

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**SIAF: UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO, A SER  
INTEGRADO NUM AMBIENTE DE COMPUTAÇÃO  
UBÍQUA, PARA GERENCIAMENTO DE ATIVIDADE  
FÍSICA**

**JESÚS MARTÍN TALAVERA PORTOCARRERO**

**ORIENTADOR: PROF. DR. WANDERLEY LOPES DE SOUZA**  
**CO-ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO MARCOS PIVA DEMARZO**  
**CO-ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. JÚNIA COUTINHO ANACLETO**

São Carlos - SP  
Junho/2010

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

## **SIAF: UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO, A SER INTEGRADO NUM AMBIENTE DE COMPUTAÇÃO UBÍQUA, PARA GERENCIAMENTO DE ATIVIDADE FÍSICA**

**JESÚS MARTÍN TALAVERA PORTOCARRERO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Sistemas Distribuídos e Redes.

Orientador: Dr. Wanderley Lopes de Souza

Co-orientador: Dr. Marcelo Marcos Piva Demarzo

Co-orientadora: Dra. Júnia Coutinho Anacleto

São Carlos - SP  
Junho/2010

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

T231ss

Talavera Portocarrero, Jesús Martín.

SIAF : um sistema de informação, a ser integrado num ambiente de computação ubíqua, para gerenciamento de atividade física / Jesús Martín Talavera Portocarrero. -- São Carlos : UFSCar, 2010.  
98 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2010.

1. Sistemas distribuídos. 2. Sistemas de informação em saúde. 3. Atividade física. 4. Aplicação Web. I. Título.

CDD: 005.43 (20ª)

**Universidade Federal de São Carlos**  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**“SIAF: Um sistema de informação, a ser  
integrado num ambiente de Computação  
Ubíqua, para o gerenciamento de  
atividade física”**

**JESUS MARTIN TALAVERA PORTOCARRERO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em Ciência da  
Computação

Membros da Banca:

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Wanderley Lopes de Souza  
(Orientador - DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_

Profa. Dra. Júnia Coutinho Anacleto  
(Co-orientadora - DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Marcelo Marcos Piva Demarzo  
(Co-orientador - DMed/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Antonio Francisco do Prado  
(DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_

Profa. Dra. Mônica Parente Ramos  
(UNIFESP)

São Carlos  
Junho/2009

*Dedico esta dissertação a minha família,  
Que mesmo distantes estiveram sempre comigo*

# AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, Lily Margarita Portocarrero Llamosas e Rufino Martín Talavera Carbajal, pelo exemplo de vida e dedicação incondicional para comigo. Agradeço aos meus irmãos, Cecília, Jorge, David e Carlos, pela motivação para nunca desistir, por me incentivar a lutar por meus sonhos e principalmente por compartilhar comigo esse espírito de se levar sempre bem com a vida; e aos meus sobrinhos, Lu, Da, A, Fa e Ca, por me permitir crescer com vocês e me ensinar que mesmo das pessoas mais novas, a gente pode aprender muito. Agradeço-lhes imensamente por me ensinar com fatos que a família é o mais importante. De todos vocês procedeu minha força e brotou o meu entusiasmo durante o período do mestrado.

Também quero agradecer a família do GSDR, professores e alunos, essas pessoas grandes de coração, Fi, Thi, Dri, Ma, Claudinho, David, Danilo e Erlon, que me receberam com os braços abertos, aos meus amigos que percorreram este caminho junto comigo, Elaine, Bruno, Ricardo, Igor e o meu “irmão” Anderson; a todos vocês lhes agradeço pela paciência e sua gentil e permanente boa disposição que sempre tiveram comigo, pelo seu esforço em me fazer sentir como em casa e por conseguir que a minha estadia na sua terra fosse simplesmente gratificante. Muito obrigado por me integrar a essa família.

Não poderia deixar de agradecer aquelas pessoas valiosas que me brindaram sua amizade desinteressada que me fez muito bem, Marcos, Vinicius e Gilberto, obrigado a vocês por me ensinar tudo o que tem de bom o Brasil, por me ensinar a forma certa e a errada de falar português, por compartilhar comigo essas conversas engraçadas e os momentos de alegria, mas também por estar comigo nos momentos difíceis e de tensão. Também quero agradecer aos meus amigos Johana, Luz e Edward por me acompanhar nesta aventura.

Entretanto, a quem devo mais agradecimentos é aos professores Wanderley Lopes de Souza e Marcelo Marcos Piva Demarzo, por toda sua ajuda, compreensão e ensinamentos durante estes anos, e principalmente pela confiança depositada em mim para me permitir realizar este trabalho.

Muito obrigado a todos!

# RESUMO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a realização regular de atividades físicas como forma de combate ao sedentarismo na população. No município de São Carlos-SP tais atividades são promovidas pelas unidades de saúde e geram uma grande quantidade de dados que necessitam de processamento. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar um sistema de informação para o gerenciamento de dados de atividade física da população adstrita às unidades de saúde de São Carlos-SP, possibilitando a geração de indicadores de saúde e desempenho, os quais suportarão o planejamento de políticas públicas para a promoção de atividade física. Para tal, foram realizadas pesquisas qualitativas e observações em campo para capturar os requisitos do sistema e pesquisas quantitativas para a avaliação do mesmo. Esse sistema foi desenvolvido em Java com auxílio da ferramenta IDE Netbeans 6.7.1. e possui interfaces que permitem o gerenciamento das unidades de saúde, dos grupos de atividades física, das sessões de atividade física, dos participantes e dos profissionais de saúde responsáveis por esses grupos. Para avaliar as interfaces e a usabilidade desse sistema, foram aplicados questionários SAM em profissionais de saúde, obtendo-se os seguintes resultados: 84.44% de Satisfação, 78.89% de Motivação e 92.22% de Sentimento de Controle. Para avaliar outras características desse sistema foi aplicado, a esses mesmos profissionais, um questionário baseado no modelo QUIS, obtendo-se, numa escala de 1 a 5, os seguintes resultados: 4,0 para a Facilidade de Uso e 4,6 para a Utilidade. Esse sistema demonstrou ser útil e de fácil uso, sendo que a sua principal contribuição reside no apoio à recomendação da OMS quanto à prática regular de atividade física, na medida em que provê o suporte computacional para a avaliação da efetividade de grupos de atividade física das unidades de saúde de São Carlos-SP.

**PALAVRAS-CHAVE:** SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE, ATIVIDADE FÍSICA, APLICAÇÃO WEB.

# ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) recommends performing regular physical activities as a way to combat the population inactivity. In São Carlos-SP municipality such activities are promoted by the health units and generate a large amount of data that needs processing. The aim of this work are to develop and evaluate an information system for managing physical activity data of the population enrolled to the São Carlos-SP health units, allowing for the generation of health and performance indicators, which will support the planning of public policies for the promotion of physical activity. Qualitative researches and field observations were conducted in order to capture the system requirements, and quantitative researches were done for its evaluation. This system was developed in Java using the Netbeans IDE 6.7.1. tool, and has interfaces that allow the management of the health units, physical activity groups, physical activity sessions, participants, and the caregivers responsible for these groups. For evaluating the system interfaces and usability, SAM questionnaires were applied to caregivers, with the following results: 84.44% for Satisfaction, 78.89% for Motivation, and 92.22% for Control Sense. For evaluating other system characteristics, a QUIS based questionnaire was applied to these same caregivers, with the following results in a 1-5 scale: 4.0 for Ease of Use, and 4.6 for Utility. This system has proved to be useful and easy to use, and its main contribution is to support the WHO recommendation for the practice of regular physical activity, since it provides the computational means for the effectiveness evaluation of physical activity groups of the São Carlos-SP health units.

**Keywords:** Health Information System, Physical Activity, Web Application



# LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Relação entre as Computações Móvel, Pervasiva e Ubíqua. ....	26
Figura 3.2 - Arquitetura de uma RSCH. ....	27
Figura 3.3 - Arquitetura de um ambiente para monitoração de saúde. ....	29
Figura 3.4 - Arquitetura abstrata do ACUMAAF ....	31
Figura 3.5 - Interfaces do SIAF (a) Login, (b) Menu Principal, (c) Sessão de AF.....	32
Figura 3.6 - Exemplo de interfaces para o SP.....	33
Figura 3.7 - Comunicação entre RSCH-SP e Comunicação SP-SIAF. ....	33
Figura 3.8 - Exemplo de RSCH de um Participante ....	34
Figura 4.1 - Fases e Disciplinas da Abordagem.....	38
Figura 4.2 - Diagrama de Casos de Uso do SIAF ....	41
Figura 4.3 - Diagrama de Classes do SIAF ....	44
Figura 4.4 - Arquitetura abstrata do SIAF.....	45
Figura 4.5 - Fluxograma resumido de navegabilidade do SIAF ....	45
Figura 4.6 - Fluxograma do Menu Perfil.....	46
Figura 4.7 - Fluxograma do Menu GAF.....	46
Figura 4.8 - Fluxograma do Menu Usuários.....	47
Figura 4.9 - Fluxograma do Menu Indicadores.....	47
Figura 4.10 - Fluxograma do Menu Configurar.....	47
Figura 4.11 - Diagrama de Entidades-Relacionamentos do banco de dados ....	48
Figura 4.12 - Diagrama de Componentes do SIAF ....	50
Figura 4.13 - Página de controle de acesso ao SIAF ....	50
Figura 4.14 - Menu Principal do SIAF ....	51
Figura 4.15 - Menu da opção Perfil ....	51
Figura 4.16 - Página do Perfil do Usuário ....	52
Figura 4.17 - Página para Mudar de Senha ....	52
Figura 4.18 – Página para enviar mensagens.....	53
Figura 4.19 - Página para leitura de mensagens novas.....	53
Figura 4.20 - Menu da opção Grupos de Atividade Física ....	53
Figura 4.21 - Página para a Criação de um GAF ....	54

Figura 4.22 - Página para Matricular usuários.....	55
Figura 4.23 - Página para criar uma sessão de atividade física.....	56
Figura 4.24 - Página para inserção de medidas.....	56
Figura 4.25 - Página para cadastrar usuários .....	57
Figura 4.26 - Página da versão digital do IPAQ .....	57
Figura 4.27 - Página de Indicadores .....	58
Figura 4.28 - Página do Indicador IMC.....	58
Figura 4.29 - Página dos Indicadores Adesão e Aderência .....	59
Figura 4.30 - Página do Indicador Pressão Arterial.....	60
Figura 4.31 - Página Configurar .....	60
Figura 4.32 - Página para configurar Atividades Físicas .....	61
Figura 4.33 - Controles da Frequência (a) e Pressão Arterial (b).....	62
Figura 4.34 - Participantes com peso ideal (a), com sobrepeso (b) e obeso (c) .....	63
Figura 5.1 - Questionário Pré-Sessão .....	65
Figura 5.2 - Questionário SAM .....	66
Figura 5.3 - Interface do SIAF com questionário SAM .....	66
Figura 5.4 - Quantificação de repostas ao SAM.....	67
Figura 5.5 - Questionário Pós-Sessão .....	68
Figura 5.6 - Profissionais de saúde avaliando o SIAF .....	69
Figura 5.7 - Resultados do Questionário SAM .....	70
Figura 5.8 - Resultados do questionário Pós-Sessão .....	72

# LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Comparação entre as Computações Móvel, Pervasiva e Ubíqua. ....	25
Tabela 5.1 – Respostas do Questionário SAM 1: Criação de uma Sessão de Atividade Física .....	70
Tabela 5.2 - Respostas do Questionário SAM 2: Envio de mensagens entre usuários .....	71
Tabela 5.3 - Resultados do Questionário Pós-Sessão.....	72

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AB** – *Atenção Básica*

**ACUMAAF** – *Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividade Física*

**AF** – *Atividade Física*

**API** – *Application Programming Interface*

**ARES** – *Administração Regional de Saúde*

**DCNT** – *Doença Crônica Não Transmissível*

**DN** – *Declaração de Nascimento*

**DO** – *Declaração de Óbito*

**ECG** – *Eletrocardiograma*

**EEG** – *Eletroencefalograma*

**EM** – *Equipe Matricial*

**EMG** – *Eletromiograma*

**ESF** – *Equipe de Saúde da Família*

**FUNASA** – *Fundação Nacional da Saúde*

**GAF** – *Grupo de Atividade Física*

**HIPERDIA** – *Sistema de Cadastro e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos*

**IBGE** – *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

**IDH** – *Índice de Desenvolvimento Humano*

**IMC** – *Índice de Massa Corporal*

**INCA** – *Instituto Nacional do Câncer*

**IPAQ** – *International Physical Activity Questionnaire*

**JSF** – *Java Server Faces*

**JPA** – *Java Persistence API*

**MVC** – *Modelo-Visão-Controle*

**OMS** – *Organização Mundial da Saúde*

**PAD** – *Programa de Atendimento Domiciliar*

**PNAD** – *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*

**PPV** – *Pesquisa sobre Padrões de Vida*

**QUIS** – *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*

**RAB** – *Rede de Atenção Básica*

**RSCH** – *Rede de Sensores do Corpo Humano*

**RUP** – *Rational Unified Process*

**SAM** – *Self Assessment Manikin*

**SIAF** – *Sistema de Informação de Atividade Física*

**SIM** – *Sistema de Informação de Mortalidade*

**SINASC** – *Sistema de Informação de Nascidos Vivos*

**SP** – *Servidor Pessoal*

**UBS** – *Unidade Básica de Saúde*

**UC** – *Use Case*

**USF** – *Unidade de Saúde da Família*

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Objetivos .....	16
1.2 Organização do Trabalho .....	17
<b>CAPÍTULO 2 - ATIVIDADES FÍSICAS .....</b>	<b>18</b>
2.1 Atividade Física no Brasil .....	20
2.2 Fatores determinantes de Atividade Física .....	21
2.3 Atividade Física na Atenção Primária à Saúde .....	22
2.4 Caracterização dos equipamentos no município de São Carlos .....	23
<b>CAPÍTULO 3 - COMPUTAÇÃO UBÍQUA.....</b>	<b>25</b>
3.1 Redes de Sensores do Corpo Humano.....	26
3.2 Computação Ubíqua na Monitoração da Saúde.....	28
3.3 Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividade Física .....	31
3.3.1 Sistema de Informação de Atividade Física .....	31
3.3.2 Servidor Pessoal .....	32
3.3.3 Rede de Sensores do Corpo Humano .....	34
<b>CAPÍTULO 4 - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE ATIVIDADE FÍSICA.....</b>	<b>35</b>
4.1 Sistemas de Informação em Saúde .....	35
4.1.1 Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) .....	36
4.1.2 Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC).....	36
4.1.3 Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) .....	37
4.2 Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF) .....	37
4.2.1 Requisitos.....	39
4.2.2 Análise e Projeto .....	43
4.2.3 Implementação .....	47
4.2.3.1 Modelo.....	48
4.2.3.2 Controle.....	49
4.2.3.3 Visão .....	50

4.2.4 Testes.....	61
<b>CAPÍTULO 5 - AVALIAÇÃO DO SIAF .....</b>	<b>64</b>
5.1 Metodologia.....	64
5.1.1 Questionário Pré-Sessão .....	64
5.1.2 Pré-Sessão Questionário SAM.....	65
5.1.3 Questionário Pós-Sessão.....	67
5.2 Resultados .....	68
5.2.1 Questionário Pré-Sessão .....	69
5.2.2 Questionários SAM .....	69
5.2.3 Questionário Pós-sessão .....	71
<b>CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>73</b>
6.1 Trabalhos Futuros .....	74

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

Nos últimos anos os grandes avanços tecnológicos, sobretudo na Computação Móvel, têm provocado uma mudança do paradigma tradicional da Computação, estático e baseado em desktops, para um novo paradigma altamente dinâmico e caracterizado pelo uso intensivo de dispositivos móveis (e.g., *netbooks*, *tablets*, *smartphones*, *personal digital assistants*). Os termos Computação Ubíqua e Pervasiva, muitas vezes usados como sinônimos, referem-se a ambientes saturados de dispositivos computacionais e redes de comunicação sem fio, que provêem serviços e informações a qualquer hora e em qualquer lugar, integrando-se naturalmente à atividade humana [Hansmann, et al., 2003].

Um importante domínio alvo da Computação Ubíqua/Pervasiva é a Saúde [Bardram, et al., 2007] uma vez que ambientes de Computação Ubíqua, em comunidades, lares, unidades de saúde e hospitais, podem ser extremamente úteis na construção de um modelo de Cuidado de Saúde Pervasivo [Moraes, et al., 2009]. Em particular, esses ambientes podem ser empregados no suporte à promoção de atividades físicas junto a essas comunidades. Para tal, é necessário que a troca de informações, entre os profissionais responsáveis por essas atividades, seja ágil, eficiente e segura.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a realização regular de atividades físicas como forma de combate ao sedentarismo na população. No



município de São Carlos-SP tais atividades são promovidas junto às unidades de saúde e geram uma grande quantidade de dados que carecem de tratamento.

Neste sentido, este trabalho apresenta um Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF) para aquisição, tratamento e avaliação de dados relativos às atividades físicas da população adstrita às Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e Unidades de Saúde da Família (USFs) do município de São Carlos-SP. Esse sistema possibilita a geração de indicadores de saúde e desempenho, validados nacional e internacionalmente, que suportarão o planejamento de políticas públicas e promoção de atividade física para essa população. O SIAF insere-se num Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividade Física (ACUMAAF), o qual empregará redes de sensores do corpo humano, redes sem fio e dispositivos móveis para monitorar e enviar, em tempo real, os dados fisiológicos de pessoas que realizam atividades físicas.

## 1.1 Objetivos

Este trabalho apresenta um Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF) para aquisição, tratamento e avaliação de dados relativos às atividades físicas da população adstrita às Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e Unidades de Saúde da Família (USFs) do município de São Carlos-SP. Esse sistema possibilita a geração de indicadores de saúde e desempenho, validados nacional e internacionalmente, que suportarão o planejamento de políticas públicas e promoção de atividade física para essa população.

O SIAF insere-se num Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividade Física (ACUMAAF), o qual empregará redes de sensores do corpo humano, redes sem fio e dispositivos móveis para monitorar e enviar, em tempo real, os dados fisiológicos de pessoas que realizam atividades físicas.

## 1.2 Organização do Trabalho

Este trabalho encontra-se organizado em seis capítulos:

**CAPÍTULO 2:** Discute a importância das atividades físicas e sua relação com as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs), analisa os níveis de atividade física no Brasil e descreve o modelo de atenção básica no município São Carlos-SP.

**CAPÍTULO 3:** Apresenta uma visão geral sobre a Computação Ubíqua e Redes de Sensores do Corpo Humano, alguns ambientes de Computação Ubíqua para o monitoramento da saúde e a proposta de um Ambiente de Computação Ubíqua para o monitoramento de atividades físicas.

**CAPÍTULO 4:** Trata sobre Sistemas de Informação em saúde no Brasil e descreve o desenvolvimento do Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF).

**CAPÍTULO 5:** Discorre sobre a avaliação das interfaces e da funcionalidade, do sistema proposto nesta dissertação, e os resultados alcançados.

**CAPÍTULO 6:** Conclui este trabalho apresentando algumas considerações finais, as contribuições do mesmo e possibilidades de trabalhos futuros.

# Capítulo 2

## ATIVIDADES FÍSICAS

---

O aumento do sedentarismo na população mundial configura-se como um problema de saúde pública, tendo como resultado o aumento da morbidade e mortalidade de forma precoce na população adulta, devido às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs). Outra consequência importante é o aumento dos custos inerentes a esse processo. No ano 2000 a Organização Mundial da Saúde (OMS) fez uma estimativa global de 1,9 milhões de mortes atribuídas à inatividade física [WHO, 2005].

A atividade física regular contribui para a prevenção de inúmeras doenças e esta associada à redução no risco de morte prematura. Além disso, parece existir uma relação linear entre a quantidade de atividade física e o estado de saúde, já que quanto mais ativa a pessoa, menor o risco de doenças [Warburton, et al., 2006]. Em [Macera, et al., 2001] é demonstrado que homens e mulheres que relataram altos níveis de atividade física apresentaram uma redução (20-30%) no risco de morte. Um estudo, que avaliou mulheres entre 40 a 59 anos inativas (menos de uma hora de exercícios semanais), demonstrou nesse grupo um aumento de 52% na mortalidade por todas as causas, o dobro de risco de morte por problemas cardiovasculares e um aumento de 29% na mortalidade por câncer quando comparadas a mulheres ativas [Hu, et al., 2004]. Diante dessas informações, a promoção de um estilo de vida mais ativo é, sem nenhuma dúvida, um dos melhores investimentos em saúde pública [Morris, 1994].

Em função do exposto a OMS aprovou, em 2004 na Assembléia Mundial de Saúde, a Estratégia Global de Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, na qual os países membros comprometeram-se: “elaborar programas de intervenção populacionais para a manutenção do equilíbrio energético e do peso saudável, pela melhor qualidade da alimentação e da promoção da atividade física, baseada na recomendação da realização de pelo menos 30 minutos de atividades físicas moderadas, na maioria dos dias da semana, de preferência todos, de maneira contínua ou acumulada”. Ressaltou-se ainda que intervenções de baixo custo financeiro, visando uma melhor qualidade de vida, têm uma boa relação custo-efetividade, além de ser uma estratégia sustentável de diminuição do sofrimento humano e aumento da produtividade econômica, limitando os altos custos de tratamento das DCNTs [WHO, 2004].

Os custos da inatividade física no Canadá em 2001 foram estimados em 2,6% do orçamento total de saúde (5,3 bilhões de dólares canadenses) [Katzmarzyk, et al., 2004]. Nos Estados Unidos os custos diretos hospitalares, relacionados à inatividade física, foram estimados em 24 bilhões de dólares americanos em 1993, ou seja 2,4% do orçamento de saúde [Colditz, 1999]. Em outro estudo verificou-se uma economia, variando de 330 a 1053 dólares anuais em custos médicos diretos, entre indivíduos considerados de perfil fisicamente ativo em comparação com indivíduos sedentários. Aplicando-se a estimativa mais conservadora à população (US\$330), representar-se-ia uma economia de 76 bilhões de dólares no ano 2000 [Pratt, et al., 2000]. No Brasil, um relatório do Banco Mundial atribui os custos da saúde como 66% relacionados às DCNTs, 24% às doenças infecciosas e 10% aos traumas por acidentes e violência [WBR, 2005]. Esses resultados reforçam a pressão sobre o sistema de saúde para o tratamento das DCNTs, com aumento dos custos de tratamento nos próximos anos. Portanto, o investimento na prevenção de doenças crônicas torna-se altamente prioritário, pois já existe uma sobreposição de custos com as doenças infecciosas e crônicas, tornando-se assim uma equação de difícil solução a priorização de ações em saúde pública.

