



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM MEDICINA E SAÚDE**



**CECILIA OGALHA**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA REGULAR  
SOBRE A QUALIDADE DE VIDA E DISTÚRBIOS ANATÔMICOS  
E/OU METABÓLICOS DE PACIENTES COM AIDS EM SALVADOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Salvador,  
2011**

**CECILIA OGALHA**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA REGULAR  
SOBRE A QUALIDADE DE VIDA E DISTÚRBIOS ANATÔMICOS  
E/OU METABÓLICOS DE PACIENTES COM AIDS EM SALVADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde, da Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Medicina e Saúde.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup> Carlos Roberto Brites

Salvador,  
2011

Ficha Catalográfica elaborada pela  
**Biblioteca Universitária de Saúde do Sistema de Bibliotecas da UFBA**

O34 Ogalha, Cecília Fontes Schmidt.  
Avaliação do impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e distúrbios anatômicos e/ou metabólicos de pacientes com AIDS em Salvador / Cecília Ogalha. - Salvador, 2011.  
80 f. ; il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Brites.

1. Síndrome de Imunodeficiência Adquirida. 2. Atividade motora. 3. Lipodistrofia. 4. Distúrbios metabólicos. 5. Qualidade de Vida. I. Brites, Carlos Roberto. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde. III. Título.

CDU: 616.98:578.828

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**MEMBROS TITULARES:**

Profs. (a) Drs.(a) Eduardo Martins Netto (UFBA), Nanci Silva (EPMSP) e Marco Antônio Vasconcelos Rêgo (UFBA)

**MEMBROS SUPLENTE:**

Prof. Dr. Carlos Roberto Brites Alves

*"Intenção sem ação é ilusão. Ouse fazer e o poder lhe será dado."  
(Lair Ribeiro)*

**FONTES DE FINANCIAMENTO:**

CAPES

## **INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:**

HUPES e Academia *Pride Fitness*

*Dedico a todos os pacientes que participaram desse estudo  
e que foram beneficiados através do nosso ensaio-clínico.*

**AGRADECIMENTOS:**

Agradeço ao HUPES pela oportunidade dada aos pacientes de realizarem os exames propostos na pesquisa.

Agradeço à academia de ginástica *Pride Fitness* pelo incentivo e apoio.

Ao Professor Carlos Brites, meu orientador, por acreditar no meu potencial e por me estimular a querer aprender cada vez mais.

À Comissão examinadora pela excelente discussão a respeito do meu estudo.

À minha amiga Estela que me ajudou no recrutamento de pacientes e na elaboração do banco de dados.

Agradeço aos meus amigos Rodrigo, Mansueto e Dr. André pela dedicação e trabalho nesse estudo.

Agradeço à Ethiane pelas excelentes palestras oferecidas aos nossos pacientes da pesquisa.

Aos meus familiares, especialmente à minha filha Júlia pela compreensão e carinho nesses momentos de tanto trabalho durante esses dois anos.

**INDICE**

Índice de Tabelas.....	11
Índice de Figuras .....	12
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	13
I. RESUMO.....	14
II. INTRODUÇÃO.....	15
III. OBJETIVOS.....	18
IV. REVISÃO DA LITERATURA .....	19
V. CASUÍSTICA, MATERIAIS E MÉTODOS .....	36
VI. RESULTADOS .....	41
VII. DISCUSSÃO.....	50
VIII. CONCLUSÃO.....	55
IX. PERSPECTIVAS DE ESTUDOS.....	56
X. ABSTRACT .....	57
XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
XII. ANEXOS.....	67
XIII. ARTIGO.....	79

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características Físicas, Clínicas e Demográficas de ambos os grupos após randomização.....	43
<b>Tabela 2.</b> Antirretrovirais utilizados .....	44
<b>Tabela 3.</b> Características físicas e clínicas de ambos os grupos após intervenção.....	45
<b>Tabela 4.</b> Características Físicas e Clínicas antes e após intervenção (24 semanas).....	48
<b>Tabela 5.</b> Qualidade de vida através dos domínios dos dois grupos antes e após intervenção (24 semanas).....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura I.</b> HIV.....	20
<b>Figura II.</b> Representação da reprodução do HIV.....	21
<b>Figura III.</b> Representação do número de pessoas vivendo com AIDS no mundo, no período de 1990 a 2007.....	22
<b>Figura IV.</b> Coeficiente de mortalidade por AIDS por regiões brasileiras.....	23
<b>Figura V.</b> Média do tempo de exercício na esteira (teste máximo) para os grupos de intensidades moderada e alta, antes e depois do programa de exercício ( $*p<0,05$ , moderada e $*p<0,05$ , alta) e $**p<0,01$ para o grupo de intensidade alta com > incremento na capacidade de exercício.....	30
<b>Figura VI.</b> Fluxograma do estudo em Salvador. Brasil, 2009.....	41
<b>Figura VII.</b> Comparação dos domínios de qualidade de vida nos grupos antes e após intervenção.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS *Acquired immune Deficiency Syndrome Syndrome*  
 ARV Antirretroviral  
 AVD'S Atividades da Vida Diária  
 CCR5 Cisteína-cisteína receptor de quimiocina-5  
 CONSORT *Consolidated Standards of Reporting Trials*  
 CPK Creatinofosfoquinase  
 CXCR4 Cisteína-X-cisteína receptor de quimiocina-4  
 DEXA Dual-Energy X-Ray Absorptiometry  
 DNA Ácido desoxiribonucléico  
 EMG Eletromiografia  
 HAART Terapia antiretroviral de alta eficácia  
 HDL Lipoproteínas de Alta Densidade  
 HIV *Human Immunodeficiency Virus*  
 HIV Vírus da imunodeficiência humana  
 IMC Índice de Massa Corporal  
 IP Inibidores de Protease  
 ITRN Inibidores nucleosídeos da transcriptase reversa  
 ITRNN Inibidores não nucleosídeos da transcriptase reversa  
 LDL Lipoproteínas de Baixa Densidade  
 MCM Massa Corporal Magra  
 MET Equivalente Metabólico  
 OMS Organização Mundial de Saúde  
 QV Qualidade de Vida  
 QVRS Qualidade de Vida relacionada à Saúde  
 RMN Ressonância Magnética Nuclear  
 RNA Ácido ribonucléico  
 SF-36 *Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey*  
 SINAN Sistema de Informação de Agravos de Notificação  
 SPSS *Statistical Package for Social Sciences*  
 TARV Terapia Antirretroviral  
 TC Tomografia computadorizada  
 VO2 *Oxygen consumption*  
 WHOQOL *World Health Organization Quality of life*

## I. RESUMO

### IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR SOBRE A QUALIDADE DE VIDA E DISTÚRBIOS METABÓLICOS DE PACIENTES COM AIDS EM SALVADOR

**Introdução:** Os pacientes com AIDS em terapia antirretroviral (TARV), muitas vezes apresentam problemas metabólicos associados à infecção pelo HIV e seu tratamento, que pode afetar sua qualidade de vida (QV). O conhecimento sobre os benefícios potenciais de exercícios físicos regulares para os pacientes infectados pelo HIV é limitado. **Objetivo:** Foi realizado um ensaio clínico para avaliar o impacto da atividade física regular na qualidade de vida, distúrbios anatômicos e/ou alterações metabólicas em pacientes com AIDS na cidade de Salvador, Brasil. **Métodos:** Os pacientes foram divididos em palestras mensais (1 hora de duração) para discutir a importância da atividade física, e receber aconselhamento nutricional (grupo controle) ou para receber uma aula de ginástica uma hora supervisionada três vezes por semana, além de orientação nutricional mensal (grupo intervenção). Foi medida a composição corporal antes e após a intervenção,  $VO_2$ máx, MET, hemograma, colesterol total, HDL, triglicérides, glicose, carga viral do HIV e contagem de células CD4/CD8 e frequência cardíaca de repouso. A QV foi avaliada no início e após 24 semanas. **Resultados:** Os domínios da qualidade de vida, saúde geral, vitalidade e saúde mental aumentaram no grupo do exercício ( $p < 0,05$ ) em comparação com o grupo controle. No grupo exercício, diminuíram: massa gorda ( $p = 0,04$ ), a frequência cardíaca de repouso ( $p = 0,001$ ), circunferência da cintura ( $p = 0,002$ ) e de glicose ( $p = 0,003$ ). Aumentaram: a massa muscular ( $p = 0,002$ ), células CD4+ ( $p = 0,002$ ), equivalente metabólico (MET) ( $p = 0,014$ ) e  $VO_2$ máx ( $p = 0,05$ ). **Conclusão:** A prática de exercício físico regular, juntamente com orientação nutricional, em indivíduos com HIV/AIDS, melhora significativamente a qualidade de vida. **Palavras-chave:** 1. AIDS; 2. Atividade física; 3. Lipodistrofia; 4. Distúrbios metabólicos; 5. Qualidade de Vida.

## II. INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), decorrente da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), é caracterizada pela imunossupressão profunda e conseqüente quadro de infecções oportunistas, neoplasmas secundários e distúrbios neurológicos<sup>1</sup>.

A pessoa infectada pelo HIV pode permanecer um período (5 a 7 anos) sem apresentar complicações clínicas graves ou alterações corporais externas, sendo considerada portadora assintomática ou soro positiva. Quando ela começa a manifestar a associação de determinados sinais e sintomas, há uma grande probabilidade de esta pessoa apresentar quadro definidor de AIDS. A definição clínica de AIDS baseia-se na ocorrência de um conjunto de sinais e sintomas característicos de imunodeficiência. Além disso, contagem das células CD4+ < 350/mm<sup>3</sup> também é definidor de AIDS, segundo o Ministério da Saúde. O diagnóstico definitivo da infecção pelo HIV é efetuado por meio de exames laboratoriais de sangue. Estes exames são realizados por procedimentos que identificam a presença de anticorpos ou antígenos numa determinada amostra de sangue<sup>2</sup>.

A partir de 1998 uma série de alterações anatômicas e metabólicas passaram a ser descritas nos pacientes portadores de HIV/AIDS, particularmente naqueles em uso da terapia antirretroviral de alta eficácia (HAART)<sup>3</sup>. Estas alterações foram descritas de maneira genérica como lipodistrofia e/ou síndrome lipodistrófica. As alterações anatômicas compreendem uma lipoatrofia na região da face, membros superiores e inferiores e uma proeminência das veias superficiais associadas ou não a um acúmulo de gorduras na região do abdômen, região cervical (gibas) e nas mamas. As alterações metabólicas compreendem o aumento sérico de lipídeos, intolerância a glicose, aumento da resistência periférica a insulina e diabetes mellitus, associados ou não as alterações anatômicas<sup>3</sup>.

Atualmente, especialistas reforçam a idéia de que devemos praticar atividade física regular seja qual for à idade, buscando uma melhor qualidade de vida. Nesse contexto, se faz de extrema importância saber realmente se pacientes portadores de HIV/AIDS se beneficiam com a prática de exercícios físicos regulares, e qual o impacto que essas atividades podem causar nesses indivíduos, sobre sua qualidade de vida e seus distúrbios anatômicos e/ou metabólicos.

Para o paciente com HIV/AIDS a preocupação com a musculatura deve receber atenção especial. O uso prolongado de antirretrovirais pode causar a lipodistrofia<sup>4</sup>. O ideal é que a prática de musculação seja orientada e regular e que comece a ser feita o quanto antes. Exercícios aeróbios regulares também são indicados com o intuito de manter uma boa circulação e evitar neuropatia periférica. (O Colégio Americano de Medicina do Esporte (CAME), ACSM- *American College of Sports Medicine*, 1998) conceitua atividade física como a prática de exercícios físicos realizados com o controle da frequência, intensidade e duração. A forma de viver baseada na atividade física e nos comportamentos associados a ela (por exemplo, sono adequado, controle de peso e abstinência de cigarros e drogas) proporciona uma aparência melhor e um aumento na saúde física e psicológica<sup>5</sup>.

As investigações realizadas sobre o tema Atividade Física e AIDS têm enfatizado a perspectiva biológica e demonstrado a sua relevância. A maioria dos estudos iniciais sobre este tema foi realizada com soropositivos e houve preocupação de estabelecer um tipo de atividade e intensidade que não comprometesse o seu sistema imunológico<sup>6</sup>.

Um programa de exercício aeróbio de intensidade moderada a alta melhora a capacidade funcional dos soropositivos, porém adverte que não há efeito significativo nas variáveis imunológicas, antropométricas e psiquiátricas<sup>6</sup>. E, um programa de treinamento aeróbio ou de resistência muscular localizada para pessoas com o quadro de HIV/AIDS pode ajudar na melhora da qualidade de vida<sup>7</sup>.

Além disso, o treinamento de resistência muscular pode ser efetivo no treinamento de força e de massa muscular, em pacientes com HIV/AIDS que apresentem síndrome consumptiva ou lipodistrofia. O treinamento físico moderado pode melhorar a condição física, psicológica e imunológica de pacientes com AIDS<sup>8</sup>.

O presente estudo avaliou o impacto de uma intervenção baseada em atividade física regular sobre as alterações metabólicas e a qualidade de vida dos pacientes com HIV/AIDS.

### **III. OBJETIVO**

#### **III. 1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o impacto do exercício físico regular sobre a qualidade de vida e os distúrbios anatômicos e/ou metabólicos dos pacientes portadores de HIV na cidade de Salvador.

#### **III. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Avaliar o impacto de um programa supervisionado de exercício físico sobre obesidade, lipodistrofia e distúrbios metabólicos em pacientes com HIV/AIDS.
2. Avaliar impacto do exercício físico regular sobre a qualidade de vida de pacientes com AIDS, em Salvador.

## IV. REVISÃO DA LITERATURA

### IV. 1. HISTÓRICO

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e a AIDS têm sido responsável por um grande número de estudos científicos desenvolvidos por pesquisadores do mundo todo. Em 1981, A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) foi descrita nos Estados Unidos através dos relatos do *Center for Disease Control* (CDC). O HIV-1 foi isolado em 1983, de pacientes com AIDS, pelos pesquisadores Luc Montaigner, na França e Robert Gallo, nos EUA, recebendo os nomes de LAV (*Lymphadenopathy Associated Virus* ou Vírus Associado à Linfadenopatia) e HTLV-III (*Human T-Lymphotropic Virus* ou Vírus T-Linfotrópico Humano tipo III) respectivamente nos dois países. Em 1986 foi identificado um segundo agente etiológico, também retrovírus, com características semelhantes ao HIV-1, denominado HIV-2. Nesse mesmo ano um comitê internacional recomendou o termo HIV (*Human Immunodeficiency Virus* ou Vírus da Imunodeficiência Humana) para denominá-lo, reconhecendo-o como capaz de infectar seres humanos<sup>4</sup>.

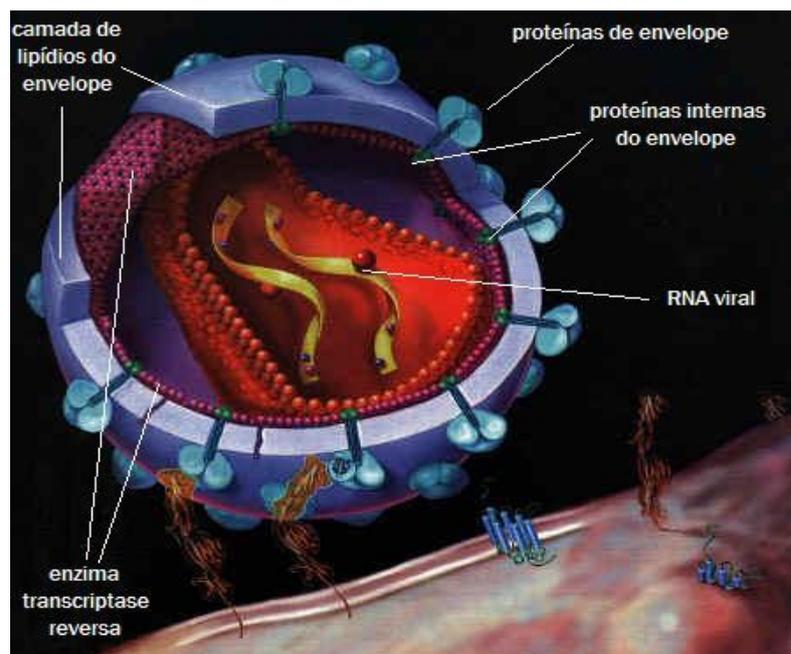
Quase trinta anos se passaram, e nas duas primeiras décadas foram estabelecidas as apresentações clínicas e epidemiológicas desta doença e o desenvolvimento de potentes terapias antirretrovirais. As evidências científicas concluíram que o HIV é o agente causador da AIDS<sup>9</sup>.

O perfil da infecção pelo HIV que antes progredia com a morte, atualmente, tornou-se uma doença crônica e manejável, pois, desde 1996, as terapias antirretrovirais têm avançado bastante no controle da doença. Contudo, aumentou a cronicidade e prevalência de várias anormalidades anatômicas e/ou metabólicas dos portadores de HIV/AIDS<sup>10</sup>.

A partir de 1998 uma série de alterações anatômicas e metabólicas (síndrome lipodistrófica) passaram a ser descritas nos pacientes portadores de HIV/AIDS, particularmente naqueles em uso da terapia antiretroviral de alta eficácia (HAART)<sup>3</sup>.

#### IV. 2. AGENTE ETIOLÓGICO

O HIV é um retrovírus com genoma RNA, da família *Lentiviridae*. Pertence ao grupo dos retrovírus citopáticos e não-oncogênicos que necessitam, para multiplicar-se, de uma enzima denominada transcriptase reversa, responsável pela transcrição do RNA viral para uma cópia DNA, que pode então integrar-se ao genoma do hospedeiro<sup>1</sup>.

