

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM**  
**EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EFEITOS DA ADESÃO A UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO  
EM DIABETES COM ÊNFASE EM EXERCÍCIOS FÍSICOS  
ORIENTADOS NO CONTROLE GLICÊMICO EM DIABÉTICOS  
TIPO 2**

**Guilherme Falcão Mendes**

Julho de 2011

Brasília

EFEITOS DA ADESÃO A UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO  
EM DIABETES COM ÊNFASE EM EXERCÍCIOS FÍSICOS  
ORIENTADOS NO CONTROLE GLICÊMICO EM DIABÉTICOS  
TIPO 2

Guilherme Falcão Mendes

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Educação Física da Universidade de  
Brasília, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre em Educação  
Física.

**ORIENTADORA: Prof. Dr. JÚLIA APARECIDA DEVIDÉ NOGUEIRA**  
GUILHERME FALCÃO MENDES

EFEITOS DA ADESÃO A UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM DIABETES  
COM ÊNFASE EM EXERCÍCIOS FÍSICOS ORIENTADOS NO CONTROLE  
GLICÊMICO EM DIABÉTICOS TIPO 2

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física pelo programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília.

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Júlia Aparecida Devidé Nogueira  
(Orientador – Faculdade de Educação Física/UnB)

---

Prof. Dr. Alexandre Luiz Gonçalves de Rezende  
(Membro Interno – Faculdade de Educação Física/UnB)

---

Prof. Dr. Edgar Merchán Hamann  
(Membro Externo – Pós Graduação Ciências da Saúde/FS/UnB)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jane Dullius  
(Membro Externo, suplente – Pós Graduação Ciências da Saúde/FS/UnB)

Brasília-DF, 14 de julho de 2011

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho especialmente aos meus pais, que me deram toda estrutura espiritual e social; à toda história que vivi no Programa Doce DESAFIO; à Prof<sup>a</sup> Jane Dullius, que me estimulou no meio acadêmico e na minha presente conquista.*

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus, pela vida e por todas as bênçãos recebidas. De todas as bênçãos a principal: minha família; meus pais, Éden e Márcia, e meus irmãos, Nathália e Giovanni.

Aos familiares e amigos, por seus pensamentos positivos e orações.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Jane Dullius, pelas orientações, disponibilidade em atender e principalmente por fomentar toda essa troca de experiências em um verdadeiro processo de educação e ensino.

À todos integrantes do Programa Doce DESAFIO, desde os diabéticos participantes até os monitores e profissionais de saúde, em especial Karla C. Landim e Gisele B. Rodrigues, pois sozinho nada disso seria possível.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Júlia A. D. Nogueira, por ter abraçado meu projeto de pesquisa como orientadora, auxiliando meu amadurecimento em pesquisa.

Ao Prof. Dr. Alexandre L. G. Rezende pela forma sincera de ensinar sobre os processos da pesquisa científica.

Ao Prof. Dr. Edgar M. Hamann por tão prontamente ter aceitado compor a banca avaliadora.

Ao apoio estatístico do meu amigo Euler Rodrigues de Alencar.

À Secretaria de Pós-graduação da Faculdade de Educação Física, em especial a Alba, pela paciência e atenção.

Ao apoio da Secretaria Estadual de Saúde do Distrito Federal (SES-DF).

À Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS-DF) e ao Fundo de Apoio a Pesquisa (FAP-DF) pelo apoio financeiro ao programa;

Aos Centros de Saúde nº2 de Sobradinho, nº1 de Samambaia, e Centro Olímpico da Universidade de Brasília.

Ao Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Brasília / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES pelo apoio financeiro da bolsa de mestrado.

## SUMÁRIO

SUMÁRIO: .....	VI
RESUMO: .....	IX
ABSTRACT: .....	X
LISTA DE FIGURAS: .....	XI
LISTA DE TABELAS: .....	XII
LISTA DE QUADROS .....	XIV
LISTA DE SIGLAS: .....	XV
1 - INTRODUÇÃO:.....	1
2 - JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO:.....	4
3 - OBJETIVOS:.....	5
3.1 - Objetivos gerais:.....	5
3.2 - Objetivos específicos: .....	5
4 - REVISÃO DE LITERATURA:.....	6
4.1 - Epidemiologia da Diabetes Mellitus (DM):.....	6
4.2 - Caracterização e critérios de diagnóstico da DM: .....	6
4.3 - Controle glicêmico:.....	8
4.4 - Automonitorização da glicose sanguínea:.....	10
4.5 - Benefícios do exercício físico no DM2: .....	12
4.6 - Exercícios como proposta terapêutica em DM2:.....	13
4.7 - Adesão:.....	17
4.8 - Atenção primária em DM:.....	19
4.9 - Programas de educação em saúde em DM: .....	25
4.9.1 – Descrição do Modelo Lógico do PDD: .....	26
5 - MATERIAIS E MÉTODOS: .....	28
5.1 - Método do estudo:.....	28

5.2 - População e amostra: .....	28
5.3 - Coleta de dados e intervenção - O modelo do PDD:.....	29
5.3.1 - Descrição do Modelo Lógico do PDD: .....	31
5.4 - Intervenções de rotina: .....	31
5.4.1 - Ações pré-intervenção:.....	34
5.4.2 - Intervenção com exercícios físicos: .....	35
5.4.3 - Intervenções educativas: .....	35
5.4.4 - Ações pós-intervenção: .....	36
5.5 - Materiais:.....	36
5.6 - Tabulação dos dados e análise estatística:.....	37
5.6.1 - Dados descritivos:.....	37
5.6.2 - Adesão ao PDD: .....	37
5.6.3 - Glicemia capilar (GC):.....	38
5.6.4 - Hemoglobina glicada (HbA1c): .....	40
5.7 - Análise estatística: .....	40
5.8 - Análise qualitativa por entrevista semi-estruturada:.....	41
6 - RESULTADOS:.....	43
6.1 - Descrição da amostra: .....	43
6.2 - Adesão ao PDD:.....	44
6.3 - Resultados gerais do PDD nas variáveis clínicas e metabólicas: .....	45
6.4 - Resultados do PDD na GC segundo nível de adesão:.....	47
6.5 - Efeitos agudos do PDD na proporção de GC por faixas glicêmicas:...	48
6.5.1 - Efeitos agudos do PDD na proporção de normoglicemias por níveis de adesão:.....	50
6.6 - Efeitos crônicos na GC segundo recorte experimental em 3 estágios:...	52
6.6.1 - Efeitos agudos e crônicos sobre sujeito participante do PDD:..	58

6.7 - Hemoglobina glicada (HbA1c):.....	59
6.8 - Outros marcadores:.....	62
6.9 - Resultado na análise qualitativa:.....	64
6.9.1 - Descrição da amostra:.....	64
6.9.2 - Análise temática:.....	64
7 - DISCUSSÃO:.....	71
7.1 - Descrição da amostra: .....	71
7.2 - Adesão ao PDD:.....	74
7.3 - Resultados gerais do PDD nas variáveis clínicas e metabólicas: .....	75
7.4 - Resultados do PDD na GC segundo nível de adesão:.....	77
7.5 - Efeitos agudos do PDD na proporção de GC por faixas glicêmicas:...	79
7.5.1 - Efeitos agudos do PDD na proporção de normoglicemias por níveis de adesão:.....	80
7.6 - Efeitos agudos e crônicos do PDD na GC segundo recorte experimental em 3 estágios:.....	82
7.6.1 - Efeitos agudos e crônicos sobre sujeito participante do PDD:..	86
7.7 - Hemoglobina glicada (HbA1c):.....	86
7.8 - Outros marcadores:.....	89
7.9 - Análise qualitativa: resultados da entrevista semi-estruturada:.....	91
7.10 - Limitações do estudo: .....	93
8 - CONCLUSÃO: .....	95
9 - RECOMENDAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS:.....	97
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	99
LISTA DE ANEXOS:.....	123



## RESUMO

**Objetivo:** Verificar os efeitos no controle glicêmico através de glicemia capilar (GC) e hemoglobina glicada (HbA1c) em sujeitos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) por nível de adesão no Programa Doce Desafio (PDD). **Método:** Estudo prospectivo, quanti-qualitativo e quasi-experimental, com 132 adultos diabéticos participantes do PDD no ano de 2009. O PDD realiza intervenções educativas interdisciplinares em saúde, 2x/semana, 150 minutos cada, com ênfase em exercícios físicos orientados. As GC são monitoradas pré e pós-intervenção para verificar efeitos agudos do PDD. A adesão foi obtida pela frequência ao PDD e reportada em tercís (baixa, moderada e alta adesão). Foram mensuradas outras variáveis antropométricas e bioquímicas, incluindo a HbA1c, em 3 etapas do estudo (I, III e IV). Na avaliação qualitativa, 55 sujeitos participaram da entrevista semi-estruturada. **Resultados:** Os participantes foram 73% do sexo feminino, idade média (DP) 62 (10) anos, e 23% usavam insulino-terapia. As 4974 GC analisadas em faixas foram de 1% para 2% em hipoglicemia; de 47% para 58% em normoglicemia e de 52% para 40% em hiperglicemia pós-intervenção. A prevalência de normoglicêmicos pós-intervenção por adesão foi 40,9% baixa, 67,7% moderada e 61,8% alta adesão ( $p < 0,001$ ). Quanto à média (DP) das GC (mg/dl) de pré para pós-intervenção (efeito agudo do PDD) tem-se que no grupo de baixa (de 170 (71,5) para 134 (54,4);  $p < 0,001$ ), moderada (de 153 (55,7) para 129 (50,4);  $p < 0,001$ ) e alta adesão (de 159 (67) para 127 (46);  $p < 0,001$ ), com diferença significativa entre grupos ( $p < 0,001$ ). Quanto à diferença na HbA1c (efeito crônico do PDD), apenas os valores da III e IV etapas foram significativamente diferentes (7,8 vs. 7,5%,  $p = 0,005$ ) com maior redução para sujeitos de baixa adesão (-0,39%), devido principalmente aos maiores valores iniciais. Porém somente o grupo de alta adesão estavam com valores médios da HbA1c abaixo da referência ( $< 7,0\%$ ) nas 3 etapas do estudo. Os fatores facilitadores à adesão foram: 69% reconhecem diferenças positivas entre o PDD e outros atendimentos ao diabético; 47,5% buscam informação em DM; e 34,5% buscam os exercícios físicos e seus benefícios. Fatores para não-adesão foram: 63% indicaram excesso de perguntas nas anamneses do PDD; 21% dividem o tempo com tarefas familiares e 21% tem problemas de saúde. **Conclusão:** O PDD resultou em efeitos agudos e crônicos no controle glicêmico e maior concentração de normoglicêmicos pós-intervenção, principalmente nos grupos de moderada e alta adesão. **Palavras-chave:** adesão, programa de educação em diabetes, controle glicêmico, diabetes tipo 2.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect on blood glucose control through capillary glycemia (CG) and glycated hemoglobin (HbA1c) in subjects with type 2 diabetes mellitus (T2DM) by level of adherence in Doce Desafio Program (DDP). **Method:** Prospective, quanti-qualitative and quasi-experimental study with 132 adults with T2DM participating in the DDP in 2009. The DDP conducts interdisciplinary health education interventions, 2x/week, 150 minutes each, with emphasis on oriented physical exercise. The GC is monitored before and after intervention to determine acute effects of DDP. Adherence was obtained by the frequency on DDP in tertiles (low, moderate and high adherence). Other anthropometric and biochemical variables were measured, including HbA1c, in three stages of the study (I, III and IV). In the qualitative assessment, 55 subjects participated of a semi-structured interview. **Results:** Participants were 73% female, mean age (SD) 62 (10) years and 23% used insulin. The 4974 GC were analyzed in bands and went from 1% to 2% in hypoglycemia, 47% to 58% in normoglycemia and 52% to 40% in hyperglycemia, post-intervention. The prevalence of normoglycemic post-intervention by adherence was 40.9% for lower, 67.7% for moderate and 61.8% for high adherence ( $p < 0,001$ ). The mean (SD) reduction of GC (mg / dl) pre – post intervention (acute effect of DDP) has been in the group of low (170 (71.5) – 134 (54.4),  $p < 0.001$ ), moderate (153 (55.7) – 129 (50.4),  $p < 0.001$ ) and high adherence (159 (67) – 127 (46),  $p < 0.001$ ), with a significant difference between groups ( $p < 0.001$ ). As for the difference in HbA1c (chronic effect of DDP), only the values of stages III and IV were significantly different (7,5 vs. 7,2%,  $p = 0,005$ ) for subjects with greater reduction of low adherence (-0.39%), mainly due to higher baseline. But only the high adherence group were the mean value of HbA1c below the reference ( $< 7.0\%$ ) in the three stages of the study.. Enabling factors for adherence were: 69% positive recognize positive differences between DDP and other assistances for diabetics, 47,5% seek information on DM, and 34,5% seek physical exercise and its benefits. Factors for non-compliance were: 63% indicated excess of questions in the DDP study, 21% indicated share time with family chores and 21% have health problems. **Conclusion:** To DDP resulted in acute and chronic effects on blood glucose control and higher concentration of normoglycemic post-intervention, especially in groups of moderate and high adherence. **Keywords:** adherence, diabetes education program, blood glucose control, type 2 diabetes.