No Brasil, entre 1950 e 2000 houve um aumento da expectativa de vida de 51 para 68 anos e para os brasileiros nascidos em 2005, 71,9 anos [IBGE, 2007]. No

ano 2000, 15% da população tinha 50 anos ou mais, e as projeções apontam para 29% em 2025 e 42% em 2050 de indivíduos nesta faixa etária [Chackiel, 2000]. Esta mudança provoca enorme impacto no índice idade-dependência (proporção de crianças e idosos em relação à população economicamente ativa), sendo que na próxima década haverá provavelmente uma situação ótima expressada por este índice, chamada de “bônus demográfico” [CELADE, 2002], propiciando condições favoráveis ao desenvolvimento econômico e social por grande produtividade decorrente do trabalho. O estado de saúde desta população terá assim, um impacto fundamental no processo de desenvolvimento do país [WHO, 2005].

## 2.1 Atividade Física no Brasil

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 30,3% da população brasileira acima de 15 anos de idade é portadora de pelo menos uma doença crônica [IBGE, 2005]. O primeiro estudo domiciliar nacional que incluiu a atividade física realizado em 1996-97, Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou que apenas 3,3% da população adulta atingia a recomendação de prática de atividade física no tempo livre ou de lazer [Monteiro, et al., 2003], correspondente ao acúmulo diário de pelo menos 30 minutos de atividades físicas de intensidade moderada na maior parte dos dias da semana. Estudos de prevalência de atividade física nos horários de lazer realizados nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro mostraram resultados de cerca de 70% de sedentarismo entre homens e mulheres [Rego, et al., 1990; Gomes, et al., 2001].

A utilização do questionário internacional de atividade física (*International Physical Activity Questionnaire – IPAQ*), que contabiliza atividades físicas ocupacionais e no tempo livre, revelou prevalências de indivíduos adultos insuficientemente ativos de 41,1% e 45,6% em amostras representativas na cidade de Pelotas-RS e no Estado de São Paulo [Hallal, et al. 2003; Matsudo, et al., 2002]. O Instituto Nacional do Câncer (INCA), utilizando o mesmo instrumento em população adulta entre 15 e 69 anos de quinze capitais brasileiras e Distrito Federal-

DF, verificou prevalências de inatividade física que variaram de 28,2% em Belém-PA a 54,5% em João Pessoa-PB [INCA, 2004].

Esses dados reforçam o perfil epidemiológico de países em desenvolvimento, onde há baixa prevalência de atividade física no tempo livre como atividade de lazer e, por outro lado, maiores níveis da atividade física ocupacional e de transporte. Recentemente o Ministério da Saúde publicou o relatório de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas, por inquérito telefônico em todas as capitais do Brasil, e demonstrou uma variação de 29 a 47% entre os homens e de 15 a 27% entre as mulheres, que foram considerados fisicamente inativos no tempo de lazer, no trabalho, na locomoção e em casa.

## **2.2 Fatores determinantes de Atividade Física**

A prática regular da atividade física é mediada por vários determinantes de ordem biológica (hereditariedade, sexo), psicológicos (auto-estima, predisposição), socioculturais (família, socioeconômico) e ambientais (sazonalidade, disponibilidade de tempo e espaço) [Sallis, et al., 1996; Bauman, et al., 2002]. Portanto, o desenvolvimento de uma intervenção de estímulo à prática da atividade física deve considerar o envolvimento dessas variáveis, como fatores facilitadores ou obstáculos, dependendo do contexto das mesmas. Intervenções que objetivam alterações nos grupos ou indivíduos isoladamente, que sejam acompanhadas simultaneamente de intervenções ambientais, têm mais chances de promover mudanças [Gottlieb, et al., 1994]. Embora as decisões sobre o estilo de vida sejam pessoais, estas são tomadas num complexo escopo de influências ambientais e sociais, que afetam os hábitos de vida por meio de opções que sejam acessíveis, confortáveis, econômicas e seguras [Green, et al., 1984; King, 1991; King, et al., 1995]. Portanto, intervenções não somente endereçadas aos indivíduos isoladamente, mas que levem em conta as estruturas físicas e sociais em direção a um comportamento desejado, bem como as redes sociais e equipamentos disponíveis, têm mais chance de promover um impacto mais amplo em determinadas comunidades [Stokals, 1996; O'Donnell, 2002].

Modelos para a promoção de atividade física têm sido criados e testados sob diferentes condições e em diferentes populações-alvo. Cada modelo procura atingir um ou mais determinantes da atividade física. Na maioria dos programas de promoção de saúde, os modelos que incluem fatores psicológicos, sociais e ambientais têm sido os mais usados [Welk, 1999].

Em [Sallis, et al., 1999] é proposto um modelo que identifica os principais fatores determinantes da atividade física como pessoais, sociais e ambientais. Dentre os pessoais destacam-se os biológicos, demográficos, afetivo-cognitivos e comportamentais. Os sociais englobam apoios comportamentais, culturais, incentivos institucionais e governamentais. Os fatores ambientais podem ser: externos, quando relacionados às condições geográficas e climáticas; e internos, quando relacionados ao ambiente urbano, arquitetônico, sistemas de transporte, recreação e lazer, e quando relacionados aos equipamentos para a prática de atividades físicas, tais como aparelhos, quadras esportivas, praças e trilhas.

### **2.3 Atividade Física na Atenção Primária à Saúde**

A Atenção Primária à Saúde, denominada Atenção Básica (AB) no Brasil, é de importância estratégica para a constituição de Sistemas de Saúde mais eficazes e eficientes, em especial, em cenários de crise e reforma sanitária, como o que se vive nacional e internacional. Nos países que elegeram as Unidades de Saúde Familiar como estratégia para a consolidação da AB, o seu papel torna-se ainda mais relevante, caso do Brasil [Brasil, 2006].

Devido às suas características e princípios, a AB tem grande potencial para estimular o aumento da prevalência de pessoas fisicamente ativas na população, principalmente quando promove acesso universal e contato longitudinal no cuidado às pessoas. Estudos demonstram que mesmo intervenções breves realizadas por médicos de família e comunidade (especialistas em AB) são efetivas em aumentar os níveis de atividade física da população em geral (incluindo pessoas de todas as

idades). A participação de outros profissionais de saúde, atuando em equipe multiprofissional e interdisciplinar, potencializa o efeito dessa intervenção [Aittasalo, et al., 2006].

## 2.4 Caracterização dos equipamentos no município de São Carlos

O município de São Carlos está localizado na região administrativa central do estado de São Paulo. Tem população estimada de 216.840 [IBGE 2007], grande parte vivendo em domicílios urbanos (95,93%). A taxa geométrica de crescimento anual da população é de 1,99%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,84, o que coloca a cidade na 17ª posição no Estado de São Paulo e acima da média estadual (0,81). O analfabetismo na cidade é de 5%. A população acima de 60 anos corresponde a 11,03%, também maior que a média estadual (9,80%).

As taxas de internação por diabetes e internação por doenças cerebrovasculares em pessoas de 30 a 49 anos estão em torno de 1,23/10000 e 25,99/100000 respectivamente. As doenças do aparelho circulatório constituem-se na 1º causa de óbito. No Sistema de cadastro e acompanhamento de hipertensos e diabéticos (HIPERDIA), São Carlos tem 576 pacientes diabéticos (76,6% do Tipo 2) e 5.238 pacientes hipertensos, dos quais 2.436 também apresentam diabetes. Nesses pacientes onde essas duas DCNTs aparecem associadas, constatou-se que 50% destes apresentam sedentarismo, 60% sobrepeso e 20% tabagismo.

O modelo de atenção à saúde municipal vem sendo reorientado pela Secretaria Municipal de Saúde de São Carlos no sentido de uma transformação progressiva, adotando a Estratégia de Saúde da Família como eixo estruturante da Rede de Atenção Básica (RAB). O modelo de atenção é o da vigilância à saúde, no qual a cura deixa de ser o enfoque predominante, cedendo lugar a um processo de trabalho das equipes que integram a Promoção, a Prevenção, a Recuperação e a Reabilitação dos danos. É a lógica coletiva sobre o enfoque clínico-individual, cuja ação programática e o enfoque de risco e vulnerabilidade, a partir do território de abrangência de cada USF, passam a nortear as ações de saúde.



A RAB é constituída atualmente de 12 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 9 Unidades de Saúde da Família (USF). A população coberta pelo Programa de Saúde da Família é de aproximadamente de 16%. As UBS/USF constituem-se, para sua área de abrangência, como porta de entrada do Sistema Municipal de Saúde. Cada UBS/USF é responsável pelos riscos e agravos à saúde, que ocorram em sua área de abrangência, devendo ser capaz de identificar os problemas de saúde mais relevantes, identificar quais indivíduos ou grupos são mais susceptíveis ao risco de adoecer e/ou morrer, assim como planejar e executar ações mais adequadas para o seu enfrentamento. Fica sob sua responsabilidade a articulação com os diversos equipamentos sociais (e.g., escolas, creches, asilos, sociedades de amigos de bairro, ambientes de trabalho) que estejam localizadas em sua área de abrangência. É na UBS/USF que se dá o primeiro contato e onde se estabelece o maior vínculo da equipe de saúde com a população usuária do Sistema.

No processo de territorialização, São Carlos foi dividida em seis grandes regiões de saúde, denominadas de Administração Regional de Saúde (ARES):

- a) ARES 1 – Cidade Aracy: UBS Cidade Aracy, USF Antenor Garcia, USF Aracy.
- b) ARES 2 – Vila Isabel: UBS Azul Ville, UBS Cruzeiro do Sul, UBS Vila Isabel e a sede do Programa de Atendimento Domiciliar (PAD).
- c) ARES 3 – Redenção: UBS J. Botafogo, UBS Redenção, USF J. São Carlos.
- d) ARES 4 – Vila São José: UBS Maria Estella Faggá, UBS São José, UBS Vila Nery e USF J. Munique.
- e) ARES 5 e 6 – Santa Felícia: UBS Jockey Clube, UBS Parque Delta, UBS Santa Felícia, UBS Santa Paula, USF Romeu Tortorelli, incluindo os subdistritos rurais USF Santa Eudóxia e UBS Água Vermelha.

# Capítulo 3

## COMPUTAÇÃO UBÍQUA

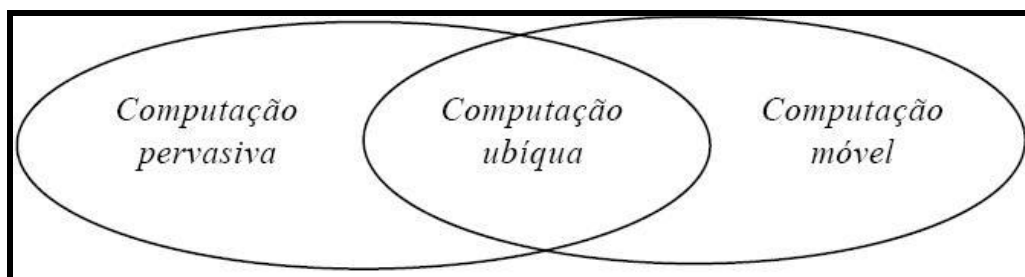
---

Segundo Mark Weiser, “as mais profundas tecnologias são as que desaparecem” [Weiser, 1991]. A idéia básica é que a computação move-se para fora das estações de trabalho e computadores pessoais, sendo embarcada nos mais triviais objetos (e.g., etiquetas de roupas, xícaras de café, interruptores de luz, canetas), de forma invisível ao usuário, tornando-se assim pervasiva à vida cotidiana do mesmo.

Uma comparação entre as Computações Móvel, Pervasiva e Ubíqua é apresentada em [Araújo, 2003]. Os parâmetros usados nessa comparação são os graus de mobilidade e embarcamento, sendo que a Tabela 3.1 indica que na Móvel o primeiro é alto e o segundo é baixo, na Pervasiva é o inverso e na Ubíqua ambos são altos. Pode-se inferir então que a Computação Ubíqua encontra-se na interseção da Móvel com a Pervasiva (Figura 3.1).

**Tabela 3.1 - Comparação entre as Computações Móvel, Pervasiva e Ubíqua.**

	Computação Móvel	Computação Pervasiva	Computação Ubíqua
Grau de Mobilidade	Alto	Baixo	Alto
Grau de tecnologia embarcada	Baixo	Alto	Alto



**Figura 3.1 – Relação entre as Computações Móvel, Pervasiva e Ubíqua.**

Um dos principais objetivos da Computação Ubíqua é tornar os dispositivos computacionais a tal ponto “invisíveis”, que seus usuários passarão a concentrar-se exclusivamente nas tarefas a serem desempenhadas e não nas ferramentas que estão auxiliando a desempenhá-las.

Para atingir tal objetivo, vários desafios devem ser enfrentados tanto no campo social quanto no tecnológico. Em relação ao primeiro, pesquisadores afirmam que a Computação Ubíqua trará muitos problemas de segurança e privacidade, mudando a forma de interação entre trabalhadores e empresas, uma vez que os computadores estarão por toda parte e conectados entre si. Em relação ao segundo, os seguintes principais problemas são apontados: tratamento de contexto; integração da mobilidade em larga escala com a funcionalidade da Computação Pervasiva; integração das redes sem fio de forma transparente ao usuário; tratamento da multiplicidade de dispositivos; segurança nas redes sem fio de sistemas ubíquos; metodologias de desenvolvimento de aplicações nas quais estas movem-se conjuntamente com o usuário.

### **3.1 Redes de Sensores do Corpo Humano**

Os recentes avanços tecnológicos em sensores, circuitos integrados de baixa potência e comunicações sem fio, permitem o desenvolvimento miniaturizado de plataformas de sensores fisiológicos inteligentes, que podem ser integrados a uma Rede de Sensores de Corpo Humano (RSCH) para a monitoração da saúde. Tais plataformas contêm tipicamente sensores de aceleração, pressão sanguínea,

respiração, ritmo cardíaco, saturação de oxigênio no sangue, nível glicêmico e temperatura.

Esses sensores podem estar localizados no corpo, como pequenas etiquetas inteligentes, integradas à roupa, implantados embaixo da pele ou nos músculos [Jovanov, 2005]. As RSCHs permitem a monitoração de atividades diárias, por extensos períodos de tempo, e atualizações em tempo real via Internet. A Figura 3.2 apresenta um cenário típico de uma arquitetura para o monitoramento de saúde [Jovanov, et al., 2005].



Figura 3.2 - Arquitetura de uma RSCH.

Os sensores ideais, utilizados para a monitoração de sinais vitais, variam segundo a natureza da aplicação. Entretanto, de acordo com um questionário elaborado pela equipe CESGA [Otero, 2007], os parâmetros médicos de maior interesse a monitorar remotamente, em ordem prioritária, são: batimento cardíaco, pressão arterial, temperatura corporal, nível de glicose no sangue, nível de saturação de oxigênio no sangue e frequência respiratória.

Existem poucos dispositivos que permitem a medida exclusiva de um desses parâmetros e uma grande variedade que realizam medições de mais de um. O problema surge ao buscar-se a integração das capacidades de medida e de transmissão de dados, sendo que esse requisito reduz consideravelmente as opções de dispositivo. Um exemplo é o “*Nite Corp. Wireless baby fever monitor*” [Nite, 2006], que permite a medida da temperatura corporal, via um sensor colocado no corpo do bebê mediante um cinto, e a transmissão periódica de dados via Bluetooth a uma estação receptora, que mostra essa temperatura numa pequena interface. Outro exemplo é o “*CardGuard SelfCheck BP*” [Cardguard, 2004], um dispositivo de pulso, que transmite os dados das medidas também via Bluetooth.

### 3.2 Computação Ubíqua na Monitoração da Saúde

A atual situação dos Cuidados de Saúde sugere que em breve o modelo vigente não será suficiente para atender sua crescente demanda com qualidade e baixo custo, uma vez que é possível notar o rápido crescimento no número de idosos, o aumento de doenças crônicas e da necessidade de novos tratamentos e tecnologias, em contraste à redução do número de profissionais especializados.

Com o principal propósito de melhorar a qualidade de vida dos pacientes e reduzir os erros e custos dos cuidados médicos, a Computação Ubíqua foca na integração e cooperação entre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e a medicina [PERHEALTH, 2010], possibilitando, além da comunicação entre pacientes e médicos, o acesso às informações médicas de qualquer lugar e a qualquer momento, graças a crescente oferta e grande adoção das redes móveis e sem fio.

A literatura apresenta alguns ambientes de Computação Ubíqua, que visam a monitoração de saúde, sendo que a Figura 3.3 ilustra uma arquitetura genérica para esses ambientes [Prajakta, et al., 2008].

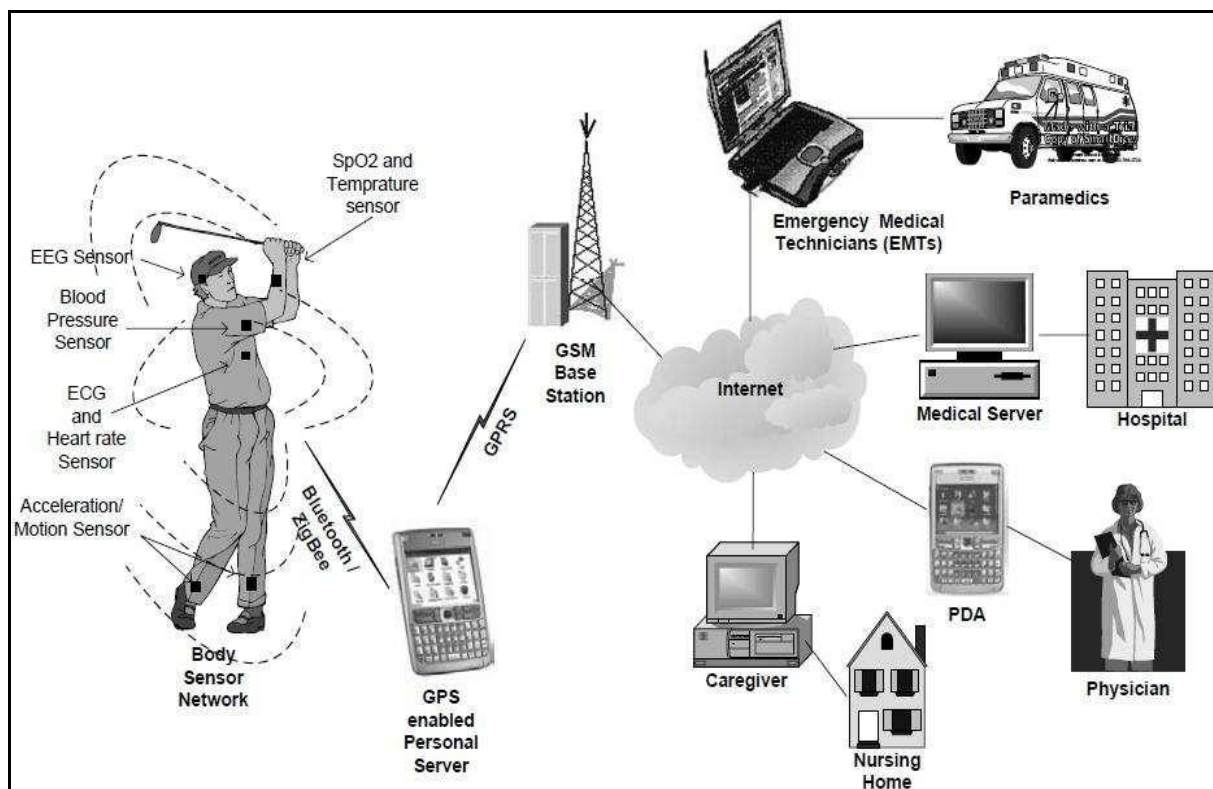


Figura 3.3 - Arquitetura de um ambiente para monitoração de saúde.

Dentre tais ambientes destacam-se:

- a) ***Beyond Seamless Mobility and Global Wireless Health-Care Connectivity (M-Health)*** [Jovanov 2004] combina Computação Móvel, sensores biomédicos e tecnologias de comunicação para aplicações móveis na saúde, usando RSCHs integradas a um centro ambulatorial de monitoração. Os dados registrados pelos sensores são coletados por um administrador de rede e processados por uma aplicação, a qual é executada num servidor pessoal. Geralmente as mensagens, enviadas pelos sensores, são armazenados nesse servidor pessoal e retransmitidas para um servidor central. Várias tecnologias de comunicação sem fio podem ser empregadas para a transmissão de dados.
- b) ***Real-time Wearable System for Monitoring and Analyzing Physiological Signals (HealthGear)*** [Oliver 2005] foi projetado para monitorar, visualizar e avaliar sinais vitais coletados por biosensores sem fio. Esses sensores são conectados via Bluetooth a um telefone celular Audiovox SMT5600 GSM com

Microsoft Windows Mobile 2003, onde é executada uma aplicação para a recepção e análise desses sinais.

- c) **Advanced Health and Disaster Aid Network (AID-N)** [Gao 2005] facilita a comunicação entre o local de monitoração, os profissionais de saúde e os especialistas disponíveis para consultas a distância, sendo constituído por uma rede sem fio *ad hoc* de sensores de monitoração, um *tablet PC* e um servidor central. AID-N permite a monitoração do ritmo cardíaco, pressão arterial, saturação de oxigênio no sangue, temperatura corporal, atividade física, localização indoor e outdoor do paciente, via um sistema de localização baseado em GPS.
  
- d) **MobiHealth** [MobiHealth 2009] é um ambiente para a monitoração contínua de pacientes não internados em hospitais, que emprega tecnologias 2.5G/3G e GSM/GPRS/UMTS para a comunicação de dados. Esse ambiente integra sensores e atuadores numa RSCH, sendo que o seu objetivo é melhorar a qualidade de vida dos pacientes, fornecendo novos serviços em diversas áreas da saúde, tais como a prevenção de doenças, diagnósticos, assistência remota e monitoração física.
  
- e) **Ubimon** [Chakravorty, R. 2006] é um ambiente de monitoração contínua de pacientes, que emprega sensores de saturação de oxigênio no sangue e eletrocardiogramas. Para incorporar informação de contexto, esse ambiente usa outros sensores (e.g. acelerômetros, sensores de temperatura, sensores de umidade) integrados a uma RSCH. Ubimon é constituído pelos sensores da RSCH, uma unidade de processamento local, um servidor central, uma base de dados e uma estação de trabalho. Os dados são transmitidos ao servidor central via WiFi e GPRS.