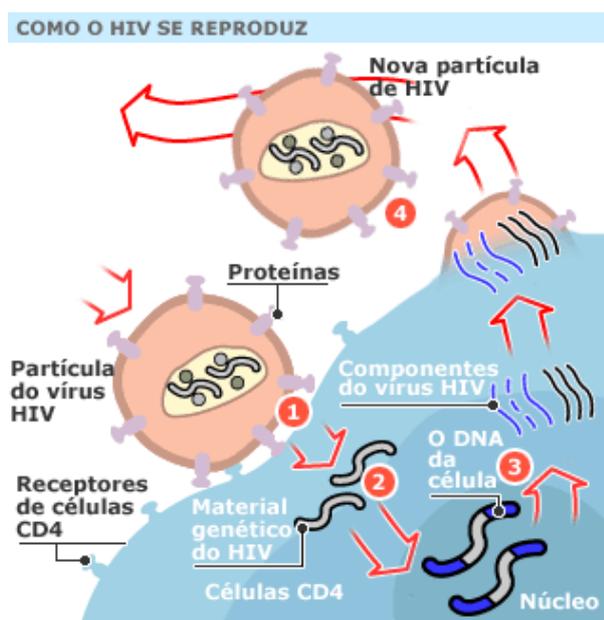


**Figura I.** HIV. Fonte: Rodrigues, N. 2004.

Freqüentemente, os vírus tendem a infectar determinadas células nos hospedeiros humanos, animais e vegetais. O vírus HIV infecta principalmente as células contendo a molécula CD4 em suas superfícies. A molécula CD4 é encontrada em células imunológicas,

principalmente nas T-auxiliares que são responsáveis pelo funcionamento do sistema imunológico, e, também, nos macrófagos, células que percorrem o organismo combatendo bactérias e outros germes. Para penetrar nas células, o HIV une-se ao receptor da CD4 através da molécula gp120 que é encontrada em sua superfície. Uma vez unido à CD4, o vírus HIV ativa, outras proteínas na superfície da célula humana, conhecidas como CCR5 em CXCR4, completando assim a fusão. São chamados inibidores de fusão os medicamentos anti-HIV que atacam o vírus nesse estágio do seu ciclo de vida. Uma vez ocorrida a fusão, a parte interior do vírus, composta pelo RNA e algumas enzimas importantes, é absorvida pela célula humana. Em seguida, a enzima viral denominada transcriptase reversa decodifica o material genético do HIV<sup>11</sup>.

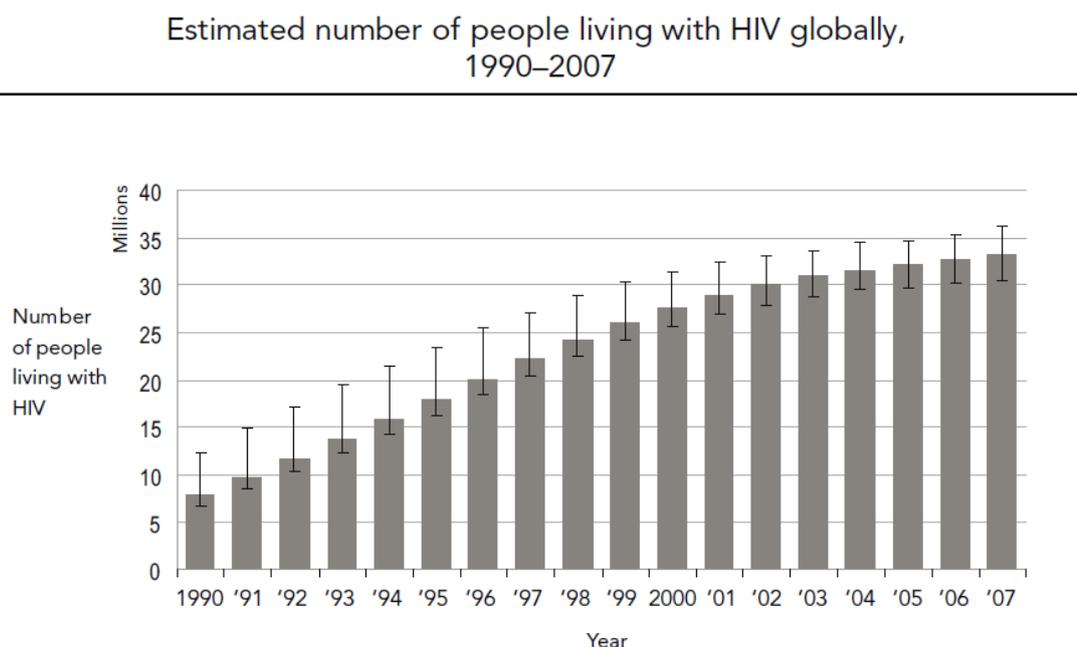
O vírus da Imunodeficiência Humana se reproduz em quatro fases. Primeiramente, ocorre o ataque de proteínas do HIV que se acoplam a receptores CD4 presentes em glóbulos brancos. Na fase seguinte, há uma cópia dos seus próprios Genes. Em seguida, na terceira fase ocorre uma replicação viral a partir do DNA da célula hospedeira. Finalmente, na última fase, é originado um novo vírus HIV.



**Figura II.** Representação da reprodução do HIV. Fonte: BBC Brasil, 2010.

### IV. 3. EPIDEMIOLOGIA

Segundo a UNAIDS, há no mundo 33,2 milhões de pessoas com HIV/AIDS<sup>13</sup>, conforme mostra a figura a seguir:



**Figura III.** Representação do número de pessoas vivendo com AIDS no mundo, no período de 1990 a 2007. Fonte: *Unaid*s, dezembro de 2007.

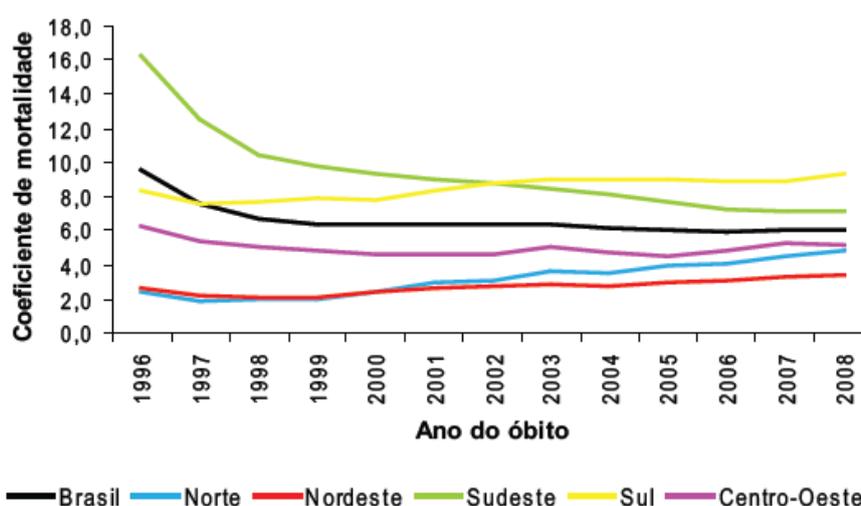
No Brasil calcula-se que de 1980 a junho de 2009, foram identificados 544.846 casos de portadores do vírus HIV ou AIDS<sup>4</sup>. Pelos dados do SINAN, no mesmo período, observa-se um total de 462.237 casos, o que representa 85% dos casos de AIDS. Considerando-se as regiões do país, nesse mesmo período, foram identificados 21.389 casos na região Norte (4%), 64.706 na Nordeste (12%), 323.069 (59%) na Sudeste, 104.671 na região Sul ((19%) e 31.011 (6%) na Centro-Oeste<sup>4</sup>. Na Bahia, foram diagnosticados 11.485 no período de 1980-2009<sup>4</sup>.

Com relação às taxas de incidência, segundo a faixa etária, prevalecem as maiores taxas em ambos os sexos de 30 a 49 anos e um aumento das taxas de incidência de AIDS na faixa etária de mais de 50 anos de idade<sup>4</sup>. A sobrevida dos pacientes com AIDS aumentou<sup>4</sup>.

De 1980 até junho de 2009, foram identificados 356.427 casos de AIDS do sexo masculino e 188.396 no sexo feminino. A razão de sexo M: F diminuiu de 15,1: 1 para 1,5:1<sup>4</sup>.

Na última década, o Brasil vem registrando cerca de 11.000 óbitos por ano. A análise por região demonstra que o coeficiente de mortalidade cresceu nas regiões Sul, Norte e Nordeste, uma estabilidade na região Centro-Oeste e uma redução na região Sudeste<sup>4</sup>, como mostra a figura abaixo:

Coeficiente de mortalidade por aids (por 100.000 habitantes) padronizado por idade<sup>(1)</sup>, segundo região de residência e ano do óbito. Brasil, 1996 - 2008



**Figura IV.** Coeficiente de mortalidade por AIDS por regiões brasileiras. Fonte: Boletim Epidemiológico AIDS-DST 2010.

Desde 1996 o tratamento Antirretroviral (ARV) deu um grande salto através da descoberta dos inibidores de protease, iniciando o advento da terapia antirretroviral de alta atividade, conhecida como HAART (*Highly Active Antiretroviral Therapy*), permitindo a redução da mortalidade, morbidade e afecções oportunistas em torno de dois terços<sup>14,15</sup>. Contudo, essa terapia vem sendo associada com quadros de depressão, fadiga, náusea e

ansiedade<sup>16,17</sup>. Além do desenvolvimento de lipodistrofia e dislipidemias que aumentam os riscos cardiovasculares<sup>18, 19,20</sup>.

No entanto, a HAART estabeleceu uma nova preocupação terapêutica pela sua associação com os distúrbios metabólicos e anatômicos<sup>21</sup>.

O exercício físico pode ser benéfico na melhora da capacidade cardiorrespiratória, da força, do controle metabólico da insulina, do colesterol e dos triglicerídeos, da massa óssea e do estado emocional dos pacientes com HIV/AIDS<sup>22</sup>.

#### **IV. 4. SÍNDROME LIPODISTRÓFICA**

Genericamente, a partir de 1998 as alterações anatômicas e metabólicas foram descritas como lipodistrofia e/ou síndrome lipodistrófica<sup>23</sup>.

A lipodistrofia é classificada em três categorias clínicas, a lipoatrofia: redução da deposição de gordura nas regiões periféricas do corpo, como braços, pernas, face e nádegas, podendo apresentar proeminências venosas e musculares; a lipohipertrofia: acúmulo de gordura na região abdominal, presença de gibosidade dorsal, ginecomastia (desenvolvimento das mamas nos homens) e desenvolvimento excessivo das mamas em mulheres, além da forma mista: associação das duas formas citadas anteriormente<sup>23</sup>.

As lipohipertrofias são caracterizadas pelo depósito de gordura na região intra-abdominal e/ou na região dorso cervical. É mais comum o acúmulo de tecido adiposo na região intra-abdominal, acarretando num aumento da circunferência do abdome com protusão dos órgãos, causando muitas vezes dor abdominal (flatos). Segundo estudos realizados através de tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética, há perda de tecido adiposo subcutâneo com acúmulo de gordura no mesentério e retroperitônio<sup>23</sup>.

A perda do tecido gorduroso subcutâneo é caracterizada como lipoatrofia, encontrada principalmente na região subzigomática, com acentuação do sulco nasolabial. Nos casos mais graves, pode haver um acometimento na região temporal, periorbitária e no submento; “face de caveira”. Venomegalias é o nome que se atribui à lipoatrofia nos membros, onde há redução do diâmetro dos mesmos e conseqüente proeminência dos vasos<sup>23</sup>.

O diagnóstico das alterações físicas da lipodistrofia é realizado através da auto-avaliação do paciente, da observação do médico, de medidas antropométricas, de métodos de imagem (ultrassom da região subcutânea, “*Dual-Energy X-Ray Absorptiometry*”- DEXA, tomografia computadorizada e ressonância magnética nuclear do abdômem<sup>24</sup>.

A lipodistrofia é diagnosticada muitas vezes através da DEXA, mas esta técnica é pouco sensível na diferenciação de gordura subcutânea e intra-abdomen<sup>24,25</sup>. A DEXA, bem como a ultra-sonografia, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética nuclear (RMN) não têm um papel relevante na avaliação clínica habitual, tampouco no diagnóstico precoce das alterações decorrentes da lipodistrofia, além de serem exames de alto custo.

Apesar da dislipidemia e intolerância a glicose não serem observadas sempre nesses pacientes, alguns estudos descrevem que existe uma associação entre a redistribuição da gordura corporal, anormalidades no metabolismo da glicose e hiperlipidemia<sup>24</sup>.

A medida da prega cutânea é importante para monitorar o estoque de gordura subcutânea nos casos de lipoatrofia. O indivíduo quando se torna mais velho, vai perdendo gradualmente o depósito de gordura corpórea total, diminuindo assim, a acurácia da medida da espessura da prega cutânea. A medida da circunferência do quadril tem uma maior sensibilidade e especificidade em relação à medida cintura/quadril<sup>25</sup>.

Nos pacientes portadores de HIV/AIDS, podem ocorrer alterações lipídicas caracterizadas pelo aumento dos níveis séricos de triglicérides e/ou colesterol total, devido a

lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e diminuição de lipoproteínas de alta densidade (HDL)<sup>26,27</sup>. Existem ainda as anormalidades na homeostase da glicose, onde pode haver uma intolerância à glicose, resistência à insulina ou diabetes mellitus<sup>28</sup>.

A Síndrome Metabólica é a presença dessas alterações metabólicas relacionadas aos fatores de risco para doenças cardiovasculares<sup>29</sup>:

- Intolerância à glicose: diabetes mellitus tipo 2, glicemia de jejum alterada.
- Resistência à insulina: glicemia de jejum > 100mg/dl.
- Obesidade abdominal: circunferência da cintura > 102 cm (homens) e 80 cm (mulheres).
- Dislipidemia: triglicérides > ou = 150 mg/dl, HDL < 40 (homens) e < 50 (mulheres)
- Hipertensão: pressão arterial > 130/85 mg ou hipertensão arterial sistêmica (HAS) em tratamento.

A perda de massa muscular associada a prejuízos de função constitui entidade sindrômica denominada sarcopenia. A mais comum é a senil, no entanto, a deficiência energética, o HIV e as doenças inflamatórias crônicas, por exemplo, a artrite reumatóide (AR), pode resultar em sarcopenia. A infecção pelo vírus, a resistência à insulina e outras complicações do HIV podem conduzir à redução da massa muscular, sendo que inicialmente essa mudança pode não ser percebida. Esse fenômeno diminui a força e resistência muscular, e induz ao declínio do nível de atividade física pelos portadores do HIV/AIDS<sup>30,31</sup>.

A miopatia também frequente nos pacientes com HIV se apresenta de forma insidiosa com fraqueza simétrica inicial, envolvendo grupos musculares proximais. Mialgia está presente assim como uma elevação de CPK, embora esses achados não sejam específicos. A EMG revela redução no potencial de ação de unidades motoras e interferência no padrão de recrutamento<sup>32</sup>.

A fadiga é muito comum em pessoas vivendo com HIV/AIDS e contribui de forma significativa para limitações na funcionalidade e pode gerar incapacidade. A prevalência de fadiga reportada em estudos varia de 2 a 27% nos estágios assintomáticos e 30 a 54% nos sintomáticos. A fadiga normalmente esta associada a grandes esforços físicos ou mentais realizados por períodos prolongados, porém no paciente com HIV tem sido relatada independente do esforço<sup>32,33</sup>. A fadiga foi reportada em 31% de homens e 53% de mulheres portadoras de HIV assintomáticos quando observado os sintomáticos, as taxas se elevaram com 52,6% e 62,3%, em homens e mulheres, respectivamente<sup>33</sup>. Após observar 187 pessoas com HIV e comparando com pessoas sem HIV, observou-se que a fadiga foi significativamente associada com limitações físicas, incapacidade e depressão<sup>34</sup>.

Os riscos de eventos cardiovasculares da infecção pelo HIV e em uso de terapia antirretroviral de alta eficácia (HAART) ainda não são totalmente conhecidas. Diversos estudos epidemiológicos apontam para um maior risco de implicações cardiovasculares nos pacientes em uso de HAART<sup>35, 36, 28, 37, 38, 39,40</sup>.

A osteopenia com conseqüente necrose avascular é outra complicação tardia decorrente da HAART e da síndrome lipodistrófica, sendo a cabeça do fêmur a região mais acometida. Aparentemente deve-se à deposição de gordura na medula óssea, com conseqüente obstrução vascular<sup>41,42</sup>. Cerca de 5% dos indivíduos com HIV/AIDS, tem osteopenia, podendo, desta forma, aumentar a morbidade e a mortalidade desses pacientes<sup>43</sup>.

#### IV. 5. ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física é qualquer movimento corporal com gasto energético acima dos níveis de repouso, incluindo as atividades diárias, como se banhar, vestir-se; as atividades de trabalho, como andar, carregar; e as atividades de lazer, como se exercitar, praticar esportes, dançar...<sup>44</sup>.

Além disso, o exercício físico tem sido reportado como um agente aprimorador da capacidade cardiorrespiratória, da força, do controle metabólico da insulina, do colesterol e triglicerídeos, da massa óssea, do estado psicológico e na terapêutica de pacientes com HIV/AIDS<sup>22,45</sup>.

Deve-se praticar atividade física regular seja qual for à idade no sentido de uma busca por uma melhor qualidade de vida. Os resultados esperados dessa prática de exercícios podem ser o ponto de partida para a incorporação de programas destinados aos pacientes portadores de HIV/AIDS. Mas, não sabemos ainda qual o impacto que essas atividades podem causar nesses indivíduos, sobre sua qualidade de vida e seus distúrbios anatômicos e/ou metabólicos (síndrome lipodistrófica).

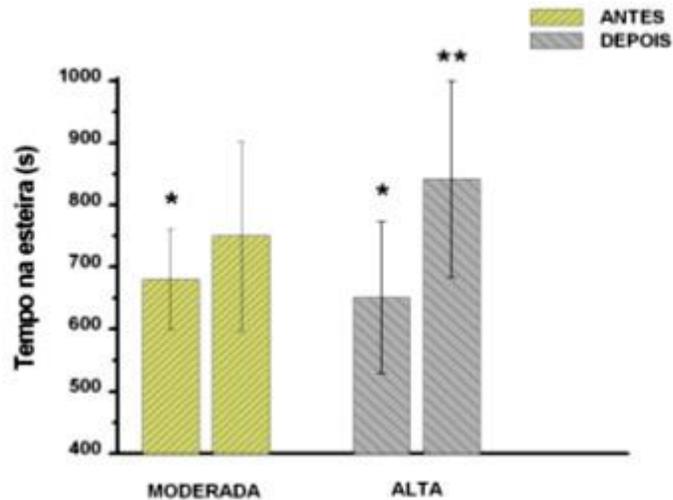
As investigações realizadas sobre o tema Atividade Física e AIDS têm enfatizado a perspectiva biológica e demonstrado a sua relevância. A maioria dos estudos iniciais sobre este tema foi realizada com soropositivos e houve preocupação de estabelecer um tipo de atividade e intensidade que não compromettesse o seu sistema imunológico.

As atividades da vida diária (AVD'S) podem requerer de 3 a 6 vezes a quantidade de equivalentes metabólicos (METs) em repouso. 1 MET equivale aproximadamente a um consumo de 3,5 ml de oxigênio por quilograma de peso por minuto. Atividades rotineiras exigem uma maior demanda de oxigênio que o repouso, esta necessidade deve ser suprida pelos sistemas energéticos corporais. Quando os sistemas energéticos não conseguem fornecer

energia suficiente para o metabolismo os indivíduos apresentam, insuficiência aeróbica, definida como a capacidade oxidativa insuficiente para reunir a demanda de energia necessária requerida pelos sistemas, resultando em intolerância à atividade física que pode resultar em limitação funcional e incapacidade. A capacidade aeróbica, mensurada pelo consumo de oxigênio máximo ( $VO_2$  máx), está diminuída tanto em adolescentes quanto em adultos vivendo com HIV<sup>46</sup>. A intolerância ao exercício (deficiência funcional aeróbica) é definida com uma redução maior que 27% na  $VO_2$  máx prevista para idade, sexo e nível de atividade<sup>47</sup>.