## LISTA DE FIGURAS:

Figura	Página
1. Modelo Lógico – Método do Programa Doce DESAFIO e abrangências, segmentado por níveis: intervenção, capacitação e produção.....	32
2. Nível de escolaridade dos participantes do Programa Doce Desafio associado à região do polo de atendimento.....	43
3. Tendências das variações glicêmicas, pré e pós-intervenção diária, efeitos do Programa Doce Desafio em 2009, Distrito Federal, Brasil.....	46
4. Variação do percentual de glicemia capilar classificadas em faixas glicêmicas mais detalhadas nos momentos pré e pós-intervenção do programa Doce Desafio, 2009.....	50
5. <i>Boxplot</i> das médias das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção nos 3 estágios (início, meio e final) do estudo, segundo níveis de adesão no Programa Doce Desafio. A variável insulino-terapia está relacionada aos <i>outliers</i> .....	55
6. Barras de erro padrão (IC 95%) das HbA1c (%) nas 3 etapas do estudo segundo nível de adesão ao Programa Doce Desafio, 2009.....	61
7. <i>Boxplot</i> da HbA1c de diabéticos tipo 2 participantes do programa Doce Desafio segundo nível de adesão ajustado para insulino-terapia indicado como <i>outlier</i> e comparados por ANOVA <i>one-way</i> .....	62

## LISTA DE TABELAS:

Tabela	Página
1. Distribuição de sujeitos entre os três estágios do estudo por nível de adesão e a perda de adesão em percentual entre os estágios do estudo dos participantes do Programa Doce Desafio, 2009.....	44
2. Valores médios e (DP) e comparação de diversos marcadores usados no início e final do estudo, nos 8 meses de acompanhamento do Programa Doce Desafio.....	45
3. Distribuição percentual segundo faixas glicêmicas pré e pós- intervenção do PDD em 2009.....	46
4. Média (DP) das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção nos 8 meses de acompanhamento do Programa Doce Desafio, 2009, segundo níveis de adesão.....	47
5. Comparação de valores médios e desvio padrão das glicemias (mg/dl) quadrimestrais pré e pós-intervenção de diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio, segundo adesão.....	48
6. Percentuais de ocorrências de glicemias capilares por faixas glicêmicas combinadas em dupla entrada (pré e pós-intervenção), para participantes do Programa Doce Desafio, 2009.....	49
7. Prevalência de normoglicêmicos em destaque, e o Número Necessário para Tratar (NNT), segundo adesão de participação. Efeitos agudos do Programa Doce Desafio, Distrito Federal, Brasil, 2009.....	51
8. Razão de chances do efeito agudo do Programa Doce Desafio na glicemia capilar como fator protetor segundo nível de adesão.....	52
9. Valores médios e desvio padrão das glicemias (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo (início, meio e final do estudo), segundo adesão de participação no Programa Doce Desafio.....	53
10. Média e desvio padrão das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo, segundo diabéticos tipo 2 participante do Programa	

Doce Desafio que fazia ou não uso de insulino-terapia .....	56
11. Média e desvio padrão das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo, segundo região de atendimento do Programa Doce Desafio, 2009.....	57
12. Valores médios das glicemias capilares (CG) pré e pós-intervenção utilizados na ANOVA de medidas repetidas.....	59
13. Valores descritivos para hemoglobina glicada em diabéticos tipo 2 participante do programa de educação em diabetes, Doce Desafio, segundo adesão de participação.....	60
14. Valores médios, desvio padrão e diferença da hemoglobina glicada em três etapas do estudo com diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio, Distrito Federal, Brasil, 2009.....	60
15. Variação da hemoglobina glicada (%) no teste <i>t</i> pareado (etapas III - IV) segundo adesão de participantes do Programa Doce Desafio, 2009.....	61
16. Efeitos do Programa Doce Desafio, segundo adesão de participação nos valores médios (DP) para triglicérides (mg/dl), em avaliação quadrimestral.....	63
17. Efeitos do Programa Doce Desafio, segundo adesão de participação nos valores médios (DP) para HDL-c (mg/dl), em avaliação quadrimestral.....	63

## LISTA DE QUADROS:

Quadros	Página
1. A. Protocolo Anual de atividades do Programa Doce Desafio.....	33
1. B. Protocolo de atividades de rotina do Programa Doce Desafio.....	33
2. Questões levantadas na entrevista semi-estruturada com diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio (PDD). Distrito Federal, Brasil, 2009.....	42
3. Análise temática da 1ª questão: O que te motivou a ingressar no programa Doce Desafio?.....	65
4. Análise temática da 2ª questão: O que te motivou a permanecer no programa Doce Desafio?.....	66
5. Análise temática da 3ª questão: Quanto ao trabalho desenvolvido aqui no programa Doce Desafio, o que tem mais importância dentro do nosso atendimento?.....	67
6. Análise temática da 4ª questão: Para você qual a principal diferença entre o trabalho aqui desenvolvido (Programa Doce Desafio) e outros programas de atendimento ao diabético?.....	68
7. Análise temática da 5ª questão: Para você quais são os fatores relacionados à sua vida que dificultam a sua participação e frequência no programa Doce Desafio?.....	69
8. Análise temática da 6ª questão: Em sua opinião, quais atividades de rotina do programa Doce Desafio que mais te desestimula?.....	70

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SIMBOLOS

- ACSM – American College Sport and Medicine
- ADA – American Diabetes Association
- AMGS – Automonitorização da glicose sanguínea
- CO – Centro Olímpico
- DM – Diabetes Mellitus
- DM2 – Diabetes Mellitus tipo 2
- EASD – European Association for the Study of Diabetes
- FEPECS – Fundação de Ensino e Pesquisa Ciências da Saúde
- GC – Glicemia capilar
- GLUT – Glucose Transporter
- HbA1c – Hemoglobina Glicada
- IDF – Internacional Diabetes Federation
- IMC – Índice de Massa Corporal
- NSE – Nível socioeconômico
- PDD – Programa Doce Desafio (Programa de Educação em Saúde em Diabetes com exercícios físicos orientados)
- PNAB – Programa Nacional de Atenção Básica
- PNPS – Programa Nacional de Promoção da Saúde
- SES-DF – Secretaria do Estado de Saúde do Distrito Federal
- SUS – Sistema Único de Saúde
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TTGO – Teste de Tolerância a Glicose Oral
- UnB – Universidade de Brasília

## 1 - INTRODUÇÃO

A forte transição demográfica, epidemiológica e nutricional que vem ocorrendo principalmente após a segunda metade do século XX tem levado a um forte aumento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), particularmente, da Diabetes Mellitus - DM (ZIMMET, 2000). No Brasil as DCNT em 2007 foram responsáveis por 72% de todas as mortes, sendo que a prevalência de DM continua aumentando, associadas às alterações desfavoráveis do excesso de peso, presente principalmente nas populações mais pobres (SCHMIDT *et al.*, 2011).

Um levantamento epidemiológico recente concluiu que a DM continua a ser um problema de saúde cada vez mais globalizada com dois agravantes (SHAW *et al.* 2010). Primeiro, as estimativas atuais são maiores do que as feitas anteriormente no ano 1997, 1998, 2004 prevendo valores para 2010 e 2025/2030 (AMOS *et al.*, 1997; KING *et al.*, 1998; WILD *et al.*, 2004), o que apoia a preocupação de que a prevalência da DM continua a se elevar. Segundo, o envelhecimento e a urbanização vão aumentar cada vez mais a incidência da DM em países em desenvolvimento, principalmente os muito populosos (China, Índia, Brasil), onde os recursos para lidar com a saúde coletiva são mais limitados (SHAW *et al.*, 2010).

Em recente análise sistemática com amostragem mundial de 2,7 milhões de sujeitos com DM em diversos países, Danaei *et al.* (2011) apresenta valores estimados muito acima do que Shaw *et al.* (2010), apontando que todos valores reportados anteriormente estavam subestimados. As estimativas epidemiológicas ajustadas por Danaei *et al.* (2011) apontam que no ano de 1980 eram aproximadamente 153 milhões (IC 95% 127-182) de pessoas com DM e em 2008 eram 347 milhões (IC 95% 314-382), prevalências que só seriam atingidas em 2025 segundo Shaw *et al.* (2010).

O atual estudo epidemiológico, multicêntrico e randomizado em DM no Brasil (n=6671), ficou claro o panorama de inadequado controle glicêmico (HbA1c >7,0%), caracterizando 76% da população estudada. As características significativamente associada com melhor controle glicêmico foram: menos anos de DM diagnosticada, cuidados multiprofissionais, participação em um programa de educação em DM, saúde e satisfação com o tratamento para DM (MENDES *et al.*, 2010)



A DM é uma doença crônica que requer cuidados em saúde contínuos e permanentes, que podem ser promovidos por meio da educação em DM nas esferas da nutrição, das atividades físicas, dos autocuidados, automonitoramento e dos aspectos psicossociais. Dessa forma promove-se a saúde do paciente, evita-se a ocorrência de complicações agudas e reduzem-se os riscos de complicações em longo prazo (DULLIUS *et al.*, 2007). Tratando de recursos financeiros a DM impõe uma crescente carga econômica sobre os sistemas nacionais de saúde em todo o mundo e que os esforços na prevenção são necessários para reduzir esta carga (ZHANG *et al.*, 2010).