Todos os ambientes acima citados buscam monitorar a saúde de pacientes que já apresentam DCNTs. O ACUMAAF e o SIAF foram explicitamente concebidos para apoiar a estratégia global de alimentação saudável, atividade física e saúde

proposta pela OMS, buscando prevenir DCNTs. Essa é a sua principal diferença e onde reside a sua maior contribuição.

### 3.3 Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividade Física

Com o intuito de monitorar os grupos de atividade física das unidades de saúde, é proposta a arquitetura de um Ambiente de Computação Ubíqua para o Monitoramento e Avaliação de Atividades Físicas (ACUMAAF). Esse ambiente pode ser dividido em três grandes fases, correspondentes aos 03 principais componentes do ACUMAAF: o Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF), o Servidor Pessoal (SP) e a Rede de Sensores do Corpo Humano (RSCH). A Figura 3.4 ilustra a arquitetura abstrata do ambiente proposto.

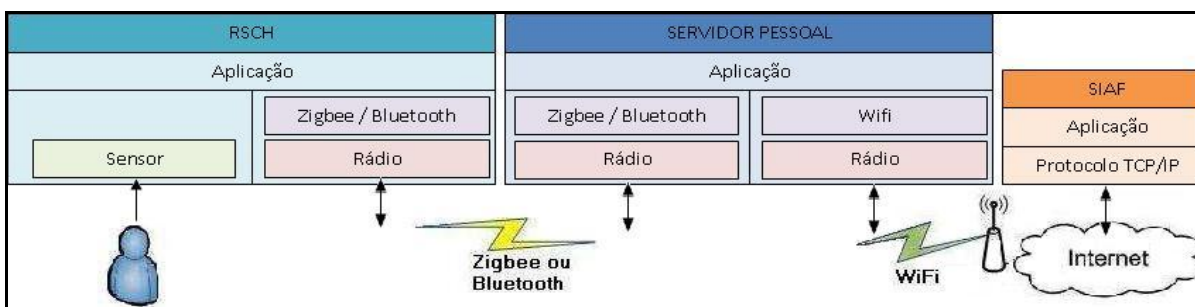


Figura 3.4 - Arquitetura abstrata do ACUMAAF

#### 3.3.1 Sistema de Informação de Atividade Física

O Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF) tem como objetivo a aquisição, o tratamento e a avaliação de dados relativos às atividades físicas da população adstrita às UBSs e USFs de São Carlos-SP. O SIAF permite a geração de indicadores de saúde e desempenho, validados nacional e internacionalmente, que suportarão o planejamento de políticas públicas de promoção de atividade física para essa população.



O SIAF permite o gerenciamento dos Grupos de Atividade Física (GAFs), das sessões de atividade física, das Unidades de Saúde de Família (USFs) e dos participantes e profissionais responsáveis pelos GAFs. A Figura 3.5 mostra algumas interfaces do SIAF.

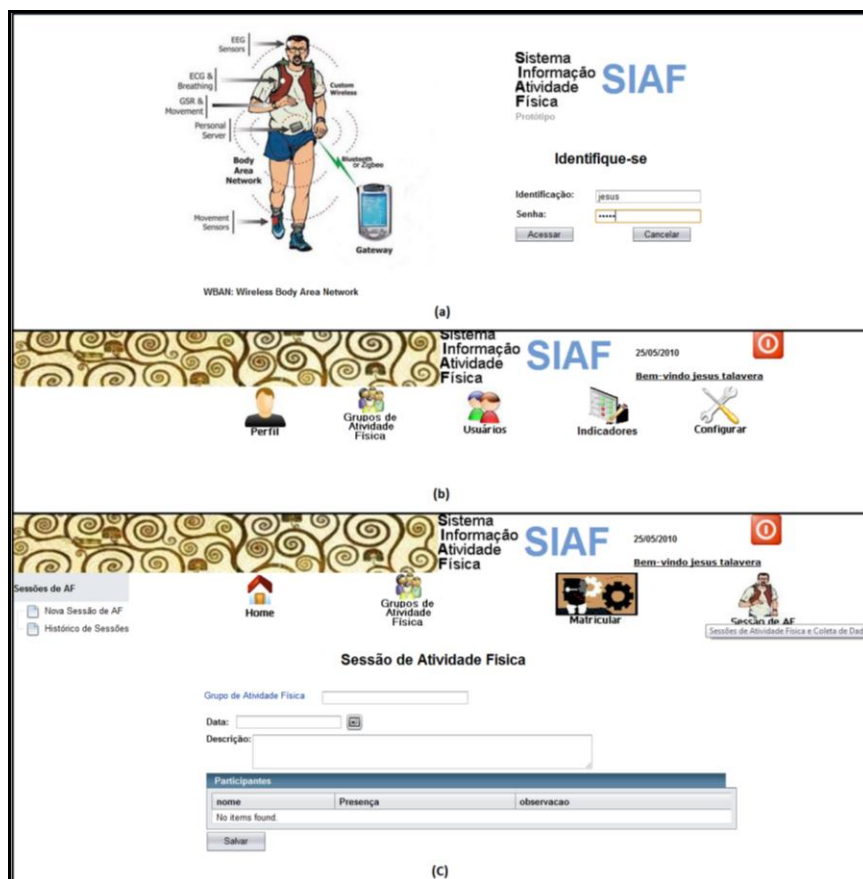


Figura 3.5 - Interfaces do SIAF (a) Login, (b) Menu Principal, (c) Sessão de AF

### 3.3.2 Servidor Pessoal

O Servidor Pessoal (SP) tem como objetivo agir como um gateway, sobre um dispositivo móvel para a retransmissão de dados fisiológicos até o SIAF, e o gerenciamento da RSCH. A Figura 3.6 mostra exemplos de interfaces para o SP.

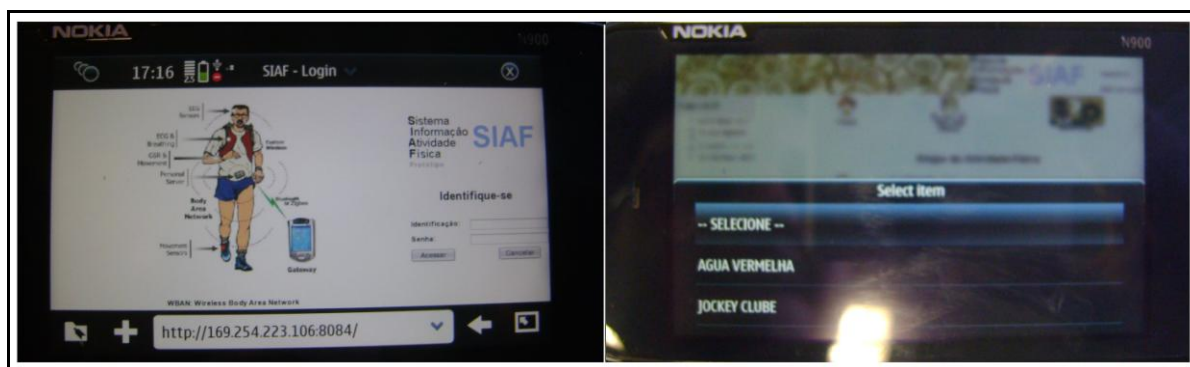


Figura 3.6 - Exemplo de interfaces para o SP

O SP será portado pelo responsável do grupo de atividade física e deve desempenhar as seguintes funções:

- a) Configuração dos nós da RSCH;
- b) Monitoração do estado fisiológico dos participantes, quando estes realizam as atividades;
- c) Gerenciamento da sessão de atividade física;
- d) Armazenamento local dos dados coletados durante as sessões de atividade física;
- e) Sincronização de dados com o SIAF;
- f) Recepção de alertas emitidos pelo SIAF, em caso de detecção de situações de risco, a partir do tratamento e avaliação dos dados previamente enviados.

Conforme ilustrado na Figura 3.7, para a comunicação entre as RSCHs e o SP serão empregados protocolos baseados no padrão ZigBee [ZigBee 2010] ou Bluetooth [Bluetooth 2010] e para a transmissão dos dados fisiológicos para o SIAF serão empregados protocolos baseados no padrão WiFi [WiFi 2010].

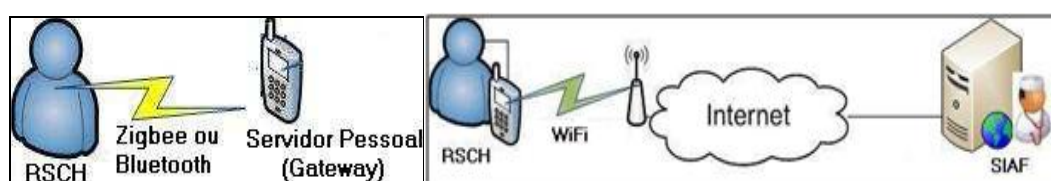


Figura 3.7 - Comunicação entre RSCH-SP e Comunicação SP-SIAF.

### 3.3.3 Rede de Sensores do Corpo Humano

O objetivo da Rede de Sensores do Corpo Humano (RSCH), a ser portada pelos participantes das sessões de atividade física, é a captação de sinais fisiológicos relevantes à avaliação dessas sessões. Dentre os sensores a serem utilizados na RSCH podem existir: EMG (Eletromiograma), batimento cardíaco, EEG (Eletroencefalograma), ECG (Eletrocardiograma), pressão arterial, temperatura corporal, frequência respiratória, frequência cardíaca, sensores de movimento e aceleração. A Figura 3.8 mostra um exemplo da RSCH.

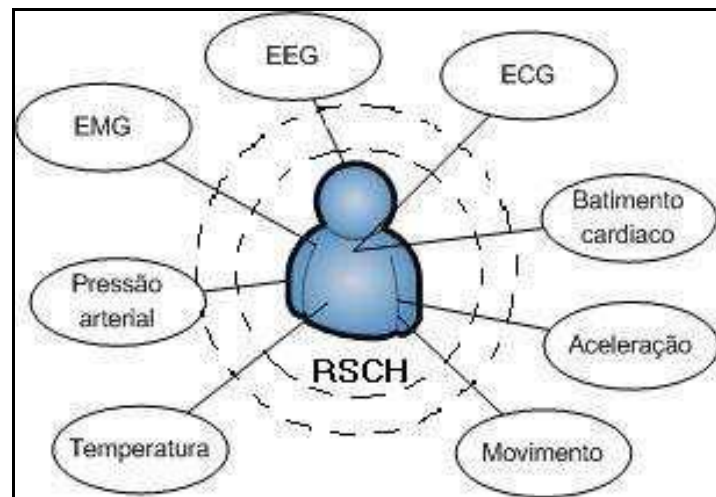


Figura 3.8 - Exemplo de RSCH de um Participante

# Capítulo 4

## SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE ATIVIDADE FÍSICA

---

---

Nos últimos anos, os Sistemas de Informação em Saúde tornaram-se um instrumento essencial no cotidiano das equipes de saúde da família, pois quando se trabalha com estatísticas populacionais, como no Programa de Saúde da Família, o conhecimento da realidade dessa população, através de instrumentos informatizados, gera informações confiáveis em curto espaço de tempo, facilitando o planejamento das ações.

### 4.1 Sistemas de Informação em Saúde

A Organização Mundial da Saúde define Sistema de Informação em Saúde (SIS) como um mecanismo de coleta, processamento, análise e transmissão da informação necessária para se planejar, organizar, operar e avaliar os serviços de saúde.

No Brasil, além dos grandes bancos de dados gerados por atividades de outros setores como o IBGE ou estudos amostrais realizados por universidades, existem sistemas de informação que produzem uma enorme quantidade de dados

referentes à saúde, dentre os quais se destacam o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), o Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e o Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB).

#### **4.1.1 Sistema de Informação de Mortalidade (SIM)**

Esse sistema foi o precursor dos sistemas de informação em saúde no Brasil, foi estabelecido em 1975 e informatizado em 1979. O SIM é um sistema de vigilância epidemiológica nacional, cujo objetivo é captar dados sobre os óbitos do país a fim de fornecer informações sobre mortalidade para todas as instâncias do sistema de saúde. A fonte primária de informação que alimenta esse sistema é um documento, que contém informações de óbito, chamado Declaração de Óbito (DO) e padronizado em todo o território nacional.

As DOs são compostas por três vias, a primeira arquivada no estabelecimento onde foi preenchida, a segunda no cartório e a terceira na Secretaria Municipal de Saúde. Depois de analisar as informações contidas nessa declaração, um digitador insere os dados no SIM. A Base Nacional de Informações sobre Mortalidade é de acesso público. Os dados do SIM podem ser obtidos no Anuário de Estatísticas de Mortalidade, ou na internet na página da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA).

#### **4.1.2 Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC)**

Esse sistema foi implantado em 1990, tem a mesma estrutura do SIM, mas tem por finalidade registrar os nascimentos em todo o território nacional. Informa também sobre a gestação, parto e condições do recém-nascido.

A fonte primária de informação que alimenta esse sistema é um formulário chamado Declaração de Nascimento (DN). Depois de analisar as informações contidas nessa declaração, um digitador insere os dados no SINASC.

### 4.1.3 Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB)

Esse sistema foi implantado em 1999 em substituição ao Sistema de Informação do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (SISPACS). O SIAB é um sistema de informação territorializado, cujos dados são gerados por profissionais de saúde das equipes da Estratégia Saúde da Família.

As informações são coletadas em âmbito domiciliar e em unidades básicas nas áreas cobertas pela Estratégia Saúde da Família e pelo Programa Agentes Comunitários de Saúde. Os principais instrumentos de coleta do SIAB são:

- a) Ficha de cadastro das famílias e levantamento de dados sócio-sanitários, preenchida pelo Agente Comunitário de Saúde (ACS) no momento do cadastramento das famílias, sendo atualizada permanentemente;
- b) Fichas de acompanhamento de grupos de risco e de problemas de saúde prioritários, preenchidas mensalmente pelos ACSs, no momento de realização das visitas domiciliares;
- c) Fichas de registro de atividades, procedimentos e notificações, produzidas mensalmente por todos os profissionais das equipes de saúde.

### 4.2 Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF)

Para o desenvolvimento do SIAF foi utilizado o *Rational Unified Process* (RUP) [Kruchten, 2003], que define uma série de disciplinas e fases ortogonais entre si. Essa metodologia foi escolhida por oferecer um processo iterativo e flexível para o desenvolvimento de software.

A Figura 4.1 [Kruchten, 2003] ilustra o processo de desenvolvimento, que evolui com as fases: Concepção, Elaboração, Construção e Transição. Cada fase evolui em várias iterações e cada iteração representa um ciclo completo (Requisitos, Análise, Projeto, Implementação, Testes e Implantação).

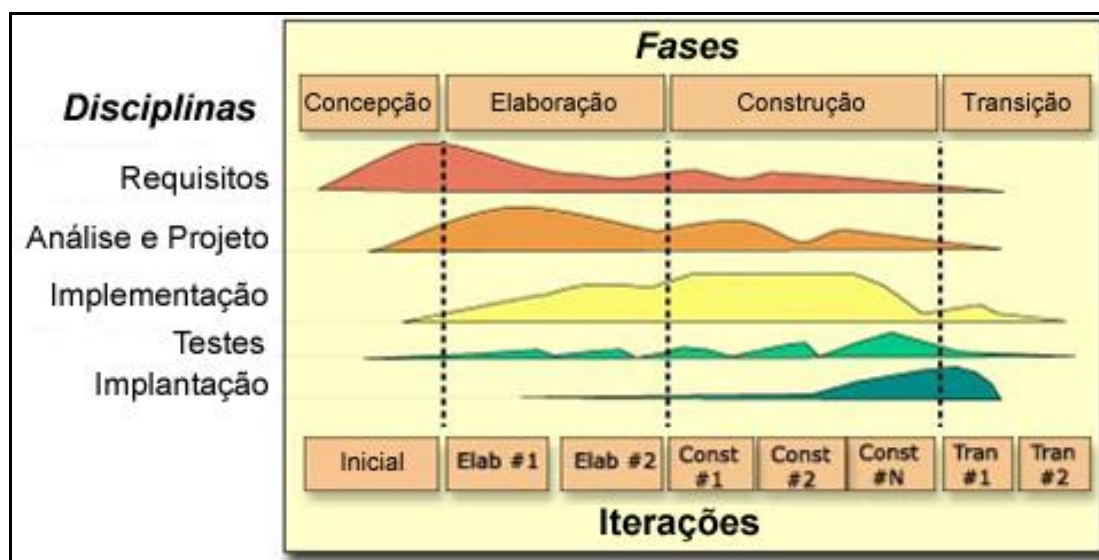


Figura 4.1 - Fases e Disciplinas da Abordagem

Os objetivos da fase de Concepção são definir os riscos e o escopo do projeto. Nessa fase as atividades essenciais para a disciplina Requisitos são analisar o problema e elicitar necessidades dos *Stakeholder*, enquanto para a disciplina Análise é definir uma arquitetura abstrata. Essas atividades irão facilitar a definição da viabilidade do projeto.

O objetivo da fase de Elaboração é a análise da aplicação para o estabelecimento de uma arquitetura e de um plano de desenvolvimento. Como citado em [Kruchten, 2003], nessa fase é obtida uma visão geral da aplicação, sendo criado um plano inicial de desenvolvimento a partir do refinamento da fase anterior. Dessa forma, tem-se uma versão do projeto que caracteriza um ponto de referência para o restante do desenvolvimento.

Na fase de construção os componentes são desenvolvidos e integrados e todas as características são testadas. Essa fase representa uma evolução do desenvolvimento abstrato das fases anteriores para o desenvolvimento de um produto para a fase de transição.

O propósito da fase de transição é entregar o software aos usuários finais. Durante essa fase, novas questões podem surgir requerendo correção de problemas, novas versões, ou finalização de componentes que foram adiados.

Caso ocorra algum problema numa das atividades, o ciclo de desenvolvimento pode retornar em qualquer atividade das disciplinas anteriores, a fim de realizar os ajustes necessários.

#### 4.2.1 Requisitos

Inicialmente investigou-se o problema, pesquisando trabalhos correlatos com características semelhantes ao SIAF, para conhecer melhor o domínio do problema e definir os seus limites. Em seguida foram identificados os profissionais da rede básica de saúde do município de São Carlos como principais *stakeholders*. Sessões de *brainstorms* e entrevistas foram realizadas para a eliciação das necessidades desses *stakeholders*, as quais foram inicialmente especificadas via os objetivos detalhados na Seção 3.3.1 e via o Vocabulário da aplicação, onde foram identificados os seguintes termos:

- a) **Atividade Física (AF)** é todo movimento corporal, produzido por músculos esqueléticos, que provoca um gasto de energia (e.g., caminhada, jogo, futebol, natação, dança);
- b) **Unidades de Saúde da Família (USFs)** é um programa de saúde que tem como objetivo reformar unidades de saúde tradicionais, para promover uma completa reorganização do acesso da população aos serviços de saúde, fornecendo um tipo de atenção à saúde de caráter permanente;
- c) **Equipes de Saúde da Família (ESFs)** são constituídas por profissionais da rede municipal de saúde que visitam regularmente as famílias, para detectar problemas e lhes dar encaminhamento, além de realizar ações de caráter preventivo. Fazem acompanhamento contínuo da saúde das famílias, que se localizam em sua área de atuação, e são responsáveis pelos grupos de atividade física. Uma equipe é composta por quatro a seis Agentes Comunitários, um a dois Auxiliares de Enfermagem, um Enfermeiro, um Médico, uma Equipe de Saúde Bucal, contendo um Dentista, um Técnico em Higiene Bucal e um Auxiliar de Consultório Dentário;



- d) **Equipe Matricial (EM)** é constituída por profissionais da rede municipal de saúde, que prestam apoio às ESFs das diferentes USFs. As EMs são geralmente formadas por um Educador Físico, um Fisioterapeuta, um Nutricionista, um Psicólogo, um Fonoaudiólogo e um Assistente Social;
- e) **Instrumentos de Coleta** são dados fisiológicos coletados durante as sessões de atividade física, tais como peso, estatura, pressão arterial, frequência cardíaca e elasticidade;
- f) **Morbidade Referida** é um conjunto de informações sobre a saúde do paciente, indicadas pelo mesmo, tais como asma, hipertensão e diabetes;
- g) **Indicadores de Saúde** são dados estatísticos apresentados via tabelas ou gráficos, que mostram a análise da saúde e o desempenho dos grupos de atividade física, tais como adesão e aderência ao grupo, nível de atividade física e Índice de Massa Corporal (IMC);
- h) **Grupos de Atividade Física (GAFs)** são grupos de participantes que realizam atividades físicas;
- i) **International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)** é um questionário internacional de atividade física, utilizado para medir o nível de atividade física das pessoas. O questionário usado encontra-se no Anexo B.

Dentre os principais Indicadores a serem gerados pelo SIAF destacam-se:

- a) Adesão ao grupo é usado o conceito *compliance* [Brawley 2000], que expressa a busca passiva do grupo pela pessoa associada à indicação ou prescrição de um profissional de saúde;
- b) Aderência ao grupo é usado o conceito *adherence* [Brawley 2000], que expressa a escolha ativa dos participantes de adotarem ou não a recomendação de permanecerem no grupo;
- c) Nível de atividade física média dos participantes do grupo para analisar os resultados do IPAQ e acompanhar os níveis médios de atividade física dos participantes;
- d) Índice de Massa Corporal (IMC) média do grupo e pressão arterial média do grupo, para observar a evolução do IMC e da pressão arterial dos

participantes e verificar se a participação nos grupos mantém ou diminui os níveis médios desses indicadores;

- e) Perfil do responsável do grupo e dos participantes, para analisar informações tais como idade, gênero e profissão, já que esses perfis podem estar relacionados à adesão e à aderência ao grupo;
- f) Perfil do grupo, para analisar o tempo referido de existência, local (percorrido e micro-área, características geográficas), horário, dias da semana.

Em seguida foram identificados os Atores que interagem com as aplicações do domínio do problema e seus Casos de Uso (UC – Use Case), conforme ilustrado na Figura 4.2. Os atores do SIAF são Administrador, Profissional de saúde e Participante.

