIOR, L. C.; OLIVEIRA, K. T. F.; OLIVEIRA, T. G. V.; GIROTTO, N.; CARVALHO, A. C. A.; LOPES, A. D. Efeito do método Isostretching na flexibilidade e nível de atividade física em indivíduos sedentários saudáveis. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 26-31, 2011.

HEYMSFIELD, S. D.; NUNEZ, C.; TESTOLIN, C.; GALLAGHER, D. Anthropometry and methods of body composition measurement for research

and field application in the elderly. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, n. 3, p. 26-32, 2000.

HEYWARD V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Applied body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1996.

HEYWARD, V. H. **Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HOLT, L. E.; PELHAM, T. W.; BURKE, D. G. Modifications to the Standard Sit-and-Reach Flexibility Protocol. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 34, n. 1, p. 43-47, 1999.

HOOTMAN, J. M.; MACERA, C. A.; AINSWORTH, B. E.; ADDY, C. L.; MARTIN, M.; BLAIR, S. N. Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically active adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 34, n. 5, p. 838-844, 2002.

HUI, S. S. C.; YUEN, P. Y.; MORROW, J. R.; JACKSON, A. W. Comparison of the criterion-related validity of sit-and reach tests with and without limb length adjustment. **Research Quarterly for Exercise & Sport**, v. 70, p. 401-406, 1999.

JOHNSON, M. S., et al. Aerobic fitness, not energy expenditure, influences subsequent increase in adiposity in black and white children. **Journal of the American Academic Pediatrics**, v.106, p. 1-6, 2000.

KEOGH, J. W. L.; WEBER C. L.; DALTON C. T. Evaluation of anthropometric, physiological, and skill-related tests for talent identification in female field hockey. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 28, n. 3, p. 397-409, 2003.

KEYS, A.; FIDANZA, F.; KARVONEN, M. J.; KIMURA, N.; TAYLOR, H. L. Indices of relative weight and obesity. **Journal Chronic Disease**, v. 25, p. 329-343, 1972.

KRAVITZ, L.; HEYWARD, V. Flexibility training. **Fitness Management**, v. 11, n. 2, p. 32-33, 1995.

KRUEL, L. F. M.; TARTARUGA, L. A. P.; COERTJENS, M.; OLIVEIRA, A. S.; RIBAS L. R.; TARTARUGA M. P. Influência das variáveis antropométricas na economia de corrida e no comprimento de passada em corredoras de rendimento. **Revista Motriz**, Rio Claro, v.13 n.1 p.01-06, jan./mar. 2007

KVAAVIK, E.; KLEPP, K. I.; TELL, G. S.; MEYER, H. E.; BATTY, G. D. Physical fitness and physical activity at age 13 years as predictors of cardiovascular disease risk factors at ages 15, 25, 33, and 40 years: extended follow-up of the Oslo Youth Study. **Journal of the American Academic Pediatrics**, v. 123, n. 1, p. 80-6, 2009.

LAMONTE, M. J.; BARLOW, C. E.; JURCA, R.; KAMPERT, J. B.; CHURCH, T. S.; BLAIR, S. N. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. **Circulation Journal**, v. 112, p. 505-12, 2005.

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.

LOHMAN, T. G. et al. Relationships among fitness, body composition, and physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 40, n. 6, p. 1163-70, 2008.

LORENZI, T. Aptidão física relacionada ao desempenho motor de crianças e adolescentes do Rio Grande do Sul. **Revista Perfil**, p. 22-30, 2005.

MACEDO, C. S. G.; DEBIAGI, P. C.; ANDRADE, F. M. Efeito do isostretching na resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco, incapacidade e dor em pacientes com lombalgia. **Fisioterapia em movimento**, v. 23, n. 1, p. 113-120, 2010.

MACHADO, P. A. N.; SICHIERI, R. Relação cintura-quadril e fatores de dieta em adultos. **Revista de Saúde Pública**. v. 36, n. 2, p. 198- 204, 2002.

MALINA, R.; BOUCHARD, C. **Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação**. 1ª ed. São Paulo: Roca, 2002.

MANOEL, M. E.; HARRIS-LOVE, M. O.; DANOFF, J. V.; MILLER, T. A. Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. **Journal of Strength Conditioning Research, Connecticut**, v.22, n.5, p.1528-1534, 2008.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação e prescrição de atividade física**. 2ª ed, Rio de Janeiro: Shape, 1998, p. 123.

MATSUDO, S. M. M. et al. Nível de atividade física na população do estado de São Paulo: uma análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, v. 10, n.4, p. 41-50, 2002.