Programas eficazes de atenção primária e educação em diabetes são urgentemente necessários para melhorar a qualidade de vida da população além de reduzir encargos econômicos associados à DCNT (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION – ADA, 2010). Nesse sentido, programas de educação em DM têm sido amplamente estudados, assim como sua adesão, principalmente aqueles que contrastam intervenções de terapia medicamentosa com intervenções de mudança no estilo de vida, como na dieta e nos níveis de atividades físicas (STEYN *et al.*, 2009). A literatura apresenta de forma incisiva que o exercício impulsiona mudanças positivas no controle glicêmico em diabéticos tipo 2. Então o nível de exposição (adesão) a um programa de educação em DM com ênfase em exercícios orientados promove melhor controle glicêmico em sujeitos participantes com DM tipo 2.

Mas nada adianta de um excelente programa de intervenção em DM se não há adesão à proposta terapêutica. Quando se trata de mudanças comportamentais, avaliar a adesão pode se tornar ainda mais complexo (POLONSKY *et al.*, 2011). A literatura não apresenta uma definição única sobre adesão (HEARNSHAW *et al.*, 2006), podendo estar relacionado com: (a) comportamento do paciente em relação aos conselhos profissionais; (b) relacionamento individual como parte do processo dos cuidados; (c) alcance de resultado e metas do processo; (d) tomar a medicação prescrita; (e) outros fatores que influenciam o comportamento. A definição utilizada no presente estudo se aproxima mais das definições (b) e (c).

O Programa Doce DESAFIO (Diabetes, Educação em Saúde e Atividades Físicas Orientadas) doravante chamado pela sigla PDD, trata-se de um programa de

extensão universitária com caráter interdisciplinar, contínuo, de educação em saúde em diabetes com ênfase em exercícios físicos orientados.

Assim compreender os efeitos de programas de educação em DM no controle glicêmico, e os fatores intervenientes na adesão é um importante norteador para otimizar esforços na atenção primária em DM.

O delineamento metodológico utilizado para analisar os efeitos das intervenções educativas em saúde realizadas de forma interdisciplinar, duas vezes por semana, de 150 minutos cada, com ênfase em exercícios físicos orientados ao longo de oito meses de acompanhamento incluiu o monitoramento: a) das glicemias capilares (GC), no momento pré e pós-intervenção para verificar efeitos agudos; e b) da hemoglobina glicada (HbA1c) para análise do efeito crônico no controle glicêmico em 3 etapas do estudo. Os efeitos agudos e crônicos da intervenção do PDD serão analisados por grupos, que além da variável previsora, adesão, serão também ajustados para variável insulino-terapia e região de atendimento segundo nível socioeconômico, além dos efeitos para o indivíduo ao longo da intervenção.

## 2 - JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Mas por que estudar educação em DM, a eficácia das ações em saúde pública e os mecanismos para sua adesão é tão importante? Observe as defesas e discursos de dois importantes autores, publicadas em revistas de impacto em DM, em períodos diferentes. Nas palavras dos autores:

*“Atualmente há uma urgente necessidade de implementação de estratégias para prevenir a emergente epidemia global do DM2. Combater a DM deve fazer parte de um programa integrado que aborda distúrbios relacionados com estilo de vida. As comunidades internacionais de saúde pública precisam adotar ações mais pragmáticas. A DM2 não será impedida pelas tradicionais abordagens médicas, então é necessária dramática mudança sobre o status sócio-econômico e cultural das populações. Uma força-tarefa multidisciplinar, que represente todas as partes que podem contribuir para uma inversão das causas sócio-econômicas do problema é uma prioridade urgente” (ZIMMET, 2000).*

*“Estudos epidemiológicos e ensaios clínicos randomizados mostram que a DM2 pode ser prevenida através de modificações de dieta e estilo de vida. Traduzindo esses resultados na prática, no entanto, requer mudanças fundamentais nas políticas públicas sobre os ambientes sociais, os alimentos e sistemas de saúde. Para conter essa escalada da epidemia de DM, a prevenção primária através da promoção de uma dieta saudável e estilo de vida deve ser uma prioridade da política pública global” (HU, 2011).*

Passaram-se 11 anos desde a publicação de Zimmet (2000) sobre a transição epidemiológica do século XXI em relação à recente publicação de Hu (2011) e os problemas e soluções relatadas continuam os mesmos. Isso não é uma crítica aos autores, mas sim um alerta sobre o conjunto de ações ainda ineficazes, e a dificuldade de prevenir e controlar o aumento da prevalência dessas DCNT, entre elas o DM.

Por isso a necessidade cada vez maior de estudar, e intervir na atenção primária em DM, por meio de programas inseridos em meios comunitários, utilizando-se de esferas do tratamento que mudem o estilo de vida, envolvendo desde a alimentação saudável e o estímulo a atividade física, até dietas individualizadas e acompanhadas, assim como exercícios físicos supervisionados.

### **3 - OBJETIVOS**

#### **3.1 - Objetivo Geral:**

Este trabalho visa descrever e avaliar os efeitos de um programa de educação em saúde e DM, com ênfase em exercícios físicos orientados, o Programa Doce DESAFIO (PDD), investigando relações entre adesão à intervenção e variações da GC e da HbA1c em diabéticos tipo 2.

#### **3.2 - Objetivos Específicos:**

- Levantar dados referentes à adesão ao Programa Doce Desafio;
- Avaliar as alterações nas medidas das GC;
- Avaliar as variações nas medidas de HbA1c;
- Apontar fatores intervenientes na adesão ao programa;
- Ajustar as GC por faixas glicêmicas e avaliá-las;
- Estimar o Número Necessário para Tratar segundo nível de adesão;
- Estimar o efeito agudo da adesão por meio da Razão de Chances;
- Comparar grupos segundo a variável de ajuste insulino terapia;
- Comparar grupos segundo a variável de ajuste região de atendimento.

## **4 - REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 - Epidemiologia da DM:**

Apesar de associada ao estilo de vida moderno, os primeiros registros da DM são antigos. No século II, o médico grego Aretaeus da Capadócia, já tinha descrito o termo diabetes (*correr através de sifão*), se referindo à enfermidade caracterizada por um excesso de urina (ARETAEUS *apud* MILFORD, 1972). No entanto, foi em 1675 que o inglês Thomas Willis estabeleceu o termo diabetes mellitus, se referindo ao sabor doce da urina de um paciente (HUGHES, 1993).

Atualmente, a DM é uma das doenças crônicas mais comuns na maior parte dos países e sua incidência e prevalência têm apresentado aumentos significativos (SHAW *et al.*, 2010; DANAEI *et al.*, 2011). A estimativa global mais recente aponta que são aproximadamente 347 milhões de pessoas com DM, e a prevalência para homens (9,8%) e mulheres (9,2%) tem aumentado se comparado à década de 80 (8,3 para homens e 7,5% para mulheres) (DANAEI *et al.*, 2011). Nesse contexto, a DM2 representa cerca de 90 a 95% dos casos totais de DM e está intimamente associada ao aumento do sedentarismo, alimentação inadequada e obesidade (SULLIVAN *et al.*, 2005; LYSSSENKO *et al.*, 2009, GUH *et al.*, 2009). Na população brasileira são aproximadamente 12,6 milhões de indivíduos com DM2, com estimativa de 16,3 milhões para o ano de 2030 (ATLAS - IDF, 2010).

### **4.2 - Caracterização e Critérios Diagnósticos da DM:**

A DM consiste em um grupo de distúrbios metabólicos caracterizado por defeitos na síntese e/ou ação da insulina, o que gera um estado de hiperglicemia mantida (KAHN *et al.*, 2005).

A DM tipo 1 (DM1) consiste na destruição das células-beta do pâncreas com consequente ausência da produção de insulina, sendo necessária a aplicação exógena da mesma por seus portadores. A DM2, por sua vez, se caracteriza pelo mau funcionamento da ação da insulina conhecido também como resistência à

insulina, uma diminuição da capacidade da insulina em estimular a captação da glicose pelo músculo e tecido adiposo (KAHN *et al.*, 2005). O estado de resistência à insulina provoca a produção excessiva de insulina pelo pâncreas, sobrecarregando as células-beta, que podem vir a sofrer apoptose em longo prazo (WEIR & BONNER-WEIR, 2004). Dessa forma, a insulino terapia pode ser utilizada e recomendada para alguns casos de DM2 não sendo exclusividade de diabéticos tipo 1 (ADA, 1998). Então, desde 1999, o termo insulino dependente caiu em desuso, pois a atual classificação de DM é baseada em sua etiologia e não em seu tipo de terapia (ALBERTI & ZIMMET, 1999).

Atualmente, os critérios de diagnóstico da DM2 são o exame laboratorial de glicemia de jejum acima de 126mg/dl (em dois ou mais exames), glicemias casuais acima de 200 mg/dl, Teste de Tolerância a Glicose Oral (TTGO) com 75g de glicose anidra com valores acima de 180 mg/dl e/ou valores de HbA1c superiores a 6,5% (ADA, 2010).

Porém, deve ser destacado que o desenvolvimento da DM2 tem início anos antes do diagnóstico da doença. Recentemente, um estudo britânico de coorte corroborou a hipótese de que antes da DM ser diagnosticada há um processo de pré-diabetes ou resistência à insulina. Os investigadores apontaram esse acontecimento clínico caracterizado por uma tendência de aumento linear da glicemia de jejum ao longo do tempo, seguido por um "*forte aumento quadrático*" cerca de três anos antes do diagnóstico de DM, indicando que os portadores da doença passam por um estágio de pré-diabetes (TABÁK *et al.*, 2009). Em adição, a meta-análise de estudos de coorte realizada por Bertram *et al.* (2010a) reporta uma tendência de sustentação da condição pré-diabética de 8,5 anos e 10,3 anos em homens e mulheres, respectivamente, com idade acima de 30 anos.

Outro fator que deve ser destacado em relação ao diagnóstico da DM2 é que esta possui uma longa fase assintomática e, portanto, mudanças significativas em marcadores metabólicos como a glicemia, a HbA1c e o TTGO devem ser acompanhadas através de exames realizados a cada 3 anos, principalmente em indivíduos com idade acima dos 45 anos (ADA, 2010). Além disso, algumas das principais entidades em DM (IDF, ADA e EASD) apontam que a principal referência de controle glicêmico deve ser baseada nos valores da HbA1c. Essas referências confirmam o aumento da prevalência da DM em sujeitos com idade entre 40-60 anos

de idade para os países em desenvolvimento, e maiores de 60 anos para países desenvolvidos (SHAW *et al.*, 2010)

### 4.3 - Controle Glicêmico

O tratamento da DM2 envolve principalmente a modificação dos hábitos alimentares, o aumento do nível de atividade física e a utilização de fármacos que estimulam a produção de insulina e a sensibilidade à insulina, além da insulino terapia quando necessária. Seu objetivo é essencialmente controlar as oscilações glicêmicas e mantê-las próximas dos níveis considerados normais para, assim, evitar o surgimento das complicações agudas e crônicas da doença (TROVATI *et al.*, 2002; ACIK *et al.*, 2004)

Nesse cenário, o acompanhamento do controle glicêmico pela HbA1c é particularmente importante por fornecer uma média das glicemias relativas ao intervalo dos últimos sessenta a noventa dias, com predominância estatística dos valores no último mês. A recomendação atual é de que o teste seja realizado pelo menos duas vezes por ano em pacientes que estão com controle glicêmico estável, e trimestralmente em pacientes que tiveram sua terapia alterada ou que não estejam cumprindo as metas glicêmicas (GRUPOS INTERDISCIPLINARES DE PADRONIZAÇÃO DA HEMOGLOBINA GLICADA – A1c, 2009).