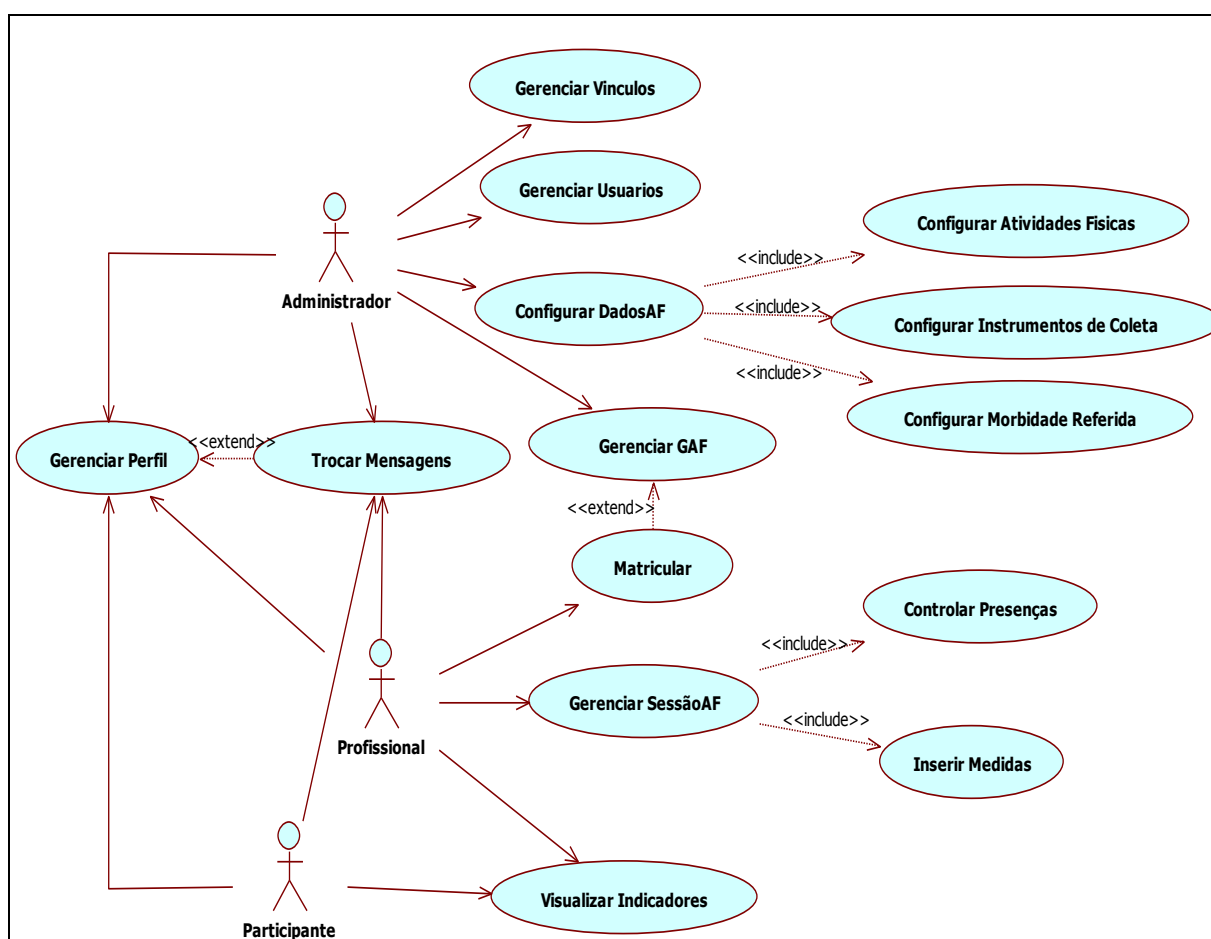


Figura 4.2 - Diagrama de Casos de Uso do SIAF

Em seguida são descritos os Casos de Uso:

- a) **UC Gerenciar Vínculo**, são gerenciadas Equipes de Saúde da Família, Equipes Matriciais, Outros Vínculos e Unidades de Saúde da Família.
- b) **UC Gerenciar Usuários**, são cadastrados usuários do sistema (Administradores, Profissionais e Participantes). Além disso, são inseridos os dados indicados pelos participantes no IPAQ e a Morbidade Referida.
- c) **UC Configurar DadosAF**, são criados, atualizados e eliminados tipos de Atividade Física (UC Configurar Atividades Físicas); Instrumentos de Coleta (UC Configurar Instrumentos de Coleta); Morbidade Referida (UC Configurar Morbidade Referida); Periodicidades dos Grupos de Atividade Física (e.g. trimestral, semestral, anual) e as funções dos Profissionais de Saúde (e.g., Fisioterapeuta, Enfermeiro, Nutricionista).
- d) **UC Gerenciar GAF**, são criados novos Grupos de Atividade Física, são atualizados e encerrados grupos vigentes e pendentes de aprovação.
- e) **UC Matricular**, são matriculados os Participantes num Grupo de Atividade Física vigente.
- f) **UC Gerenciar SessãoAF**, são criadas novas e gerenciadas antigas sessões de atividade física, são controladas a presença (UC Controlar Presenças) dos participantes matriculados no grupo e inseridas no sistema as medidas fisiológicas dos participantes (UC Inserir Medidas) coletadas na sessão de atividade física. Essas atividades são exercidas por um profissional de saúde responsável por um Grupo de Atividade Física.
- g) **UC Visualizar Indicadores**, são visualizados, pelos profissionais de saúde e participantes dos grupos de atividade física, os indicadores de saúde e desempenho, que mostram a evolução dos estados fisiológicos.
- h) **UC Gerenciar Perfil**, onde os usuários atualizam seus dados cadastrais, mudam a senha de acesso ao sistema e utilizam o Serviço de Troca de Mensagens (UC Trocar Mensagens) para intercambiar informação entre os usuários do sistema.

Dentre os requisitos não funcionais do SIAF temos:

- a) **Disponibilidade**, o SIAF deve estar disponível em período integral (24 horas por dia, 7 dias por semana), com exceção para manutenções previamente programadas dos servidores ou da aplicação, devidamente anunciadas;
- b) **Escalabilidade**, o SIAF deve suportar o acesso simultâneo de todos os usuários (profissionais e participantes) e o aumento da demanda, através do aumento da capacidade de hardware, sem a necessidade de modificações na aplicação;
- c) **Manutenabilidade**, o SIAF deve ser documentado para que as próximas equipes de desenvolvimento possam estender as suas funcionalidades;
- d) **Autenticação**, o SIAF deve ser seguro quanto à autenticidade dos usuários, garantindo o acesso a cada uma das visões (Administrador, Profissional e Participante) apenas às pessoas autorizadas; e
- e) **Privacidade**, o SIAF deve manter a privacidade das informações coletadas pelos profissionais de saúde junto aos participantes durante as sessões de atividade física.

#### 4.2.2 Análise e Projeto

Inicialmente os comportamentos dos casos de uso foram analisados, considerando os tipos e seus atributos, e foram representados em modelos de classes. A Figura 4.3 apresenta o modelo de classes [OMG04] especificado nessa fase do desenvolvimento.

As classes principais do modelo são os Participantes das sessões de atividade física e a classe que representa aos Grupos de Atividade Física (GAFs), onde estão matriculados esses participantes. Os GAFs realizam várias sessões de atividade física, as quais dispõem de informações de saúde e meio ambiente. Em cada sessão é registrada a frequência dos participantes e inseridas as medidas dos instrumentos de coleta definidas para essa sessão.

Os Participantes estão relacionados a um conjunto de indicadores de saúde e desempenho e à morbidade referida, que são usados como parâmetros no momento da avaliação dos dados coletados nas sessões de atividade física. Também foi criada uma versão digitalizada do IPAQ, a fim de medir o nível de atividade física dos participantes.

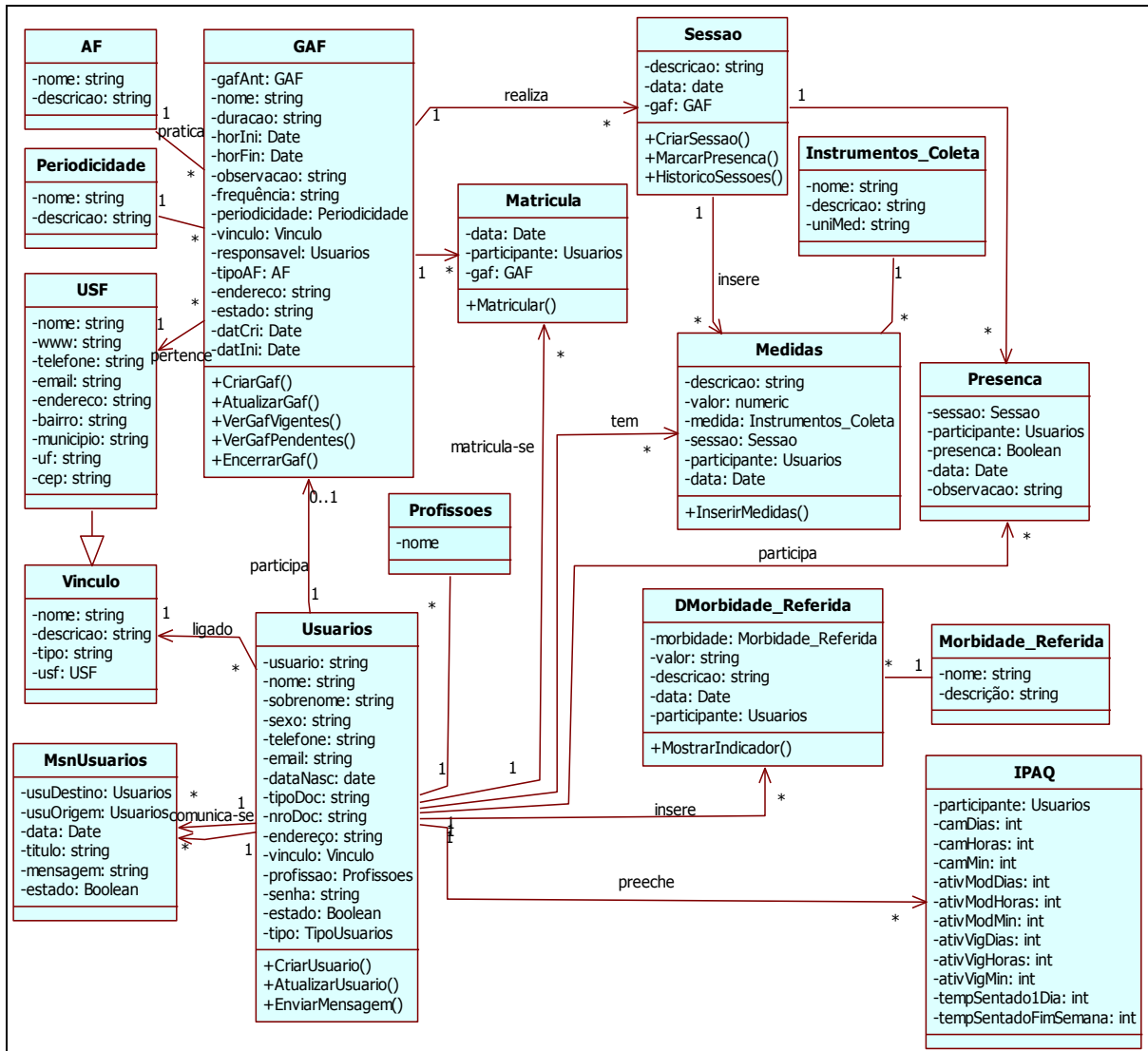


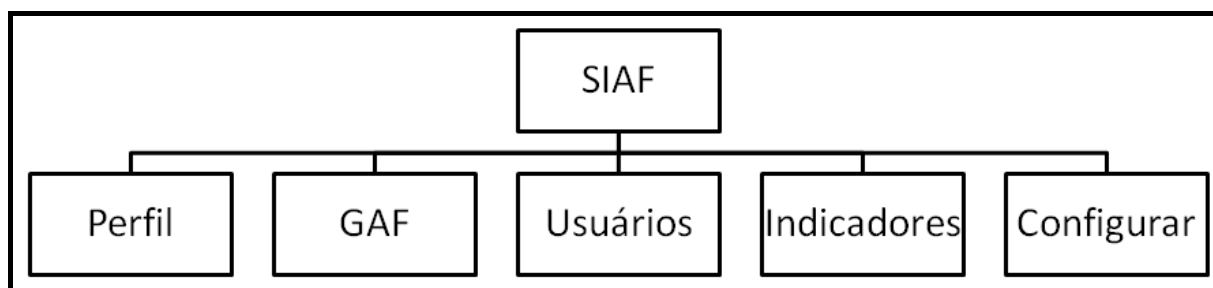
Figura 4.3 - Diagrama de Classes do SIAF

Como ilustrado na Figura 4.4, o SIAF é uma aplicação Web, acessível por navegadores Web. Sua arquitetura é representada por um Usuário (Administrador, Profissional de saúde ou Participante), que usa um Computador Pessoal e acessa as informações presentes num Banco de Dados, via um Servidor de Aplicação onde o SIAF esteja instalado.



**Figura 4.4 - Arquitetura abstrata do SIAF**

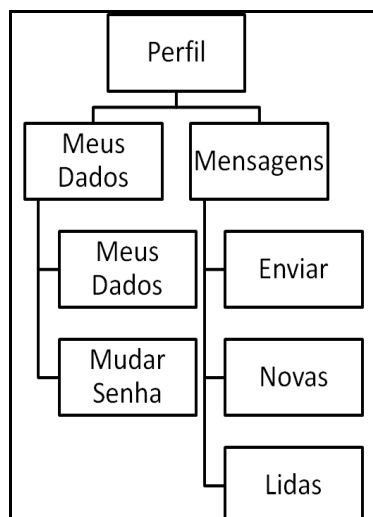
Na Figura 4.5 é apresentado o fluxo resumido da navegabilidade entre as interfaces do SIAF, no qual há cinco opções disponíveis, que correspondem ao Menu principal: *Perfil*, *Grupos de Atividade Física*, *Usuários*, *Indicadores* e *Configurar*.



**Figura 4.5 - Fluxograma resumido de navegabilidade do SIAF**

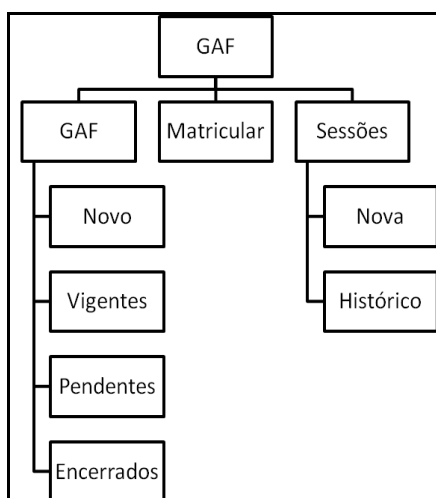
O detalhamento desse fluxograma é explicado a seguir:

- a) A opção “Perfil” permite ao usuário gerenciar seus dados pessoais (e.g., nome, idade, sexo, senha) e o acesso ao serviço de troca de mensagens. A Figura 4.6 mostra o fluxograma de navegabilidade da opção Perfil.



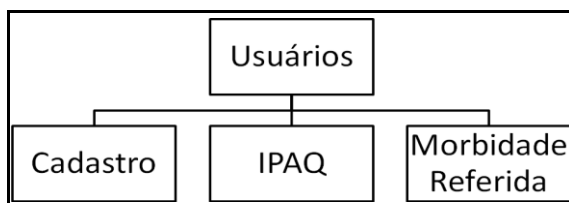
**Figura 4.6 - Fluxograma do Menu Perfil**

- b) A opção “GAF” possibilita ao usuário gerenciar os GAF, criando novos grupos, gerenciando grupos vigentes ou pendentes de aprovação ou encerrados. Também permite matricular participantes e gerenciar as sessões de atividade física, como ilustrado na figura 4.7.



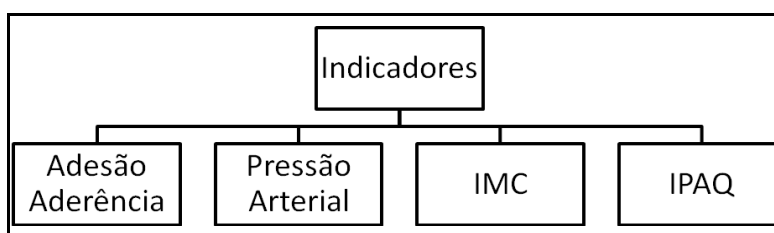
**Figura 4.7 - Fluxograma do Menu GAF**

- c) A opção “Usuários” permite o gerenciamento dos usuários do sistema (e.g., profissionais de saúde, participantes, administradores), a inserção da morbidade referida e o preenchimento do IPAQ. A Figura 4.8 mostra o fluxograma do Menu Usuários.



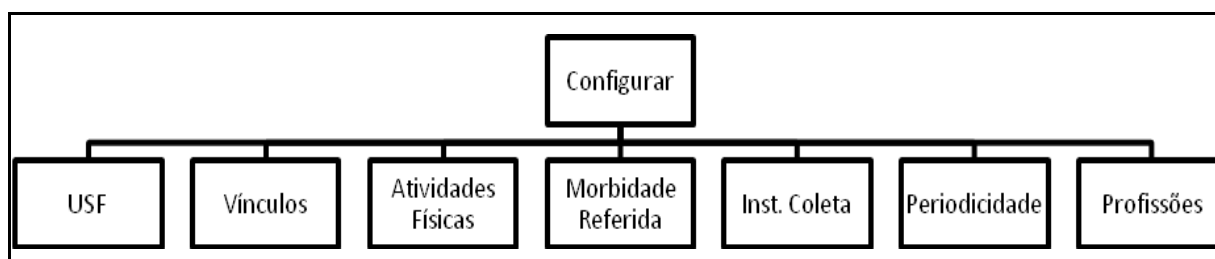
**Figura 4.8 - Fluxograma do Menu Usuários**

- d) A opção "Indicadores" mostra a análise dos grupos de atividade física, via indicadores de saúde e desempenho, os quais são apresentados como tabelas ou gráficos estatísticos.



**Figura 4.9 - Fluxograma do Menu Indicadores**

- e) A opção "Configurar" define algumas características para a criação dos grupos de atividade física. A figura 4.10 mostra seu fluxograma:



**Figura 4.10 - Fluxograma do Menu Configurar**

### 4.2.3 Implementação

Os componentes do SIAF foram desenvolvidos em Java com auxílio da ferramenta IDE Netbeans 6.7.1 e de acordo com o padrão Modelo-Visão-Controle (MVC) [SUNa], por ser amplamente difundido e de fácil entendimento.

No Modelo estão contidos os dados do sistema e sua implementação define como estes são lidos e armazenados. A Visão é a apresentação do sistema para o



usuário final, sendo que esta oferece os casos de uso para a interação desse usuário com o sistema. O Controle, também denominado “Lógica de Negócio”, encontra-se entre a Visão e o Modelo, gerenciando os dados provenientes da Visão que serão tratados no Modelo.

Foi empregada a linguagem de programação Java [Java EE, 2010] e os seguintes recursos: Java Server Faces (JSF) [Java JSF, 2010] para as camadas visão e controle; Java Persistence API (JPA) [Java JPA, 2010] e o Banco de Dados PostgreSQL versão 8.2 [Postgresql 2010] para a camada modelo.

### 4.2.3.1 Modelo

A Figura 4.5 mostra o diagrama de Entidades-Relacionamentos do modelo de dados do sistema.

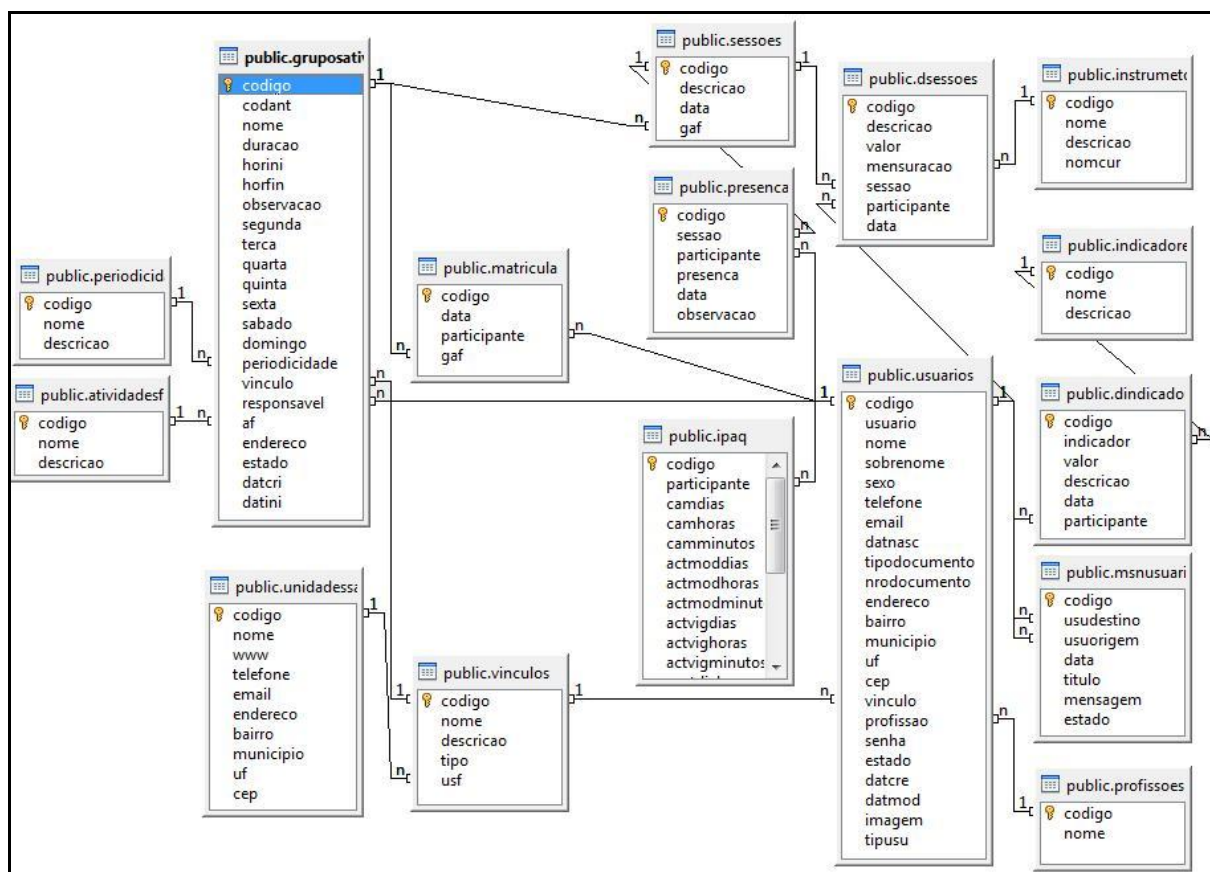


Figura 4.11 - Diagrama de Entidades-Relacionamentos do banco de dados

As principais entidades do modelo de dados são:

- a) **Usuários**, são armazenados os dados relativos aos perfis dos Administradores, Profissionais de saúde e Participantes cadastrados no sistema (e.g., código, nome, sobrenome, sexo, telefone, email, data de nascimento, número de documento, endereço, vínculo, senha, foto);
- b) **Grupos de Atividade Física**, são armazenados os dados do perfil de um Grupo de Atividade Física (e.g., código, nome, hora de início, hora de término, frequência, periodicidade, atividade física, responsável do grupo, data de criação);
- c) **Sessões**, são armazenadas as informações relativas a uma sessão de atividade física (e.g., grupo de atividade física, data da sessão, descrição da sessão);
- d) **DSessões**, são armazenadas as medidas fisiológicas coletadas durante uma sessão de atividade física (e.g., participante, data da medida, instrumento de coleta, valor da medida, observação);
- e) **Unidades de Saúde da Família**, representam os dados das Unidades de Saúde da Família (e.g., nome, endereço, bairro, município, telefone, web site);
- f) **Matricula**, são armazenados todos os participantes que se matriculam num Grupo de Atividade Física;
- g) **Presenças**, permite o controle da lista de presenças dos participantes nas sessões de atividade física;
- h) **Vínculos**, são armazenados os vínculos aos quais os usuários do SIAF estão ligados à rede municipal de saúde (e.g., USF, ESF, EM, Prefeitura Municipal);
- i) **Mensagens**, são armazenadas as informações intercambiadas pelo serviço de troca de mensagens do SIAF (e.g., usuário origem, usuário destino, assunto, mensagem, data)
- j) **IPAQ**, são armazenadas as respostas preenchidas na versão digital do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) inserido no SIAF.