Alguns possíveis mecanismos podem explicar a intolerância ao exercício em pessoas que vivem com HIV. Dentre eles estão às anormalidades estruturais e inflamatórias, miopatia com necrose, inflamação e vasculite muscular, anormalidades mitocondriais, que são manifestadas por fraqueza muscular, fadiga, dor e diminuição da função muscular e aumento da creatina quinase<sup>47</sup>.

Embora não exista um consenso a respeito da influência do exercício do sistema imune, a existência de resultados positivos motivou a realização de estudos sobre o efeito crônico do exercício em pessoas com insuficiência imunológica por HIV. Em um ensaio clínico, foi mostrado que pacientes com HIV/AIDS podiam se exercitar tanto a intensidade moderada (60% da frequência cardíaca máxima), como alta (85% da frequência cardíaca máxima), sem modificação significativa do número nem percentual de células TCD4+, TCD8+ E TCD4+/TCD8+<sup>48</sup>. Esses e outros estudos publicados na mesma época mostraram também que pessoas com HIV melhoravam consideravelmente sua capacidade funcional através do treinamento de exercício aeróbio de intensidade moderada ou alta<sup>48,49</sup> (Figura V).



**Figura V.** Média do tempo de exercício na esteira (teste máximo) para os grupos de intensidades moderada e alta, antes e depois do programa de exercício ( $*p < 0,05$ , moderada e  $*p < 0,05$ , alta) e  $**p < 0,01$  para o grupo de intensidade alta com > incremento na capacidade de exercício.

Mais relevante talvez, do que a carga de treinamento é a adesão ao programa de exercícios proposto. Pacientes que não se engajaram no programa, podem apresentar um declínio mais acelerado nos valores de  $CD4^+$ <sup>50</sup>.

Num estudo de coorte que relacionou o exercício físico e a progressão do HIV, verificou-se que atividades moderadas aumentaram discretamente as células  $CD4^+$ . A mesma pesquisa revelou ainda que exercícios realizados 3 a 4 vezes por semana tem um efeito protetor sobre o avanço da infecção pelo HIV do que feitos diariamente, reforçando a idéia de que uma carga elevada de treinamento não oferece nenhuma vantagem no sistema imunológico desses pacientes<sup>51</sup>.

Com relação à duração, exercícios muito longos, mesmo de intensidade até 75% do  $VO_2$  máx, podem prejudicar o sistema imunológico. Os portadores de HIV/AIDS têm uma menor capacidade de mobilizar suas defesas orgânicas quando submetidos ao estresse físico<sup>52</sup>.

O exercício físico em HIV+, desde que adequadamente prescrito, é seguro e benéfico, sendo possível melhorar, manter ou até retardar a progressão da doença, além de possibilitar um aumento da capacidade funcional e a qualidade de vida (QV), e, quanto mais cedo se iniciar um programa de treinamento físico, mais precocemente seus benefícios poderão ser percebidos, independentemente do estágio de infecção em que se encontra o paciente e maior a possibilidade de ele tornar-se parte integrante de um hábito de vida saudável<sup>53</sup>.

De acordo com recente meta-análise, a combinação de exercício resistido progressivo e exercício aeróbico é segura, adequada e benéfica para pessoas vivendo com HIV/AIDS. Porém esses achados são limitados pelo pequeno número de estudos incluídos na meta-análise, além das pequenas amostras de cada estudo, sugerindo mais pesquisas com maiores amostras para uma melhor compreensão dos desfechos gerados pelo exercício físico<sup>54</sup>.

A massa corporal magra (MCM), o peso, o índice de massa corpórea (IMC) e o percentual de gordura, em vários estudos com exercícios de resistência, apresentaram um comportamento positivo, e, em alguns casos com significância estatística. Oito semanas de atividade física regular já é suficiente para haver um aumento importante do índice de massa corpórea e de massa corporal magra mesmo sem o uso de testosterona, e de outros hormônios<sup>55,56</sup>.

A atividade física deve ser interrompida caso a contagem de células CD4 estiver com um valor inferior a 200 cels/uL. Também é necessário ficar alerta se a carga viral do paciente com HIV/AIDS ultrapassar o valor de 10.000 cp/mL. Os efeitos adversos dos fármacos utilizados no tratamento desses pacientes pode ser um fator limitante para a prática de atividade física. Todavia, esse fato pode ser amenizado através da mudança da medicação ou um novo ajuste na sua dosagem.

#### IV. 6. ANTIRRETROVIRAIS

Desde a década de 1980, quando a terapia antirretroviral foi desenvolvida, o número de infectados tem aumentado e esse tratamento trouxe melhor sobrevida, apesar de também revelar alterações metabólicas. Dessa maneira se tem tentado identificar o ponto ideal entre o tratamento farmacológico e outras terapias que auxiliem na melhoria funcional do paciente e também nas suas atividades diárias, com o mínimo de prejuízo ao seu bem-estar e à sua qualidade de vida. Na década seguinte essa terapia foi aprimorada passando a ser conhecida como terapia antirretroviral altamente ativa (HAART), visando um acréscimo da atividade antirretroviral, já que potencializa o efeito terapêutico ou leva a um sinergismo de ação em sítios distintos do ciclo onde o vírus se replica.

Os inibidores nucleosídeos da transcriptase reversa (ITRN) atuam no momento da transcrição viral pela enzima transcriptase reversa. Ao invés da célula produzir DNA viral, o fármaco se liga ao DNA em produção e interrompe o processo<sup>57</sup>. Os ITRNs precisam sofrer fosforilação intracelular que os converte em 5'-trifosfato, atuando como um inibidor competitivo ou um substrato alternativo da transcriptase reversa. Caso o inibidor seja incorporado à cadeia de DNA, torna-se impraticável a continuidade do crescimento desta. Desta forma, esses fármacos agem como terminadores de cadeia<sup>58</sup>. Os principais ITRNs são a emtricitabina (FTC), a zidovudina (AZT), didanosina (DDI), estavudina (D4T), tenofovir (TDF), lamivudina (3TC) e abacavir (ABC). Entre os principais efeitos adversos estão a neuropatia periférica, os distúrbios gastrointestinais, alterações no sistema nervoso central, musculoesquelético e dermatológico, distúrbios sanguíneos e efeitos metabólicos como a lipodistrofia.

Os inibidores não nucleosídeos da transcriptase reversa (ITRNN) não necessitam de uma etapa inicial de ativação intracelular e não estão associados com a toxicidade das mitocôndrias, ao contrário dos ITRN<sup>59</sup>. Podemos citar os fármacos nevirapina (NVP), o

efavirenz (EFV) e a delavirdina (DLV). Os principais efeitos colaterais são exantema, cefaléia, aumento das transaminases, hepatite, náuseas e lipodistrofia.

Quando o novo RNA é transcrito, entra em ação a protease que o HIV traz consigo, o que torna a nova estrutura funcional para a criação de novos vírus. Os inibidores de protease inibem a ação da protease viral e impedem a criação de novas unidades do HIV funcionais. Fazem parte desta classe de drogas: saquinavir (SQV), indinavir (IDV), ritonavir (RTV), nelfinavir (NFV), amprenavir (APV), lopinavir (LPV), atazanavir (ATV), darunavir (DRV) e tipranavir (TPV). O aumento de triglicérides, hiperglicemia, náusea, diarreia e lipodistrofia são alguns dos vários efeitos adversos dos inibidores de protease.

Os inibidores de fusão, representados pela enfuvirtida (T20), previnem a fusão da membrana viral do HIV com a membrana das células alvo e impedem a entrada do HIV nas células CD4. É administrado por via subcutânea<sup>60</sup>.

A integração do DNA viral no cromossomo hospedeiro consiste em um processo essencial no ciclo de reprodução do HIV<sup>61</sup>. A HIV 1 integrase é uma enzima que permite a integração do DNA viral. As drogas desta classe são: raltegravir (RALT) e elvitegravir.

A infecção pelo HIV também está associada com diversas complicações metabólicas e endócrinas<sup>41,62,63</sup>. A lipodistrofia está associada com alterações morfológicas sendo caracterizada pela redistribuição da gordura corporal. Os principais fatores de risco são o uso de inibidores da protease (IP), principalmente a estavudina, idade, contagem de células CD4+ baixa, carga viral elevada, longa duração do tratamento antirretroviral, raça branca e sexo feminino<sup>64,65</sup>.

A prevalência de lipodistrofia em usuários de IP é em torno de 64% e de 10,5% em homens e mulheres, respectivamente. Apesar de muitos estudos demonstrarem a relação entre IP e lipodistrofia, alguns autores observaram que pacientes soropositivos sem terapia

antirretroviral ou mesmo com esquemas sem IP também apresentavam tais alterações, levantando a hipótese da existência de outras etiologias para a lipodistrofia do HIV<sup>23</sup>.

#### **IV. 7. QUALIDADE DE VIDA**

O que vem a ser "qualidade de vida"? Uma das definições mais empregadas para esta expressão foi como "Um estado de completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade"<sup>66</sup>.

Na área da saúde, o interesse pela construção de qualidade de vida (QV) é relativamente recente e decorre, em parte, dos novos paradigmas que têm influenciado as políticas e as práticas do setor nas últimas décadas. Não existe um consenso na literatura referente ao conceito de qualidade de vida. Termos como, "Condições de Saúde" e "Funcionamento Social" têm sido usados como sinônimos. Qualidade de vida relacionada à saúde ("*Health-related quality of life*") e o estado subjetivo de saúde ("*Subjective health status*") são conceitos afins centrados na avaliação subjetiva do paciente, mas necessariamente ligados ao impacto do estado de saúde sobre a capacidade de o indivíduo viver plenamente<sup>67</sup>.

Qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) é algo multidimensional e refere-se às percepções do indivíduo sobre o impacto da doença e do tratamento do ponto de vista físico, psicológico e social<sup>67</sup>. Este termo (QVRS) difere do termo geral "qualidade de vida", no sentido em que especifica a percepção do indivíduo, que pode ser afetada por uma condição de saúde ou modificada por serviços de saúde e que não abrange outros domínios (rendimentos, ambiente e suporte social), que podem ser influenciados pela doença, mas não são passíveis de mudança por profissionais da área de saúde<sup>68,69</sup>.

O peso das doenças não pode ser descrito completamente por medidas clínicas tradicionais, mas sim como fatores psicossociais<sup>70</sup>.

A abordagem de qualidade de vida pode ser o meio de capturar as perspectivas pessoais do paciente a respeito da sua vida e do seu tratamento<sup>71</sup>. Isso renova a tradicional medicina moderna que avalia as mudanças no paciente por meios clínicos ou biológicos, com informações sobre a patologia, sendo impossível separar o ponto de vista do paciente e sua perspectiva social.

Com as ramificações da relação saúde-doença, ficou claro que os meios clínicos não eram completamente eficazes na avaliação dos pacientes e passaram a necessitar de outras mensurações complementares<sup>71</sup>. Por isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS), criou o WHOQOL (*World Health Organization Quality of life*).

Pode-se descrever uma série de alterações relacionadas às perdas físicas, psicológicas e sociais que o portador do HIV sofre, modificando os aspectos relacionados à QV. A auto-estima diminui e o indivíduo fica sem crenças ou planos futuros, tomado pela tristeza e depressão. A AIDS acarreta uma diversidade de sintomas dentre os quais pode citar os transtornos psicológicos redução na capacidade funcional e a deterioração da QV. Os antirretrovirais, apesar de propiciarem uma melhora global dos pacientes, não são suficientes, existem as limitações, havendo, pois, a necessidade de uma abordagem desses transtornos para que haja uma qualidade de vida num sentido mais amplo<sup>72</sup>.

Nos últimos anos os estudos sobre qualidade de vida nessa população têm avaliado não só a dimensão física, mas, também, os aspectos psicossociais e emocionais, apontando novas estratégias de tratamento que são capazes de atuar em tais aspectos e proporcionar uma melhora na QV desses indivíduos.

A atividade física tem sido documentada como tratamento coadjuvante de várias enfermidades, visto que potencializa as capacidades físicas e promove do bem-estar de quem a pratica.

## **V. CASUÍSTICA, MATERIAIS E MÉTODOS**

### **V. 1. DESENHO DO ESTUDO**

Foi realizado um estudo experimental do tipo ensaio clínico randomizado, de acordo com as recomendações do CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*)<sup>72</sup>.

### **V. 2. LOCAIS DO ESTUDO**

O estudo foi realizado no Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES/UFBA) e numa academia de ginástica destinada para essa finalidade. As palestras sobre orientações quanto à prática de atividade física e nutricional foram realizadas num auditório do HUPES.

### **V. 3. AMOSTRA**

No cálculo amostral, foi estimada uma adesão de 80% às atividades físicas, e considerada uma melhora de 35% nos escores de qualidade de vida e parâmetros metabólicos para o grupo submetido à intervenção, comparado ao grupo controle. Considerando-se um poder de detecção de diferença entre os grupos de 80%, e intervalo de confiança de 95%, teve-se uma amostra estimada em 70 pacientes. Foi adicionado a este total mais 14 pacientes (20%) para compensar eventuais perdas durante o estudo, totalizando, então, 84 indivíduos divididos em 2 grupos de 42. Destes 84 sujeitos recrutados, 8 se recusaram participar do estudo, e 6 não preenchiam os critérios de inclusão. Um total de 70 pacientes foi randomizado em 2 grupos: 35 indivíduos no grupo experimental e 35 no grupo controle.

#### V. 4. MATERIAL E MÉTODOS

**Exames laboratoriais:** foram feitas medições laboratoriais na entrada e no final do estudo, constando de contagem de células brancas do sangue, hemoglobina, plaquetas, glicemia de jejum, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides, creatinina, carga viral do HIV e contagem de células CD4+ e CD8, de pacientes atendidos no ambulatório de Infectologia da Universidade Federal da Bahia, no Hospital Universitário Professor Edgar Santos – HUPES.

**Aeróbios e exercícios resistidos e programas de alongamento:** após a randomização, o grupo de intervenção foi dividido em três grupos de 11 indivíduos, para facilitar a orientação e supervisão de atividades físicas. Todos os participantes receberam aconselhamento dietético mensal por um especialista. Antes de iniciar o programa de exercícios todos os pacientes tiveram uma sessão de avaliação funcional, que incluiu uma avaliação física antes de realizar um programa de exercícios e definir o nível de intensidade do exercício. Após os sujeitos terem sido considerados aptos a iniciar o programa de exercício físico proposto no estudo, eles receberam uma ficha de treinamento neuromuscular (em anexo1). Alguns indicadores fisiológicos foram usados para quantificar a intensidade do esforço, e incluiu a frequência cardíaca, consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), a percepção subjetiva de esforço, e os limiares ventilatórios e de lactato. A meta da intensidade do treinamento foi em torno de 75% da frequência cardíaca máxima.

**Antropometria:** foram medidos o peso, altura e dobras cutâneas. O peso corporal foi medido utilizando uma balança com precisão de 100 gramas. Altura também foi medida por um estadiômetro com os sujeitos de pés descalços. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela divisão do peso corporal (kg) pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>). Utilizou-se o paquímetro digital para avaliar o percentual de massa magra, massa gorda e massa muscular. O cálculo foi baseado no protocolo de dobras cutâneas Faulkner<sup>73</sup>. Além disso, mediu-se a circunferência do tórax, cintura, quadril, abdômen, antebraço, braços, coxas e panturrilhas. (0

e 6 meses). A medição foi realizada com o paciente em pé, utilizando uma fita métrica flexível e extensível para uma casa decimal <sup>74,75</sup>.

**Teste ergométrico ou de esforço:** o teste foi realizado para avaliar a resposta clínica, o estresse, condições hemodinâmicas e metabólicas, dados eletrocardiográficos e de prescrição de exercícios personalizados e posterior avaliação da intervenção terapêutica, sob a supervisão de um médico cardiologista. Utilizou-se a esteira ergométrica. Teve-se no estudo uma esteira motorizada com uma velocidade inicial de 3 km.h-1 e uma inclinação de 2%, com incrementos contínuos de velocidade e inclinação, seguindo o protocolo de rampa ajustado à capacidade funcional prevista para atingir a fadiga voluntária em, aproximadamente, entre 8 e 12 min. A pressão arterial foi medida a cada 3 minutos, utilizando um esfigmomanômetro no braço. O eletrocardiograma (ECG) com 12 derivações foi continuamente monitorado <sup>76,77,78</sup>.

**Avaliação da qualidade de vida:** foi praticada no início e ao final do estudo (0 e 6 meses), mediante a aplicação do questionário SF-36, (*Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey*) (em anexo2), que usou 36 itens para cobrir 8 dimensões: funções físicas, papel das limitações associadas às emoções, e percepções de saúde mental, por voluntários treinados para essa finalidade. Apresenta um escore final de zero a 100, no qual zero corresponde ao pior estado e 100 ao melhor estado <sup>79</sup>. Os examinadores não sabiam a qual grupo os participantes pertenciam (cego).

## V. 5. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Pacientes com diagnóstico de HIV/AIDS, maiores de 18 anos, diagnosticado por médico especialista, que apresentem liberação médica para a prática de exercícios.

## **V. 6. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Não fizeram parte do grupo pessoas acometidas pelo HIV e doentes de AIDS que tenham história de transtornos neurológicos e mentais graves, incapacidades motoras ou doença oportunista em atividade.

## **V. 7. ASPECTOS ÉTICOS**

Foram assegurados os princípios de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e proporcionalidade. A participação foi inteiramente voluntária, e se deu após assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido pelo candidato.

Todos os participantes tiveram liberdade para interromper sua participação em qualquer momento do estudo e seguir em acompanhamento clínico regular sem alteração da qualidade de sua assistência e sem prejuízo à sua saúde. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Climatério de Oliveira, credenciado pela CONEP e aprovado pelo CEP.

## **V. 8. ANÁLISE DOS DADOS**

Para a análise dos dados demográficos e clínicos, foram utilizadas estatísticas descritivas. Os dados de variáveis contínuas foram analisados com medidas de tendência central e de dispersão e expressos como médias e desvios-padrão. Os dados de variáveis categóricas foram analisados com medidas de frequência e expressos como porcentagens. Esses dados foram apresentados com a elaboração de tabelas e gráficos.