O valor de referência para o exame de HbA1c, interpretado como um bom controle glicêmico em adultos, varia de  $\leq 6,5$  à  $\leq 7,0\%$ , dependendo da entidade de referência (IDF ou ADA, respectivamente), e equivale a uma média de glicemia de 140 mg/dl à 154 mg/dl (NATHAN *et al.*, 2008). Recentemente um amplo estudo conduzido na Austrália por Lu *et al.* (2010) avaliando a utilidade da HbA1C para rastreio e diagnóstico da diabetes na prática diária, mostrou que um resultado de HbA1C de 5,5% ou menos (e não 5,7% como recomenda a ADA) exclui a presença de DM, enquanto que um resultado de 7% ou mais (e não 6,5% como recomenda a ADA) confirma o diagnóstico de DM. Em concordância com as conclusões de Lu *et al.* (2010), Gregg *et al.* (2010) faz uma crítica quanto a estes pontos de corte, pois dessa forma como apresentado, desconsidera-se quase 1/3 da população com risco

elevado de desenvolvimento da DM, que se enquadraria no valor de corte de glicemia  $\geq 126$  mg/dl ( $\sim$  HbA1c  $\geq 5,5\%$ ).

Por se tratar de uma média, o exame de HbA1c possui algumas limitações e a interpretação dos seus valores deve ser feita cuidadosamente, levando em consideração os picos hiperglicêmicos pós-prandiais e outros períodos de excursão ampla da GC. Em portadores de DM, frequentemente observa-se uma elevação expressiva da glicemia após as refeições e as dificuldades para gerenciar esse tipo de hiperglicemia foram exemplificadas por Praet *et al.* (2006) e Manders *et al.* (2009). Dados interessantes destes estudos mostraram que os níveis glicêmicos podem se manter aumentados por períodos de 8 a 13 horas por dia, sob condições de livre escolha alimentar, sem que mudanças significativas pudessem ser observadas na HbA1c. Mesmo os pacientes com DM2 e controle glicêmico considerado aceitável (HbA1c  $\leq 7,0\%$ ) ainda apresentavam hiperglicemia mantida por uma média de  $11 \pm 0,9$  horas por dia (PRAET *et al.*, 2006). Adicionalmente, as hipoglicemias de rebote, muito comuns em diabéticos com descompensação glicêmica pós-prandiais, além das doenças diretamente relacionadas com eritrócitos (hemólise, perdas de sangue) também são variáveis que precisam ser consideradas quando se avalia a HbA1c (SACKS *et al.*, 2002).

Por sua vez, os estudos relacionados aos valores desejáveis para um bom controle glicêmico em portadores de DM2 apresentam controvérsias e devem ser igualmente discutidos e analisados com cautela. Wiener *et al.* (2008) realizou uma meta-análise com pacientes adultos criticamente doentes e não encontrou associação entre o controle rígido da glicose e a redução significativa da mortalidade hospitalar. Entretanto, os pacientes rigidamente controlados apresentaram risco aumentado de hipoglicemia, complicação aguda que pode causar prejuízos cognitivos ou morte (MITRAKOU *et al.*, 1991; CRYER *et al.*, 2003; KORYTKOWSKI *et al.*, 2003). Da mesma forma, o ensaio clínico randomizado, multicêntrico NICE-SUGAR comparou os efeitos do controle glicêmico rígido (glicemia média entre 81 e 108 mg/dl) com um controle glicêmico razoável (glicemia média de 144 mg/dl) e verificou que o grupo de controle glicêmico intensivo apresentou maior risco de mortalidade por causas cardiovasculares (FINFER *et al.*, 2009).

Se tratando de rigidez no controle glicêmico por meio de antidiabéticos orais, grandes estudos como ACCORD e ADVANCE, cujos objetivos foram observar a



incidência de eventos cardiovasculares segundo controle glicêmico por meio da HbA1c, os desfechos foram distintos (KRUMHOLZ & LEE, 2008). Em ambos os estudos não houve intervenção direta na alimentação ou nível de atividade física, somente sobre medicamentos antidiabéticos orais. No estudo ACCORD após 3,5 anos o grupo de terapia intensiva (HbA1c  $\leq$  6,0%) quando comparado a convencional (HbA1c 7 – 7,9%) teve um aumento na mortalidade de 22%, e não reduziu significativamente a incidência de eventos cardiovasculares (ACCORD STUDY GROUP, 2008). O estudo ADVANCE apresentou que após 5 anos houve uma redução relativa e significativa de 10% na combinação de eventos macro e microvasculares e de 21% na redução relativa de nefropatia no grupo de terapia intensiva que é a HbA1c  $\leq$  6,5% (ADVANCE COLLABORATIVE GROUP, 2008). Esses resultados abriram uma grande discussão no meio científico sobre de que forma devem ser conduzidas as orientações sobre controle glicêmico (KRUMHOLZ & LEE, 2008).

Apesar destas considerações, as evidências indicam que a realização de exames de GC e HbA1c possibilita um melhor controle glicêmico, auxiliam o acompanhamento profissional, e fazem parte do tratamento e educação em DM, e da orientação em dietoterapia, insulino terapia e outros fatores envolvidos no tratamento (STRATTON *et al.*, 2000; SACKS *et al.*, 2002; KNOWLER *et al.*, 2002). Em adição, também é importante destacar que a disponibilidade do resultado da HbA1c para o paciente tem sido relatada como forma de adesão e intensificação do tratamento no controle glicêmico (CAGLIERO *et al.*, 1999; MILLER *et al.*, 2003).

#### **4.4 - Automonitorização da glicose sanguínea**

Como referido anteriormente, a HbA1c expressa o controle glicêmico a partir de uma média referente aos últimos 60 a 90 dias e, portanto, é utilizada como parâmetro para modificações na terapia com objetivos de médio a longo prazo. A automonitorização da glicose sanguínea (AMGS), por sua vez, permite que os pacientes avaliem pontualmente a sua condição glicêmica, facilitando procedimentos agudos como a ingestão de carboidratos ou aplicação de insulina e o estabelecimento de metas glicêmicas (CLAR *et al.*, 2010).

A frequência e as metas da AMGS devem ser priorizadas pelas necessidades e objetivos particulares do paciente e é especialmente importante para os pacientes tratados com insulina, a fim de monitorar e prevenir a hipoglicemia e hiperglicemia assintomática (ADA, 1987; 1994; 2010). Mesmo em indivíduos que não utilizam insulina exógena, a automonitorização possibilita o ajuste das doses de medicamentos, do consumo alimentar e da prática de atividades físicas (ADA, 2010).

Ainda hoje, poucos programas de prevenção em DM trabalham com a AMGS (OROZCO *et al.*, 2008), essencial para otimizar os benefícios das atividades físicas no controle glicêmico e garantir a segurança do indivíduo quando na prática de exercícios.

Em relação aos benefícios da AMGS, alguns estudos apresentam perspectivas distintas. Recentes estudos têm criticado a utilidade clínica e a custo-efetividade da AMGS na rotina de pacientes DM2 não tratados com insulina (FARMER *et al.*, 2007; SIMON *et al.*, 2008). Por outro lado, uma meta-análise de AMGS em pacientes DM2 não tratados com insulina concluiu que alguns esquemas de AMGS foram associados com uma redução de 0,4% na HbA1c. Contudo, muitos dos estudos nessa meta-análise incluíram também a educação do paciente com aconselhamento sobre dieta e exercício e, em alguns casos, a intervenção farmacológica, tornando difícil avaliar apenas a contribuição do AMGS para um melhor controle glicêmico (WELSCHEN *et al.*, 2005).

É interessante notar que a utilização da AMGS só pode ser considerada custo-efetiva quando há interpretação correta dos dados e um ajuste coerente no consumo alimentar, exercício físico ou terapia farmacológica, buscando-se atingir os objetivos específicos das metas glicêmicas (FARMER *et al.*, 2007). As habilidades necessárias para esta interpretação e escolha de procedimentos devem ser reavaliadas periodicamente, destacando a importância da educação em DM para o exercício adequado da AMGS (SACKS *et al.*, 2002; CLAR *et al.*, 2010).

O cuidado na DM é complexo e exige que muitas das questões, além do controle glicêmico, sejam abordadas. Há algum tempo grandes ensaios clínicos como o Diabetes Control and Complications Trial (DCCT, 1993) e UK Prospective Diabetes Study (UKPDS, 1998) envolvendo diabéticos tratados com insulina (DM1 e DM2 respectivamente) demonstraram os benefícios do controle glicêmico intensivo

sobre as complicações da DM, e incluíam a AMGS como peça chave nas intervenções multifatoriais e sugerindo-a como componente de uma terapia eficaz.

#### 4.5 - Benefícios do exercício físico na DM2

A DM2 é ocasionada por fatores genéticos, endócrinos e, principalmente, por fatores externos como a má alimentação e o sedentarismo. Assim, estudos transversais e longitudinais têm buscado elucidar os efeitos das práticas físicas no controle glicêmico de diabéticos do tipo 2 (PRAET & VAN LOON, 2009).

Antigamente os estudos apresentavam evidências que indivíduos DM2 tinham redução significativa da capacidade oxidativa mitocondrial quando comparados a grupos controle com idades similares (REGENSTEINER *et al.*, 1995; REGENSTEINER *et al.*, 1998). Mas estudo recente de Hey-Morgensen *et al.* (2010), que compara homens com DM2 e grupo controle, ambos destreinados, concluiu que a respiração do músculo esquelético e a respiração mitocondrial intrínseca por meio do treinamento aeróbico (duração de 20-30 minutos, de moderada intensidade ~65%  $VO_{máx}$ , de 10 semanas com acúmulo de 4-5h/ semana) não apresentou diferenças significativas entre grupos. O autor defende que uma aptidão metabólica aumentada não está relacionada diretamente com alterações na sensibilidade à insulina.

Outros autores apresentaram os efeitos do sedentarismo na atividade mitocondrial. Experimentos indicam que a respiração mitocondrial não é anormal quando não há *déficit* de conteúdo mitocondrial (RABOL *et al.*, 2006; BOUSHEL *et al.*, 2007), logo, a diminuição do número de mitocôndrias provocada pelo baixo condicionamento físico, muito prevalente em diabéticos DM2, poderia explicar a capacidade oxidativa reduzida nessa população (HAWLEY *et al.*, 2007; DE FEYTER *et al.*, 2008).