#### 4.2.3.2 Controle

A Figura 4.12 mostra um modelo de Componentes do SIAF. O componente Autenticação permite a identificação do usuário mediante uma senha. O componente

Chart permite a geração de gráficos para a representação dos Indicadores. O Componente DAO permite a comunicação dos demais componentes com o Banco de Dados. O componente Persistência contém as classes que resultam do mapeamento das tabelas do banco de dados.

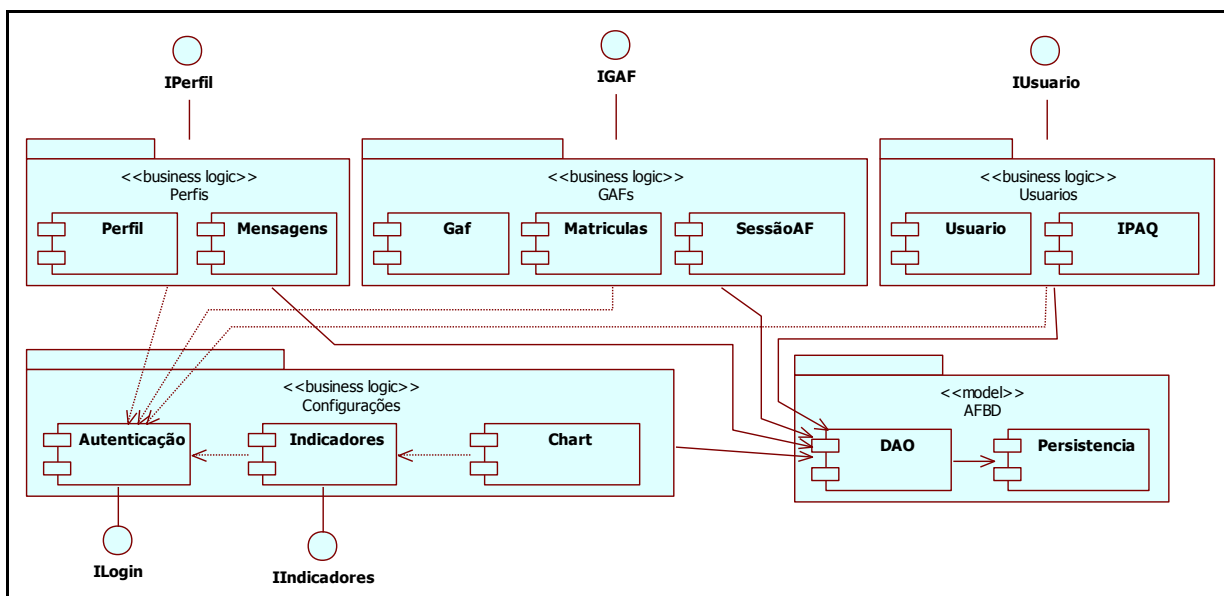


Figura 4.12 - Diagrama de Componentes do SIAF

### 4.2.3.3 Visão

O SIAF contém uma página de controle de acesso ao sistema, ilustrada na Figura 4.13. Após o ingresso correto do nome e senha de usuário o SIAF mostra a sua página inicial, caso contrário a mensagem “*Identificação/Senha incorreta(s)*” é que será mostrada.

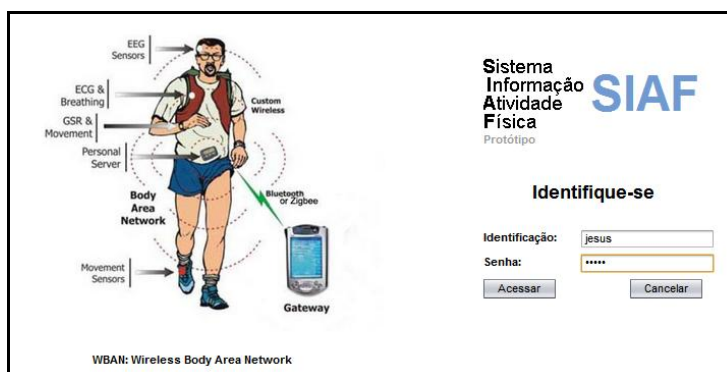


Figura 4.13 - Página de controle de acesso ao SIAF

A página inicial apresenta o menu principal do sistema, descrito no Fluxograma de Navegabilidade (Figura 4.5), detalhado na fase de Análise e ilustrado na Figura 4.14. Os menus têm *layout* horizontal e estão localizados na parte superior das páginas. Os sub-menus têm *layout* vertical e estão localizados na parte lateral à esquerda das páginas.



Figura 4.14 - Menu Principal do SIAF

As seguintes interfaces são apresentadas ao usuário via o Menu Principal do SIAF:

- a) Na opção “Perfil” é mostrado um menu horizontal (Figura 4.15) com as opções “Home”, que permite voltar ao Menu Principal, “Meus Dados”, que direciona à página que gerencia o perfil dos usuários, e “Mensagens”, direciona à página que gerencia o serviço de troca de mensagens.



Figura 4.15 - Menu da opção Perfil

- A página direcionada pela opção “Meus Dados”, ilustrada na Figura 4.16, contém um sub-menu que direciona à página para mudança da senha de acesso ao sistema (Figura 4.17).

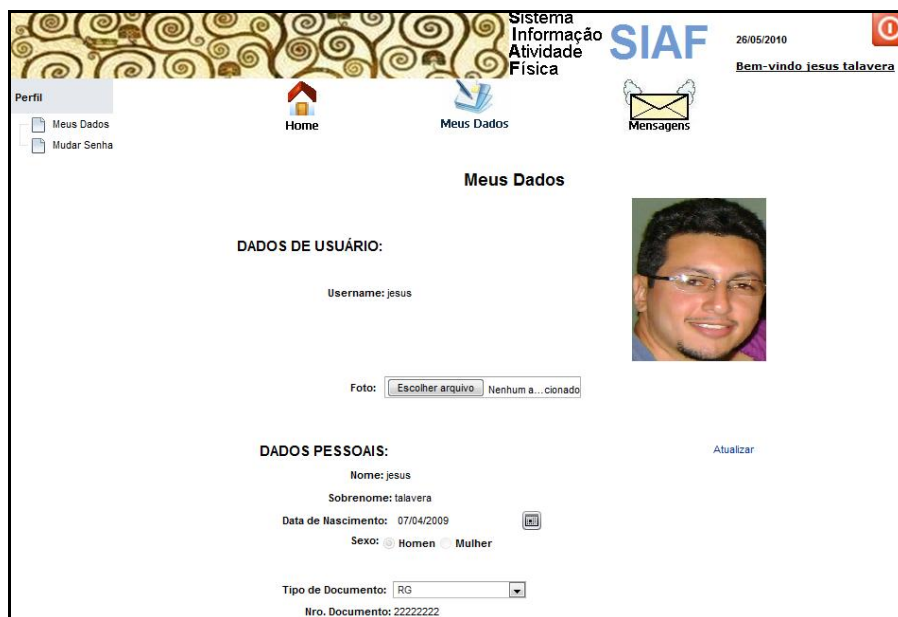


Figura 4.16 - Página do Perfil do Usuário



Figura 4.17 - Página para Mudar de Senha

- A página direcionada pela opção “Mensagens”, ilustrada na Figura 4.18, contém um sub-menu que direciona às páginas que possibilitam enviar novas mensagens, ler/apagar mensagens novas (Figura 4.19) e antigas.

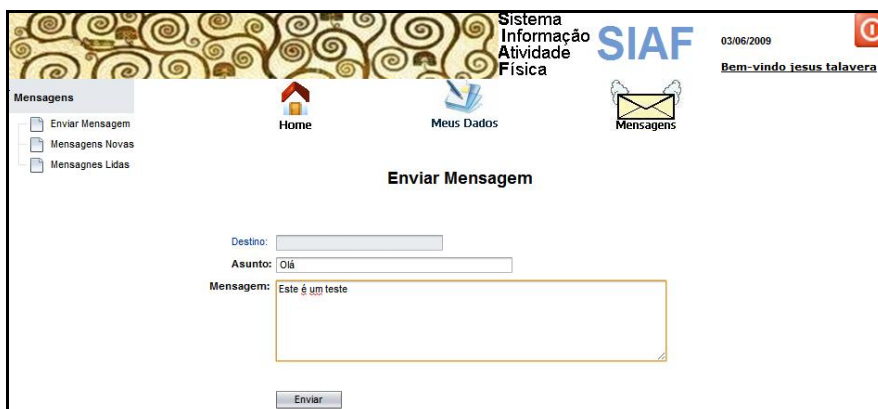


Figura 4.18 – Página para enviar mensagens

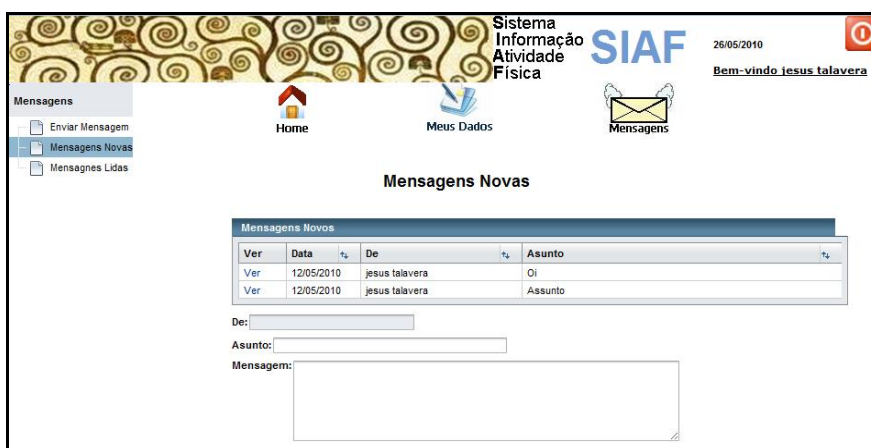


Figura 4.19 - Página para leitura de mensagens novas

- b) Na opção “Grupos de Atividade Física” é mostrado um menu (Figura 4.20) com as opções “Grupos de Atividade Física”, que direciona à página que gerencia os GAFs, “Matricular”, que direciona à página que gerencia as matrículas, e “Sessão de AF”, que direciona à página que gerencia as sessões de atividade física.



Figura 4.20 - Menu da opção Grupos de Atividade Física

- A página direcionada pela opção “Grupos de Atividade Física”, ilustrada na Figura 4.21, contém um sub-menu que direciona às páginas que permitem criar novos GAFs, gerenciar GAFs vigentes, pendentes e encerrados.

Sistema de Informação de Atividade Física SIAF 26/05/2010 Bem-vindo Jesus Talavera

Grupos de AF

- Novo Grupo de AF
- Grupos Vigentes
- Grupos Pendentes
- Grupos Encerrados

Home Grupos de Atividade Física Matricular Sessão de AF

### Grupo de Atividade Física

USF: AGUA VERMELHA

Equipe: ESF 2 DE AGUA VERMELHA

Responsável: \_\_\_\_\_

Nome do GAF: Grupo de Caminhada  
 Grupo Anterior?

Atividade Física: CAMINHADA

Periodicidade: MENSAL

Data de Início: 16/05/2009

Duração: 60 (minutos)

Hora de Início: 08:00

Hora de Término: 09:00

Frequência:  Segunda-feira  Terça-feira  Quarta-feira  
 Quinta-feira  Sexta-feira  Sábado  
 Domingo

Local: USF Agua Vermelha

Observações: \_\_\_\_\_

Salvar

Figura 4.21 - Página para a Criação de um GAF

- A Figura 4.22 mostra a página direcionada pela opção “Matricular”, onde o usuário seleciona o GAF, busca o participante que deseja matricular nesse GAF e aperta o botão “Matricular Participante” para efetuar a matrícula. Essa interface mostra uma lista das pessoas que já foram matriculadas no GAF selecionado.

Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF)

26/05/2010

Bem-vindo **jesus talavera**

Home Grupos de Atividade Física Matricular Sessão de AF

### Matricular Participantes

Grupo de Atividade Física: GRUPO DE CAMINHADA

Buscar Participante

Matricular Participante

Matriculados

Apagar Matricula	Nome	Data
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	
Apagar	[REDACTED]	

Page: 1 of 6

Figura 4.22 - Página para Matricular usuários

- A página direcionada pela opção “Sessão de AF”, ilustrada na Figura 4.23, contém um sub-menu que direciona às páginas que permitem criar novas sessões de atividade física e revisar sessões antigas. Para criar uma sessão de atividade física, o usuário seleciona o GAF, preenche a data da sessão, escreve uma pequena descrição das atividades a serem realizadas e marca as presenças dos matriculados que participam dessa sessão.





Figura 4.23 - Página para criar uma sessão de atividade física

Depois de realizado esse processo, o SIAF mostra a página de inserção de medidas fisiológicas, ilustrada na Figura 4.24. Nessa página o usuário seleciona um participante presente, escolhe o instrumento de coleta a ser utilizado e insere a medida realizada.

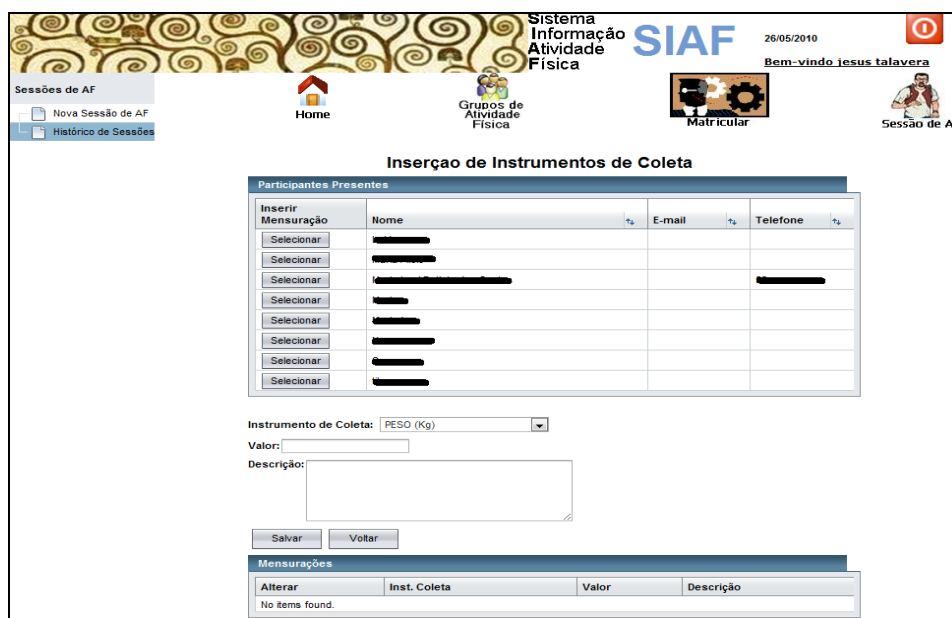
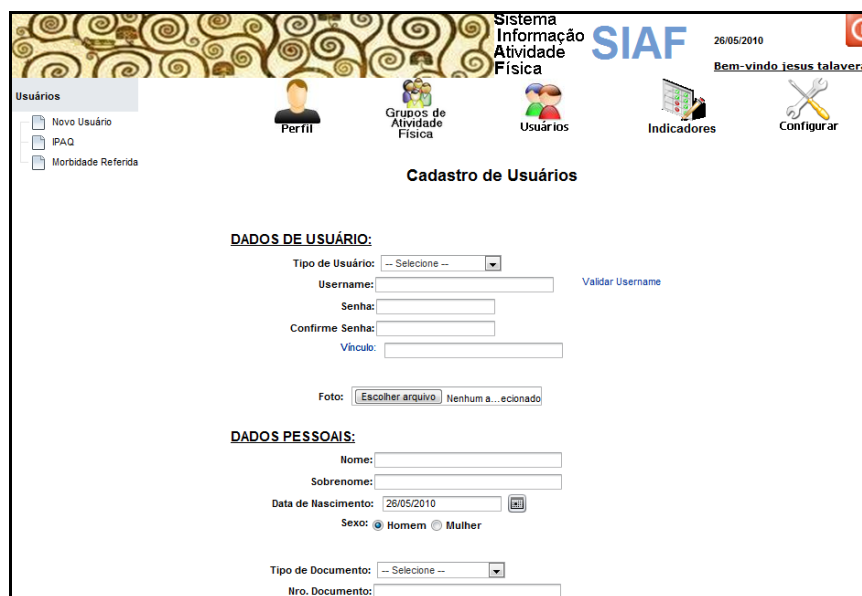


Figura 4.24 - Página para inserção de medidas

- c) Na opção “Usuários”, apresentada apenas para os usuários do tipo Administrador, o SIAF mostra um sub-menu que direciona às páginas que permitem cadastrar novos usuários (Figura 4.25), preencher a versão digitalizada do IPAQ (Figura 4.26) e inserir a Morbidade Referida.



The screenshot shows the SIAF (Sistema Informação Atividade Física) interface. The header includes the system name, date (26/05/2010), and user name (Bem-vindo Jesus Talavera). The main navigation menu includes Perfil, Grupos de Atividade Física, Usuários, Indicadores, and Configurar. The left sidebar shows options for Novo Usuário, IPAQ, and Morbidade Referida. The central content area is titled "Cadastro de Usuários" and contains two sections: "DADOS DE USUÁRIO:" and "DADOS PESSOAIS:". The "DADOS DE USUÁRIO:" section includes fields for Tipo de Usuário (dropdown), Username, Senha, Confirme Senha, and Vínculo, along with a "Validar Username" button and a "Foto:" field with an "Escolher arquivo" button. The "DADOS PESSOAIS:" section includes fields for Nome, Sobrenome, Data de Nascimento (26/05/2010), Sexo (radio buttons for Homem and Mulher), Tipo de Documento (dropdown), and Nro. Documento.

Figura 4.25 - Página para cadastrar usuários



The screenshot shows the SIAF interface displaying the "QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA - VERSÃO CURTA". The header is identical to Figure 4.25. The left sidebar shows "IPAQ" selected. The main content area includes a "Localizar Participante" search field, a text box with instructions: "As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.", and a list of instructions for answering questions: "Para responder as questões lembre que: - Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal - Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal". Below this, there are instructions for answering questions about frequency: "Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez" and "1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte, lazer, por prazer ou como forma de exercício?". There are input fields for "Dias por SEMANA: 0", "Horas: 0", and "Minutos: 0".

Figura 4.26 - Página da versão digital do IPAQ

- d) Na opção “Indicadores” é mostrada a página ilustrada na Figura 4.27, contendo hiper-vínculos que direcionam às páginas que apresentam os indicadores de saúde gerados pelo SIAF, tais como o Índice de Massa

Corporal (IMC), Adesão e Aderência, Pressão Arterial e Nível de Atividade Física.



Figura 4.27 - Página de Indicadores

- A página direcionada pelo hiper-vinculo “IMC” e ilustrada na Figura 4.28, mostra, para um usuário X, a evolução gráfica desse índice e o compara com o índice que representa uma pessoa com “pouco peso”, “sobrepeso” e “obesidade”. Essa interface também indica ao usuário qual é a sua faixa de peso ideal (e.g., De 45,02 Kg a 60.59 Kg).

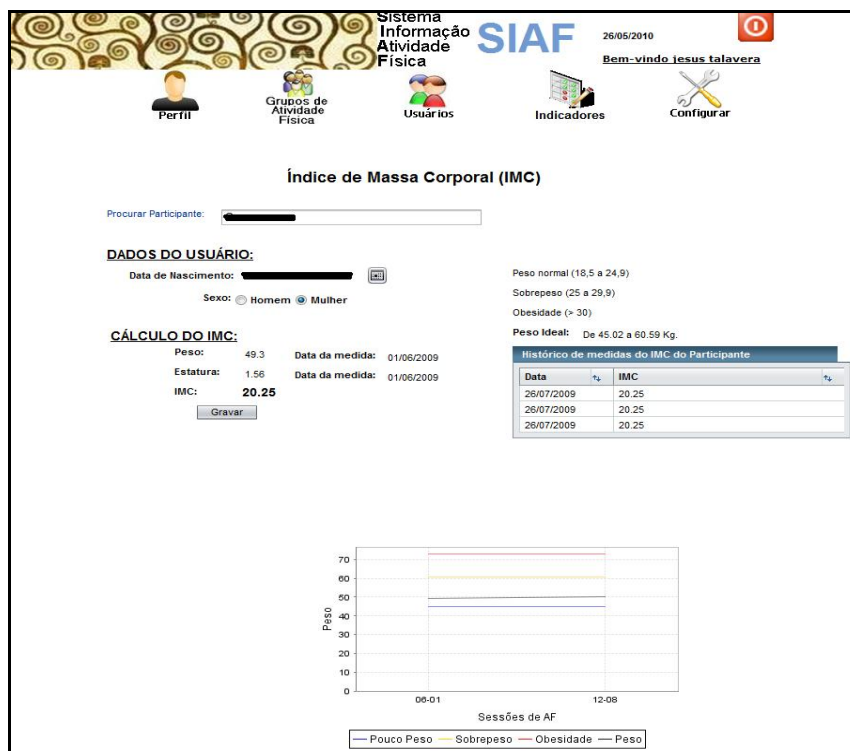


Figura 4.28 - Página do Indicador IMC

- A página direcionada pelo hiper-vínculo “Adesão e Aderência”, ilustrada na Figura 4.29, mostra esses índices para um GAF X num determinado intervalo de tempo. Essa interface apresenta também uma lista com os participantes matriculados no GAF, o número de sessões realizadas e um gráfico, o qual mostra o controle da frequência dos participantes separados por sexo (vermelho para mulheres e azul para homens) para esse mesmo intervalo de tempo.