Para a realização da estatística inferencial foram realizados inicialmente testes para normalidade (teste de *Shapiro-Wilk* e teste *Kolmogorov-Smirnov*) e de homogeneidade de

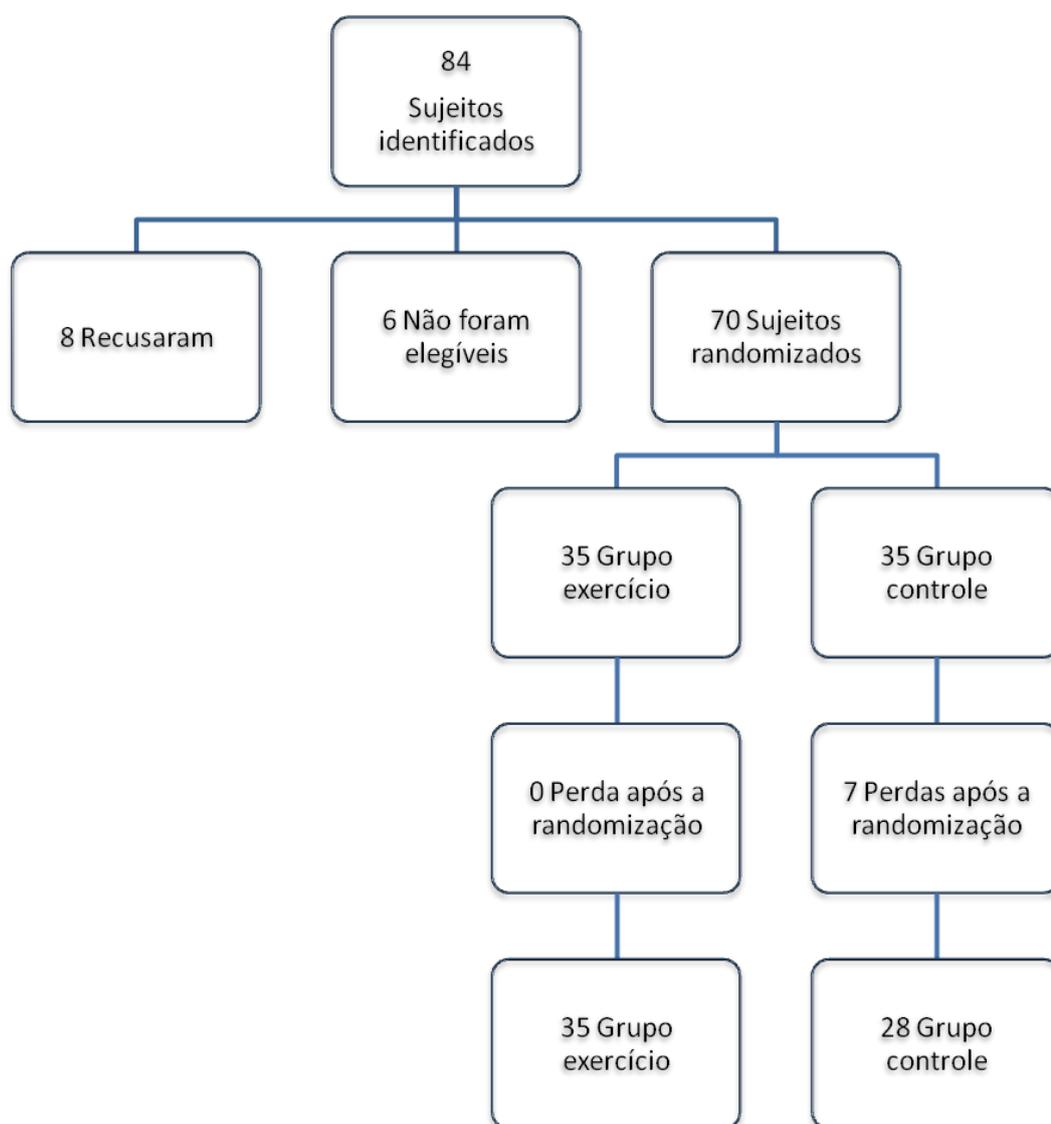
variância para todas as variáveis. Desde que os dados se encontrassem normalmente distribuídos, o teste *t de student* foi utilizado para comparar as diferenças das médias das variáveis entre os grupos. As diferenças entre as mudanças nos valores médios foram expressas com um intervalo de confiança de 95%. O teste Mann-Whitney foi utilizado para comparar as diferenças das médias das variáveis entre os grupos, caso os dados não fossem distribuídos normalmente. As diferenças entre as mudanças nos valores médios foram expressas com um intervalo de confiança de 95%.

A análise estatística foi desenvolvida em diferentes etapas, na primeira, as variáveis de interesse da pesquisa foram estimadas através de frequências simples. O teste do qui-quadrado foi utilizado para comparar as proporções. Foi considerado o valor de “*p*” estatisticamente significativo num valor inferior a 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ).

Todos os dados da pesquisa foram analisados através do programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0.

## VI. RESULTADOS

Foram randomizados 70 pacientes (35 em cada grupo). Destes, sete pacientes não compareceram às avaliações propostas no estudo, todos eles do grupo de controle, restando portanto 28 pacientes neste grupo. O tempo da avaliação foi de 24 semanas. A Figura VI sumariza o processo de seleção dos pacientes.



**Figura VI.** Fluxograma do estudo em Salvador, Brasil, 2009.

A Tabela 1 mostra as características demográficas, físicas e clínicas dos pacientes em cada grupo. A média de idade no grupo exercício foi de  $42,06 \pm 7,45$  e de  $44,25 \pm 11,45$  no

grupo controle, sendo 17 homens em cada grupo, 18 e 11 mulheres nos grupos exercício e controle, respectivamente. Quanto à etnia, dos 35 pacientes do grupo exercício, 15 eram brancos e 20 eram negros. Já no outro grupo metade dos sujeitos eram negros, 14/28. A média de peso corporal foi similar nos 2 grupos:  $63,07 \pm 9,69$  e  $63,54 \pm 12,05$  para os grupos exercício e controle, respectivamente. Todas essas características, além do índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura, relação cintura-quadril, massa gorda, número de células CD4+, consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx), equivalente metabólico (MET), triglicérides, glicose e hemoglobina, tiveram médias semelhantes em ambos os grupos, exceto os níveis de colesterol total e colesterol HDL, que tiveram médias com uma pequena diferença, mas significativa entre os grupos. As médias dos domínios de qualidade de vida também foram similares nos grupos exercício e controle.

Tabagismo foi relatado por 17 pacientes do grupo do exercício e nove pacientes do grupo controle. O nível de escolaridade foi semelhante para ambos os grupos, ou seja, 45/70 (64,2%) declaram ter estudado por um período de até oito anos e 25/70 (35,8%) estudaram por mais de oito anos. A média de renda familiar também foi similar nos dois grupos, sendo que 53/70 (75,7%) recebem por mês até três salários mínimos. Nove pacientes (14,2%) tinham diagnóstico prévio de diabetes mellitus, três dos quais alocados no grupo de exercício, e seis no grupo controle. A hipertensão arterial era relatada por oito pacientes (12,6%), seis dos quais alocados no grupo exercício e dois pertenciam ao grupo controle. Dos oito (12,6%) pacientes que referiam uso de mais de três doses diárias de álcool, dois estavam no grupo controle e seis no grupo exercício. Estas diferenças não foram estatisticamente significantes.

**Tabela 1.** Características Físicas, Clínicas e Demográficas de ambos os grupos após randomização.

	<b>Grupo Exercício N= 35</b>	<b>Grupo Controle N= 28</b>
Idade (anos)	42,06 ± 7,45	44,25 ± 11,45
Sexo (masc:fem)	17:18	17:11
Etnia (branco: negro)	15:20	14:14
Tempo de diagnóstico (< 5anos:>5anos)	10:25	06:22
Peso corporal (kg)	63,07 ± 9,69	63,54 ± 12,95
Massa muscular	56,60 ± 9,18	54,29 ± 10,36
Índice de massa corporal (kg.m <sup>-2</sup> )	22,98 ± 3,97	23,00 ± 2,67
Quadril	97,08 ± 7,99	93,68 ± 5,99
Massa gorda (%)	21,57 ± 8,77	20,11 ± 7,38
CD4+ (cel.mm <sup>-3</sup> )	574,91 ± 278,58	499,5 ± 311,79
VO <sub>2max</sub> (mL. kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	30, 59 ± 7,34	30,23 ± 6,87
MET	8, 48 ± 1,92	8,21 ± 2,01
Triglicérides (mg .dL <sup>-1</sup> )	190,22 ± 110,07*	187,40 ± 95,65
Colesterol total (mg .dL <sup>-1</sup> )	222,72 ± 73,24**	189,75 ± 48,81
Colesterol HDL (mg.dL <sup>-1</sup> )	53,88 ± 23,17***	42,38 ± 12,99
Glicose (mg.dL <sup>-1</sup> )	90,28 ± 18,28	89,52 ± 11,50
Hemoglobina (g.dL <sup>-1</sup> )	13,62 ± 1,43	13,63 ± 1,65
<b>SF-36 Subscala</b>		
- Capacidade Funcional	70,7 ± 27,5	71,4 ± 23,9
- Limitação Física	75,9 ± 35,7	85,7 ± 25,9
- Dor	41,2 ± 9,8	43,1 ± 9,3
- Estado Geral	56,4 ± 23,0	64,7 ± 18,0
- Vitalidade	58,6 ± 15,2	57,6 ± 16,1
- Aspectos Sociais	81,7 ± 19,1	79,7 ± 23,0
- Limitação Emocional	77,0 ± 30,0	79,1 ± 34,9
- Saúde Mental	61,7 ± 15,8	59,0 ± 10,1

Dados são reportados como média ± desvio-padrão. ( \*p= 0, 001, \*\*p=0,01 e \*\*\*p= 0,02 para comparação entre grupos)

De acordo com observações clínicas e relatos dos pacientes, 54% (n=35) tiveram lipodistrofia, 20 pacientes fazem parte do grupo experimental e 15 pacientes do grupo controle. Os antirretrovirais mais utilizados pelos pacientes do estudo estão listados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Antirretrovirais utilizados

Antirretroviral	%
- AZT + ETC	54,0
- ABC	1,6
- ddl	4,8
- d4T	11,1
- 3TC	71,4
- TDF	33,3
- FTC	1,6
- ATZ	50,8
- EFV	22,2
- NVP	17,5
-ATV	23,8
- IDV	1,6
- LPV	22,2
- RTV	20,6
- SQV	3,2
- T20	1,6
- Ral	4,8
- Vicri	1,6

Na comparação entre os grupos após 24 semanas, foi detectada uma ligeira redução no peso corporal, índice de massa corporal, relação cintura-quadril e gordura corporal, para o grupo de intervenção, mas sem alcançar significância estatística ( $p > 0,05$ ), com exceção da medida da circunferência do quadril ( $p = 0,02$ ). As medidas laboratoriais: CD4 +, triglicérides, colesterol total, colesterol HDL, glicose e hemoglobina mantiveram-se praticamente inalteradas em ambos os grupos, com uma ligeira melhora no grupo intervenção apenas para o colesterol total. Observou-se que os níveis de pressão arterial, glicemia e frequência cardíaca em repouso diminuíram, mas a diferença não foi significativa. Além disso, não foi detectada diferença significativa entre os grupos quanto ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) e equivalente metabólico (MET), como é revelado na Tabela 3. A avaliação da QV mostrou um aumento global significativo na saúde geral, vitalidade e percepção de saúde mental no grupo exercício. Curiosamente, ambos os grupos apresentaram melhora semelhante nestes domínios.

A única discrepância na comparação entre os grupos foi detectada no domínio da dor, que melhorou em ambos os grupos, mas alcançou significância estatística apenas no grupo controle.

**Tabela 3.** Características físicas e clínicas de ambos os grupos após intervenção.

	<b>Grupo Exercício N= 35</b>	<b>Grupo Controle N= 28</b>
Peso corporal (kg)	61,60 ± 8,3	60,25 ± 8,93
Massa muscular	59,67 ± 9,01	56,01 ± 10,07
Índice de massa corporal (kg.m <sup>-2</sup> )	22,31 ± 2,83	21,68 ± 2,64
Quadril	96,74 ± 7,04*	92,7 ± 6,10
Relação cintura-quadril	0,85 ± 0,09	0,84 ± 0,08
Massa gorda(%)	19,99 ± 6,49	21,53 ± 13,77
CD4+ (cel.mm <sup>3</sup> )	646,53 ± 289,12	574,36 ± 338,81
VO <sub>2max</sub> (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	31,41 ± 6,1	30,36 ± 7,55
MET	9,29 ± 1,77	8,70 ± 2,15
Triglicérides (mg.dL <sup>-1</sup> )	172,06 ± 81,8	204,32 ± 234,47
Colesterol total (mg.dL <sup>-1</sup> )	203,72 ± 63,02	186,79 ± 47,61
Colesterol HDL (mg.dL <sup>-1</sup> )	53,69 ± 20,61	47,79 ± 14,49
Glicose (mg.dL <sup>-1</sup> )	87,56 ± 19,05	86,72 ± 9,96
Hemoglobina (g.dL <sup>-1</sup> )	13,82 ± 1,52	13,51 ± 1,73
<b>SF-36 Subscala</b>		
- Capacidade Funcional	90,57 ± 17,22	83,8 ± 23,81
- Limitação Física	87,86 ± 25,27	91 ± 21,50
- Dor	49,89 ± 12,74	45,72 ± 7,82
- Saúde Geral	85,47 ± 17,82*	68,26 ± 18,28
- Vitalidade	74,71 ± 14,08*	65,56 ± 13,02
- Aspectos Sociais	91,81 ± 17,57	94 ± 10,89
- Limitação Emocional	84,89 ± 31,62	91,28 ± 25,18
- Saúde Mental	74,86 ± 12,21*	66,72 ± 14,17

Dados são reportados como média ± desvio-padrão. \*  $p < 0.05$  para comparação entre grupos.

Não foram observadas alterações na lipodistrofia em pacientes incluídos no estudo.

Na avaliação intra-grupos observou-se que as características físicas e clínicas dos grupos exercício e controle antes e após a intervenção, apresentaram melhora em todos os itens avaliados, com significância estatística para massa muscular ( $p=0,001$ ), massa gorda

( $p=0,04$ ), frequência cardíaca de repouso ( $p=0,001$ ), circunferência de quadril, ( $p=0,001$ ), taxa de glicose ( $p=0,04$ ), Células CD4+ ( $p=0,001$ ) e MET ( $p=0,01$ ) no grupo exercício. No grupo controle, foi detectado melhora significativa no IMC, circunferência de quadril e células CD4+ ( $p<0,05$ ), conforme dados da Tabela 4.

**Tabela 4.** Características Físicas e Clínicas antes e após intervenção (24 semanas).

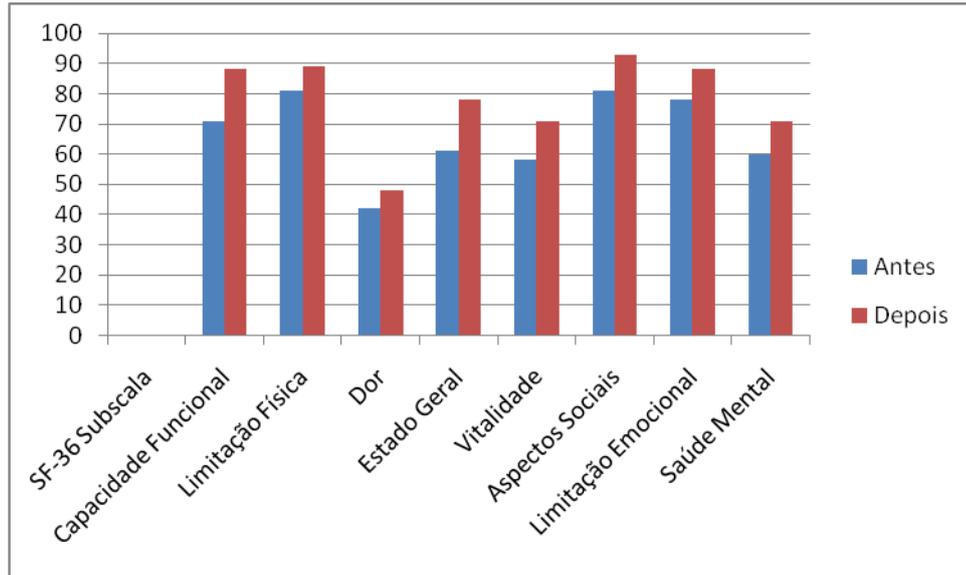
	Grupo Exercício			Grupo Controle		
	Antes	Depois	<i>P</i>	Antes	Depois	<i>p</i>
Índice de massa corporal (kg.m <sup>-2</sup> )	22,98 ± 3,97	22,32 ± 2,83	0,06	23,00 ± 2,67	22,68 ± 2,64	0,02
Massa muscular	56,60 ± 9,18	59,67 ± 9,02	0,001	54,29 ± 10,36	56,01 ± 10,08	0,09
Massa gorda (%)	21,57 ± 8,77	19,99 ± 6,50	0,04	20,11 ± 7,38	21,54 ± 13,78	0,55
Frequência cardíaca de repouso	74,09 ± 7,09	70,30 ± 6,44	0,001	71,40 ± 6,38	70,52 ± 7,39	0,28
Cintura	82,03 ± 9,23	80,82 ± 8,11	0,50	78,78 ± 8,12	77,98 ± 7,86	0,15
Quadril	97,08 ± 7,99	96,74 ± 7,05	0,001	93,68 ± 5,99	92,70 ± 6,10	0,001
Hemoglobina (g.dL <sup>-1</sup> )	13,62 ± 1,44	13,82 ± 1,52	0,21	13,49 ± 1,62	13,51 ± 1,74	0,83
Colesterol total (mg.dL <sup>-1</sup> )	222,72 ± 73,24	203,72 ± 63,03	0,06	189,75 ± 48,81	186,79 ± 47,61	0,72
HDL (mg.dL <sup>-1</sup> )	53,88 ± 23,17	53,69 ± 20,61	0,92	42,38 ± 12,99	44,79 ± 14,50	0,22
LDL (mg.dL <sup>-1</sup> )	126,09 ± 42,00	114,81 ± 43,67	0,24	107,62 ± 38,17	105,08 ± 37,64	0,69
Triglicérides (mg.dL <sup>-1</sup> )	190,22 ± 110,07	172,06 ± 81,80	0,12	187,40 ± 95,65	204,32 ± 234,48	0,65
Glicose (mg.dL <sup>-1</sup> )	90,28 ± 18,28	87,56 ± 19,05	0,04	89,52 ± 11,50	86,72 ± 9,97	0,21
CD4+ (cel.mm <sup>3</sup> )	574,91 ± 278,58	646,53 ± 289,13	0,001	499,5 ± 311,79	574,3 ± 338,81	0,04
VO <sub>2max</sub> (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	30,59 ± 7,34	31,17 ± 6,41	0,05	30,23 ± 6,87	30,37 ± 7,56	0,91
MET	8,48 ± 1,92	9,22 ± 1,87	0,01	8,21 ± 2,01	8,71 ± 2,15	0,32

Avaliando-se os valores de domínios de qualidade de vida do questionário SF-36, antes e após a intervenção notamos uma melhora estatisticamente significativa em todos os domínios de ambos os grupos ( $p < 0,05$ ), com exceção do domínio dor, que no grupo exercício melhorou, mas sem significância estatística ( $p = 0,156$ ), como podemos observar na Tabela 5.