MATSUDO, S. M. M. et al. Nível de atividade física na população do estado de São Paulo: uma análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, v. 10, n.4, p. 41-50, 2002.

MATSUDO, S. M. M. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 6, p. 5-18, 2001.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B. **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica**. Porto Alegre: Sulina, 2001.

McARDLE, W. D, KATCH, F, I. KATCH, V, L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MICHELIN, E.; COELHO, C.; BURINI, R. Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo

de vida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 192-196, 2008.

MIELKE, G. I. et. al. Atividade física e fatores associados em universitários do primeiro ano da universidade federal de Pelotas. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, Pelotas, v. 15, n. 1, 2010.

MOREIRA, R. B. et al. Teste de sentar e alcançar sem banco como alternativa para a medida de flexibilidade de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 14, n. 3, p. 190-6, 2009.

MYSQL documentação, 2013. Disponível em <<http://www.mysql.com/>>. Acesso em 09 jan. 2013.

NAHAS, M. V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida**. Londrina: Midiograf, 2001.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 3ª ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NASCIMENTO, T. B. R.; PEREIRA, D. C.; GLANER, M. F. Prevalência de indicadores de aptidão física associada à saúde em Escolares. **Revista Motriz**, Rio Claro, v.16, n.2, p.387-394, abr./jun. 2010.

NIEMAN, D. C. **Exercício e saúde**. São Paulo: Manole, 1999.

NORMAN, A. et al. Influence of Excess Adiposity on Exercise Fitness and Performance in Overweight Children and Adolescents. **Journal of the American Academic Pediatrics**, v. 115, p. 690- 696, 2005.

OLIVEIRA, J. S; ROSADO, L. E. F. P. L; ROSADO, G. P; RIBEIRO, R. C. L; FRANCESCHINI, S. C. C; OLIVEIRA, J. C. **Comparação de métodos para estimativa da gordura corporal de indivíduos adultos**. Revista Digital. Buenos Aires, Vol 15 n 149 pág 1-1 2010. Disponível em:< <http://www.efdeportes.com/efd149/metodos-para-estimativa-da-gordura-corporal.htm>>. Acesso em: 15 out. 2012.

OLIVEIRA, M. C. Influência do ritmo na agilidade em futebol. In: XXIII Simpósio Internacional de Ciências do esporte: 2000. São Paulo. Simpósio do Milênio. São Caetano do Sul. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**; 2000. p.146

OLIVEIRA, S.; ZAIANE, O.; SAYGIN, Y. Secure **Association Rule Sharing. Proceedings of the 8th Pacific**. Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. May, Sydney, Australia p.74-85, 2004.

ORACLE documentação, 2013. Disponível em <<http://www.oracle.com/>>. Acesso em 09 jan. 2013.

PATE, R. R.; WANG, C. Y.; DOWDA, M.; FARRELL, S. W.; O'NEILL, J. R. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. **Archives Pediatric Adolescent Medicine**, v. 160, n. 10, p. 1005-12, 2006.

PAULO, A. C. et al. Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. **Motriz**, Rio Claro, v.18 n.2, p.345-355, abr./jun. 2012

PEREIRA, C. H. Aptidão física em escolares de uma unidade de ensino da rede pública de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 16, n. 3, 2011.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda., 1993; p. 233-362.

POSTGRESQL documentação, 2013. Disponível em <<http://www.postgresql.org/>>. Acesso em 09 jan. 2013.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**, 6. ed, **McGraw-Hill**, 2006, p. 752.

QUEIROGA, M. R. **Testes e medidas para avaliação da avaliação física relacionada à saúde em adultos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

QUITERIO, R. J.; 2008. **Questionário interno**.

RECH, C. R.; SANTOS, D. L.; SILVA, J. C. N. Desenvolvimento e validação de equações antropométricas para predição da gordura corporal em mulheres entre 50 e 75 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 8, n.1, p. 05-13, 2006.

REZENDE, F.; ROSADO, L.; FRANCESCHINNI, S.; ROSADO, G.; RIBEIRO, R.; MARINS, J. C. B. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 57, n. 4, p. 327-34, 2007.

REZENDE, F. A. C.; ROSADO, L. E. F. P. L.; FRANCESCHINNI, S. C. C.; ROSADO, G. P.; RIBEIRO, R. C. L. Aplicabilidade do Índice de Massa Corporal na Avaliação da Gordura Corporal, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 16, N. 2, 2010.

RIBEIRO, M. M. et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. **Circulation Journals**, v. 111, p. 1915-23. 2005.