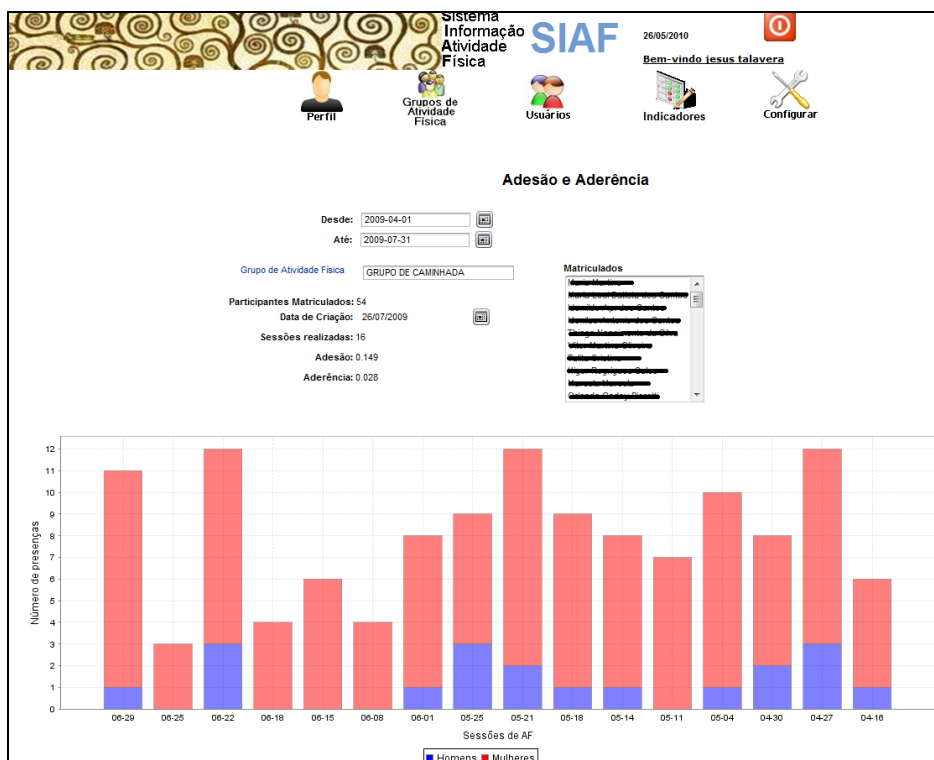


Figura 4.29 - Página dos Indicadores Adesão e Aderência

- A página direcionada pelo hiper-vínculo “Pressão Arterial”, ilustrada na Figura 4.30, mostra numa tabela e num gráfico a evolução desse índice para um usuário X, comparando-o com o índice que representa uma pessoa com pressão arterial normal (120 mm/Hg – PA Sistólica e 80 mm/Hg PA Diastólica).

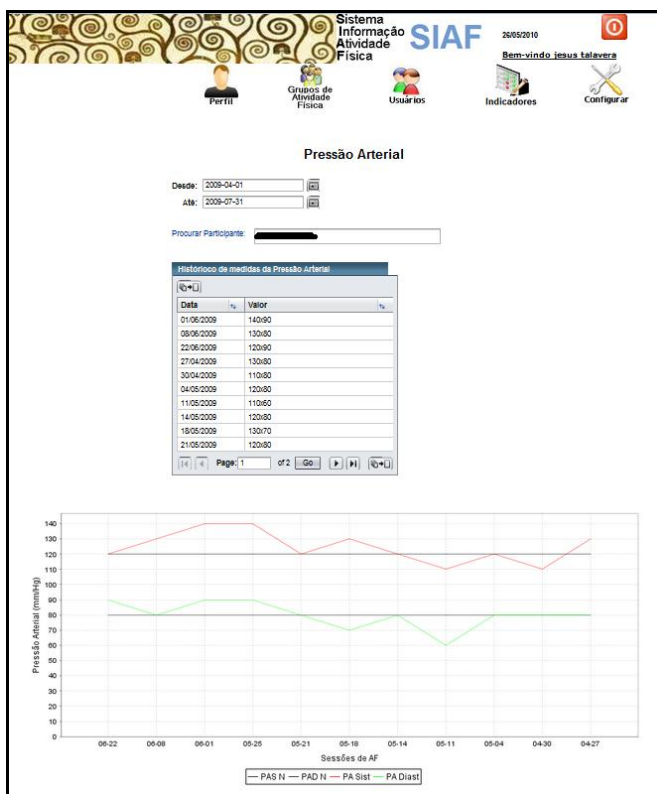


Figura 4.30 - Página do Indicador Pressão Arterial

e) Na opção “Configurar” é mostrada uma página, ilustrada na Figura 4.28, contendo hiper-vínculos direcionando às páginas que permitem configurar (criar, atualizar e eliminar) alguns elementos do sistema, tais como USFs, Atividades Físicas, Morbidades Referidas e Instrumentos de Coleta. A Figura 4.29 mostra a página utilizada para configurar Atividades Físicas.



Figura 4.31 - Página Configurar



Figura 4.32 - Página para configurar Atividades Físicas

#### 4.2.4 Testes

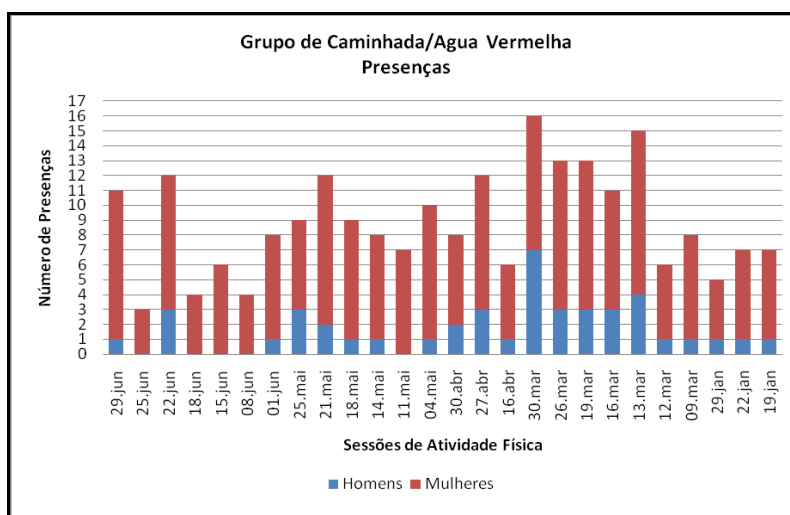
A fim de testar, num ambiente real, a usabilidade do SIAF e o seu suporte computacional na determinação da efetividade das sessões de atividade física, este foi implantado na USF de Água Vermelha. O grupo de atividade física escolhido foi o de Caminhada, constituído de 54 usuários (22 homens e 32 mulheres). As sessões de atividade física foram realizadas durante seis meses, toda semana as segundas e quintas-feiras, a partir das 08h00 e durante 60 minutos, sendo cada sessão dividida da seguinte forma: um aquecimento e alongamento muscular de 10 minutos, uma caminhada de 40 minutos e uma relaxação muscular de 10 minutos. Esse estudo de caso foi conduzido em quatro etapas:

- Visitas à USF, para conhecer a sua estrutura e os recursos computacionais disponíveis, o local das sessões de caminhada, acompanhar uma sessão de atividade física, bem como apresentar o SIAF e a proposta de sua avaliação à diretora dessa unidade;
- Treinamento, do responsável pelo grupo e de outros profissionais de saúde que tiveram acesso ao sistema, com o SIAF instalado no computador da USF, com ênfase nas suas funcionalidades e interfaces;
- Acompanhamento de 33 sessões de caminhada, sendo que o SIAF foi instalado num notebook e levado ao local dessas sessões, onde foi criada

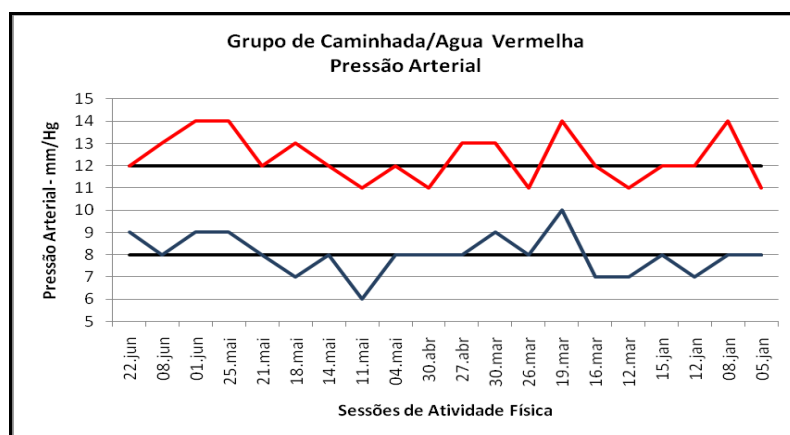
uma instância do GAF Caminhada para a matrícula dos participantes do grupo e foram configuradas as características das sessões e inseridos os dados coletados em cada sessão;

- d) Geração dos indicadores de saúde e desempenho, a partir dos dados coletados.

No início de cada sessão foi registrada a frequência e medida a pressão arterial dos participantes. A Figura 4.33(a) mostra um predomínio de mulheres no grupo, enquanto a Figura 4.33(b) mostra os dados da pressão arterial de um dos participantes. É importante destacar que, via as interfaces gráficas do SIAF, é possível um acompanhamento contínuo desses e de outros dados relevantes.



(a)

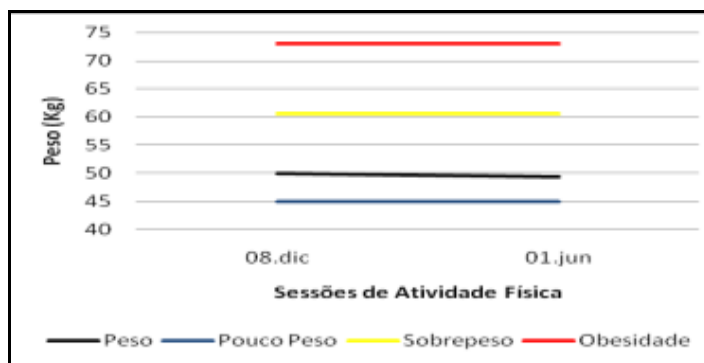


(b)

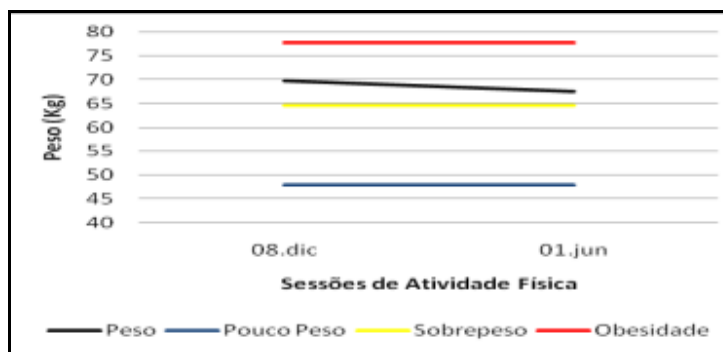
Figura 4.33 - Controles da Frequência (a) e Pressão Arterial (b)

O indicador Adesão mostrou que o GAF Caminhada possui uma média de 9 participantes por sessão, enquanto Aderência mostrou que 17.4 % dos participantes permaneceram no grupo.

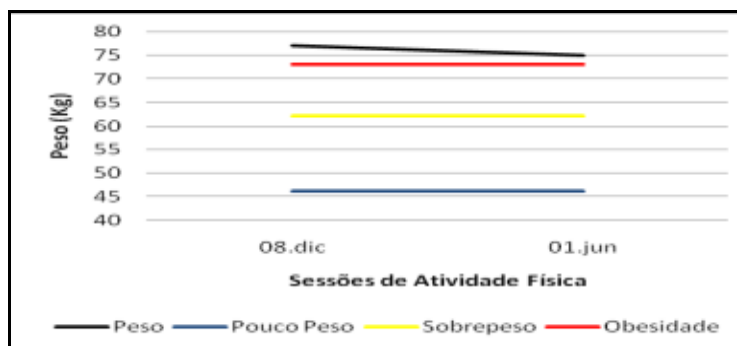
O indicador IMC não revelou mudanças significativas no peso, mas evidenciou que alguns participantes encontravam-se fora do peso ideal. A Figura 4.34 apresenta os gráficos gerados pelo SIAF a partir de uma consulta relativa à evolução do peso de três participantes.



(a)



(b)



(c)

Figura 4.34 - Participantes com peso ideal (a), com sobrepeso (b) e obeso (c)



# Capítulo 5

## AVALIAÇÃO DO SIAF

---

Este capítulo apresenta na Seção 5.1 a metodologia utilizada para avaliar as interfaces e a usabilidade do SIAF e na Seção 5.2 são mostrados os resultados obtidos dessa avaliação.

### 5.1 Metodologia

O SIAF foi avaliado por potenciais usuários desse sistema, sendo que três tipos de questionário foram aplicados aos mesmos. O primeiro, denominado Pré-Sessão, o segundo denominado SAM e o terceiro denominado questionário Pós-Sessão.

#### 5.1.1 Questionário Pré-Sessão

O questionário Pré-Sessão (ANEXO C), ilustrado na Figura 5.1, teve como objetivo coletar o perfil dos usuários, sendo que neste são solicitadas informações tais como: a faixa etária, o grau acadêmico, as atividades desempenhadas nas USFs, o conhecimento quanto ao uso do computador e dos sistemas de informação. Esse questionário é importante, pois o grau de satisfação e facilidade de uso do

SIAF pode ser influenciado pelo receio ou gosto do usuário em utilizar sistemas de informação.

<p>4. Você trabalha numa USF?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim.</p> <p><input type="checkbox"/> Não.</p> <p>Se sim, qual é o seu cargo e quais atividades você realiza na USF?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>(4) _____</p>
<p>5. Você já usou o computador para auxiliar suas atividades no estudo ou trabalho?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim.</p> <p><input type="checkbox"/> Não.</p> <p>Porquê? _____</p> <p>_____</p> <p>Se sim, com que frequência:</p> <p><input type="checkbox"/> Sempre (Pelo menos uma vez por semana)</p> <p><input type="checkbox"/> Muitas vezes (Pelo menos a cada quinze dias)</p> <p><input type="checkbox"/> Às vezes (Pelo menos uma vez por mês)</p> <p><input type="checkbox"/> Quase nunca (Pelo menos uma vez por semestre)</p>	<p>8. Você utiliza computador?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Se sim, há quanto tempo você utiliza o computador?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 6 meses e 1 ano</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 1 e 2 anos</p> <p><input type="checkbox"/> Mais de 2 anos</p> <p>Se sim, para que você usa o computador? Assinale todas as alternativas que se aplica a você.</p> <p><input type="checkbox"/> Estudo e pesquisa</p> <p><input type="checkbox"/> E-mail</p> <p><input type="checkbox"/> Notícias em geral</p> <p><input type="checkbox"/> Relacionamento</p> <p><input type="checkbox"/> Bate-papo</p> <p><input type="checkbox"/> Trabalho</p> <p><input type="checkbox"/> Jogos</p> <p><input type="checkbox"/> Compras</p> <p><input type="checkbox"/> Download (baixar músicas, filmes, jogos, ...)</p>

Figura 5.1 - Questionário Pré-Sessão

### 5.1.2 Pré-Sessão Questionário SAM

Para registrar o sentimento do usuário durante a avaliação do SIAF, foi empregado o *Self Assessment Manikin* (SAM) [Hayashi *et al.*, 2008]. Conforme ilustrado na Figura 5.2, trata-se de um questionário não verbal, dividido em três partes, Satisfação, Motivação e Sentimento de Controle, as quais devem ser preenchidas para cada interface a ser avaliada. O usuário deve assinalar um círculo em cada parte, sendo que esta tem nove círculos, o quinto representando uma resposta neutra. Por exemplo, na parte Satisfação, quanto mais à esquerda do quinto círculo mais próximo está o sentimento do usuário dos listados no lado esquerdo da tabela (Infeliz, Nervoso, Irritado, Insatisfeito, Melancólico, Desesperado e Entediado), e quanto mais à direita mais próximo dos listados do lado direito (Feliz, Sorridente, Prazer, Satisfeito, Contente, Otimista e Esperançoso).

A fim de facilitar o preenchimento dos questionários SAM durante a avaliação do SIAF, para cada interface desse sistema, que surgia no processo de criação de uma Sessão de Atividade Física (ANEXO D-1) ou no serviço de troca de mensagens

(ANEXO D-2), uma instância desse questionário era apresentada ao usuário paralelamente à interface, conforme ilustrado na Figura 5.3.

<b>Satisfação</b>		<b>Satisfação</b>				
Infeliz	Feliz					
Nervoso	Sorridente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Irritado	Prazer					
Insatisfeito	Satisfeito					
Melancólico	Contente					
Desesperado	Otimista					
Entediado	Esperançoso					
<b>Motivação</b>		<b>Motivação</b>				
Calmo	Animado					
Relaxado	Estimulado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vagaroso	Frenético					
Lento	Nervoso					
Sono	Aagitado					
Tranquilo						
<b>Sentimento de Controle</b>		<b>Sentimento de controle</b>				
Controlado	Em controle					
Influenciado	Controlando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuidado por	Influente					
Temido	Importante					
Submisso	Dominante					
Guiado	Autônomo					

Figura 5.2 - Questionário SAM

<p>Passo 1 de 6 – Tela Inicial, Seleccionar Grupos de Atividade Física</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><b>Satisfação</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><b>Motivação</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><b>Sentimento de controle</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	<b>Satisfação</b>										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<b>Motivação</b>										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<b>Sentimento de controle</b>										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Satisfação</b>																																																								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																				
<b>Motivação</b>																																																								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																				
<b>Sentimento de controle</b>																																																								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																				

Figura 5.3 - Interface do SIAF com questionário SAM

A quantificação das respostas dos questionários SAM é realizada com base nos círculos assinalados, conforme ilustrado na Figura 5.4, o quinto círculo é neutro (VN), os que estão à esquerda deste recebem pontos negativos (V-) e os que estão à direita pontos positivos (V+). Para uma determinada interface, os pontos obtidos numa mesma parte de todos os questionários são somados e contabilizados num resultado geral.

Por exemplo, se cada círculo assinalado equivale um ponto e, para uma determinada interface e uma determinada parte do SAM, um usuário assinala o oitavo círculo (da esquerda para a direita) e um outro o nono, o resultado será  $V+ = 2$ . Segundo [Hayashi *et al.*, 2008], dessa forma uma comparação poderá ser realizada entre votos positivos, neutros e negativos para cada categoria, fornecendo uma boa indicação da reação ao objeto em análise, evidenciando a sua qualidade afetiva naquele momento.

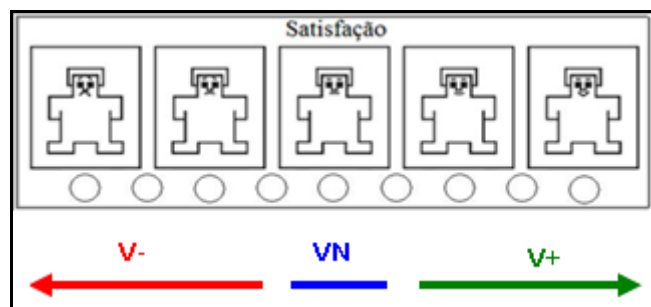


Figura 5.4 - Quantificação de repostas ao SAM

### 5.1.3 Questionário Pós-Sessão

Por último foi aplicado um questionário baseado no *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS), criado no Laboratório de Interação Humano-Computador da Universidade de Maryland [CHIN *et al.*, 1998], ilustrado na Figura 5.5 e aqui denominado Pós-Sessão. No QUIS os graus de satisfação variam de 9 a 3, mas no Pós-Sessão estes variaram de 5 a 1, o mais alto correspondendo a uma concordância plena, o mais baixo a uma discordância plena e o 0 significando “Não tenho como opinar”.

Essa avaliação complementou a efetuada com o SAM, cujos questionários foram preenchidos durante a utilização do SIAF, e buscou também avaliar a satisfação dos usuários quanto às interfaces, coletar opiniões quanto à criação de uma sessão de atividade física e quanto à dificuldade de uso do SIAF para gerenciar grupos de atividade física. Entretanto o Pós-Sessão foi preenchido após a utilização do SIAF, outorgando aos usuários um tempo maior para reflexão.

Além das perguntas, que permitiram ao usuário relatar a utilidade e facilidade de uso do SIAF, no Pós-Sessão (ANEXO E) há perguntas específicas que permitiram relatar outras características desse sistema: pontos fortes e fracos, vantagens e desvantagens, facilidade de interpretação das interfaces gráficas dos indicadores de saúde e satisfação no uso do serviço de troca de mensagens.

<p><b>1. Como você se sentiu em relação à atividade de criar uma Sessão de AF:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> Frustrado</p> <p><input type="checkbox"/> Muito frustrado</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho como opinar</p>	<p><b>11. O que você achou do SIAF:</b></p> <p><b>Sobre Facilidade:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Muito fácil</p> <p><input type="checkbox"/> Fácil</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> Difícil</p> <p><input type="checkbox"/> Muito difícil</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho como opinar</p> <p><b>Sobre Utilidade:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Muito útil</p> <p><input type="checkbox"/> Útil</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> Inútil</p> <p><input type="checkbox"/> Muito inútil</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho como opinar</p>
<p><b>2. O processo para criar a sessão de AF para você foi:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Muito estimulante</p> <p><input type="checkbox"/> Estimulante</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> Tedioso</p> <p><input type="checkbox"/> Muito tedioso</p>	

Figura 5.5 - Questionário Pós-Sessão

## 5.2 Resultados

Para realizar a avaliação do SIAF foram escolhidos 10 profissionais da área de Saúde, 6 homens e 4 mulheres, alguns destes ligados às USFs e outros potenciais usuários do SIAF, a maioria entre 23 e 27 anos, pós-graduandos dos cursos de Educação Física, Fisioterapia e Ciências Fisiológicas. Cada pessoa recebeu um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A). Esse documento foi enviado com intuito de convidar e esclarecer como seria o estudo.

A Figura 5.6 ilustra um setor da sala de estudos do Laboratório de Fisiologia do Exercício do Departamento de Ciências Fisiológicas da UFSCar, onde foi realizada a avaliação do SIAF com um pequeno grupo de pessoas.