**Tabela 5.** Qualidade de vida através dos domínios dos dois grupos antes e após intervenção (24 semanas).

	Grupo Controle			Grupo Exercício		
	Antes	Depois	<i>P</i>	Antes	Depois	<i>P</i>
<b>SF-36 Subscala</b>						
-Capacidade Funcional	70,7 ± 27,5	83,8 ± 23,8	0,001	71,4 ± 23,9	90,6 ± 17,2	0,004
-Limitação Física	75,9 ± 35,7	91,0 ± 21,5	0,002	85,7 ± 25,9	87,9 ± 25,3	0,002
-Dor	41,2 ± 9,8	45,7 ± 7,8	0,005	43,1 ± 9,3	49,9 ± 12,7	0,156
-Saúde Geral	56,4 ± 23,0	68,3 ± 18,3	0,001	64,7 ± 18,0	85,5 ± 17,8	0,001
-Vitalidade	58,6 ± 15,2	65,6 ± 13,0	0,001	57,6 ± 16,1	74,7 ± 14,1	0,001
-Aspectos Sociais	81,7 ± 19,1	94,0 ± 10,9	0,001	79,7 ± 23,0	91,8 ± 17,6	0,001
-Limitação Emocional	77,0 ± 30,0	91,3 ± 25,2	0,002	79,1 ± 34,9	84,9 ± 31,6	0,001
-Saúde Mental	61,7 ± 15,8	66,7 ± 14,2	0,001	59,0 ± 10,1	74,9 ± 12,2	0,008

Todos os valores são expressos em média, desvio-padrão e *p* valor.



**Figura VII.** Comparação dos domínios de qualidade de vida nos grupos antes e após intervenção.

## VII. DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que um programa de atividade física supervisionada foi capaz de promover melhoras em vários parâmetros clínicos e metabólicos dos pacientes com AIDS, além de um ganho significativo em todos os domínios da qualidade de vida avaliados. Estas mudanças foram também observadas no grupo controle, mas, apenas para os indicadores de qualidade de vida, e alguns parâmetros específicos clínicos e metabólicos.

Existem poucos estudos na literatura que avaliam o impacto do exercício físico em pacientes portadores de HIV/AIDS. Terry L, et al, em 1999, demonstrou que um programa de exercício aeróbio de intensidade moderada a alta, melhora a capacidade funcional dos soropositivos, porém adverte que não há efeito significativo nas variáveis imunológicas, antropométricas e psiquiátricas<sup>6</sup>. Outros estudos mostraram que pode haver uma melhoria significativa na condição física, psicológica e imunológica de pacientes com AIDS<sup>8, 54</sup>.

O efeito de um exercício físico agudo sobre as células do sistema imunológico já está bem estabelecido<sup>80</sup>. Diferentes tipos e cargas de esforço podem ter repercussões distintas no sistema imunológico. De acordo com a carga utilizada para os pacientes, é percebido assim como na literatura, uma melhora na contagem das células CD4+ em ambos os grupos.

Os resultados demonstram que uma intervenção simples foi capaz de melhorar a qualidade de vida dos pacientes com AIDS em terapia ARV. No entanto, apesar de ter detectado uma melhoria geral em todos os parâmetros clínicos e metabólicos, para ambos os grupos intervenção e controle, as únicas alterações significativas foram observadas na massa muscular, massa gorda, frequência cardíaca de repouso, circunferência do quadril, contagem de células CD4+, MET e nos níveis de glicose sanguíneo. Estas melhorias foram observadas apenas em pacientes submetidos a um programa de exercícios juntamente com aconselhamento nutricional. Já no grupo controle, observou-se uma redução significativa no

índice de massa corporal (IMC). O mesmo não ocorreu no grupo intervenção provavelmente porque houve um aumento da massa muscular, influenciando no peso corporal final.

A capacidade aeróbica, mensurada pelo consumo de oxigênio máximo ( $VO_2$  máx), está diminuída tanto em adolescentes quanto em adultos vivendo com HIV<sup>46</sup>. A intolerância ao exercício (deficiência funcional aeróbica) é definida com uma redução maior que 27% na  $VO_2$  máx prevista para idade, sexo e nível de atividade<sup>47</sup>. Observou-se no estudo que o  $VO_2$  máx de ambos os grupos foi em torno de 30% menor quando comparados a sujeitos hígidos da mesma faixa etária e do mesmo sexo. Encontrou-se uma melhora de 5% no  $VO_2$  máx no grupo exercício. Este dado é compatível com os resultados observados em outro estudo, onde exercício físico foi associado a uma melhora no  $VO_2$  máx de 7%<sup>43</sup>.

O  $VO_2$  máx e a  $FC$ máx são os parâmetros fisiológicos mais comumente utilizados em estudos para referenciar a intensidade do esforço. Um exercício moderado refere de 50-70% do  $VO_2$  máx e da  $FC$ máx e o exercício intenso acima de 80% do  $VO_2$ máx e da  $FC$ máx<sup>81,82</sup>. No estudo, os pacientes foram submetidos a um treinamento em torno de 75% da  $FC$ máx. O exercício moderado parece melhorar os mecanismos de defesa do organismo, enquanto que o exercício intenso parece enfraquecê-los<sup>83,84</sup>.

Este estudo avaliou o impacto da atividade física regular na qualidade de vida dos pacientes com HIV / AIDS, e distúrbios metabólicos e/ou anatômicos, em comparação com orientações sobre atividade física. A revisão da literatura fornece relatórios escassos em ensaios clínicos envolvendo pacientes infectados pelo HIV e de atividade física regular.

Um programa de atividade física regular em indivíduos infectados pelo HIV, desde que devidamente prescrito é seguro e benéfico. Já está demonstrado que um programa de treinamento físico regular impede a progressão da doença, enquanto permite um aumento da capacidade funcional e qualidade de vida. Estes benefícios ocorrem principalmente quando os indivíduos portadores de HIV se exercitam logo no início do curso da doença<sup>53</sup>.

Embora os resultados tenham mostrado uma variação significativa em apenas alguns parâmetros metabólicos no grupo de intervenção, observou-se uma melhora global em todas as outras variáveis mensuradas. Os valores de colesterol total foram superiores aos limites de NCEP III antes da intervenção, mas os valores médios estavam dentro da escala normal após seis meses. Além disso, os níveis séricos de glicose em jejum, a capacidade funcional e a frequência cardíaca de repouso também apresentaram melhora.

Em contraste, outros estudos mostraram reduções significativas nos níveis de triglicérides e aumento da capacidade funcional<sup>84, 85</sup>. Observou-se que o nível de triglicérides foi maior no grupo controle, embora não fossem observadas alterações em colesterol total ou níveis de glicose. Houve também um ligeiro aumento no nível de HDL, mas essas alterações não alcançaram significância estatística. Estes dados sugerem que o programa de exercícios foi a principal causa dessas mudanças observadas, uma vez que todos os pacientes receberam o mesmo aconselhamento dietético, um achado já observado por outros autores<sup>85, 6,86</sup>.

O estudo demonstrou que uma intervenção simples, baseada no aconselhamento dietético e atividade física são capazes de promover melhorias em vários parâmetros metabólicos. Além disso, os ganhos foram ainda maiores nos domínios de QV<sup>46</sup>. É importante notar que todos os pacientes receberam um benefício claro em termos de avaliação de QV, mesmo aqueles que foram designados para sessões de aconselhamento sobre a prática de atividade física regular. Este fato sugere que a simples participação em uma atividade educacional pode promover um aumento significativo na QV de pacientes com AIDS. No entanto, os benefícios em termos de alterações metabólicas estavam presentes apenas entre os pacientes que participaram do grupo exercício.

A adesão média às atividades foi de 70% e foi similar para ambos os grupos. Considerando o fato de que a maioria destes pacientes veio de áreas suburbanas da cidade, e que eles enfrentam muitas outras limitações na sua vida diária, considerou-se essa taxa

bastante satisfatória. Foi semelhante ao encontrado em outros estudos brasileiros com base em estímulos variados e intervenção com treinamento aeróbico, que teve uma adesão de 78% em média<sup>87</sup>. A escolha de três dias / semana de programa, foi pensada para tornar a adesão mais fácil do que atividades diárias, devido aos custos de transporte e tempo livre dos pacientes. Além disso, um estudo anterior demonstrou um melhor resultado clínico em pacientes que se exercitaram 3-4 dias / semana, em comparação com aquelas que tinham atividades físicas diárias<sup>51</sup>.

O elevado grau de comparecimento demonstra que este tipo de intervenção é possível, e oferece uma oportunidade única de educar os pacientes sobre os benefícios de uma dieta saudável e atividades físicas regulares. O estudo também demonstra que qualquer intervenção terapêutica adicional, até mesmo um simples aconselhamento alimentar e atividades físicas de rotina são capazes de promover uma mudança benéfica na QV desses indivíduos.

O presente estudo tem algumas limitações claras: o tamanho da amostra foi pequeno, e isso poderia comprometer a capacidade de detectar diferença entre os grupos. Além disso, a elevada taxa de desistências no grupo controle, após a randomização, limitou mais ainda as nossas análises. Esta foi minimizada pela inclusão de alguns pacientes extra por grupo, mas a perda de 20% do grupo controle ainda é alta o suficiente para afetar nossa capacidade de detectar diferença entre os grupos. No entanto, algumas alterações (escores de QV, MET, os níveis de glicose) foram tão marcantes que certamente não foram afetados por esse fato. Por outro lado, mesmo considerando tais limitações, o estudo foi capaz de fornecer evidências consistentes de que o exercício físico regular pode melhorar a qualidade de vida, e alguns parâmetros metabólicos. Demonstra, também que até mesmo sessões de aconselhamento mensal por si só, foram capazes de ter um efeito similar sobre a QV. Uma recente revisão sistemática sobre intervenções dietéticas e de atividades físicas para pacientes com infecção

pelo HIV-1 mostra claramente que a totalidade dos estudos utilizando intervenções baseadas em exercícios físicos tinha casuísticas menores que a do presente trabalho<sup>88</sup>.

Em resumo, a prática de exercício físico regular, juntamente com orientação nutricional em indivíduos com HIV / AIDS, é capaz de melhorar a qualidade de vida, e alguns parâmetros metabólicos importantes para esta população específica. Futuros estudos com uma amostra maior e acompanhamento mais longo são essenciais para confirmar esses benefícios da atividade física sobre a saúde e o bem-estar dessa população.

## **VIII. CONCLUSÃO**

1 – Um programa de atividade física regular pode promover melhorias significativas em parâmetros metabólicos de pacientes com AIDS

2 – Intervenções baseadas em atividades físicas, ou mesmo em orientações dietéticas regulares aumentam significativamente a qualidade de vida de pacientes com AIDS

3 – Programas simples de atenção ao paciente com AIDS podem ser extremamente efetivos na promoção da melhoria da QV.

## **IX. PERSPECTIVAS DE ESTUDO**

O presente estudo, apesar das suas limitações, especialmente no que diz respeito ao tamanho amostral, pode ser mais um aliado na qualidade de vida e na saúde de pacientes portadores de HIV/AIDS. Com base nos resultados demonstrados podemos afirmar que o exercício físico regular associado a uma dieta alimentar é fundamental na melhora do estilo de vida desses pacientes.

Desta forma, estamos iniciando outro estudo com um número maior de pacientes para beneficiá-los ainda mais através da atividade física regular.

## X. ABSTRACT

### A RANDOMIZED, CLINICAL TRIAL TO EVALUATE THE IMPACT OF REGULAR PHYSICAL ACTIVITY ON THE QUALITY OF LIFE, BODY MORPHOLOGY AND METABOLIC PARAMETERS OF AIDS PATIENTS IN SALVADOR, BRAZIL

Aids patients under antiretroviral therapy (ART), often present with metabolic problems associated to HIV infection and its therapy which can affect their quality of life (QOL). The knowledge on the potential benefits of regular physical exercises for HIV-infected patients is limited. **Objective:** We conducted a clinical trial to evaluate the impact of regular physical activity on quality of life, anatomical disturbances and / or metabolic changes in patients with AIDS in the city of Salvador, Brazil. **Methods:** Patients were randomly in monthly workshops (1 hour duration) to discuss the importance of physical activity, and receive nutritional counseling (control group) or to receive a 1 hour supervised gym class three times a week, plus monthly nutritional counseling, (intervention group). Before and after intervention, body composition,  $VO_2\text{máx}$ , MET, blood count, fasting total cholesterol, HDL, triglycerides, glucose, HIV viral load and CD4/CD8 counts, resting heart rate were measured. QOL was evaluated at baseline and after 24 weeks. **Results:** The domains of quality of life, general health, vitality and mental health increased in the exercise group ( $p < 0.05$ ) compared with the control group. In the exercise group, decreased: fat mass ( $p = 0.04$ ), the resting heart rate ( $p = 0.001$ ), waist circumference ( $p = 0.002$ ), and the glucose ( $p = 0.003$ ). Increased: muscle mass ( $p = 0.002$ ), CD4 + T cells ( $p = 0.002$ ), metabolic equivalent (MET) ( $p = 0.014$ ) and  $VO_2\text{máx}$  ( $p = 0.05$ ). **Conclusion:** The practice of regular exercise, coupled with nutritional guidance, in individuals with HIV / AIDS, significantly improves the quality of life. **Key words:** AIDS, PHYSICAL ACTIVITY, LIPODYSTROPHY, METABOLICS DISORDERS, QUALITY OF LIFE

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Congenital and acquired immunodeficiency's cellular and molecular immunology. 4th edition. *Saunders*. Philadelphia, PA, USA, 2000; 445-467.
2. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST e AIDS, Boletim Epidemiológico da Aids. 1997.
3. Collins E, Wagner C, Wamsley S. Psychosocial impact of the lipodystrophy syndrome in HIV infection. *The AIDS Reader*. 2000; (10): 546-551.
4. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST e AIDS, Boletim Epidemiológico da AIDS. 2009.
5. Sharkey, Brian J. Capacidade muscular. *Condicionamento físico e saúde*. 1998; 4: 141-202.
6. Terry L, Sprinz E, JP Ribeiro. Moderate and high intensity exercise training in HIV-1 seropositive individuals. *Proceedings of the Second Brazilian Congress of Sports Medicine*. 1997; Gramado, RS.
7. Terry L, Sprinz E, JP Ribeiro. HIV and Exercise. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2006; 9.
8. Palermo, Peter CG. Effects of moderate physical activity behavior Psychoimmunity of HIV-infected patients. *Proceedings of the Second Brazilian Congress of Sports Medicine*. 1997. Gramado, RS.
9. The Durban Declaration. *Nature*. 2000; 406: 15-16.
10. Carr A, Samaras K, Burton S, et al. A syndrome of peripheral lipodystrophy, hyperlipidaemia and insulin resistance in patients receiving HIV protease inhibitors. *AIDS*. 1998; (12): F51-58.
11. Cairns J S, D'Souza M P. Chemokines and HIV-1 second receptors: The therapeutic

- connection. *Nat. Med.* 1998; 4: 563-568.
12. Rashid M, Schechter M. *Manual de HIV/AIDS*. 2008: 9<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Revinter.
  13. *Unaided AIDS Epidemic update*. 2007: 7<sup>a</sup> ed.
  14. Palella JF, Delaney KM, Moorman AC, et al. Declining morbidity and mortality among patients with advanced human immunodeficiency virus infection. *New England Journal of Medicine*. 1998; (338): 853- 860. .
  15. Carr A, Samaras K, Thorisdottir A, et al. Diagnoses, prediction and natural course of HIV-1 protease-inhibitor-associated lipodystrophy, hyperlipidemia and diabetes mellitus: a cohort study. *Lancet*. 1999; 353: 2093-2099.
  16. Chiasson MA, Berenson LI, Schwartz et al. Declining HIV/AIDS mortality in New York City. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes and Human Retrovirology*. 1999; 21: 59-64.
  17. Ciccolo JT, Jowers EM and Bartholomew JB. The benefits of exercise training for quality of life in HIV/AIDS in the post-HAART Era. *Sports Med*. 2004; 34 (8): 487-499.
  18. Triant VA, Hang L, Colleen H, et al. Increased acute myocardial infarction rates and cardiovascular risk factors among patients with immunodeficiency virus disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007; 92: 2506–2512.
  19. Bozzette SA, Christopher FA, Henry KT et al. Cardiovascular and cerebrovascular events in patients treated for human immunodeficiency virus infection. *N Engl J Med*. 2003; 348: 702–710.
  20. Rerkpattanapipat P, Nattawut W, Larry E, et al: Cardiac manifestations of acquired immunodeficiency syndrome. *Arch Intern Med*. 2000; 160: 602-608.
  21. Yarashesky KE et al. Resistance exercise training reduces hypertriglyceridemia in HIV-infected men treated with antiviral therapy. *J Appl Physiol*. 2001; 90: 133-138.

22. Adams WC. Foundations of physical education, exercise and sport sciences. *Lea e Febiger*. 1991; Philadelphia.
23. Valente AMM, Reis AF, Machado DM, et al. Alterações metabólicas da síndrome lipodistrófica do HIV. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabo*. 2005; 49 (6): 871-881.
24. Behrens GM, Stoll M, Schmidt RE, et al. Lipodystrophy syndrome in HIV infection- what is it, what cause it and how can it be managed? *Drug Safety*. 2000; 23 (1): 57-76.
25. Shevitz A, Wanke CA, Falutz J, et al. Clinical perspectives on HIV-associated lipodystrophy syndrome: an update. *AIDS*. 2001; 15: 1917-1930.
26. Walli R, Herfort O, Michl GM, et al. Treatment with protease inhibitors associated with peripheral insulin resistance and impaired oral glucose tolerance in HIV-1-infected patients. *AIDS*. 1998; 12 (15): 167-173.
27. Fortgang IS, Belitsos PC, Chaisson RE, et al. Hepatomegaly and steatosis in HIV-infected patient receiving nucleoside analog antiretroviral therapy. *Am J Gastroenterol*. 1995; 90 (9): 1433- 1436.
28. Wall JL, David M, Fichtenbaum CJ. The Risk of Ischemic Cardiovascular Disease is significant in Persons with HIV Infection. *9<sup>th</sup> Conference on Retroviruses and Opportunistic Infection*. Seattle. 2002; 9: Abstract 695-T.
29. Eckel, RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005; 365: 1415-1428.
30. Manfredi R. Management of dyslipidemia in patients with HIV disease. *Clin Microbiol Infect*. 2000; 6: 579–584.
31. Rocha OM, Batista ALP, Maestá N, et al . Sarcopenia da caquexia reumatoide: conceituação, mecanismos, consequências clínicas e tratamentos possíveis. *Rev. Bras. Reumatol*. 2009; 3 (49).