ROBERTS, J. M.; WILSON, K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in lower extremity. **British Journal of Sports Medicine**, v. 33, p. 259-263, 1999.

ROCHA, P. E. C. P. **Medidas e avaliação em ciências do esporte**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1995. 143p.

RODRIGUES, A. N.; PEREZ, A. J.; CARLETTI L.; BISSOLI, N. S.; ABREU, G R. Aptidão cardiorrespiratória e associações com fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 83, n.5, 2007.

RONQUE, E. R. V.; CYRINO, E. S.; DÓREA, V.; SERASSUELO JÚNIOR, H.; GALDI, E. H. G.; ARRUDA, M. DE. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 13, n. 2, 2007.

ROSÁRIO, J. L. P.; SOUSA, A.; CABRAL, C. M. N.; JOÃO, S. M. A.; MARQUES A. P. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.1, 2008.

SALEM, M. FERNANDES FILHO, J. PIRES NETO, C. S. Desenvolvimento e validação de equações antropométricas específicas para a determinação da densidade corporal de mulheres militares do Exército Brasileiro. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 3, 2004.

SAMPAIO, L. R.; FIGUEIREDO, V. C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Revista de Nutrição**, Campinas. v. 18, n.1, p. 53-61, 2005.

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

SANTOS, D. M.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 163-8, 2005.

SHARKEY, B.J., **Condicionamento Físico e Saúde**. 4. ed., Porto Alegre: Ed.

SHEPPARD, J. M.; YOUNG, W. B. Agility literature review: Classifications, training and testing. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n.9, p. 919 – 932, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. Elsevier-Campus, Rio de Janeiro, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.; SUDARSHAN, S. **Database system concepts**. 6ª ed. McGraw-Hill Education, 2010, p.1376,

SILVA, M. et al. Nível de agilidade em indivíduos entre 42 e 73 anos: efeitos de um programa De atividades físicas generalizadas de Intensidade moderada. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 65-79, maio 2002.

SIRI, W. E. Body Composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In BROZEK, J.; ENSCHELA, H. **Techniques for Measuring Body Composition**, Washington, D.C: National Academy Sciences, p.223, 1961.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**, Pearson, 9ª ed., 2007 p. 608.

SÖNMEZ, K.; AKÇAKOYUN, M.; AKÇAY, A.; DEMIR, D.; DURAN, N. E.; GENÇBAY, M.; DEGERTEKIN, M.; TURAN, F. Which method should be used to determine the obesity, in patients with coronary artery disease? (Body mass

index, waist circumference or waist-hip ratio). **International Journal of Obesity**, v. 27, n. 3, p. 341-6, 2003.

STEENE-JOHANNESSEN, J.; ANDERSSSEN, S. A.; KOLLE, E.; ANDERSEN, L. B. Low Muscle Fitness Is Associated with Metabolic Risk in Youth. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 41, n. 7, p. 1361-1367, 2009.

SUI, X.; LAMONTE, M. J.; BLAIR, S. N. Cardiorespiratory fitness and risk of nonfatal cardiovascular disease in women and men with hypertension. **American Journal Hypertension**, v. 20, n. 6, p. 608-1, 2007.

THACKER, S. B.; GILCHRIST, J.; STROUP, D. F, KIMSEY, C. D. JR. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, p. 371-8. 2003

TRITSCHLER, K. A. **Medida e avaliação em educação física e esporte de Barrow & McGee**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.

VERKHOSHANSKY, Y. V. **Treinamento desportivo**. Porto Alegre: Aritmed, 2001.

VITOR F. M.; UEZU R.; SILVA F. B. S.; BÖHME M. T. S. Aptidão física de jovens atletas do sexo masculino em relação à idade cronológica e estágio de maturação sexual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 139-148, 2008.

WEI, M.; KAMPERT, J. B.; BARLOW, C. E. et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. **The Journal of the American Medical Association**, v. 282, n. 16, p. 1547-53, 1999.

WEISS, S. M.; ZHANG T. **The Handbook of Data Mining, Chapter on Performance Analysis and Evaluation**. Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

WEKA documentação. 2012. Disponível em <<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka.org/>>. Acesso em: 15 out. 2012.

WELLS, K. F.; DILLON, E. K. The sit and reach – a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 23, p. 115-118, 1952.

WILMORE, J. H.; COSTILL, L. D.: **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ªed.: São Paulo, Manole, 2001.