Um dos maiores captadores de glicose independentes de insulina são os glicotransportadores de glicose-4 (GLUT-4) muito presentes nos músculos esqueléticos em adultos (ZORZANO *et al.*, 2005). Quanto ao controle glicêmico, Garcia-Roves *et al.* (2003) e Sriwijitkamol *et al.* (2007), reportam que um dos efeitos

agudos do exercício mais significativos para o controle glicêmico é a sensibilidade à insulina aumentada no músculo esquelético, por meio da ativação prolongada dos GLUT-4. Os exercícios apresentam efeito acumulativo no controle glicêmico com sua prática contínua, e o efeito de transcrição e expressão dos genes do GLUT-4 aumentam significativamente até 24h pós-exercícios (DELA *et al.*, 1995; MACLEAN *et al.*, 2002). Isso explica, em parte, os benefícios do exercício físico no controle glicêmico realizado com regularidade. (SATO *et al.*, 2000; 2007). Além disso, o exercício físico representa a única estratégia de intervenção que tem sido consistentemente mostrada para melhorar a capacidade oxidativa do músculo esquelético sistematicamente (TOLEDO *et al.*, 2008).

Prova dos fatos apresentados no parágrafo anterior foi estudo de Fatone *et al.*, (2010). Um programa para sujeitos com DM2, com apenas duas sessões de exercício combinado, aeróbico e resistidos de moderada a alta intensidade, com duração aproximada de 140 minutos, duas vezes por semana, durante um ano, promoveu mudanças significativas no controle glicêmico com HbA1c (-0,45%  $p=0,008$ ), VO<sub>2</sub>max e força muscular ( $p<0,05$ ), e melhorou a expressão da PPAR – *peroxisome proliferator activated receptor*- gama e PPAR alfa no músculo esquelético, promovendo assim melhor captação de glicose.

Existem evidências de que os exercícios físicos também promovem melhora no perfil cardiovascular de diabéticos tipo 2 (TEIXEIRA-LEMOS *et al.*, 2011). Achados reportam a redução da proteína C reativa (STEWART *et al.*, 2007), melhora do controle pressórico, apresentado em meta-análise (THOMAS *et al.*, 2006) com redução sistólica de -4,16 mmHg (95%, -9,46 para 1,14), sendo clinicamente relevantes e semelhantes aos efeitos de terapia utilizando uma combinação de medicamentos como inibidor da ECA e diurético tiazídico (PATEL *et al.*, 2007).

#### **4.6 - Exercício como proposta terapêutica em DM2**

Tendo em vista os benefícios fisiológicos supracitados, a prática de exercícios bem estruturados está bem estabelecida como um marco importante para a melhora do perfil glicêmico e cardiovascular de indivíduos DM2, recebendo destaque por ser

um instrumento eficiente e também de baixo custo. (SIGAL *et al.*, 2006; SNOWLING & HOPKINS, 2006; KLUDING *et al.*, 2010)

Nesse sentido, a partir de 2006, consensos terapêuticos divulgados pela ADA e pela *European Association for the Study of Diabetes* (EASD) passaram a incluir recomendações para a prescrição de exercícios físicos. Os documentos recomendam realização semanal de pelo menos 150 minutos de exercício físico aeróbico de moderada intensidade (50 a 70% da frequência cardíaca máxima) ou pelo menos 90 minutos de exercício aeróbico vigoroso (acima de 70% da frequência cardíaca máxima), distribuídos por no mínimo três dias da semana e com não mais de dois dias consecutivos sem atividade física. As diretrizes da ADA também mencionam explicitamente que, na ausência de contraindicação, pacientes com DM2 devem ser encorajados a praticar exercícios resistidos pelo menos três vezes por semana, tendo como alvo os principais grupos musculares, progredindo para três séries de 8-10 repetições com carga adaptada ao sujeito (SIGAL *et al.*, 2006).

De acordo com a meta-análise de Snowling & Hopkins (2006), os exercícios aeróbios e resistidos praticados isoladamente ou combinados constituem uma terapêutica eficaz no controle glicêmico de indivíduos com resistência à insulina (redução HbA1c de  $0,8 \pm 0,3\%$  [CI média  $\pm$  a 90%]). Uma robusta revisão sistemática mostrou que estudos com programas que estimulam e orientam exercícios aeróbios (até 2 dias/semana) e de maior duração (até 38 semanas) estavam associados à melhoria no  $VO_{(pico\ 2)}$  e no controle glicêmico em diabéticos tipo 2 (FLETCHER *et al.*, 2001; BOULÉ *et al.*, 2003; SIGAL *et al.*, 2006; TOLEDO *et al.*, 2007 *apud.* HANSEN *et al.*, 2010). A frequência semanal tem relação dose/efeito positivo, associado à redução na massa adiposa, mas o volume do treinamento e a frequência mostram resultados pouco contundentes em relação ao impacto no controle glicêmico e mudanças nas fibras musculares em diabéticos tipo 2, sendo necessários mais estudos (HANSEN *et al.*, 2010; SNIJDERS *et al.*, 2011).

Os exercícios resistidos apresentam benefícios adicionais e significativos de ganho de massa e força muscular, atenuam a sarcopenia característica do envelhecimento, o que contribui para a melhora e preservação da capacidade funcional, permitindo um estilo de vida mais ativo e saudável (CAUZA *et al.*, 2005).

Em adição, alguns trabalhos observaram que o exercício resistido é mais indicado para ganhos de massa magra do que outras modalidades de treinamento, sendo recomendado inclusive para diabéticos em estágios avançados da doença (DUNSTAN *et al.*, 2002; CASTANEDA *et al.*, 2002; KKOPMAN *et al.*, 2006).

Mas o autor Sigal *et al.* (2007), sobre a ótica do controle glicêmico reafirma em seu estudo randomizado e controlado que exercícios combinando o componente aeróbico e resistido apresentaram reduções mais significativas na HbA1c se comparado aos treinos com os mesmo componentes isolados.

Ao contrário do que se pensava antigamente, tanto o exercício aeróbico quanto o exercício resistido contribuem para o tratamento da DM2, principalmente quando praticados em alta intensidade (HANSEN *et al.* 2009). O exercício resistido de alta intensidade tem sido indicado por promover maior regulação dos GLUT-4 e melhora do fluxo sanguíneo mediado por óxido nítrico no músculo esquelético, além de uma maior tendência à perda ponderal e melhora sistêmica da sensibilidade à insulina (DUNSTAN *et al.*, 2002; MAIORANA *et al.*, 2003; FENICCHIA *et al.*, 2004; HOLTEN *et al.*, 2004).

Em consonância com estas evidências, Laaksonen *et al.* (2005), verificaram que a prática de exercícios de moderada ou alta intensidade se associou a uma menor incidência de DM em indivíduos com intolerância à glicose, em comparação à prática de exercícios de baixa intensidade (risco relativo: baixa 0,63 vs. moderada 0,51 vs. alta 0,34). No mesmo estudo, exercícios mais intensos também se associaram com quedas mais acentuadas da HbA1c. É importante salientar que a intensidade do treinamento pode influenciar negativamente a adesão a programas de exercícios, como reportado em estudo com 378 sedentários em programa de acompanhamento de exercícios em 6 meses (PERRI *et al.*, 2002). Os exercícios físicos devem ser prescritos de forma personalizada (KLUDING *et al.*, 2010), pois a adesão é peça chave para melhorar o controle glicêmico e conseqüentemente minimizar o abandono no tratamento (SNOWLING & HOPKINS, 2006).

Por outro lado, é essencial que alguns cuidados sejam tomados antes do início de um programa de exercícios. Pacientes com múltiplos fatores de risco para doença arterial coronariana, inclusive assintomático, devem ser submetidos a testes

para identificarem que intensidade da atividade física os tornam mais susceptíveis a riscos e complicações (GOELZER NETO & SCHMID, 2010). Entretanto não existe consenso em relação a um método efetivo de rastreamento destes indivíduos. De qualquer maneira, é recomendado que o paciente com essa condição realize atividade física por curtos períodos e em intensidade moderada ( $\leq 75\%$  da frequência cardíaca máxima), com aumento gradativo da intensidade e duração. A presença de retinopatia proliferativa, nefropatia, neuropatia autonômica ou periférica, demanda também uma avaliação criteriosa para que se possam determinar parâmetros de segurança para a prática de atividades físicas.

Além dos exercícios aeróbios e resistidos, a educação em DM e as alterações dietéticas também possuem um papel importante no controle glicêmico de indivíduos DM2 ou com resistência à insulina (REDMON *et al.*, 2005; SIGAL *et al.*, 2007; DAVIDSON *et al.*, 2009). No entanto, estudos sobre programas de promoção à saúde que combinam o exercício supervisionado, particularmente o de alta intensidade, com intervenções personalizadas de dieta e educação em DM são limitados na literatura (KLUDING *et al.*, 2010). Muitos programas de exercício para indivíduos portadores de DM não incorporam aconselhamento dietético individualizado (CAUZA *et al.*, 2005; SIGAL *et al.*, 2007) e muitos estudos de intervenção educativa e dietética não incorporam exercício supervisionado (WILLIAMSON *et al.*, 2009; CAMARGO *et al.*, 2010).

Neste sentido, a revisão de Kluding *et al.* (2010) critica os atuais modelos de *Diabetes Prevention Program*, publicados em várias revistas de impacto na área. Segundo o autor, esses modelos não incluem a prescrição de dietas, a supervisão de exercícios físicos e o acompanhamento psicossocial. O estudo chama atenção para o fato de que, em relação ao exercício físico, a maioria das intervenções se limita a orientações para o acúmulo de 150 minutos de caminhadas semanais. Dessa forma as “caminhadas rápidas” possivelmente teriam baixa adesão de pacientes com neuropatias nos membros inferiores e outras complicações da DM em estágios mais avançados. Trabalhos recomendam que as intervenções sejam mais individualizadas e incluam exercícios supervisionados e destaca que modificações no estilo de vida, ainda que induzidas de forma indireta por aconselhamento e orientações, podem promover controle glicêmico mais significativo do que o uso

isolado de medicamentos (FECHIO & MALERBI, 2004; DUNSTAN *et al.*, 2005; PRAET & VAN LOON, 2008; KLUDING *et al.*, 2010)

#### 4.7 - Adesão

Sobre a adesão a programas de educação ou atenção em DM, mudanças comportamentais pós-diagnóstico são bem retratadas nas discussões de diversos estudos (WHITLOCK, 2002; BURNET *et al.*, 2006; RUGE *et al.*, 2007). Mesmo tratando-se de prevenção, a adesão a programas de exercícios físicos têm efeitos benéficos, como apresentado por Laaksonen *et al.* (2005). Em seu estudo randomizado e controlado que acompanhou 487 indivíduos com resistência à insulina, um programa de exercícios físicos ao longo de 12 meses mostrou que aqueles mais aderentes às recomendações do programa estavam de 63 a 65% menos propensos a desenvolver DM2.

Diversos trabalhos demonstram que a adesão a programas de atenção em DM repercute positivamente no prognóstico de seus usuários. No estudo de Makrilakis *et al.* (2010), 125 indivíduos com intolerância à glicose foram acompanhados por um ano em um programa voltado para modificações no estilo de vida. Após esse período, foi possível verificar que os sujeitos de maior adesão ao programa ( $\geq 4$  visitas, 45,1%) tiveram redução de peso significativa em comparação aos menos aderentes ( $1,1 \pm 4,8$  vs  $0,6 \pm 4,6$  kg - baixa adesão).