Figura 5.6 - Profissionais de saúde avaliando o SIAF

### 5.2.1 Questionário Pré-Sessão

Os profissionais de saúde, que responderam a esse questionário, possuem experiência de mais de dois anos de uso de computador, utilizando-o pelo menos uma vez por semana, para estudo, pesquisa, e-mail e bate-papo. No trabalho utilizam o computador para analisar dados, digitar trabalhos científicos, planejamento e organização, montagem de aulas e pesquisa científica.

Além disso, esses profissionais já tiveram contato com outros sistemas de informação, alguns destes relacionados ao monitoramento de atividades físicas e acreditam que atualmente tais sistemas são ferramentas indispensáveis no apoio à organização de dados. Alguns dos sistemas mencionados pelos respondentes foram: “*Physical Test* (Terrazul), sistemas para o controle de frequência cardíaca e ventilação, SPSS (estatística), Matlab, Microsoft Office”.

### 5.2.2 Questionários SAM

Após uma apresentação e discussão sobre o SIAF, os profissionais de saúde foram convidados a usar esse sistema para realizar duas tarefas: a primeira foi a criação de uma Sessão de Atividade Física e a segunda foi a utilização do módulo de troca de mensagens. Cada profissional preencheu um questionário SAM para

cada interface do SIAF que lhe foi apresentada durante as tarefas. As Tabelas 5.1 e 5.2 mostram os resultados gerais da primeira e da segunda tarefa respectivamente.

Após o uso do SIAF, que durou cerca de 40 minutos, os profissionais de saúde fizeram uma avaliação global desse sistema, também via um questionário SAM (ANEXO D-3), tendo sido obtidos os seguintes resultados: 84,44% quanto ao grau de Satisfação, 78,89% quanto ao grau de Motivação e 92,22% quanto ao Sentimento. A Figura 5.7 ilustra graficamente esses resultados.

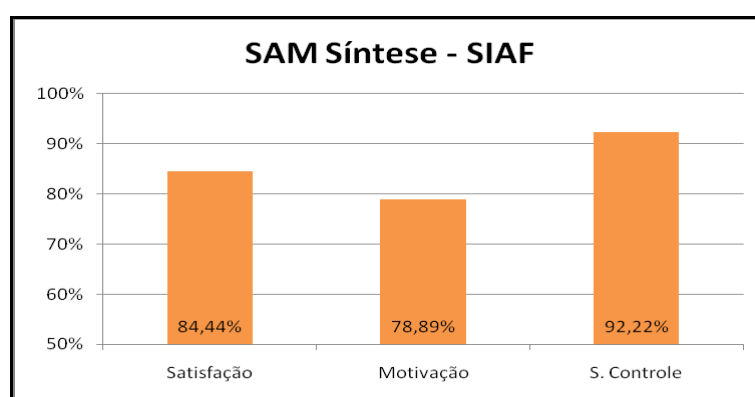


Figura 5.7 - Resultados do Questionário SAM

Tabela 5.1 – Respostas do Questionário SAM 1: Criação de uma Sessão de Atividade Física

Interface	SAM 1	V-	VN	V+
1. Inicial	Satisfação	1		9
	Motivação	2	4	4
	S. Controle	1	1	8
2. Sessão de AF	Satisfação	2		8
	Motivação	3	3	4
	S. Controle	2	2	6
3. Seleção do GAF	Satisfação		2	8
	Motivação		4	6
	S. Controle		1	9
4. Detalhe da Sessão	Satisfação		1	9
	Motivação		2	8
	S. Controle		2	8
5. Seleção de Usuários	Satisfação		1	9
	Motivação		3	7
	S. Controle			10
6. Inserção de medidas	Satisfação	1	1	8
	Motivação	2	1	7
	S. Controle		2	8

**Tabela 5.2 - Respostas do Questionário SAM 2: Envio de mensagens entre usuários**

Interface	SAM 2	V-	VN	V+
1. Inicial	Satisfação		2	8
	Motivação	1	3	6
	S. Controle		2	8
2. Envio de Mensagens	Satisfação		1	9
	Motivação		1	9
	S. Controle			10
3. Seleção do Destino	Satisfação			10
	Motivação		2	8
	S. Controle			10
4. Descrição da Mensagem	Satisfação		1	9
	Motivação		2	8
	S. Controle			10
5. Envio da mensagem	Satisfação	1		9
	Motivação			10
	S. Controle	1		9

### 5.2.3 Questionário Pós-sessão

Os resultados obtidos com o questionário Pós-Sessão confirmaram o entusiasmo dos profissionais em relação ao processo de Criação de uma Sessão de Atividade Física. A maioria ficou “satisfeita”, achou o processo “estimulante”, com a quantidade “adequada” de passos e as informações apresentadas nas interfaces foram “claras”. Todos acharam que o processo foi “fácil”. A Tabela 5.3 apresenta a quantificação desses resultados.

Dentre as vantagens do SIAF, os profissionais de saúde destacaram: o auxílio no monitoramento dos grupos de atividade física, a promoção das atividades, o controle da população participante dos GAFs e o acompanhamento online do progresso dos níveis de atividade física desses participantes. Embora a maioria desses profissionais não tenha apontado desvantagens, um deles destacou que a quantidade de cliques poderia ser reduzida na interface de inserção de medidas.



Tabela 5.3 - Resultados do Questionário Pós-Sessão

Criação de uma Sessão de AF	Valor
Satisfação	4,2
Motivação	4,1
Facilidade	4
Número de Passos	3,6
Informações apresentadas nas interfaces	4,1
Inserção de medidas	3,9

Finalmente, os profissionais de saúde fizeram uma avaliação global quanto à Facilidade de Uso e quanto à Utilidade do SIAF. Com respeito à Facilidade de Uso, oito profissionais consideraram “Fácil”, um considerou “Muito Fácil” e um considerou “Indiferente”. Com respeito à Utilidade, seis profissionais consideraram “Muito Útil” e quatro consideraram “Útil”. A Figura 5.8 mostra graficamente esses resultados.

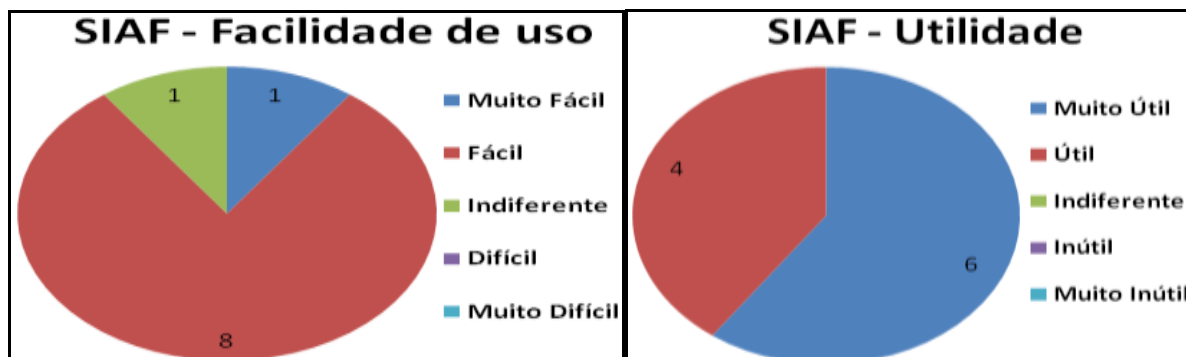


Figura 5.8 - Resultados do questionário Pós-Sessão

# Capítulo 6

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

---

---

Este trabalho apresentou o SIAF, um Sistema de Informação de Atividade Física, para o monitoramento e avaliação das práticas de atividade física da população adstrita às USFs do município de São Carlos-SP.

Os resultados obtidos com a avaliação desse sistema demonstram que o SIAF é uma ferramenta capaz de prover o suporte computacional necessário para a avaliação da efetividade dos grupos de atividade física. Os profissionais de saúde, envolvidos nesse estudo, atestaram a adequação desse sistema e de suas interfaces para o acompanhamento das sessões de atividade física e para a monitoração da evolução do estado físico dos participantes.

Um serviço adicional, fornecido pelo SIAF via o seu módulo de troca de mensagens e que se revelou importante nesse estudo, é uma rede social de participantes de grupos de atividade física para a troca de experiências, incentivos e informações.

O SIAF foi explicitamente concebido para apoiar a estratégia global de alimentação saudável, atividade física e saúde proposta pela OMS, buscando

---

prevenir DCNTs. Essa é a sua principal característica e onde reside a sua maior contribuição.

## 6.1 Trabalhos Futuros

Com base nas sugestões efetuadas através dos questionários empregados na avaliação do SIAF, uma melhoria imediata nesse sistema seria facilitar a apresentação dos indicadores de saúde via uma linguagem descritiva, a fim de que todos os participantes das atividades físicas pudessem acompanhar mais facilmente seus estados de saúde. Por exemplo, a informação mostrada pelo Indicador IMC poderia ser acompanhada do seguinte comentário “*O participante precisa perder/ganhar pelo menos X kilos para atingir seu peso ideal*”. Outra melhoria sugerida foi a inserção de avisos ou propagandas relacionadas à saúde nas páginas do SIAF, tais como “*Você sabia que comer devagar ajuda a emagrecer? Leia mais*”.

A fim de melhorar o gerenciamento dos GAFs e agilizar a inserção de dados fisiológicos no SIAF, está previsto o desenvolvimento do Servidor Pessoal (SP), segunda camada da arquitetura do ACUMAAF proposta na Seção 3.3.2. O SP será usado no local onde são realizadas as sessões de atividade física e, uma vez definidos os requisitos necessários para esse uso junto aos GAFs, poderá ser implementado no SIAF um componente que contenha os serviços Web requeridos para o correto funcionamento e inserção do SP no ACUMAAF.

Uma vez concluído o SP, está previsto o desenvolvimento da Rede de Sensores do Corpo Humano (RSCH), terceira camada da arquitetura do ACUMAAF. Serão definidos os sensores a serem portados pelos participantes dos GAFs, a tecnologia sem fio a ser empregada para a comunicação com o SP e será desenvolvido no SP um componente para o gerenciamento das RSCHs. Essa etapa finaliza a construção do ACUMAAF.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AITTASALO M, MIILUNPALO S, KUKKONEN-HARJULA K, PASANEN M. "A randomized intervention of physical activity promotion and patient self-monitoring in primary health care". In: *Prev Med*; pp. 42:40-6, 2006.

AMDITIS A, ARREDONDO M, ATLAS D, "Confident Information Environment for the Independent Living of People with Severe Disabilities", In: *CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2001. Disponível em URL: HTTP://ica.cordis.lu/search/index.cfm?fuseaction=proj.simpdocument&PJ\_RCN=5195127&CFID=7282806&CFTOKEN=15652237*

ANDREASEN AR. "Marketing social change: Changing behavior to promote health, social development, and the environment". In: San Francisco: Jossey-Bass, 1995.

ANLIKER U, WARD J, LUKOWICZ P, "AMON: A wearable multiparameter medical monitoring and alert system". In: *IEEE Transactions on information technology in Biomedicine, Vol. 8, No.4; pp 415-427, Dezembro 2004.*

ARAÚJO R. "Computação Ubíqua: Princípios, Tecnologias e Desafios". In: *Simposio Brasileiro de Redes de Computadores, SBRC 2003. Disponível em URL: HTTP://comp.ufscar.br/~rafagpf/TOPICOS\_4/apostila.rtf*

ARCIDIACONO, A, BUETI, M, DARIO, P, DI MARCO, V. "Health teleMATics for iNmates (HUMAN)". In: *CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2002.*

ATOUI H, FAYN J, GUEYFFIER F, RUBEL P, "Enhanced Personal, Intelligent and Mobile system for Early Detection and Interpretation of Cardiological Syndromes (EPI-MEDICS)", In: *Computers in Cardiology 2006*

BAUMAN AE, SALLIS JF, DZEWALTOWSKI DA, OWEN N. "Toward a better

---

understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders”. In: *Am J Prev Med*; pp. 23(2 suppl):5-14, 2002.

BLANQUER I, HERNÁNDEZ V, TRAVER V, NARANJO JC, FERNÁNDEZ C, GARCÍA G, MESEGUER JM, CERVERA J. “Integrated Distributed Environment for Application Service in e-Health” In: *IDEAS in e-Health IST-2001-34614*, 2001. Disponível em URL: [HTTP://www.ideas-ehealth.upv.es/pub/FR18v5.pdf](http://www.ideas-ehealth.upv.es/pub/FR18v5.pdf)

BLUETOOTH. “Bluetooth® Gadget Guide”; Disponível em URL: [HTTP://www.bluetooth.com](http://www.bluetooth.com), Acessado em janeiro de 2009

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. “Política Nacional de Atenção Básica”. In: Ministério da Saúde – Portaria Nº 648, de 28 de março de 2006.

CARDENAS A, PON R, CAMERON R, “Management of streaming body sensor data for medical information systems”. In: *The 2003 International Conference on METMBS*, Las Vegas Nevada; pp.186-191, Junio 2003

CARDGUARD, “SelfCheck™ BP Wireless non-invasive blood pressure and pulse rate monitor”. In: CardGuard group of companies, 2004.

CASTANIÉ F, MAILHES C, “The Universal Remote Signal Acquisition For hEalth (U-R-Safe)”, In: *HomeCare Concertation meeting*, 2003, Toulouse, France, 2003.

CASTIGLIONI C, FRANCO A, MASTROBUONO I, PAOLUZZI I, “Knowledge and Augmented Reality Management Assistance (KARMA2)”. In: *CORDIS RTD-PROJECTS*, European Communities, 2003.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. “Boletín Demográfico, 69 - Janeiro 2002”. In: CELADE, 2002, Disponível em URL: <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=%20/publicaciones/xml/0/9320/P9320.xml&xsl=/celade/tpl/p9f>.

---

xsl%20&base=/tpl/top-bottom.xsl

CHACKIEL J. "El envejecimiento de la población latinoamericana: hacia una relación de dependencia favorable?", In: ECLACKELADE - Santiago de Chile, Series Población y Desarrollo No. 4, 2000.

CHAKRAVORTY R., "Programmable service architecture for mobile medical care" In: Preceedings of UbiCare 2006: The first workshop on Ubiquitous and Pervasive Healthcare, Março 2006

CHIN, J.P.; DIEHL, V. A.; NORMAN, K. L. "Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface". In Proceedings CHI'98, 1998.

CHRONIC PROJECT TEAM, "Chronic Project", In: Chronic Project Web Page, Setembro de 2000 . Disponível em URL: <http://chronic.cestel.es/>

COLDITZ, GA. "Economic costs of obesity and inactivity". In: Med Sci Sports Exerc; pp. 31(11):S663-667, 1999.

LAMAS R., "Personal intelligent health mobile systems for Telecare and Teleconsultation (HEALTHMATE)", In: CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2001. Disponível em URL: [http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ\\_IST&ACTION=D&RCN=54849&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=3](http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ_IST&ACTION=D&RCN=54849&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=3)

UNDERLÉA CORRÊA, PINTO AR, CODAS A, FERREIRA DJ, MONTEZ C, "Minicurso Redes Locais Sem Fio: Conceito e Aplicações", In: IV Escola Regional de Redes de Computadores. Passo Fundo, 2006

CUCE A., "Detection of Activity Performances for Health with New Equipment (DAPHNE)" In: CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2001. Disponível em URL: <http://www.crema.unimi.it/presenze/st/daphne/>

---

FANTINI F., "Tele-Medicine Platform to support Home Rehabilitation based on Internet Technologies (E-REMEDY)", In: CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2002. Disponível em URL: [http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ\\_IST&ACTION=D&RCN=60710&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=1](http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ_IST&ACTION=D&RCN=60710&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=1)

FRANGO S. "Remote Home Monitoring of Patients (@HOME)". In: CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2001.

GAO T, GREENSPAN D, WELSH M, "Vital sign monitoring and patient tracking over a wireless network", In: 27th annual international conference of the IEEE EMBS, Setembro 2005.

GOMES VB, SIQUEIRA KS, SICHIERI R. "Physical activity in a probabilistic sample in the city of Rio de Janeiro". In: Cad Saude Publica; pp. 17(4):969-76, 2001.

GOTTLIEB NH, McLeroy KR. "Social health". In: Health promotion in the workplace (2nd Edition) edited by M.P. O'Donnell and J.S. Harris. Albany, NY: Delmar Publishers, 1994.

GREEN LW, MCALLISTER AL. "Macro-intervention to support health behavior: some theoretical perspectives and practical reflections". In: Health Education Quarterly; pp. 11:322-339, 1984.

HAYASHI ECS, NERIS VPA, BARANAUSKAS MCC, MARTINS MC, PICCOLO LSG, COSTA R. "Avaliando a Qualidade Afetiva de Sistemas Computacionais Interativos no Cenário Brasileiro". In: Usabilidade, Acessibilidade, Inteligibilidade, Workshop no IHC 2008, 2008, Porto Alegre. Anais do Workshop UAI, p. 1-5, 2008.

HALLAL PC, VICTORA CG, WELLS JCK, LIMA RC. "Physical Inactivity: Prevalence and Associated Variables in Brazilian Adults". In: Med Sci Sports Exerc; pp. 35(11):1894-900, 2003.

---

HU FB, WILLETT WC, LI T. "Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women". *N Engl J Med*; 351: 2694-2703, 2004.

IBGE, "Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1999. Rio de Janeiro", In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000. Disponível em: URL:<http://www.ibge.gov.br>

IBGE. "Censo demográfico, 2000". In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Disponível em URL: <http://www.ibge.gov.br/>

IBGE. "Expectativa de vida do brasileiro". In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Disponível em URL: <http://www.ibge.gov.br/>

INCA. "Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003, Rio de Janeiro", In: Instituto Nacional do Câncer, 2004.

JOVANOVA E, ISTEPANIAN R, ZHANG R., "Introduction to the Special Section on M-Health: Beyond Seamless Mobility and Global Wireless Health-Care Connectivity", In: *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, Guest Editorial, Vol8, NO4, dezembro 2004

JOVANOVA E, "Wireless technology and system integration in body area networks for m-health applications", In: *Proceedings of the 27th Annual International Conf. of the IEEE EMBS, China, Setembro 2005*. Disponível em URL: [http://www.ece.uah.edu/~jovanov/papers/embs05\\_integration.pdf](http://www.ece.uah.edu/~jovanov/papers/embs05_integration.pdf)

JOVANOVA E, MILENKOVIC A, OTTO C. "A WBAN System for Ambulatory Monitoring of Physical Activity and Health Status: Applications and Challenges" In: *Engineering in Medicine and Biology Society, 2005. IEEE-EMBS 2005. 27th Annual International Conference of the IEEE*, Disponível em URL: [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1615290](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1615290).



---

KATZMARZYK PT, JANSSEN I. "The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: An update". In: *Can J Appl Physiol*; pp. 29(1) 90-115, 2004.

KING AC; "Community intervention for promotion of physical activity and fitness". In: *Exercise and Sport Sciences Reviews*; pp. 19:211–259, 1991.

KING AC; Jeffery RW, Fridinger F, et al. "Environmental and policy approaches to cardiovascular and disease prevention through physical activity: Issues and opportunities". In: *Health Education Quarterly*; 22(4):499–511, 1995.

KOTLER P, ROBERTO N, LEE N. "Social marketing: Improving the quality of life (2<sup>a</sup> ed.)". In: Thousand Oaks: Sage, 2002.

KRUCHTEN, P. "Rational Unified Process. The: An Intyroduction, Third Edition", Addison Wesley, 2003

LYYTINEN K, YOO Y. "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing". In: *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, Vol. 45, No 12, Dezembro 2002

LORINCZ K, MALAN D, NAWOJ A, MAINLAND G, WELSH M, "Sensor networks for emergency response: challenges and opportunities", In: *IEEE Pervasive Computing*, Vol. 3, No. 4; pp. 16-23, Outubro 2004.

MACERA CA, POWELL KE. "Population attributable risk: implications of physical activity dose". *Med Sci Sports Exerc*; 33:635-639, 2001.

MAGLAVERAS N, GOGOU G. CHOUVARDA I, "Distance Information Technologies For Home Care (CHS)", In: 23rd Annual EMBS International Conference, Turkey, Outubro 2001. Disponível em URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1019598>

MATSUDO SM, MATSUDO VR, ARAUJO TL. "Nível de atividade física da

---

população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade e nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento”. In: Rev Bras Ciên Mov; pp. 10(4):41-50, 2002.

MATSUDO SMM, MATSUDO VKR, ANDRADE DR, ARAÚJO TL, ANDRADE E, OLIVEIRA LC, BRAGGION G. “Physical activity promotion: experiences and evaluation of the Agita São Paulo program using the ecological mobile model”. In: Journal of Physical Activity and Health; pp. 1, 81-97, 2004.

MOBIHEALTH, “MobiHealth”, Disponível em URL: [www.mobihealth.org](http://www.mobihealth.org), Capturado em janeiro, 2009

MONTEIRO CA, CONDE WL, MATSUDO SM, MATSUDO VR, BONSEÑOR IM, LOTUFO PA. “A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996–1997”. In: Pan Am J Public Health; pp. 14(4):246-54, 2003.

MONTIEL E, “Remote Monitoring of Diabetic Feet (DIAFOOT)”, In: CORDIS RTD-PROJECTS, European Communities, 2001. Disponível em URL: [http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ\\_IST&ACTION=D&RCN=61002&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=2](http://icadc.cordis.lu/fepcgi/srchidadb?CALLER=PROJ_IST&ACTION=D&RCN=61002&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=2)

MORRIS JN. “Exercise in the prevention of coronary heart disease: today’s best buy in public health”. Medicine & Science in Sports & Exercise 26:807-814.1994

NITE CORP., “Wireless baby fever monitor product”, In: Nite Corp Web Page. 2006.

O’DONNELL M. “Design of workplace health promotion programs”. In: Health promotion in the workplace. 3rd Ed, O’Donnell New York: DelmarLearning; pp. 49–77, 2002.

OLIVER N, FLORES-MANGAS F, “HealthGear: A Real-time Wearable System for Monitoring and Analyzing Physiological Signals”. In: Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2005-182. Disponível em URL:

---

<http://research.microsoft.com/nuria/healthgear/healthgear.htm>

OTERO J, GÓMEZ A, “Integración de dispositivos biomédicos en sistemas de teleasistencia”, In: Informe Técnico CESGA-2007-002, 2007, Disponível em URL: [http://www.cesga.es/documents/OT\\_FOL\\_InformeTecnico\\_v1.pdf](http://www.cesga.es/documents/OT_FOL_InformeTecnico_v1.pdf)

PERHEALTH. “First IEEE PerCom Workshop on Pervasive Healthcare”. 2010.