WITT, K. A.; BUSH, E. A. College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds. **Journal American Dietetic Association**, v. 105, p. 599-602, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert Committee on Arterial Hypertension, Geneva**, 1978.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity. **World Health Organization**, Geneva, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity. **World Health Organization**, Geneva, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics annual 1996**. Geneva, 1998.

YANG, L. Pruning and visualizing generalized association rules in parallel coordinates. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 17, n. 1, p. 60-70, Jan. 2005.

YOUNG, W. B.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 42, p. 282-288, 2002.

ZHENG, Z.; KOHAVI, R.; MASON, L. **Real World Performance of Association Rule Algorithms, KDD 2001**: Proceedings of the seventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, p. 401-406, 2001.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO

I – DADOS PESSOAIS

Nome:

Idade:

Sexo:

Local Nascimento:

UF:

Raça: () branca () negra () asiática

() indígena

Profissão atual:

Tempo:

Estado civil:

Grau de instrução:

Cidade:

UF:

E-mail:

Hábitos de vida:

a) É fumante atualmente?

() Sim

Cigarros/dia:

Há quanto tempo?:

() Não

b) Já fumou antes (se a resposta anterior for não)?

() Sim. Cigarros/dia:

Período fumante: Quando parou?:

() Não

c) Ingere bebida alcoólica atualmente?

() Sim. Que tipo?: () destilados () fermentados () ambos

Quantidade: Frequência semanal:

Há quanto tempo?:

() Não

d) Já ingeriu bebida alcoólica antes (se resposta anterior for não)?

() Sim Que tipo?: () destilados () fermentados () ambos

Quantidade: Frequência/semana:

Há quanto tempo?:

() Não

e) Faz algum tipo de dieta alimentar?

() sim

Qual?

Há quanto tempo?:

() não

f) Pratica alguma atividade física?

() Sim Qual?:

Tem orientação?:

Nível: () leve () moderada () intensa () muito

intensa

Frequência semanal:

Há quanto tempo?

() Não

- g) Já praticou alguma atividade física?
 sim Qual?: Por quanto tempo?:
 Frequência semanal: Há quantos anos parou?:
 não
- h) Qual nível de stress na profissão? (ou ficha específica)
 trabalho normal em ambiente tranquilo
 trabalho com estresse e preocupações moderadas
 trabalho estafante em ambiente estressante
- i) Nível de estresse apresentado pelo estilo de vida e tipo de personalidade
 nenhum
 leve
 moderado
 muito alto

Dados Clínicos:

- a) Tem Doença Cardiovascular diagnosticada?
 Sim Qual?: Há quanto tempo?:
 Não
- b) Apresenta algum problema musculo-esquelético?
 (Obs: quando a resposta for "sim" mencionar qual, local acometido e a data da lesão.)
- Fraturas: não sim
 Luxações: não sim
 Rupturas musculares não sim
 Instabilidade: não sim
 Lesões nervosas: não sim
 Tendinites: não sim
 Problema de coluna: não sim
 Dificuldade de movimento: não sim

Outros:

.....

- c) Apresenta outras doenças?

	Tipo	Há quanto tempo	Tratamento
Tireóide			
Diabetes			
Dislipidemia			
Obesidade			
Renais			
Pulmonares			
Outras			

- d) Medicamentos em uso:

Medicamento	Efeito	Dosagem	Tempo que toma

e) Cirurgia: () não () sim (quais e data?)

f) Qual o membro dominante?

- Superior () direito () esquerdo

- Inferior: () direito () esquerdo

a) Outras observações a respeito de sua saúde que não foram apresentadas acima:

.....
.....
.....
.....

APÊNDICE B

TABELAS MODIFICADAS

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL, DE ACORDO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Classificação	Imc (kg/m ²)
Bom	≤24,9
Ruim	>25,0

PERCENTUAL DE GORDURA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Percentual de gordura para homens

Nível /idade	18 – 25	26 – 35	36 – 45	46 – 55	56 – 65
Bom	<14%	<18%	<21%	<24%	<24%
Medio	14 a 20%	18 a 24%	21 a 24%	24 a 27%	24 a 27%
Ruim	>20%	>24%	>24%	>27%	>27%

Percentual de gordura para mulheres

Nível /idade	18 – 25	26 – 35	36 – 45	46 – 55	56 – 65
Bom	<23%	<24%	<27%	<29%	<30%
Medio	23 a 28%	24 a 29%	27 a 32%	29 a 34%	30 a 35%
Ruim	>28%	>29%	>32%	>34%	>35%