As autoras Fechio & Malerbi (2004) estudaram os fatores associados à manutenção da adesão a um programa de exercícios físicos. Sua amostra foi composta por 14 sujeitos com DM2, onde 9 se mantiveram até o final do estudo. As etapas do estudo foram o *baseline*, 5 meses de intervenção e 3 meses desassistidos, mas estimulados a manter as práticas físicas. No estudo os fatores citados como intervenientes na adesão foram: o efeito do exercício na redução da GC é um reforço positivo; a formação de um grupo; o elogio e incentivo do professor como reforço positivo extrínseco, destacando a vantagem do exercício físico supervisionado. O envolvimento familiar também contribui para adesão ao programa e às práticas de exercícios físicos, principalmente fora das aulas supervisionadas.



Nesse estudo houve esquema de pontuação segundo assiduidade, com premiação. Assim como Fecchio & Malerbi (2004), o autor Makrilalis *et al.* (2010) aponta que o modelo de atendimento dos programas de atenção ao DM possui impacto significativo na adesão dos usuários.

Cabe destacar que estudos envolvendo programas de atenção ao DM, em geral, não utilizam grupo controle por não terem a intenção de avaliar a efetividade do modelo (placebo vs. intervenção), mas testar sua aplicabilidade de acordo com a realidade do local estudado (FECHIO & MALERBI, 2004; CASTILHO *et al.*, 2010; KLUDING *et al.*, 2010; MAKRILAKIS *et al.*, 2010).

Dunstan *et al.* (2006) monitorou por 2 meses um grupo de 57 adultos sedentários e com DM2, em um programa de exercícios resistidos. O grupo teve adesão de  $87\% \pm 15\%$  e apresentou redução significativa nos valores de HbA1c ao final deste período ( $-0,4\%$  [IC95% 0,6-0,2]). Em um segundo momento os indivíduos foram divididos aleatoriamente em dois grupos para dar continuidade ao programa de exercícios em um centro de treinamento comunitário ou no ambiente doméstico, acompanhados ao longo de 12 meses. Dentre os sujeitos acompanhados, os que treinaram em centros comunitários, tiveram maior adesão (75-100% participação), apresentaram melhor controle glicêmico na comparação entre grupos, aonde a HbA1C permaneceu inferior aos níveis basais em 14 meses no grupo do centro ( $-0,4\%$  [IC95% -0,7 a -0,03]). Mas não no grupo em domicílio ( $-0,1\%$  [IC95% -0,4 a 0,3]).

Em estudo similar, Dunstan *et al.* (2005) relatam que em idosos com DM2, treinamento de resistência progressiva domiciliar foi eficaz para manter as melhorias na força muscular e massa magra adquiridas após período com treinamento supervisionado, mas não no controle glicêmico. Possivelmente as reduções na adesão, volume e intensidade de treinamento físico parecem impedir a eficácia do treinamento domiciliar para manter um melhor controle glicêmico. Os achados concordam com Owen *et al.* (2000) e Trost *et al.* (2002), que afirmam que é difícil a manutenção da adesão aos exercícios fora de grupos ou classes que tenham um objetivo em comum. A supervisão profissional tem se mostrado essencial com diabéticos descompensados e destreinados para sua adesão à terapêutica por meio

de exercícios físicos (FECHIO & MALERBI, 2004; DUNSTAN *et al.*, 2005; PRAET & VAN LOON, 2008).

Outro programa de educação e capacitação em DM treinou agentes comunitárias em saúde para fazer a conexão entre o grupo de pesquisa e a comunidade latino-hispânica da periferia de Chicago-EUA. A amostra (n=70) tinha entre 24 a 84 anos com média de 58,2 anos. O grau de satisfação foi elevado entre os diabéticos tipo 2, mas houve muitos casos de desistências (32,86% n=23) às sessões do programa. Os casos de desistência eram mais frequentes entre os jovens e os desempregados. Os participantes não receberam nenhum tipo de incentivo monetário. O estudo não alcançou reduções significativas quanto ao peso corporal e HbA1c. O principal ganho do estudo foi quanto à capacitação e os conhecimentos relacionados ao automonitoramento da glicemia capilar, autocuidados, e procedimentos de socorro em complicações agudas da DM (CASTILHO *et al.*, 2010).

No estudo de Roumen *et al.* (2009), com sujeitos resistentes à insulina, esses relatam que a adesão e o comprometimento com programas que visam o emagrecimento por meio de atividades físicas e dieta, podem ser, de forma independente ou conjunta, fatores factíveis de sucesso em programas de prevenção da DM. Por serem custos efetivo essas intervenções devem fazer parte de políticas públicas, focando principalmente em populações de baixo nível socioeconômico. O uso conjunto da dieta com exercícios parece ter uma redução adicional da HbA1c. No estudo de Acik *et al.* (2004), dos 100 sujeitos com DM2, somente o grupo que combinou exercícios físicos e dieta obteve diferença significativa após 8 semanas de intervenção (9.9 + / - 2,6% vs 7,9 + / - 1,5%  $p < 0,05$ ).

Em relação à melhora do controle glicêmico por meio da assistência e promoção de conteúdos sobre autogestão em DM, a autora Trief *et al.* (2009) demonstrou melhora significativa no controle glicêmico ( $p=0,001$ ) pós-intervenção em idosos diabéticos tipo 2 carentes de informação e cuidados. Segundo a autora, o estímulo a mudanças de comportamento desses diabéticos por meio de um constructo de informações práticas no autocuidado promoveu também uma melhora em componentes subjetivos como autoestima.

O mau controle glicêmico, consequência da baixa adesão ao tratamento, está muito associado à depressão que ocorre em 1 a cada 4 pessoas com DM (MUSSELMAN *et al.*, 2003). O exercício tem se mostrado um componente eficaz no tratamento também para depressão e com efeitos semelhantes a antidepressivos. No estudo de Blumenthal *et al.* (1999), foi realizado um estudo randomizado e controlado em 16 semanas, para avaliar a eficácia do exercício aeróbico e o mesmo combinado a antidepressivos, verificando taxas de melhora entre 60-69% pós-intervenção respectivamente. O autor Babyak *et al.* (2000), relata em seu estudo de seis meses de acompanhamento, que pacientes com doenças crônicas e depressão, tratados com exercícios apresentaram valores mais significativos em pontos percentuais na prevenção à recaída na depressão, somente em 8%, se comparado a valores para tratamento convencional com medicamentos, onde tiveram 38% de recaída e 31% para o grupo de combinação entre exercícios e medicamentos.

#### **4.8 - Atenção primária em DM**

No ano de 2010, estima-se que a despesa global com a DM tenha totalizado pelo menos 376 bilhões de dólares americanos, e para 2030 pode chegar a 490 bilhões (ZHANG *et al.*, 2010). O mesmo autor retrata que os gastos com a DM são referentes a, pelo menos a 12% de todo gasto em saúde no mundo e o valor estimado *per capita* seriam de US\$ 1.330,00.

Quais são os impactos da DM que envolve custos? O manejo inadequado da DM é o principal responsável pela ocorrência de complicações agudas e crônicas, que por sua vez estão associadas a elevados custos pessoais, sociais e financeiros, incluindo hospitalizações, absenteísmo, aposentadorias precoces, invalidez e morte prematura (BARCELO *et al.*, 2001). Portadores de DM além de apresentarem maior probabilidade de hospitalizações, também apresentam maior tempo de internação do que indivíduos não diabéticos. Uma pesquisa norte-americana estima que 22% das internações hospitalares anuais envolvem pessoas com DM, representando metade dos 174 bilhões de dólares gastos nos EUA com atenção médico-hospitalar (ADA, 2008). No Brasil, os recursos financeiros destinados ao cuidado da DM

podem chegar a 15% dos gastos nacionais com saúde (BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

A atenção primária tem por objetivo executar ações de prevenção e promoção da saúde e no contexto da atenção ao DM envolve geralmente detecção de novos casos, acompanhamento de usuários já diagnosticados, atividades educativas em centros e unidades de saúde, entre outros (GUIDONI *et al.*, 2009). Nesse sentido, Schmidt *et al.* (2005) mostram que a atenção primária em saúde parece ter um menor ônus e melhor custo-efetividade do que internações em estágios mais avançados da DM .

Os ensaios clínicos em indivíduos com tolerância diminuída à glicose, acompanhados por três anos mostraram claramente que um programa de dieta e exercício pode reduzir substancialmente a incidência de DM2 para ~58% (TUOMILEHTO *et al.*, 2001; KNOWLER *et al.*, 2002). Um estudo em 2006 conhecido como *DREAM*, mostrou que a adição da rosiglitazona e a tiazolidinediona associadas ao aconselhamento de estilo de vida saudável pode reduzir as chances de diagnóstico da diabetes tipo 2 em 60% em indivíduos com glicemia de jejum alterada ou tolerância a glicose oral (GERSTEIN *et al.*, 2006). Porém em 2010 rosiglitazona teve seu uso proibido na Europa (EMEA), Brasil (ANVISA) e uso restrito no EUA (FDA) depois da publicação da meta-análise sobre o risco cardiovascular aumentado com uso crônico da rosiglitazona em pacientes com DM2 (NISSEN *et al.*, 2010). Isso tem sido motivo de calorosos debates no meio científico quanto ao uso de algoritmos que procuraram manter controle rígido da glicemia por meio de medicamentos, sem usar como princípio a base do tratamento, como dieta e exercícios físicos mantidos. Na prática, quem tem melhor custo efetivo?

Para diabéticos com alto risco cardiovascular, abordagens estilo de vida saudável devem ser recomendadas como de primeira à última terapia. Após uma avaliação dos riscos e benefícios para os indivíduos do estudo em particular, a adição de terapia farmacológica deve ser considerada quando as terapias não-farmacológicas forem insuficientes ou inadequadas, e mesmo assim a resposta à terapêutica e efeitos adversos devem ser monitorados e reavaliados periodicamente (GERSTEIN, 2007). Embora as diversas variedades de medicamentos antidiabéticos orais tenham melhorado temporariamente a homeostase da glicose, esses não preservam ou restauram a função das células

beta e pode acelerar a perda em longo prazo do controle glicêmico (KAHN *et al.*, 2006).

Tratando de custo-efetividade, o autor Bertram *et al.*,(2010b), aponta que as opções de intervenção mais custo-efetivas são dieta e exercício, com uma relação custo-eficácia de 22.500 dólares australianos por ano, ajustado por anos de incapacidade (AAI) evitados. A metformina com uma relação custo-efetividade de AUD 21.500 por AAI evitados. As duas intervenções são custo-efetivas e praticáveis, mas, a adição das duas não se apresentou rentável. A intervenção com dieta e exercício parece ter um ganho adicional favorável, como redução do peso, ganho de força e outros atributos funcionais. Para isso, segundo o autor, o número de nutricionistas e educadores físicos necessários para realizar essas intervenções terá de ser aumentada para suportar adequadamente a intervenção. Do ponto de vista financeiro, isso deve ser tratado até como um investimento, pois despesas com DM deverá aumentar quatro vezes entre 2003 e 2033 se mantidas atual condição epidemiológica na população citada no estudo (BEGG *et al.*, 2008).