32. Estanislao L, Thomas D and Simpson D. HIV neuromuscular disease and mitochondrial function. *Mitochondrion*. 2004; 4: 131–139.
33. Darko DF, McChutchan JA, Kripke DF, et al: Fatigue, sleep disturbance, disability, and indices of progression of HIV infection. *Am J Psychiatry*.1992; 149: 514-520.
34. Ferrando S, S Evans, K Goggin, et al. Fatigue in HIV Illness: Relationship to Depression, Physical Limitations, and Disability. *Psychosomatic Medicine*. 1998; 60:759-764.
35. Carr A. Cardiovascular Risk Factors in HIV-Infected Patients. *JAIDS*. 2002; 34: S73-S78.
36. Holmberg S, Moorman A, Tong T, et al. Protease Inhibitor Use and Adverse Cardiovascular Outcomes in Ambulatory HIV Patients. *9<sup>th</sup> Conference on Retroviruses and Opportunistic Infection*. Seattle. 2002; 9: Abstract 698-T.
37. Klein D and Hurley L. Hospitalization for Coronary Heart Disease and Myocardial Infarction among HIV + Patients in the HAART Era. *9<sup>th</sup> Conference on Retroviruses and Opportunistic Infection*. Seattle; 2002: Abstract 696-T.
38. Judith AA. Coronary heart disease in people infected with HIV. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2010; 77 (8): 547-556.
39. Barbaro G, Lorenzo GD, Giancaspro G, et al. Incidence of coronary artery disease in HIV- infected patients receiving or not protease inhibitor: a randomized, multicenter study. *XIV International AIDS Conference*. Barcelona. 2002; 14: 7-12. Abstract WeOrB1307.
40. Currier JS, Kendall MA, Zackin R, et al. Carotid artery intima–media thickness and HIV infection: traditional risk factors overshadow impact of protease inhibitor exposure. *AIDS*. 2005; 19 (9): 927-933.
41. Tebas P, WG Powderly, S Claxton, et al. Accelerated bone mineral loss in HIV-

- infected patients receiving potent antiretroviral therapy. *AIDS*. 2000; 4 (14): F 63-67.
42. Huang JS, Rietschel P, Hadigan CM, et al. Increased abdominal visceral fat is associated with reduced bone density in HIV-infected men with lipodistrophy, *AIDS*. 2001; 15 (8): 975-982.
43. Scevola D, Matteo ADi, Lanzarini P, et al. Effect of exercise and strenght training on cardiovascular status in HIV-infected patients receiving highly active antiretroviral therapy. *AIDS*. 2003; 17: S123-S129.
44. Johnson JM, Ballin SD. Surgeon general's report on physical activity and health is hailed as a historic step toward a healthier nation. *Circulation*.1996; 94: 2045.
45. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
46. Stringer W, Berezovskaya, M, O'brien, W, et al. The effect of exercise training on aerobic fitness, immune indices, and quality of life in HIV+ patients. *Med Sci Sports Exerc*. 1998; 30 (10): 11-16.
47. Cade WT, Peralta, L, Keyser, RE, et al. Aerobic exercise dysfunction in human immunodeficiency virus: a potential link to physical disability. *Phys Ther*. 2004; 84: 655– 664.
48. Terry L, Sprinz E, Ribeiro JP. Moderate and high intensity exercise training in HIV seropositive individuals: a randomized trial. *Int J Sports Med*. 1999; 20: 142-146.
49. LaPerriere A, Fletcher MA, Antoni MH, et al. Aerobic exercise training in a AIDS risk group. *Int J Sports Med*. 1991; 12:S53-S57.
50. Perna FM, Laperriere A, Klimas N, et al. Cardiopulmonary and CD4 cell changes in response to exercise training in early symptomatic HIV infection. *Med Sci Sports Exerc*. 1999; 31 (7):973-979.
51. Mustafa T, Sy FS, Macera CA, et al. Association between exercise and HIV disease

- progression in a cohort of homosexual men. *Ann Epidemiol.* 1999; 9(2): 127-131.
52. Ullum H, Palmø J, Halkjaer-Kristensen J, et al. The effect of acute exercise on lymphocyte subsets, natural killer cells, proliferative responses, and cytokines in HIV-seropositive persons. *JAIDS.* 1994; 7(11): 1122-1133.
53. Palermo PCG & Feijó OG. Exercício físico e infecção pelo HIV: atualização e recomendações. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.* Set / Dez 2003; 3 (2).
54. O'Brien K, Stephanie N, Richard G, et al. Progressive resistive exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2004; 4.
55. Roubenoff R, McDermott A, Weiss L, et al. Short-term progressive resistance training increases strength and lean body mass in adults infected with human immunodeficiency virus. *AIDS.* 1999; 13: 231-239.
56. Spence DW ML Galantino, KA Mossberg, et al. Progressive resistance exercise: effect on muscle function and anthropometry of a select AIDS population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990; 71: 644-648.
57. Zavasky DM, Gerberding JL, Sande MA. Pacientes com AIDS. In: Wilson, W. R.; Sande MA. *Doenças infecciosas: diagnóstico e tratamento.* 2004. Porto Alegre: Artmed; 23: 332-343.
58. Peçanha, PE, Antunes OAC e Tanuri A. Estratégias farmacológicas para terapia anti-AIDS. *Quim. Nova.* 2002; 25: 1108-1116.
59. De Clercq E. The role of non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs) in the therapy of HIV-1 infection. *Antiviral Res.* 1998; 38: 153-179.
60. Fletcher, CV. Enfuvirtide, a new drug for HIV infection. *Lancet.* 2003; 361 (9369): 1577-1578.

61. Engelman A, Englund G, Orenstein JM, et al. Multiple effects of mutations in human immunodeficiency virus type 1 integrase on viral replication. *J. Virol*, 1995; 69: 2729-2736.
62. Fauci AS. Host factors and the pathogenesis of HIV-induced disease. *Nature*. 1996; 384: 529-534.
63. Aparicio GAM. *Abnormalities in the bone mineral metabolism in HIV-infected patients*. *Clin Rheumatol*. 2006; 25: 537-539.
64. Saves M, Raffi F, Capeau J, et al. Factors related to lipodystrophy and metabolic alterations in patients with human immunodeficiency virus infection receiving highly active antiretroviral therapy. *Clin Infect Dis*. 2002; 34:1396-1405.
65. Carter VM, Hoy JF, Colman PG, et al. The prevalence of lipodystrophy in an ambulant HIV-infected population; it all depends on the definition. *HIV Med*. 2001; 2: 174-180.
66. Constitution of the World Health Organization. Basic Documents. *World Health Organization*: Geneva; 1948.
67. Guyatt, GH, Feeny DH and Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann. Intern. Med*. 1993; 118 (8): 622-629.
68. Guyatt GH and Cook DJ. Health status, quality of life, and the individual. *JAMA*. 1994; 272 (8): 630-631.
69. Low-Beer S, Chan K, Wood E, et al. Health related quality of life among persons with HIV after the use of protease inhibitors. *Qual Life Res*. 2000; 9(8): 941-949.
70. Muldoon MF, Barger SD, Flory JD, et al. What are quality of life measurements measuring? *BMJ*. 1998; 316: 542-545.
71. Berlim MT and Fleck PA. Quality of life: a brand new concept for research and practice psychiatry. *Rev. Bras. Psiquiatr*. 2003; 25(4): 249-252.

72. Moher D, Schulz KF, Altman DG. For the Consort Group: The Consort statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. *Lancet*. 2001; 357(9263):1191-1194.
73. De Rose EH, Pigatto E, De Rose RCF. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: FAE, 1984; 80.
74. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
75. Jackson AS, Pollock ML. Predicting Generalized equations for body density of men. *Br J Nutr*. 1978; 40:497-504.
76. Novitsky S, Segal KR, Chatr-Aryamontri, et al. Validity of a new portable Indirect Calorimeter: the AeroSport Teem 100. *Eur J. Appl. Physiol*. 1995; 70(5):462-467.
77. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
78. American Heart Association. *Circulation*. 2002; 106: 1883-1892.
79. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos WS, et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil-SF36). *Rev Bras Reumatol*. 1999; 3(39): 143-150.
80. Leandro CG, Martins de Lima T, Folador A, et al. Physical training attenuates the stress-induced changes in rat t-lymphocyte function. *Neuroimmunomodulation*. 2006; 13:105-113.
81. Pyne DB, Gleeson M, McDonald WA, et al. Training strategies to maintain immunocompetence in athletes. *Int J Sports Med*. 2000; 21(Suppl 1):S51-60.
82. Angeli A, Minetto M, Dovoio A, Paccotti P. The overtraining syndrome in athletes: a stress-related disorder. *J Endocrinol Invest*. 2004; 27:603-612.

83. Da Nobrega AC. The subacute effects of exercise: concept, characteristics, and clinical implications. *Exerc Sport Sci Rev.* 2005; 33:84-87.
84. Thoni GJ, Fedou C, Brun J F, et al. Reducion of fat accumulation and lipid disorders by individualized light aerobic training in human immunodeficiency virus infected patients with lipodystrophy and/or dyslipidemia. *Diabetes.Metab (Paris).*2002; 28: 397-404.
85. Terry L, Sprinz E, Stein R, et al. Exercise training in HIV-1 infected individuals with dyslipidemia and lipodystrophy. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2006; 38(3): 411-417.
86. Miller, WC, Koceja DM, Hamilton EJ, et al. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1997; 21: 941-947.
87. Lira VA. Effects of supervised aerobic training in individuals with HIV. New York: State University of Rio de Janeiro.1996.
88. Leyes P, Martinez E and Forga MT. Use of diet, nutritional supplements and exercise in HIV-infected patients receiving combination antiretroviral therapies: a systematic review. *Antiviral Therapy.* 2008; 13: 149-159.

## XII. ANEXOS

### Anexo 01. Parecer do Comitê de Ética



**MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**IORG0003460. Assurance FWA00002471, October 26, 2010**  
**IRB00004123, October 5, 2007 - October 4, 2010**

Rua Augusto Viana, s/n°, Canela – Hospital Universitário Professor Edgard Santos, 1.º andar  
 Cep: 40.110-160 – Salvador-Bahia    telefax.: (71) 3339-6394    e-mail: [cepmco@ufba.br](mailto:cepmco@ufba.br)    homepage: [www.cepmco.ufba.br](http://www.cepmco.ufba.br)

### PARECER/RESOLUÇÃO N.º 119/2008

**Registro CEP. 109/08** (Este nº deve ser citado nas correspondências referentes a este projeto)

**Título do Projeto:** “Avaliação do impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e distúrbios metabólicos e/ou anatômicos de pacientes com AIDS em Salvador”.

**Patrocínio/Financiamento.** A definir. Orçamento descrito, compatível.

**Pesquisador Responsável.** Doutor **Carlos Roberto Brites Alves**, Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia, UFBA. “Curriculum Vitae” extenso, consentâneo, expressivo.

**Instituição:** Unidade de Infectologia, Hospital Universitário Professor Edgard Santos, UI/HUPES.

**Área de Conhecimento:** 4 – Ciências da Saúde; Medicina, 4.01; Nível Prevenção P; Grupo III.

**Objetivos:** Avaliar o impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e os distúrbios anatômico e/ou metabólicos em pacientes portadores de HIV na cidade de Salvador, inclusive quanto à obesidade, à lipodistrofia, as dislipidemias e à glicemia.

**Resumo:** Após pequena revisão bibliográfica citada e análise justificativa para o tema proposto, objetiva o Pesquisador constituir 02 (dois) grupos de pacientes com diagnóstico de HIV/AIDS, 39 (trinta e nove) em cada, com idade superior a 18 (dezoito) anos, autorizados pelos respectivos médicos assistentes, a participarem ou não de um programa de atividade física regular durante 06 (seis) meses contínuos. O cálculo amostral pressupõe adesão de 80% no grupo ativo com expectativa de melhora de 35% nos escores de qualidade de vida e parâmetros metabólicos. Não serão admitidos portadores de HIV ou doentes de AIDS com história de transtornos neurológicos e mentais graves, incapacidade motora ou doença oportunista grave. Um grupo fará o programa monitorizado de atividade física regular 3 (três) vezes por semana, com duração de 60 (sessenta) minutos (45 aeróbicos e força e 15 alongamento, segundo condições pessoais apresentada) e o outro orientado para desenvolver espontaneamente atividades físicas regulares sem normatização

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título do Protocolo:** Avaliação do impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e distúrbios anatômicos e/ou metabólicos de pacientes com AIDS em Salvador.

Informações para contato com o investigador

Nome: Dr. Carlos Roberto Brites Alves

Endereço: Hospital Universitário Prof. Edgard Santos – Universidade Federal da Bahia

Rua João da Botas, s/n – 6º andar, Canela, Salvador / BA

CEP: 40110-160

Número de telefone: 71 3235-4901

**Protocolo No:**

**Patrocinador:**

**Nome do Médico do Estudo: Dr. Carlos Roberto Brites Alves**

**Nome da Instituição: Hospital Universitário Prof. Edgard Santos - UFBA/CREAIDS**

**Nome do Paciente:** \_\_\_\_\_

**Número do Paciente** \_\_\_\_\_

**Parágrafo de convite:** Você está sendo convidado(a) a participar de um estudo de pesquisa. Antes de decidir, é importante que entenda o porquê a pesquisa está sendo realizada e o que ela envolve. Por favor, dedique um tempo para ler cuidadosamente as informações seguintes e discutir isto com os seus familiares, amigos e seu médico. Se você desejar, pode levar esta folha para casa para pensar melhor. Nos pergunte se houver qualquer coisa que não está clara ou se você precisar de mais informações. Utilize o tempo que for necessário

  
Claudinéia Lima dos Santos  
Secretária Executiva  
Comitê de Ética em Pesquisa  
CEP/MCC UFBA

para decidir se deseja participar do estudo.

**Questões de Interesse do paciente:**

- O propósito do estudo é avaliar o impacto da atividade física regular sobre a qualidade de vida e distúrbios anatômicos e/ou metabólicos de pacientes com AIDS em Salvador.

- Esse estudo será constituído de dois grupos de pacientes com diagnóstico de HIV/AIDS. A amostra será de 78 pacientes com idade superior a 18 anos, autorizados pelo seu médico a participar do programa de atividade física regular durante seis meses, divididos em dois grupos de 39 pacientes. Não farão parte do grupo pessoas acometidas pelo HIV e doentes de AIDS que tenham história de transtornos neurológicos e mentais graves, incapacidades motoras ou doença oportunista em atividade. Após a autorização do seu médico, metade do grupo; (39 pacientes, grupo intervenção), fará o programa de atividade física regular 3X por semana com duração de 60 min, sendo 45 min de exercícios aeróbicos, e de força ( por exemplo, exercícios com elástico de baixa tensão) e 15 min de exercícios de alongamento, variando a ênfase de cada um, de acordo com a condição de cada paciente.

O outro grupo (controle) será submetido a sessões de orientação dietética e recomendações para desenvolverem atividades físicas regulares, mas sem acompanhamento direto por profissional. A sessão será em grupo, com duração de uma hora e periodicidade mensal. As sessões para o grupo intervenção, serão realizadas preferencialmente ao ar livre, em parques da cidade com condições para prática destas atividades. portanto será um estudo comparativo, ou seja, Randomizado. A alocação de pacientes em cada grupo será realizada de modo aleatório, através de sorteio de grupo para cada indivíduo, até completar-se o N previsto para cada grupo. Planejamos subdividir o grupo de intervenção em 3 grupos de 13 indivíduos, para maior facilidade de orientação e supervisão das atividades físicas. Todos os participantes receberão orientação dietética mensal de nutricionista, dispensada para ambos os grupos.

O período de avaliação será de seis meses.

Avaliação laboratorial: será realizada na entrada no estudo, e a cada 2 meses, até seu término, constando de: hemograma, colesterol total e frações, triglicérides, glicemia, creatinina, carga viral para HIV e contagem CD4/CD8 (estes últimos, a cada 3 meses).

  
Claudinéia Lima dos Santos  
Secretária Executiva  
Comitê de Ética em Pesquisa  
CEP/MCO/UFEA

**Avaliação física:** Frequência cardíaca em repouso, medidas da TA, peso, altura, cálculo de índice de massa corpórea (IMC), teste ergométrico (0, e 6 meses), medida de prega cutânea através do plicômetro ou compasso. Além disso, serão realizadas medidas periódicas de diâmetro de tórax, cintura, abdome, quadril, antebraços, braços, coxas e panturrilhas. (0, 2, 4 e 6 meses). **Avaliação da qualidade de vida:** será realizada no início aos 3 meses e ao final do estudo (6 meses), mediante a aplicação do questionário SF 36, ( Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey-), que usa 36 itens para cobrir 8 dimensões: funções físicas, papel das limitações associadas às emoções, e percepções de saúde mental, por voluntários treinados para essa finalidade.

**Resultados esperados:** Presença em 90% das atividades físicas programadas; melhora de 35% na qualidade de vida no grupo que realizou o programa de atividade física 3x por semana, e, melhora de 5% no grupo que recebeu orientações sobre qualidade de vida, e os benefícios da atividade física no seu dia-a-dia.

**Limitações Potenciais:** Condições climáticas adversas como mau tempo, poderão impossibilitar a realização das sessões, pois o programa será feito ao ar livre. Entretanto, em caso de mau tempo as sessões poderão ser adiadas para o dia seguinte, de modo a compensar as faltas.

**Aspectos Éticos:** Serão assegurados os princípios de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e proporcionalidade. A participação será inteiramente voluntária, e se dará após assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido pelo candidato. Será mantido sigilo quanto aos nomes dos candidatos à pesquisa. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, credenciado pela CONEP.

Todos os participantes terão liberdade para interromper sua participação em qualquer momento do estudo e seguir em acompanhamento clínico regular sem alteração da qualidade de sua assistência e sem prejuízo à sua saúde.

- Você pode ou não participar da pesquisa. Se quiser participar, deverá assinar este formulário em duas vias e manter uma cópia com você. Se decidir participar, mas mudar de idéia durante a pesquisa, poderá sair a qualquer momento sem se desculpar. Isto não afetará o cuidado e a atenção que seu médico tem dado a você.

- Não haverá nenhum custo financeiro por parte do paciente.