RELAÇÃO ENTRE A CINTURA E O QUADRIL

Classificação para homens

Idade	Bom	Medio	Ruim
20-29	< 0,83	0,83 a 0,88	>0,88
30-39	< 0,84	0,84 a 0,91	>0,91
40-49	< 0,88	0,88 a 0,95	>0,95
50-59	< 0,90	0,90 a 0,96	>0,96
60-69	< 0,91	0,91 a 0,98	>0,98

Classificação para mulheres

Idade	Bom	Medio	Ruim
20-29	< 0,71	0,71 a 0,77	>0,77
30-39	< 0,72	0,72 a 0,78	>0,78
40-49	< 0,73	0,73 a 0,79	>0,79
50-59	< 0,74	0,74 a 0,81	>0,81
60-69	< 0,76	0,76 a 0,83	>0,83

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA - TABELA DO TESTE DE FLEXÃO DE BRAÇOS

Classificação para homens (número de repetições por minuto)

Idade	Bom	Medio	Ruim
15 – 19	>28	28 a 23	<23
20 – 29	>28	28 a 22	<22
30 – 39	>21	21 a 17	<17
40 – 49	>16	16 a 13	<13
50 – 59	>12	12 a 10	<10
60 – 69	>10	10 a 08	<08

Classificação para mulheres (número de repetições por minuto)

Idade	Bom	Medio	Ruim
15 – 19	>24	24 a 18	<18
20 – 29	>20	20 a 15	<15
30 – 39	>19	19 a 13	<13
40 – 49	>14	14 a 11	<11
50 – 59	>11	11 a 07	<07
60 – 69	>10	10 a 05	<05

CLASSIFICAÇÃO DA IMPULSÃO HORIZONTAL

Classificação	Resultado
Ruim	<2,30
Médio	2,31-2,49
Bom	>2,50

CLASSIFICAÇÃO DA FLEXIBILIDADE

Sentar e alcançar - masculino - com banco (em centímetros)

Idade	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59
Bom	> 33	> 33	> 32	> 28	> 27
Média	29 - 33	30 - 33	28 - 32	24 - 28	24 - 27
Ruim	< 29	< 30	< 28	< 24	< 24

Sentar e alcançar - feminino - com banco (em centímetros)

Idade	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59
Bom	>37	>36	>35	>33	>32
Média	37 - 34	36 - 33	35 - 32	33 - 30	32 - 30
Ruim	< 34	< 33	< 32	< 30	< 30

CLASSIFICAÇÃO DA POTÊNCIA AERÓBIA

Nível de aptidão física de Cooper para Mulheres – VO_2 max. ml.(kg.min)⁻¹

Idade	Ruim	Médio	Bom
13-19	<31	31,0 a 34,9	>34,9
20-29	<29	29,0 a 32,9	>32,9
30-39	<27	27,0 a 31,4	>31,4
40-49	<24,5	24,5 a 28,9	>28,9
50-59	<22,8	22,8 a 26,9	>26,9
Mais de 60	<20,2	20,2 a 24,4	>24,4

Nível de aptidão física de Cooper para Homens – VO_2 max. ml.(kg.min)⁻¹

Idade	Ruim	Médio	Bom
13-19	<38,4	38,4 a 45,1	>45,1
20-29	<36,5	36,5 a 42,4	>42,4
30-39	<35,5	35,5 a 40,9	>40,9
40-49	<33,6	33,6 a 38,9	>38,9
50-59	<31	31,0 a 35,7	>35,7
Mais de 60	<26,1	26,1 a 32,3	>32,3

CLASSIFICAÇÃO DA AGILIDADE

Homens

Classificação	Resultados
Bom	<9,8
Médio	9,8-10,4
Ruim	>10,4

Mulheres

Classificação	Resultados
Bom	<11,1
Médio	11,1-12
Ruim	>12

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA - TABELA DO TESTE ABDOMINAL

Classificação para homens (número de repetições por minuto)

Idade	Bom	Medio	Ruim
15 – 19	>41	41 a 38	<38
20 – 29	>36	36 a 33	<33
30 – 39	>30	30 a 27	<27
40 – 49	>25	25 a 22	<22
50 – 59	>21	21 a 18	<18
60 – 69	>16	16 a 12	<12

Classificação para mulheres (número de repetições por minuto)

Idade	Bom	Medio	Ruim
15 – 19	> 35	35 a 32	<32
20 – 29	> 30	30 a 25	<25
30 – 39	> 23	23 a 20	<20
40 – 49	> 19	19 a 15	<15
50 – 59	> 11	11 a 05	<05
60 – 69	> 11	11 a 04	<04