No Brasil, um estudo publicado sobre o HIPERDIA, programa ministerial de abrangência nacional, em 2001 triou 22.069.905 exames de GC em adultos com mais de 40 anos. Estima-se que 346.168 foram casos positivos do total de 3.417.106 (10,1% dos positivos), dos quais 319.157 (92,2%) desse estão incorporado ao Sistema Único de Saúde (SUS). O número de testes de triagem necessário para detectar um caso de DM foi de 64. Quando ajustado para os pacientes incorporados ao SUS, o número estimado necessário foi de 58. O custo total do rastreamento e diagnóstico foram 26,19 milhões dólares americanos, o custo por caso de DM diagnosticados, foram 76 dólares. Os resultados foram especialmente sensíveis a proporção de pessoas diagnosticadas (TOSCANO *et al.*, 2008)

No estudo de Schmidt *et al.* (2007), sobre hospitalizações em DM no período de 1999-2001 no Brasil e seus impactos, a autora indica que houve mais hospitalizações anuais do sexo feminino (7,5/10(±4)hab. [p <0,05] vs. masculino (5,2/10(4±)hab. [p<0,05]), mais óbitos hospitalares anuais de mulheres (38,1/10hab. vs. 30,7), porém com maior letalidade no sexo masculino (5,9 vs. 5,0 %) em todas as regiões. O gasto anual médio/10(±4) habitante. equivaleu a US\$ 969,09. A razão de chances de óbito hospitalar aumentou com a idade, foi maior para homens (1,21 [1,17-1,24]) e 2 vezes maior para habitantes das regiões Nordeste e Sudeste se

comparados aos da região Sul. Os gastos anuais médios/10( $\pm$ 4) habitante. foram de 50 à 100% maiores nas regiões mais desenvolvidas. Isso evidenciou a desigualdade no investimento e gastos nesse tipo de atenção à saúde no Brasil. Há então maior necessidade de cobertura no atendimento primário em DM, evitando as hospitalizações e suas complicações além de maiores custos, principalmente nas regiões menos desenvolvidas. Outro estudo da mesma autora indica que a atenção primária em saúde parece ter um menor ônus e melhor custo efetividade do que as internações em estágios mais avançados da DM (SCHMIDT *et al.*, 2005).

Nesse sentido, investimentos na atenção primária são essenciais, principalmente no fortalecimento em estruturas já existentes. O Programa Saúde da Família (PSF) foi criado pelo Ministério da Saúde em 1994 e o documento que define as bases do programa destaca: “*ao contrário do modelo tradicional, centrado na doença e no hospital, o PSF prioriza as ações de proteção e promoção à saúde dos indivíduos e da família, tanto adultos, quanto crianças, sadios ou doentes, de forma integral e contínua*” (TRAD & BASTOS, 1998).

A Estratégia Saúde da Família (ESF), antigo Programa Saúde da Família, permanece com uma estrutura básica com médico clínico geral, enfermeiros, auxiliares de enfermagem, odontólogo, e os agentes comunitários em saúde, onde desde 1994, data de sua criação, somente o odontólogo foi incluído na equipe no ano 2000 (BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000).

Se os pilares do ESF é a promoção da saúde, a não inclusão de profissionais como nutricionista, educador físico, psicólogos, fisioterapeutas torna suas ações deficitárias e limitadas. No estudo qualitativo de Loch-Neckel *et al.* (2007), que investiga os desafios para ação interdisciplinar na atenção básica, a autora sugere que o efeito da sobrecarga da equipe básica é fruto de uma demanda populacional por outras áreas de saúde que não estão abrangidas no ESF. E quando a própria equipe básica executa funções fora de suas atribuições profissionais, essa está alimentando o desinteresse no investimento nessa estrutura de equipe. Esse comportamento fomenta a concepção histórica da medicalização, onde o meio social compreende somente a estrutura médico/hospitalar como a solução para todos os seus males no processo saúde-doença.

Para contextualizar este fato, o estudo de Magalhães & Senna (2006) retrata uma realidade no local onde o presente estudo aconteceu. No Distrito Federal, a

resistência ao ESF veio em várias formas, desde a questão salarial até a falta de prioridade para a atenção básica. Na verdade, o conceito centrado no hospital tende a ser hegemônico. O Distrito Federal realmente é fonte considerável de serviços hospitalares públicos, que atrai até pacientes de outros municípios e Estados. No entanto, o acesso aos serviços de saúde é ainda muito difícil. Neste contexto, o ESF pode representar uma real possibilidade de alargar a cobertura de saúde local, principalmente como porta de entrada para o Sistema Único de Saúde. O limitado apoio financeiro e operacional das Secretarias Estaduais de Saúde foi um tema recorrente nas palavras dos gestores entrevistados alegando as limitações do ESF.

É importante ressaltar que nesta última década duas portarias ministeriais versam sobre a importância da atenção básica em saúde, assim como a promoção da saúde. A Portaria nº648/GM, de 20 de março de 2006, que aprova a Política Nacional de Atenção Básica – PNAB conceitua a atenção básica como um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrangem a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a manutenção da saúde. As diretrizes que norteiam a atenção básica orientam-se pelos princípios da universalidade, da acessibilidade e da coordenação do cuidado, do vínculo e continuidade, da integralidade, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social, e deve ser o contato preferencial dos usuários com os sistemas de saúde. Está descrito e registrado na publicação Pactos pela Saúde Pública, o controle da diabetes é definido como uma das principais prioridades na atenção básica (BRASIL, 2006).

A Portaria nº 687 MS/GM, de 30 de março de 2006 que aprova a Política Nacional de Promoção da Saúde – PNPS conceitua a promoção da saúde como uma das estratégias de produção de saúde, ou seja, como um modo de pensar e de operar articulado às demais políticas e tecnologias desenvolvidas no sistema de saúde brasileiro, contribui na construção de ações que possibilitam responder às necessidades sociais em saúde. As diretrizes que norteiam a promoção da saúde são o reconhecimento da promoção da saúde como parte fundamental da busca da equidade, da melhoria da qualidade de vida e de saúde, estimular as ações intersetoriais, buscando parcerias que propiciem o desenvolvimento integral das ações de promoção da saúde, fortalecer a participação social, promover mudanças na cultura organizacional, com vistas à adoção de práticas horizontais de gestão e

estabelecimento de redes de cooperação intersetoriais, incentivar a pesquisa em promoção da saúde, avaliando eficiência, eficácia, efetividade e segurança das ações prestadas (BRASIL, 2010). Ou seja, programas de educação em saúde em diabetes como o PDD, que promovem ações que estão de acordo com as diretrizes das principais portarias ministeriais quanto à atenção básica e a promoção da saúde devem cada vez mais colodados em prática, gerando estudos que compreendam melhor esse novo processo em saúde no Brasil.

#### **4.9 - Programas de educação em saúde em DM**

Há uma década aproximadamente documentos norteadores em saúde coletiva dão ênfase no processo de avaliação de programas em promoção a saúde, salientado a necessidade de estudo que fomente discussões sobre a efetividade de programas na promoção da saúde pública (WHO, 1998; CDC, 2000). Como há uma variedade de programas, e uma diversidade de intervenções, o CDC - Centers for Disease Control and Prevention (2002), no documento Handbook Evaluation for Physical Activity, estimula a criação de modelos lógicos facilitando a compreensão sobre as abrangências de um programa em saúde, desde insumos, atividades e produtos e seus resultados em curto, médio e longo prazo.

Vários locais do mundo existem trabalhos com programas em DM, em diversas ênfases. Como exemplo, o programa de educação em DM que se insere em ambiente clínico-hospitalar estudando sua viabilidade e eficácia em Saitama, Japão (ADACHI *et al.*, 2010). Em Aubsburg, Alemanha tem um programa que abriga um estudo de coorte com educação e cuidados com a DM (STARK *et al.*, 2011). Em Zagazig, Egito tem um programa de educação e controle da DM na prática clínica (ABDO & MOHAMED, 2010). Em Alberta, no Canadá tem um programa chamado de SLICK, que trabalha com controle dos riscos em DM, (OSTER *et al.*, 2010). Em Louisiana, EUA tem o famoso programa de acompanhamento e pesquisa em DM, o grupo AHEAD (WILLIAMSON *et al.*, 2010). Há países que adotam programas nacionais de prevenção a DM como o FIN-D2D, na Finlândia (SAARISTO *et al.*, 2010), além de grandes levantamentos de custo-efetividade do programa nacional de triagem e intervenção em DM, como o



AUSdiab, em todo norte da Austrália (CHEN *et al.*, 2011), com magnitude semelhante ao grande estudo UKPDS, no Reino Unido, que até hoje contribui para as diretrizes no tratamento da DM2 (GENUTH, 2008).

Existem modelos de programas que trabalham unicamente centrados em educação em DM. Como exemplo o estudo PRECEDE, em Madri, Espanha, que acompanhou sujeitos com DM2 (n=318) controlando diversos marcadores, ao longo de 2 anos. Se comparado ao momento base do estudo, foram encontrados diferenças significativas entre HbA1c e pressão arterial sistólico ( $p < 0,05$ ) (SALINERO-FORT *et al.*, 2011).

Um estudo em Glasgow, Escócia, com diabéticos tipo 2, de etnia sul-asiática, objetivou implementar um programa de educação em DM adaptada a minorias étnicas naquele país. O estudo demonstrou que a capacidade de aprender e assimilar o conhecimento para a autogestão da DM foi significativamente efetivo se comparado ao momento base do estudo e após os 18 sessões em educação em DM. Não foi observada diferença significativa no escore de conhecimento pós-estudo para o grupo controle (escoceses) e o grupo alvo do estudo, sugerindo que a intervenção foi efetiva independente do grupo étnico e do nível socioeconômico (BARADARAN *et al.*, 2006).

Outro modelo de programa em Elazig, Turquia, trabalha com diabéticos tipo 2 na orientação nutricional isoladamente contrastando com prática de exercícios físicos mais dieta. Esse modelo de 8 semanas observou uma mudança de até -2,0% da HbA1c no grupo combinando exercícios e dieta (ACIK *et al.*, 2004).

Por fim, Loveman *et al.* (2008) em sua revisão sistemática contando com 21 estudos, de 2002 até 2007, que envolviam palavras chave como eficácia, modelo, educação, DM2, conclui que efeitos positivos no controle da DM parece estar mais associada a intervenções em longo prazo, principalmente com o envolvimento de equipe multidisciplinar. O autor ressalta ainda que intervenções somente educativas produzem resultados inconsistentes, onde os melhores efeitos foram encontrados em estudos que envolvem também práticas na mudança na dieta e exercícios físicos. A partir dessa revisão de literatura será apresentado o programa de educação em DM que fomentou o presente estudo.

O PDD trata-se de um programa de educação em saúde em DM, com ênfase em exercícios físicos orientados, com objetivo de promover qualidade de vida, melhora nos índices metabólicos e adesão dos diabéticos participantes. Ao mesmo tempo é dada ênfase na capacitação e qualidade de atendimento dos profissionais de saúde envolvidos. A produção científica é o processo final de registro e formalização dos resultados obtidos no programa. Esse modelo de programa tem bases provenientes do doutorado da sua fundadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jane Dullius (DULLIUS, 2003).