---

Nome do paciente

---

Assinatura ou Impressão Digital

---

Data

---

Nome do Investigador Principal

---

Assinatura

---

Data

  
Claudinéia Lima dos Santos  
Secretária Executiva  
Comitê de Ética em Pesquisa  
FARMACIA





## Anexo 04. Questionário SF-36

**Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida-SF-36**

1- Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2- Comparada há um ano, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificuldade muito	Sim, dificuldade um pouco	Não, não dificuldade de modo algum
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
--	-----	-----

a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Grave	Muito grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	<b>Todo Tempo</b>	<b>A maior parte do tempo</b>	<b>Uma boa parte do tempo</b>	<b>Algu ma parte do tempo</b>	<b>Uma pequ ena parte do temp o</b>	<b>Nu nca</b>
<b>a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

**10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?**

<b>Todo</b>	<b>A maior parte</b>	<b>Alguma parte do</b>	<b>Uma</b>	<b>Nenhuma</b>
-------------	----------------------	------------------------	------------	----------------

<b>Tempo</b>	<b>do tempo</b>	<b>tempo</b>	<b>pequena parte do tempo</b>	<b>parte do tempo</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?**

	<b>Definitivamente verdadeiro</b>	<b>A maioria das vezes verdadeira</b>	<b>Não sei</b>	<b>A maioria das vezes falsa</b>	<b>Definitivamente falso</b>
<b>a) Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>c) Eu acho que a minha saúde vai piorar</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>d) Minha saúde é excelente</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA**

**Fase 1: Ponderação dos dados**

<b>Questão</b>	<b>Pontuação</b>	
<b>01</b>	<b>Se a resposta for</b>	<b>Pontuação</b>
	<b>1</b>	<b>5,0</b>
	<b>2</b>	<b>4,4</b>
	<b>3</b>	<b>3,4</b>
	<b>4</b>	<b>2,0</b>
	<b>5</b>	<b>1,0</b>

<b>02</b>	<b>Manter o mesmo valor</b>	
<b>03</b>	<b>Soma de todos os valores</b>	
<b>04</b>	<b>Soma de todos os valores</b>	
<b>05</b>	<b>Soma de todos os valores</b>	
<b>06</b>	<b>Se a resposta for</b>	<b>Pontuação</b>
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
<b>07</b>	<b>Se a resposta for</b>	<b>Pontuação</b>
	1	6,0
	2	5,4
	3	4,2
	4	3,1
	5	2,0
	6	1,0
<b>08</b>	<p><b>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</b></p> <p>Se 7 = 1 e se 8 = 1, o valor da questão é (6)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 1, o valor da questão é (5)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p><b>Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:</b></p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6)</p> <p>Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)</p> <p>Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)</p> <p>Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)</p> <p>Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p>	

09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p>
10	Considerar o mesmo valor.
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>

### Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

**Domínio:**

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor
- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais
- Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

**Domínio:**

**Valor obtido nas questões correspondentes – Limite inferior x 100**

**Variação (Score Range)**

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25

Exemplos de cálculos:

- Capacidade funcional: (ver tabela)

Domínio: Valor obtido nas questões correspondentes – limite inferior x 100  
Variação (Score Range)

Capacidade funcional:  $\frac{21 - 10}{20} \times 100 = 55$

O valor para o domínio capacidade funcional é 55, em uma escala que varia de 0 a 100, onde o zero é o pior estado e cem é o melhor.

- Dor (ver tabela)
  - Verificar a pontuação obtida nas questões 07 e 08; por exemplo: 5,4 e 4, portanto somando-se as duas, teremos: 9,4

- Aplicar fórmula:

**Domínio: Valor obtido nas questões correspondentes – limite inferior x 100**  
**Varição (Score Range)**

**Dor: 9,4 – 2 x 100 = 74**

**10**

**O valor obtido para o domínio dor é 74, numa escala que varia de 0 a 100, onde zero é o pior estado e cem é o melhor.**

**Assim, você deverá fazer o cálculo para os outros domínios, obtendo oito notas no final, que serão mantidas separadamente, não se podendo soma-las e fazer uma média.**

**Obs.: A questão número 02 não faz parte do cálculo de nenhum domínio, sendo utilizada somente para se avaliar o quanto o indivíduo está melhor ou pior comparado a um ano atrás.**

**Se algum item não for respondido, você poderá considerar a questão se esta tiver sido respondida em 50% dos seus itens.**

**XIII. ARTIGO**

# A Randomized, Clinical Trial to Evaluate the Impact of Regular Physical Activity on the Quality of Life, Body Morphology and Metabolic Parameters of Patients With AIDS in Salvador, Brazil

Cecilia Ogalha, MSc, Estela Luz, MSc, Ethiane Sampaio, BS, Rodrigo Souza, BS, André Zarife, MD, Mansueto Gomes Neto, MSc, Eduardo Netto, MD, MPH, PhD, and Carlos Brites, MD, PhD

Patients with AIDS under antiretroviral therapy often present with metabolic problems associated with HIV infection and its therapy, which can affect their quality of life. The knowledge on the potential benefits of regular physical exercises for HIV-infected patients is limited.

**Objective:** We conducted a clinical trial to evaluate the impact of regular physical activity on quality of life, anatomic disturbances, and/or metabolic changes in patients with AIDS in the city of Salvador, Brazil.

**Methods:** Patients were randomly assigned in monthly workshops (1-hour duration) to discuss the importance of physical activity and receive nutritional counseling (control group) or to receive a 1-hour supervised gym class three times a week plus monthly nutritional counseling (intervention group). Before and after intervention, body composition, maximum oxygen consumption, metabolic equivalent, blood count, fasting total cholesterol, high-density lipoprotein, triglycerides, glucose, HIV viral load and CD4/CD8 counts, and resting heart rate were measured. Quality of life was evaluated at baseline and after 24 weeks.

**Results:** The domains of quality of life, general health, vitality and mental health increased in the exercise group ( $P < 0.05$ ) compared with the control group. In the exercise group, fat mass ( $P = 0.04$ ), the resting heart rate ( $P = 0.001$ ), waist circumference ( $P = 0.002$ ), and glucose ( $P = 0.003$ ) decreased. Muscle mass ( $P = 0.002$ ), CD4<sup>+</sup> T cells ( $P = 0.002$ ), metabolic equivalent ( $P = 0.014$ ), and maximum oxygen consumption ( $P = 0.05$ ) increased.

**Conclusion:** The practice of regular exercise, coupled with nutritional guidance, in individuals with HIV/AIDS significantly improves the quality of life.

**Key Words:** AIDS, physical activity, lipodystrophy, metabolic disorders, quality of life

(*J Acquir Immune Defic Syndr* 2011;57:S179–S185)

## INTRODUCTION

Since 1998, a number of anatomic and metabolic disturbances have been described in patients with HIV/AIDS, particularly for those under highly active antiretroviral therapy. These changes were described in a generic way as lipodystrophy and/or lipodystrophy syndrome.<sup>1</sup> HIV infection is also associated with several metabolic complications, especially dyslipidemia and insulin resistance.<sup>2–4</sup> Lipodystrophy is associated with morphologic changes and is characterized by redistribution of body fat. The main risk factors are the use of antiretroviral (ARV) drugs (especially some protease inhibitors and stavudine), age, low CD4<sup>+</sup> cell count, high viral load, longer duration of antiretroviral treatment, white race, and female gender.<sup>5,6</sup>

The prevalence of lipodystrophy in users of protease inhibitors is approximately 64% and 10.5%, in men and women, respectively.<sup>7</sup> Despite many studies showing the relationship between protease inhibitor and lipodystrophy, it has been observed that HIV-positive patients not using antiretroviral therapy regimens can also present with these changes, which raised the hypothesis of the existence of other etiologic factors for lipodystrophy in the HIV-infected population.<sup>8</sup>

Besides the metabolic changes that can occur in patients with AIDS, several other factors may negatively impact their quality of life (QOL), including the body and metabolic modifications, the stigma often associated with AIDS, the chronic use of ARV drugs, and the fear of imminent death. Taken together, these problems can affect the physical, social, and psychologic health components, causing a negative impact on their QOL. In this sense, exercise has been considered an important complementary therapy for health promotion of patients with HIV.<sup>8,9</sup>

Ideally, the practice of weight training must be focused and regular and should start earlier in the course of disease.<sup>10,11</sup>

From the Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil.

This work was carried out by the Hospital Universitário professor Edgard Santos with technical and financial support of the Ministry of Health/Secretariat of Health Surveillance/Department of STD, AIDS and Viral Hepatitis through the Project of International Technical Cooperation AD/BRA/03/H34 between the Brazilian Government and the United Nations Office on Drugs and Crime–UNODC.

The authors have no conflicts of interest to disclose.

Reprints: Carlos Brites, MD, PhD, Rua João das Botas, SN, 6° andar, Canela, Salvador, Bahia, Brazil 40110-160 (e-mail: crbrites@gmail.com).

Copyright © 2011 by Lippincott Williams & Wilkins

Most of the available studies on physical activity and AIDS have emphasized the biologic perspective and demonstrated its relevance. These earlier studies on this subject were conducted in HIV-positive patients and had a clear concern to modulate the kind of activity and intensity that would not compromise the patient's immune system.<sup>12</sup> A program of aerobic exercise of moderate to high intensity has been demonstrated to improve the functional capacity of HIV-positive subjects but with no detectable significant effect on immunologic parameters, anthropometric, and psychiatric aspects,<sup>12</sup> whereas another one, focused on aerobic or muscular endurance, significantly improved QOL.<sup>13</sup> Furthermore, the endurance training may be effective in increasing muscle strength and mass in patients with HIV/AIDS presenting with wasting syndrome or lipodystrophy. The moderate physical training can also improve physical, psychologic, and immunologic responses in patients with AIDS.<sup>13</sup>

This randomized study evaluated the impact of an intervention based on regular physical activity on metabolic changes and QOL of patients with HIV/AIDS in Salvador, Brazil.

## METHODS

### Patients and Settings

The study was conducted in 2009 at the AIDS clinics of Federal University of Bahia Hospital (HUPES), a public HIV service in Salvador, Brazil. Patients were recruited in a consecutive basis until reaching the estimated sample size.

Counseling sessions were held in a room at HUPES under the supervision of nutrition/physical training specialists, whereas the physical activities were performed in a fitness center designed for this purpose under the supervision of a cardiologist and a dedicated trainer.

### Study Design and Sample Size Calculation

We conducted a randomized study to evaluate the impact of an intervention (regular physical activity) on QOL of patients with HIV/AIDS in comparison with a control (counseling) group. Patients were consecutively invited to enter the protocol. They were randomly assigned to attend the counseling sessions (control group) or physical activities plus counseling sessions (intervention group) following the signature of an informed consent. All counseling sessions included a 50-minute discussion on dietary needs and recommendations, but patients assigned to the control group also received a 30-minute orientation on the importance of regular physical activities and how to include it in their daily routine. They were stimulated to perform activities like running, biking, or walking for 1 hour at least three times per week.

The inclusion criteria were current use of ARV drugs, clinical conditions to practice physical activities, age equal or older than 18 years, and availability to attend the study activities. Exclusion criteria included pregnancy, active opportunistic infections, and age younger than 18 years.

We considered that regular exercise could improve the QOL levels in 35% for patients assigned to intervention group. We used a 95% confidence interval and 80% power to find a minimum sample of 66 individuals (33 in each group). A total of 84 individuals were invited to enter the study: six were

ineligible, eight refused, and 70 subjects were randomized into intervention and control groups (35 in each group). Figure 1 summarizes the patients and enrollment process.

The project was approved by the Institutional Ethics Research Committee.

### Laboratory Evaluations

Laboratory measurements were made at baseline and at Week 24 and consisted of: white blood cells count, hemoglobin, platelets, fasting total cholesterol, high-density lipoprotein, triglycerides, glucose, and creatinine, HIV viral load, and CD4/CD8 counts.

All evaluations (clinical, laboratory, physical, and QOL) were performed at baseline and after 24 weeks.

### Aerobic and Resisted Exercises and Stretching Programs

After randomization, the intervention group was divided into three groups of 11 individuals for ease of guidance and supervision of physical activities. All participants received monthly dietary counseling by a nutrition specialist. Before starting the exercise program all patients had a functional evaluation session, which includes an assessment of any contraindications to perform an exercise program, and definition of the intensity level of exercise. We used some physiological indicators to quantify the intensity of effort, which included the heart rate, oxygen consumption, the subjective perception of exertion, and the ventilatory and lactate thresholds. The training intensity target was approximately 75% of maximum heart rate.

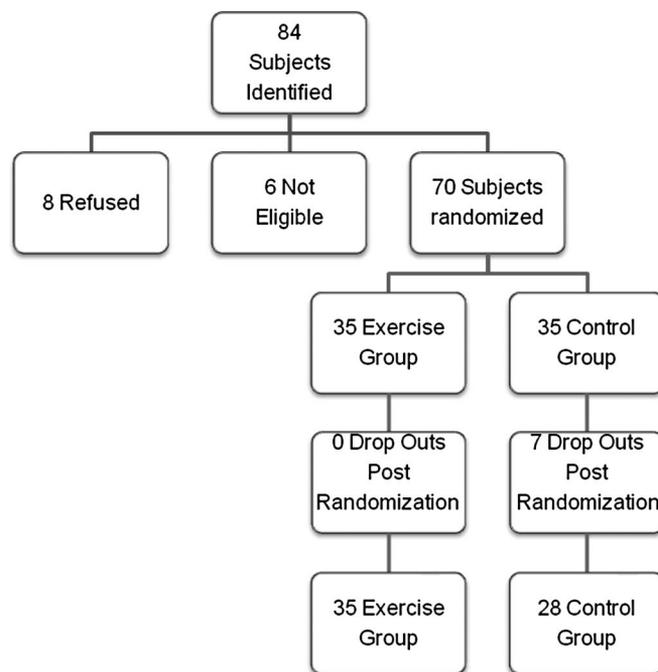


FIGURE 1. Disposition of patients enrolled in the protocol.

### Anthropometry

We measured weight, height, calculation of body mass index (BMI), and skin fold. Body weight was measured using a balance accurate to 100 g. Height was measured by a stadiometer with subjects barefoot. BMI was calculated by dividing body weight (kg) by height squared (m<sup>2</sup>). We used the digital caliper to evaluate the percentage of lean body mass, fat mass, and muscle mass. The calculation was based on Faulkner's skin fold protocol.<sup>14</sup> In addition, we measured the circumference of the chest, waist, waist-hip ratio, abdomen, hips, forearms, arms, thighs, and calves (0 and 6 months). The measurement was performed with the patient standing upright using a flexible tape measure and extendable to one decimal place.<sup>15,16</sup>

### Exercise Testing

The exercise testing was performed to evaluate the clinical response; the hemodynamic, electrocardiographic, and metabolic stress; and to customize the exercise prescription and subsequent evaluation of therapeutic intervention under the supervision of a cardiologist. We used the ergometer treadmill. We chose a ramp protocol for the study. Subjects were exercised on a motor-driven treadmill with an initial speed of 3 km/h and a 2% incline. We used continuous increments in speed and incline following a ramp protocol adjusted to the subjects' predicted functional capacity to reach volitional fatigue in approximately 8 to 12 minutes. Blood pressure was measured every 3 minutes using a standard arm sphygmomanometer. Twelve-lead electrocardiography was continuously monitored.<sup>17,18</sup>

### Quality of Life

Assessment of QOL was performed by applying the SF 36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey), which is used to cover 36 items in eight dimensions: functional capacity, limitations related to emotions, and perceptions of mental health, and presents a final score of zero to 100, in which zero corresponds to the worst and 100 the best status. This tool was already validated to Brazilian patients.<sup>19</sup>

### Statistical Analysis

We used descriptive statistics for analysis of demographic and clinical data. Data of continuous variables were analyzed with measures of central tendency and dispersion and expressed as mean and standard deviation. Categorical or dichotomous variables were analyzed with measures of frequency and expressed as percentages. We performed statistical tests (Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov) to evaluate normality and homogeneity of variance for all variables. Student *t* test or Mann-Whitney test was used to compare the mean differences of variables between the groups. The differences between average values were expressed with a confidence interval of 95%. We used the chi-square test to compare proportions. All survey data were analyzed by using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Version 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL).

### RESULTS

A total of 70 patients were randomized (35 in each group). Seven patients did not attend the evaluations, all in the control group. After randomization, the groups had similar characteristics with the exception of a small, but significant, difference in fasting total cholesterol/high-density lipoprotein cholesterol, in which the levels were closer to normality in the control group. Table 1 shows the baseline demographic characteristics of patients in each group.

Educational level was similar for both groups with 45 of 70 (64%) reporting less than 8 years of formal education. Mean familiar income was also comparable; most patients (76.2%) reported a family income equal or lower than three minimum wages (equivalent to \$750.00 US).

Nine patients (14%) had a previous diagnosis of diabetes mellitus (three of them in the exercise group) and eight (13%) of hypertension (six in the exercise group). Twenty-six (41%) patients, 17 of them in the exercise group, reported smoking. According to clinical observations and/or self-reports,

**TABLE 1.** Demographic, Physical, and Clinical Characteristics of the Two Groups at Baseline

	Exercise Group (N = 35)	Control Group (N = 28)
Age (years)	42.06 ± 7.45	44.25 ± 11.45
Gender (male:female)	17:18	17:11
Ethnicity (white:nonwhite)	15:20	14:14
Time since diagnosis (less than 5 years:more than 5 years)	10:25	06:22
Body weight (kg)	63.07 ± 9.69	63.54 ± 12.95
Muscle mass	55.36 ± 10.87	54.98 ± 10.19
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	22.66 ± 3.95	23.33 ± 3.02
Hip	96.84 ± 7.98	94.25 ± 6.48
Waist-to-hip ratio	0.84 ± 0.06	0.85 ± 0.09
Body fat (%)	21.46 ± 8.84	19.92 ± 7.27
CD4+ (cells/mm <sup>3</sup> )	571.89 ± 275.0	499.54 ± 311.78
Maximum oxygen consumption (mL/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )	31.55 ± 7.58	31.98 ± 7.62
Metabolic equivalents	8.79 ± 2.05	8.91 ± 2.27
Triglycerides (mg/dL <sup>-1</sup> )	186.61 ± 110.1	184.92 ± 95.4
Total cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	221.27 ± 72.56	189.27 ± 46.68*
High-density lipoprotein cholesterol (mg/L <sup>-1</sup> )	53.88 ± 22.8	41.96 ± 12.56*
Glucose (mg/dL <sup>-1</sup> )	90.15 ± 18.0	90.26 ± 11.36
Hemoglobin (g/dL <sup>-1</sup> )	13.62 ± 1.43	13.63 ± 1.65
SF-36 Subscale		
Functional capacity	71.43 ± 23.93	70.71 ± 27.54
Physical limitation	85.71 ± 25.92	75.89 ± 35.67
Pain	43.14 ± 9.27	41.21 ± 9.88
General health	64.71 ± 17.96	56.36 ± 23.03
Vitality	57.57 ± 16.15	58.57 ± 15.22
Social aspects	79.67 ± 23.02	81.7 ± 19.13
Emotional limitation	79.06 ± 34.87	77.05 ± 30.03
Mental health	58.97 ± 10.14	61.71 ± 15.83

Data are reported as mean ± standard deviation.  
\*Significant difference between groups (*P* values: 0.001, 0.01, and 0.02, respectively).