PRAJAKTA K, YUSUF O, “Requirements and Design Spaces of Mobile Medical Care”, In: ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications, 2007

PRATT M, MACERA CA, WANG G. “Higher direct medical costs associated with physical inactivity”. In: The Physician and Sportsmedicine; pp. 28:63-70, 2000.

QUERO JM, ELENA MM, SEGOVIA JA, TARRIDA CL, SANTANA JJ, SANTANA C, “CardioSmart: Sistema Inteligente de Monitorización Cardiológica Empleando GPRS ”, In: Revista IEEE América Latina, Vol. 3, No. 2, Abril 2005, pp 10-16.

REGO A, BERARDO F, RODRIGUES S, “Fatores de risco para doenças crônicas-não transmissíveis: Inquérito domiciliar no município de São Paulo. 24: 277-85”, 1990. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v24n4/05.pdf>

RODRIGUES, CG, RODRIGUES, FG, WONG, L.R, PERPÉTUO, IH., "Os Sistemas de Informação em Saúde: Do processo de trabalho a geração dos dados em Minas Gerais”, In: Anais do XIII Seminário sobre Economia Mineira, 2008. Disponível em URL: <http://ideas.repec.org/h/cdp/diam08/140.html>

SALLIS JF, Simons-Morton BG, Stone EJ, Corbin CB, Epstein LH, Faucette N. “Determinants of physical activity and interventions in youth”. In: Med Sci Sports Exerc; pp. 24 Suppl 1:S248-S257, 1996.

SALLIS JF, OWEN N. “Physical activity & Behavioral medicine”. In: Thousand oaks’: Sage publications, 1999.

---

SCATTAREGGIA M. S., ENG. NOWÉ A. "H-CAD : Home Care Activity Desk, a Clinical Tool for Home Rehabilitation". In: International Congress on Medical and Care Compunetics, NCC, The Hague, 2-4 June, 2004. Disponível em URL: <http://www.icmcc.org/pdf/2004/h-cad.pdf>

JAVA EE, 2010. Disponível em: [www.java.sun.com/javaee/](http://www.java.sun.com/javaee/)

JAVA JSF, 2010. Disponível em: [www.java.sun.com/javaee/javaserverfaces](http://www.java.sun.com/javaee/javaserverfaces)

JAVA JPA, 2010. Disponível em:  
[www.java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/jpa](http://www.java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/jpa)

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA: Projeto Caminhada. "III Boas práticas na promoção de atividade física para a população". In: Celafiscs: São Caetano do Sul; pp. 146-147, 2006.

POSTGRESQL, 2010. Disponível em: [www.postgresql.org](http://www.postgresql.org)

STOKALS D. "Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion". In: American Journal of Health Promotion; 10(4):282–298, 1996.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. "Physical Activity Evaluation Handbook". In: Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 2002.

AART VAN HALTEREN, RICHARD BULTS. "MobiHealth: Wireless Body Area Networks for Healthcare". In: Studies in Health Technology and Informatics Vol. 108, 2004; pp. 121 – 126

MINISTÉRIO DA SAÚDE. "Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico". Brasil, 2006. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v11s1/02.pdf>

---

WARBURTON, DER, NICOL CW, BREDIN SSD. "Health benefits of physical activity: The evidence". In: CMAJ; 174(6):801-809, 2006

WEISER, M 1991. "The Computer for the 21st century". In: Scientific American; pp. 265(3): 94-104, 1991.

WEISER, M. 1993. "Some computer science issues in ubiquitous computing". In: Communications of the ACM, 1993; 36(7): 74-83.

WELK,GJ, "The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice". In: National Association for Physical Education in Higher Education; pp. 51:5-23, 1999.

WHO EUROPEAN WORKING GROUP ON HEALTH PROMOTION EVALUATION. "Health Promotion Evaluation:Recommendations to Policymakers". In: Copenhagen: World Health Organization, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. "Fifty-Seven World Health Assembly. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health". In: Geneva, World Health Organization, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. "The world health report, 2002: reducing risks, promoting health life". In: Geneva, World Health Organization. Ref Type: Report, 2005.

WORLD BANK REPORT. "Addressing the challenge of non-communicable diseases in Brazil", Report 32576-BR; Novembro 15, 2005. Disponível em URL: [http://wwwds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/12/21/000160016\\_20051221163309/Rendered/PDF/325760BR.pdf](http://wwwds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/12/21/000160016_20051221163309/Rendered/PDF/325760BR.pdf)

ZIGBEE ALLIANCE. "ZigBee Alliance", Disponível em URL: <http://www.zigbee.org>, Acessado em janeiro de 2009.

# Anexo A

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

---

---

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa "Sistema de Informação de Atividade Física (SIAF)". O SIAF deverá permitir monitorar e avaliar longitudinalmente as práticas de atividade física da população ligada às Unidades de Saúde da Família de São Carlos-SP e possíveis fatores determinantes, visando gerar informações e indicadores que permitam o embasamento de políticas municipais de promoção da atividade física para essa população específica.
2. Você foi selecionado por ser profissional de saúde ou usuário das unidades de saúde e sua participação não é obrigatória.
3. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.
4. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, com a instituição, ou com as unidades de saúde.
5. O objetivo deste estudo é avaliar o SIAF nas diferentes unidades de saúde de São Carlos visando: (a) o aperfeiçoamento desse projeto; (b) a verificação do impacto causado pelo uso do mesmo na melhora dos indicadores de saúde da população de São Carlos.
6. Sua participação nesta pesquisa consistirá na inserção ao SIAF dos dados coletados durante as sessões de atividades corporais nos grupos de atividade física das unidades de saúde de São Carlos.
7. A sua participação na pesquisa pode envolver algum desconforto relacionado ao tempo despendido com a realização de entrevistas, sendo que faremos o possível para minimizar possíveis desconfortos. Em relação ao conteúdo das entrevistas serão planejados a evitar possíveis constrangimentos ou desconfortos, e caso ocorram você pode se recusar a responder ou mesmo interromper a sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo em sua relação com a instituição ou com o pesquisador ou unidade de saúde.
8. Os benefícios relacionados com a sua participação são os descritos no item 5 desse termo.
9. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
10. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
11. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

\_\_\_\_\_  
Jesús Martín Talavera Portocarrero  
Departamento de Computação (DC)  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Caixa Postal 676  
13565-905 São Carlos-SP  
Tel.: 16-33518599  
Endereço e telefone do Pesquisador Principal  
Alameda das Rosas 290 Apto 2, Cidade Jardim  
13566-560 São Carlos-SP  
Tel.: 16-81452030

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)

São Carlos, 20/11/2009

\_\_\_\_\_  
Sujeito da pesquisa \*

# Anexo B

## QUESTIONÁRIO IPAQ



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?  
\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?  
\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

#### PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não



# Anexo C

## QUESTIONÁRIO PRÉ-SESSÃO

### Questionário Pré-sessão – Perfil do Responsável

Este questionário visa identificar o perfil dos usuários que estão participando do estudo de caso. Pedimos a gentileza de responder as perguntas abaixo.

**Sexo:**

- Feminino  
 Masculino

**2. Faixa Etária:**

- 18 a 22 anos  
 23 a 27 anos  
 28 a 32 anos  
 33 a 37 anos  
 38 a 42 anos  
 acima de 42 anos

**3. Assinale o seu Grau Acadêmico mais alto:**

- Ensino Médio Completo  
 Curso Técnico  
 Graduação Incompleta  
 Graduação Completa  
 Pós Graduação Incompleta  
 Pós Graduação Completa

Informe, qual o curso e há quanto tempo se formou?

**4. Você trabalha numa USF?**

- Sim.  
 Não.

Se sim, qual é o seu cargo e quais atividades você realiza na USF?

**5. Você já usou o computador para auxiliar suas atividades no estudo ou trabalho?**

- Sim.  
 Não.

Por quê? \_\_\_\_\_

**Se sim, com que frequência:**

- Sempre (Pelo menos uma vez por semana)  
 Muitas vezes (Pelo menos a cada quinze dias)  
 As vezes (Pelo menos uma vez por mês)  
 Quase nunca (Pelo menos uma vez por semestre)  
 Nunca

**Se sim, em qual(is) motivo(s) ?**

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

**6. Qual é a sua opinião sobre o uso do computador no auxílio de suas atividades nos grupos de atividade física?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. Você conhece algum Sistema de informação para ajudar a gerenciar os grupos de atividade física?**

- Sim  Não

**Se sim, qual(is)?**

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

**8. Você utiliza computador?**

- Sim  Não

**Se sim, há quanto tempo você utiliza o computador?**

- Menos de 6 meses  
 Entre 6 meses e 1 ano  
 Entre 1 e 2 anos  
 Mais de 2 anos

**Se sim, para que você usa o computador? Assinale todas as alternativas que se aplica a você.**

- Estudo e pesquisa  
 E-mail  
 Notícias em geral  
 Relacionamento  
 Bate-papo  
 Trabalho  
 Jogos  
 Compras  
 Download (baixar músicas, filmes, jogos, etc.)

Outros, Quais? \_\_\_\_\_



# Anexo D

## QUESTIONÁRIOS SAM

### 1. Questionário SAM 1 – Criação de uma Sessão de Atividade Física

#### Questionário SAM (*Self Assessment Manikin*)

Nesse questionário, nós queremos saber qual a sua emoção em cada tela do SIAF na criação de uma Sessão de Atividade Física. O Questionário é dividido por figuras seguido de nove círculos. Você terá que assinalar um círculo que represente a emoção que você sente ao ver cada tela do sistema.

Para a emoção “Satisfação”, varia de uma figura infeliz até uma figura feliz. Para a emoção “Motivação”, varia de uma figura relaxada e sonolenta para uma figura de olhos arregalados. Para a emoção “Sentimento de controle”, varia de uma figura pequena (dominado), até uma figura grande (no controle).

Para entender as emoções contidas nos desenhos apresentados, a tabela ao lado apresenta algumas emoções simbolizadas pelos desenhos.

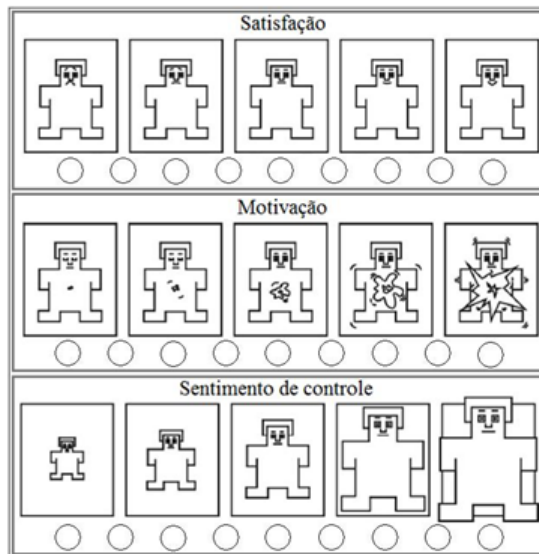
Satisfação	
Infeliz	Feliz
Nervoso	Sorridente
Irritado	Prazer
Insatisfeito	Satisfeito
Melancólico	Contente
Desesperado	Otimista
Entediado	Esperançoso


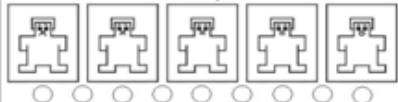
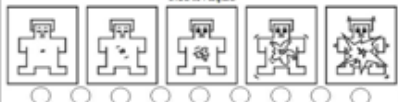
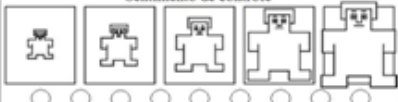

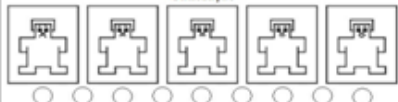
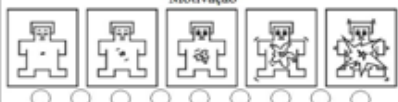


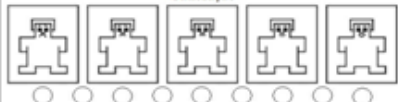
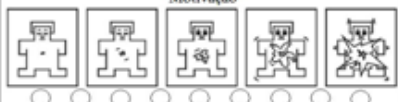

Motivação	
Calm	Animado
Relaxado	Estimulado
Vagaroso	Frenético
Lento	Nervoso
Sono	Agitado
Tranquilo	

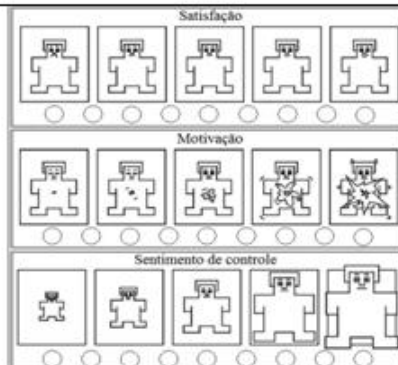
Sentimento de Controle	
Controlado	Em controle
Influenciado	Controlando
Cuidado por	Influente
Temido	Importante
Submisso	Dominante
Guiado	Autônomo



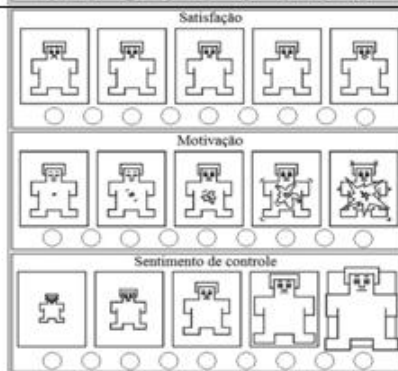
**Questionário de Auto-Avaliação**

Telas	Assinale um círculo para as emoções “Satisfação”, “Motivação” e “Sentimento de controle” que represente a emoção que você sente ao ver a tela ao lado
<p>Passo 1 de 6 - Tela Inicial, Selecionar Grupos de Atividade Física</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 
<p>Passo 2 de 6 - Criar Nova Sessão de Atividade Física</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 
<p>Passo 3 de 6 - Selecionar Grupo de Atividade Física</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 

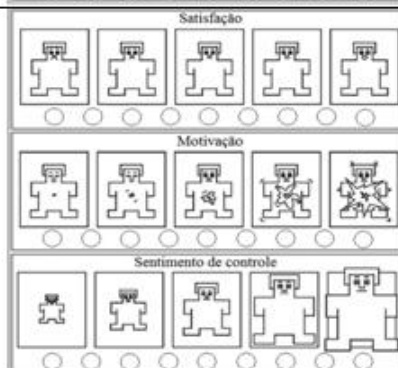
Passo 4 de 6 - Inserir data, descrição da atividade física e presença dos Participantes



Passo 5 de 6 - Selecionar Participante



Passo 6 de 6 - Inserir medida



## 2. Questionário SAM 2 – Serviço de Troca de Mensagens

### Questionário SAM (*Self Assessment Manikin*)

Nesse questionário, nós queremos saber qual a sua emoção em cada tela do SIAF no uso do serviço de troca de mensagens. O Questionário é dividido por figuras seguido de nove círculos. Você terá que assinalar um círculo que represente a emoção que você sente ao ver cada tela do sistema.

Para a emoção “Satisfação”, varia de uma figura infeliz até uma figura feliz. Para a emoção “Motivação”, varia de uma figura relaxada e sonolenta para uma figura de olhos arregalados. Para a emoção “Sentimento de controle”, varia de uma figura pequena (dominado), até uma figura grande (no controle).

Para entender as emoções contidas nos desenhos apresentados, a tabela ao lado apresenta algumas emoções simbolizadas pelos desenhos.

Satisfação	
Infeliz	Feliz
Nervoso	Sorridente
Irritado	Prazer
Insatisfeito	Satisfeito
Melancólico	Contente
Desesperado	Otimista
Entediado	Esperançoso

Motivação	
Calmos	Animado
Relaxado	Estimulado
Vagaroso	Frenético
Lento	Nervoso
Sono	Agitado
Tranquilo	


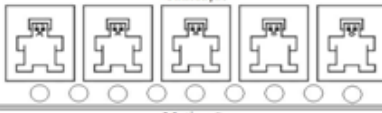
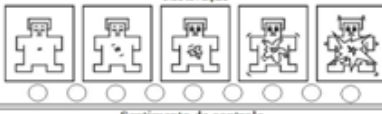
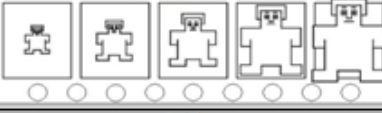

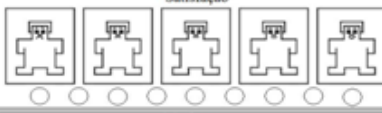
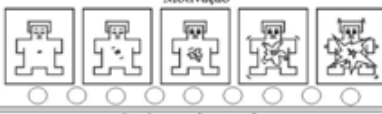
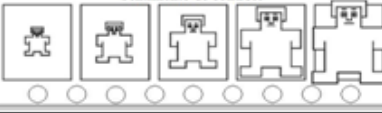
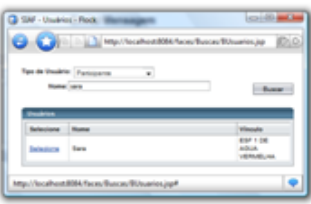
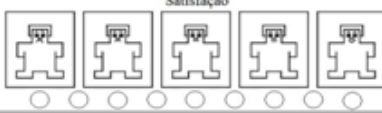
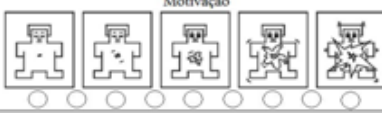

Sentimento de Controle	
Controlado	Em controle
Influenciado	Controlando
Cuidado por	Influente
Temido	Importante
Submisso	Dominante
Guiado	Autônomo

The image shows three rows of Manikin figures used for the SAM scale. Each row is labeled with an emotion: Satisfação, Motivação, and Sentimento de controle. Each row contains five figures and nine circles below them for rating.

- Satisfação:** Five figures showing a progression from a sad face to a happy face. Below each figure are two circles, for a total of nine circles.
- Motivação:** Five figures showing a progression from a relaxed, sleepy face to an alert, wide-eyed face. Below each figure are two circles, for a total of nine circles.
- Sentimento de controle:** Five figures showing a progression from a small, dominated figure to a large, dominant figure. Below each figure are two circles, for a total of nine circles.

### Questionário de Auto-Avaliação

Telas	Assinale um círculo para as emoções “Satisfação”, “Motivação” e “Sentimento de controle” que represente a emoção que você sente ao ver a tela ao lado
<p>Passo 1 de 5 - Tela Inicial, Selecionar Perfil</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 
<p>Passo 2 de 5 - Selecionar opção “Mensagens”, Enviar Mensagem</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 
<p>Passo 3 de 5 - Selecionar Destino</p> 	<p>Satisfação</p>  <p>Motivação</p>  <p>Sentimento de controle</p> 


<p><b>Passo 4 de 5 - Descrever o Assunto e a Mensagem</b></p>	<p><b>Satisfação</b></p> <p><b>Motivação</b></p> <p><b>Sentimento de controle</b></p>
<p><b>Passo 5 de 5 - Enviar Mensagem</b></p>	<p><b>Satisfação</b></p> <p><b>Motivação</b></p> <p><b>Sentimento de controle</b></p>



### 3. Questionário SAM 3 – SIAF

**Questionário de Auto-Avaliação**

Tela do SIAF



SIAF - Sistema de Informação de ... x

Sistema Informação Atividade Física SIAF 26/03/2010 Bem-vindo ijesus talavera

Perfil Grupos de Atividade Física Usuários Indicadores Configurar

Assinale um círculo para as emoções "Satisfação", "Motivação" e "Sentimento de controle" que represente a emoção que você sente ao ver a tela acima.

Satisfação				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Motivação				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sentimento de controle				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# Anexo E

## QUESTIONÁRIO PÓS-SESSÃO

### Questionário Pós-sessão da Criação de uma Sessão de AF

Por favor, em cada questão abaixo, indique com um "x" a alternativa que mais define a sua impressão sobre o uso do SIAF.

1. **Como você se sentiu em relação à atividade de criar uma Sessão de AF:**
  - Muito satisfeito
  - Satisfeito
  - Indiferente
  - Frustrado
  - Muito frustrado
  - Não tenho como opinar
2. **O processo para criar a sessão de AF para você foi:**
  - Muito estimulante
  - Estimulante
  - Indiferente
  - Tedioso
  - Muito tedioso
  - Não tenho como opinar
3. **Você considera que o processo para criar a sessão de AF foi:**
  - Muito fácil
  - Fácil
  - Indiferente
  - Difícil
  - Muito difícil
  - Não tenho como opinar
4. **Em relação à quantidade de passos para criar a sessão de AF, você considera:**
  - Muito adequado
  - Adequado
  - Indiferente
  - Inadequado
  - Muito inadequado
  - Não tenho como opinar
5. **As informações apresentadas nas telas do SIAF para criar a sessão de AF são:**
  - Muito claras
  - Claras
  - Indiferente
  - Confusas
  - Muito confusas
  - Não tenho como opinar
6. **O que você achou do passo para inserir os instrumentos de coleta:**
  - Muito fácil
  - Fácil
  - Indiferente
  - Difícil
  - Muito difícil
  - Não tenho como opinar
7. **Você acha que a interface do serviço de troca de mensagens entre usuários do SIAF será usada:**
  - Sempre
  - As vezes
  - Indiferente
  - Quase nunca
  - Nunca
8. **O que você achou das interfaces gráficas que permitem mostrar os Indicadores de saúde:**
  - Muito útil
  - Útil
  - Indiferente
  - Inútil
  - Muito inútil
  - Não tenho como opinar
9. **Liste as vantagens de usar o SIAF nos grupos de atividade física.**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. **Liste as desvantagens de usar o SIAF nos grupos de atividade física. Por quê?**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. **O que você achou do SIAF:**
  - Sobre Facilidade:**
    - Muito fácil
    - Fácil
    - Indiferente
    - Difícil
    - Muito difícil
    - Não tenho como opinar
  - Sobre Utilidade:**
    - Muito útil
    - Útil
    - Indiferente
    - Inútil
    - Muito inútil
    - Não tenho como opinar
12. **O que você achou da possibilidade de um ambiente computacional que te permite gerenciar os grupos de atividade física:**
  - Muito interessante
  - Interessante
  - Indiferente

- Dificil
- Muito dificil
- Não tenho como opinar

13. Aconteceu algum problema técnico enquanto você utilizava o SIAF:

- Sempre
- As vezes
- Indiferente
- Quase nunca
- Nunca
- Não tenho como opinar

14. A recuperação de erros cometidos é:

- Muito fácil
- Fácil
- Indiferente
- Dificil
- Muito dificil
- Não tenho como opinar

15. Faça suas sugestões e comentários a respeito desse processo de criar uma sessão de atividade física.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---