35 (54%) patients had signs of lipodystrophy (20 in the exercise group). A total of 17 (27%) patients reported regular ingestion of alcohol (more than three daily doses).

After 24 weeks, we detected an improvement in all laboratory and anthropometric parameters, but it reached statistical significance only for muscle mass ( $P = 0.001$ ), resting heart rate ( $P = 0.001$ ), hip circumference ( $P = 0.001$ ), CD4<sup>+</sup> cell count ( $P = 0.001$ ), and metabolic equivalents ( $P = 0.01$ ) for patients in the intervention group. We also observed a marginally significant increase in maximum oxygen consumption ( $P = 0.05$ ), again, only for the intervention group. There were no changes in lipodystrophy in patients enrolled in the study. The control group presented with a significant improvement only in BMI, hip circumference (decrease), and CD4<sup>+</sup> cell count. Tables 2 and 3 display the results of Week 24 evaluation and the comparison between baseline and Week 24 values for both groups.

On the other hand, both groups showed similar improvement in all but pain QOL domains (Fig. 2). However, it was significantly higher for patients in the exercise group concerning general health, vitality, and mental health. The only major discrepancy in the comparison between groups was detected in the pain domain, which improved in both groups but reached statistical significance only in the control group, as shown in Table 4.

**TABLE 2.** Demographic, Physical, and Clinical Characteristics of Patients at Week 24

	Exercise Group (N = 35)	Control Group (N = 28)
Body weight (kg)	61.60 ± 8.3	60.25 ± 8.93
Muscle mass	59.67 ± 9.01	56.01 ± 10.07
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	22.31 ± 2.83	21.68 ± 2.64
Hip	96.74 ± 7.04*	92.7 ± 6.10
Waist-to-hip ratio	0.85 ± 0.09	0.84 ± 0.08
Body fat (%)	19.99 ± 6.49	21.53 ± 13.77
CD4 <sup>+</sup> (cells/mm <sup>3</sup> )	646.53 ± 289.12	574.36 ± 338.81
Maximum oxygen consumption (mL/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )	31.41 ± 6.1	30.36 ± 7.55
Metabolic equivalents	9.29 ± 1.77	8.70 ± 2.15
Triglycerides (mg/dL <sup>-1</sup> )	172.06 ± 81.8	204.32 ± 234.47
Total cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	203.72 ± 63.02	186.79 ± 47.61
High-density lipoprotein cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	53.69 ± 20.61	47.79 ± 14.49
Glucose (mg/dL <sup>-1</sup> )	87.56 ± 19.05	86.72 ± 9.96
Hemoglobin (g/dL <sup>-1</sup> )	13.82 ± 1.52	13.51 ± 1.73
SF-36 Subscale		
Functional capacity	90.57 ± 17.22	83.8 ± 23.81
Physical limitation	87.86 ± 25.27	91 ± 21.50
Pain	49.89 ± 12.74	45.72 ± 7.82
General health	85.47 ± 17.82*	68.26 ± 18.28
Vitality	74.71 ± 14.08*	65.56 ± 13.02
Social aspects	91.81 ± 17.57	94 ± 10.89
Emotional limitation	84.89 ± 31.62	91.28 ± 25.18
Mental health	74.86 ± 12.21*	66.72 ± 14.17

Date are reported as mean ± standard deviation and between groups.

\* $P < 0.05$  for comparison between groups.

In the comparison of improvement in the evaluated parameters according to the level of adherence to the activities, we found that patients attending a minimum of 60% of sessions were more likely to obtain better results in terms of body fat reduction, CD4<sup>+</sup> cell count gain, and a decrease in mean resting heart rate (data not shown). In terms of QOL analysis, social aspects and vitality were significantly higher for the group who attended 60% or more of the sessions.

## DISCUSSION

Our results demonstrate that a simple intervention was able to improve QOL for patients with AIDS under ARV therapy. However, although we have detected an overall improvement in all clinical and metabolic parameters, for both intervention and control groups, the only significant changes were observed in muscle mass ( $P = 0.001$ ), resting heart rate ( $P = 0.001$ ), hip circumference ( $P = 0.001$ ), CD4<sup>+</sup> cell count ( $P = 0.001$ ), and metabolic equivalents ( $P = 0.01$ ). These improvements were observed only for patients undergoing an exercise program coupled with nutritional counseling.

This study evaluated the impact of regular physical activity on QOL of patients with HIV/AIDS and anatomic/metabolic disorders compared with guidance on physical activity. A literature review provides scarce reports on clinical trials involving HIV-infected patients and regular physical activity. Exercise in HIV-infected individuals, if properly prescribed, is safe and beneficial. It is already demonstrated that a regular physical training program makes it possible to delay disease progression while allowing an increase in functional capacity and QOL. These benefits are more likely to be perceived if the training program starts early in the course of disease.<sup>20,21</sup>

Although our results have shown a significant change in only some metabolic parameters for the intervention group, we observed an overall improvement in all the other measured variables. The values of total cholesterol were above the limits of the National Cholesterol Education Program III before intervention, but the mean values were within the normal range after 6 months. In addition, fasting serum glucose levels, functional capacity, and resting heart rate also showed improvement. In contrast, other studies have shown significant reductions in triglyceride levels and increase in functional capacity.<sup>22,23</sup> We observed that the level of triglycerides increased in the control group, although no changes were seen in total cholesterol or glucose levels. There was also a slight increase in high-density lipoprotein level, but these changes did not reach statistical significance. These data suggest that the exercise program was the main cause of these observed changes once all patients received the same dietary counseling, a finding already observed by other authors.<sup>23–25</sup>

The main findings of our study suggest the intervention promoted significant modifications in parameters of clinical interest; the increase in muscle mass and the reduction infasting glucose, BMI, body fat, and hip circumference indicates a decrease in the risk of diabetes, and dyslipidemia. Moreover, we also detected a decrease in low-density lipoprotein cholesterol and triglycerides for the intervention group, although it did not reach statistical significance. Taken together, these changes reinforce the potential benefits of such intervention on patients'

**TABLE 3.** Demographic, Physical, and Clinical Characteristics of Groups Before (baseline) and After (24 weeks) Intervention

	Exercise Group			Control Group		
	Before	After	P	Before	After	P
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	22.98 ± 3.97	22.32 ± 2.83	0.06	23.00 ± 2.67	22.68 ± 2.64	0.02
Muscle mass	56.60 ± 9.18	59.67 ± 9.02	0.001	54.29 ± 10.36	56.01 ± 10.08	0.09
Body fat (%)	21.57 ± 8.77	19.99 ± 6.50	0.04	20.11 ± 7.38	21.54 ± 13.78	0.55
Resting heart rate	74.09 ± 7.09	70.30 ± 6.44	0.001	71.40 ± 6.38	70.52 ± 7.39	0.28
Hip	82.03 ± 9.23	80.82 ± 8.11	0.001	78.78 ± 8.12	77.98 ± 7.86	0.001
Waist	97.08 ± 7.99	96.74 ± 7.05	0.50	93.68 ± 5.99	92.70 ± 6.10	0.15
Hemoglobin (g/dL <sup>-1</sup> )	13.621 ± 1.44	13.82 ± 1.52	0.21	13.49 ± 1.62	13.51 ± 1.74	0.83
Total cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	222.72 ± 73.24	203.72 ± 63.03	0.06	189.75 ± 48.81	186.79 ± 47.61	0.72
HDL cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	53.88 ± 23.17	53.69 ± 20.61	0.92	42.38 ± 12.99	44.79 ± 14.50	0.22
LDL cholesterol (mg/dL <sup>-1</sup> )	126.09 ± 42.00	114.81 ± 43.67	0.24	107.62 ± 38.17	105.08 ± 37.64	0.69
Triglycerides (mg/dL <sup>-1</sup> )	190.22 ± 110.07	172.06 ± 81.80	0.12	187.40 ± 95.65	204.32 ± 234.48	0.65
Glucose (mg/dL <sup>-1</sup> )	90.28 ± 18.28	87.56 ± 19.05	0.04	89.52 ± 11.50	86.72 ± 9.97	0.21
CD4 <sup>+</sup> (cells/mm <sup>3</sup> )	574.91 ± 278.58	646.53 ± 289.13	0.001	499.54 ± 311.79	574.36 ± 338.81	0.04
Maximum oxygen consumption (mL/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )	30.5928 ± 7.34	31.17 ± 6.41	0.05	30.23 ± 6.87	30.37 ± 7.56	0.91
Metabolic equivalents	8.4866 ± 1.92	9.22 ± 1.87	0.01	8.21 ± 2.01	8.71 ± 2.15	0.32

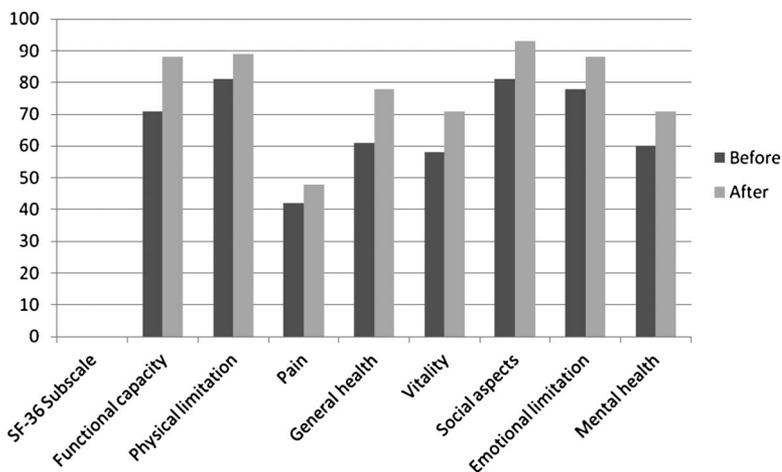
All values are expressed as mean ± standard deviation and P values.  
 Data are reported as mean ± standard deviation.  
 \*P < 0.05 for comparison between groups.

health and, ultimately, the potential reduction in cardiovascular risk. The gains were even greater in the QOL domains. It is important to note that all patients received a clear benefit in terms of QOL evaluation, even those who were assigned to counseling sessions only. This fact suggests that the simple participation in an educational activity can promote a significant increase in QOL of patients with AIDS. However, the measured benefits in terms of metabolic changes were present only among patients who participated in the exercise group.

The average adherence to the activities was 70%, and it was similar for both groups. Considering the fact that most of these patients had to come from suburban areas of the city, and faced many other limitation in their daily lives, we consider this rate quite satisfactory. It was similar to that found in other Brazilian study based on varied stimuli and an aerobic training intervention, which had 78% average patients compliance.<sup>26</sup>

The choice of 3 days per week made adherence easier than a daily one as a result of the costs of transportation and free time of the patients. In addition, a previous study demonstrated a better clinical outcome in patients who exercised 3 to 4 days per week compared with those who had daily activities.<sup>27</sup> There was a significant improvement in some specific parameters (body fat reduction, resting heart rate, CD4<sup>+</sup> cell increase, vitality, and social aspects) that seem to be dependent on the level of adherence (minimum of 60% participation in the sessions).

The high degree of compliance demonstrates that this type of intervention is feasible and provides a unique opportunity to educate patients on the benefits of a healthy diet and regular physical activities. However, the high dropout rate in the control group points out the importance of a more attractive program that better fits patients' needs. It also



**FIGURE 2.** Comparison of the quality of life domains in the groups before and after the intervention.

**TABLE 4.** Quality of Life Domain Scores of Groups at Baseline and at 24 Weeks

	Control Group			Exercise Group		
	Before Intervention	After Intervention	P	Before Intervention	After Intervention	P
SF-36 subscale						
Functional capacity	70.7 ± 27.5	83.8 ± 23.8	0.001	71.4 ± 23.9	90.6 ± 17.2	0.004
Physical limitation	75.9 ± 35.7	91.0 ± 21.5	0.002	85.7 ± 25.9	87.9 ± 25.3	0.002
Pain	41.2 ± 9.8	45.7 ± 7.8	0.005	43.1 ± 9.3	49.9 ± 12.7	0.156
General health	56.4 ± 23.0	68.3 ± 18.3	0.001	64.7 ± 18.0	85.5 ± 17.8	0.001
Vitality	58.6 ± 15.2	65.6 ± 13.0	0.001	57.6 ± 16.1	74.7 ± 14.1	0.001
Social aspects	81.7 ± 19.1	94.0 ± 10.9	0.001	79.7 ± 23.0	91.8 ± 17.6	0.001
Emotional limitation	77.0 ± 30.0	91.3 ± 25.2	0.002	79.1 ± 34.9	84.9 ± 31.6	0.001
Mental health	61.7 ± 15.8	66.7 ± 14.2	0.001	59.0 ± 10.1	74.9 ± 12.2	0.008

All values are expressed as mean ± standard deviation and P values.

demonstrates that any additional therapeutic intervention, even a simple one such as routine dietary and physical activities counseling, is able to promote a beneficial change in QOL of such individuals.

One open question regards the sustainability of the observed effects of the study over time; it is likely that the results obtained with regular physical activities lasts only during the period patients keep exercising. It is unclear if the benefits observed on QOL for both intervention and control groups would persist after study termination. It would be necessary to follow these patients for a longer period of time to define the duration of such effects and the need of a periodical “booster” to keep the benefits over time. An ongoing study was designed to clarify some of these questions.

The low cost of such an intervention is an attractive point favoring its use in a public health setting; the total cost for the entire study was as low as \$50.00 US per patient-month on average. If we consider the overall improvement observed in QOL and the potential reduction in the need of expensive interventions to treat depression, lipid disturbances, and other common complications in patients with HIV, it probably would prove to be cost-effective.

The present study has some clear limitations: the sample size was low, and it could compromise our power to detect difference between groups. In addition, the high rate of dropouts in the control group could even decrease it. This was minimized by the inclusion of some extra patients per group, but the 20% loss of control subjects is still high enough to potentially affect our capability to detect difference between groups. However, some changes (QOL scores, metabolic equivalents, glucose levels) were so impressive that they surely were not affected by that fact. On the other hand, even considering such limitations, the study was able to provide clear evidence that regular physical exercise can improve QOL and some metabolic parameters, and even monthly counseling sessions were able to have a similar effect on QOL.

In summary, the practice of regular exercise, coupled with nutritional guidance, in individuals with HIV/AIDS is able to improve QOL. Future studies with larger sample size and longer follow-up are essential to confirm these benefits of physical activity on the health and welfare of such a population.

## REFERENCES

- Collins E, Wagner C, Wamsley S. Psychosocial impact of the lipodystrophy syndrome in HIV infection. *AIDS Reader*. 2000;10:546–551.
- Tebas P, Powderly WG, Claxton S, et al. Accelerated bone mineral loss in HIV-infected patients receiving potent antiretroviral therapy. *AIDS*. 2000; 14:63–67.
- Fauci AS. Host factors and the pathogenesis of HIV-induced disease. *Nature*. 1996;384:529–534.
- Aparicio GAM. Abnormalities in the bone mineral metabolism in HIV-infected patients. *Clin Rheumatol*. 2006;25:537–539.
- Saves M, Raffi F, Capeau J, et al. Factors related to lipodystrophy and metabolic alterations in patients suffering from human immunodeficiency virus infection receiving highly active antiretroviral therapy. *Clin Infect Dis*. 2002;34:1396–1405.
- Carter VM, Hoy JF, Colman PG, et al. The prevalence of lipodystrophy in an ambulant HIV-infected population, it all depends on the definition. *HIV Med*. 2001;2:174–180.
- Valente AMM, Reis AF, Machado DM, et al. Metabolic alterations in HIV lipodystrophy syndrome. *Arq Bras Endocrinol Metabo*. 2005;49: 871–881.
- Ullum H, Palmø J, Halkjaer-Kristensen J, et al. The effect of acute exercise on lymphocyte subsets, natural killer cells, proliferative responses, and cytokines in HIV-seropositive persons. *J AIDS*. 1994;7:1122–1133.
- Cade WT, Peralta L, Keyser RE. Aerobic exercise dysfunction in human immunodeficiency virus: a potential link to physical disability. *Phys Ther*. 2004;84:655–664.
- American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Stress Testing and Prescription*, 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
- Terry L, Sprinz E, Ribeiro JP. Moderate and high intensity exercise training in HIV-1 seropositive individuals. Proceedings of the Second Brazilian Congress of Sports Medicine. 1997; Gramado, RS.
- Terry L, Sprinz E, Ribeiro JP. HIV and exercise. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2006;9:1–7.
- Palermo PCG. Effects of moderate physical activity behavior Psychoimmunity of HIV-infected patients. Proceedings of the Second Brazilian Congress of Sports Medicine. 1997; Gramado, RS.
- De Rose EH, Pigatto E, De Rose RCF. *Cineantropometry, Physical Education and Sports Training*. London: SAF; 1984:80.
- Pollock ML, Wilmore JH. *Exercise in Health and Disease. Assessment and Prescription for Prevention and Rehabilitation*, 2nd ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 1993.
- Jackson AS, Pollock ML. Predicting generalized equations for body density of men. *Br J Nutr*. 1978;40:497–504.
- Novitsky, S, Segal KR, Chatr-Aryamontri B, et al. Validity of a new portable Indirect Calorimeter: the AeroSport Team 100. *Eur J Appl Physiol*. 1995;70:462–467.
- American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

19. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, et al. Translation into Portuguese and validation of the generic questionnaire for assessing quality of life SF-36 (Brazil-SF36). *Rev Bras Reumatol*. 1999;39:143–150.
20. Palermo PCG, Feijó OG. Exercise and HIV infection: update and recommendations. *Journal of Exercise Physiology*. 2003;2: 218–246.
21. Yarashesky KE, Tebas P, Stanerson B, et al. Resistance exercise training reduces hypertriglyceridemia in HIV-infected men treated with antiviral therapy. *J Appl Physiol*. 2001;90:133–138.
22. Thoni GJ, Fedou C, Brun JF, et al. Reduction of fat accumulation and lipid disorders by individualized light aerobic training in human immunodeficiency virus infected patients with lipodystrophy and/or dyslipidemia. *Diabetes Metab (Paris)*. 2002;28:397–404.
23. Terry L, Sprinz E, Stein R, et al. Exercise training in HIV-1 infected individuals with dyslipidemia and lipodystrophy. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38:411–417.
24. Terry L, Sprinz E, Ribeiro JP, et al. Moderate and high intensity exercise training in HIV seropositive individuals: a randomized trial. *Int J Sports Med*. 1999;20:142–146.
25. Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ, et al. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997;21:941–947.
26. Lira VA. *Effects of Supervised Aerobic Training in Individuals With HIV*. Rio de Janeiro: State University of Rio de Janeiro; 1996.
27. Mustafa T, Sy FS, Macera CA, et al. Association between exercise and HIV disease progression in a cohort of homosexual men. *Ann Epidemiol*. 1999;9:127–131.