A diretriz do PDD é viabilizar a autonomia do sujeito portador de DM perante sua própria condição por meio da educação. Se tratando de uma doença crônica, a educação em saúde em DM deve estar na linha de frente da terapêutica. Não só o portador aprende e vivencia, mas também o profissional de saúde, ou seja, é uma troca de experiências. O diabético pode e deve levar uma vida saudável e porque não utilizar a palavra “normal”. Uma pessoa com diabetes bem controlada e capaz de compreender e tomar decisões para preservar sua própria saúde abre diversas possibilidades de ações em sua vida, e isso é uma condição legítima e desejável.

A criadora e coordenadora do PDD, Prof<sup>a</sup> Jane Dullius, expõe em seu livro *Diabetes Mellitus: saúde, educação, atividades físicas* (2007) detalhes de sua vivência desde muito cedo com a diabetes (1971). A forma de trabalho do PDD e sua diretriz tem orientação bem fundamentada na prática da própria vida como diabética, além da fundamentação teórica obtida com o mestrado e doutorado sobre o tema da DM e filosófica, bem detalhado em seu livro.

## **5 - MATERIAIS E MÉTODO**

O presente estudo é parte do PDD com a análise de dados quali-quantitativos coletados no ano de 2009. O projeto de intervenção e pesquisa do PDD foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FEPECS, e aprovado sob o registro número: 020/2009 (em anexo).

### **5.1 - Método do Estudo:**

Este é um estudo longitudinal, quali-quantitativo, quasi-experimental. O estudo utiliza o desenho do PDD para analisar cientificamente o próprio programa, que não foi delineado especificamente para este fim. Portanto pode ser chamado de um estudo em contexto ecológico pelo modo como o fenômeno foi estudado. Devido ao fato de não adotar grupo controle, atribuição aleatória da amostra e uso de análise em séries temporais, no caso com interrupção (recesso desassistido), é adequado utilizar o termo quasi-experimental segundo Shadish *et al.* (2002).

### **5.2 - População e amostra:**

A população a ser investigada são os 155 diabéticos inscritos no PDD no ano de 2009. Como critérios de inclusão na amostra, o sujeito deve ter: diagnóstico de DM tipo 2, maior de dezoito anos, ter acompanhamento médico e estar autorizado à prática de exercícios físicos. Os indivíduos podem ser de ambos os sexos, são recebidos por demanda espontânea e provenientes de qualquer sistema de saúde. Deve também ter concordado em participar e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em anexo e ter participado de no mínimo 2 aulas completas no ano de 2009. Os critérios de exclusão foram: ser diagnosticado com outro tipo de DM ou incerteza de diagnóstico; uso constante de medicamentos a base de glicocorticóides (cortisol); e/ou o não cumprimento do número mínimo de aulas registradas. Assim sendo, a amostra foi composta de 132 indivíduos com DM tipo 2 que tiveram seus dados analisados para a realização da presente pesquisa.

### **5.3 - Coleta dos dados e intervenções – O modelo do PDD:**

O PDD é um programa de extensão universitária que se iniciou em 2001 e vem sendo realizado de forma contínua oferecendo intervenções longitudinais em saúde para portadores de DM. As ações do programa têm ênfase na educação para os cuidados da DM e na realização de exercícios físicos orientados. Em paralelo às ações de intervenção, são realizadas também pesquisas prospectivas quali-quantitativas e capacitação de estudantes e profissionais.

Cada um dos participantes se inscreve em um dos 4 grupos de atendimento do PDD conforme horário de disponibilidade e local de atendimento: duas turmas localizadas no CO-UnB, uma de manhã e outra à tarde, chamado agora de centro da capital, no Centro de Saúde nº1 de Samambaia pela manhã e no Centro de Saúde nº2 de Sobradinho pela tarde, chamados de cidades periféricas.

Apesar dos procedimentos serem padronizados com o mesmo treinamento para profissionais, os locais de realização das intervenções apresentam diferenças estruturais. O Centro Olímpico da Universidade de Brasília (CO-UnB) é um local apropriado para prática de exercícios físicos, amplo, possível de explorar diversas modalidades e com equipamentos específicos, principalmente quando se trata de exercícios resistidos por meio da musculação. Já os Centros de Saúde, têm espaço físico limitado, e adaptações no plano de aula e dos equipamentos fez parte do proposta do PDD, que em 2009 se inseriu nesse âmbito ambulatorial. Com termo de parceria firmado, esses Centros cederam espaços em horário programado e fixo na semana para o funcionamento do PDD.

A equipe profissional multidisciplinar que atua no PDD é composta de principalmente por educadores físicos, nutricionistas, fisioterapeutas, enfermeiros e farmacêuticos junto aos monitores acadêmicos dessas áreas. Com menos frequência, mas, importantes na composição da equipe, médicos, psicólogos, assistentes sociais e os respectivos estudantes. Todos realizam atividades de estudo e pesquisa e são capacitados para atuar segundo protocolo do PDD. Após o atendimento aos diabéticos, a equipe multidisciplinar realiza atividades de estudo de caso, pesquisa e planejamento das próximas atividades.

No primeiro dia em que o indivíduo procura o PDD, ele recebe explicações sobre o programa, é informado dos procedimentos e convidado a fazer parte do grupo. Caso o indivíduo aceite, ele faz sua ficha de inscrição, assina o TCLE e é submetido a uma bateria de anamneses, testes e exames laboratoriais. Dados coletados e utilizados no presente estudo são: sociodemográficos como sexo, idade, tempo de diagnóstico da DM, nível de escolaridade, local de moradia, nível socioeconômico (NSE). Dados nutricionais incluem o número médio de refeições diárias, e um dado clínico é o uso ou não da insulinoterapia.

É realizada a avaliação antropométrica com mensuração de massa e estatura corporais e circunferência da cintura, e o Índice de Massa Corporal (IMC) é calculado. A glicemia pós-prandial é aferida através da coleta de sangue por punção capilar automonitorizada (o próprio indivíduo com DM é capacitado para realizar este exame, prática muito frequente em DM) ou feita por enfermeiros e estagiários capacitados (em casos em que os indivíduos apresentassem alguma limitação). Alguns outros dados também foram coletados (Quadro 1A), mas, nem todas as informações das fichas foram utilizadas no presente estudo.

Como parte da complementação dos testes, foram oferecidos vale-exames nominais, intransferíveis e com prazo de utilização, para a realização dos seguintes exames de sangue: lipidograma completo (analisado pelo método Friedwald); e HbA1c (medida pelo método padrão-ouro da Cromatografia Líquida de Alta Performance; HPLC) no laboratório especializado Pasteur-DF<sup>®</sup>. Estes dados foram coletados em três momentos do estudo (etapa I, inicial; etapa III, intermediária; e etapa IV, final).

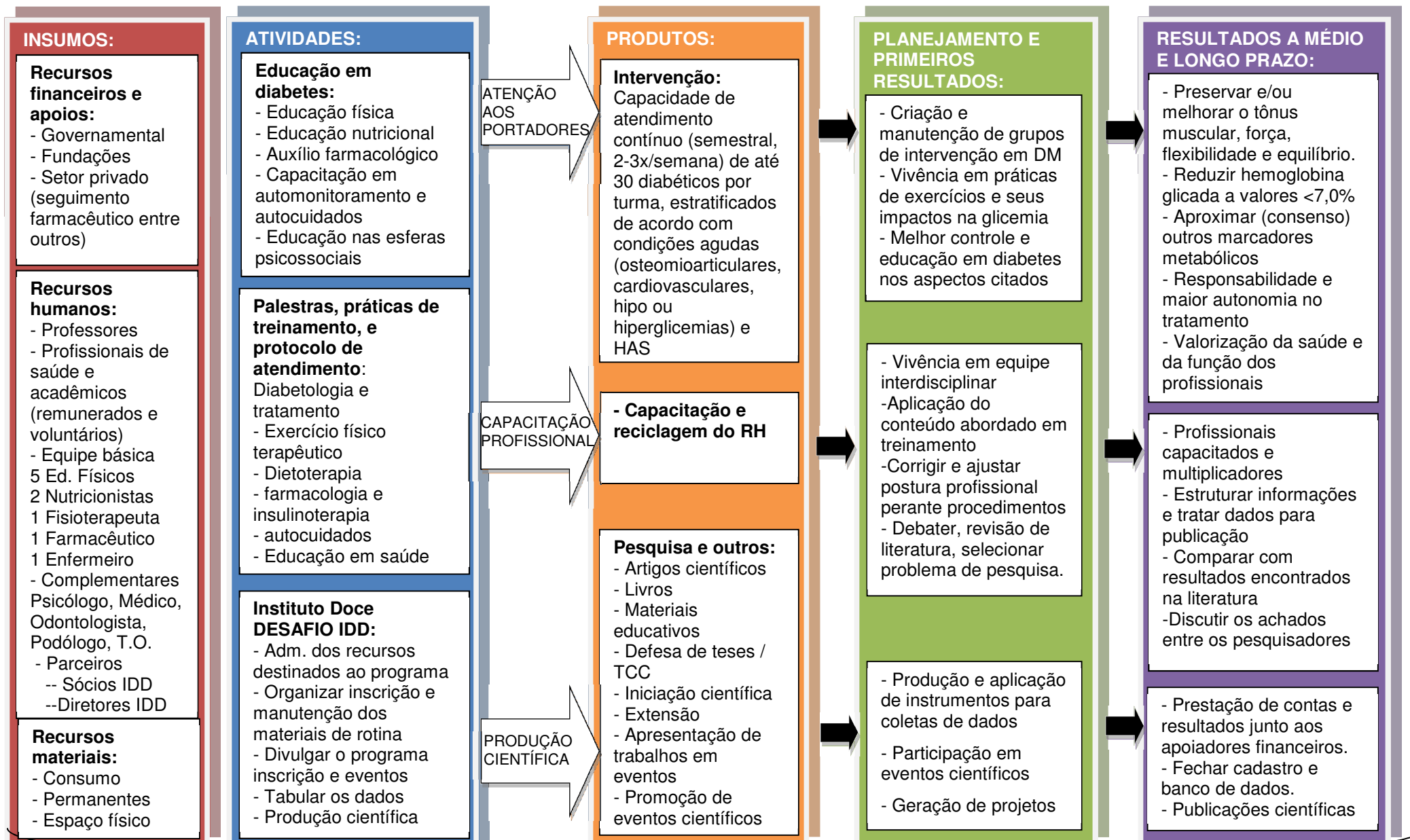
Após a coleta de dados inicial, os indivíduos foram encaminhados para participar das atividades regulares do programa, oferecidas duas vezes na semana. A adesão ao programa foi representada pela frequência de participação nas aulas. Os dados coletados se referem às 27 semanas, 54 encontros presenciais, distribuídos em 8 meses de atividades ao longo do ano 2009 (Quadro 1A). Entre os dois quadrimestres houve um recesso de 4 semanas no PDD que coincidiram com o recesso no período letivo da UnB, pois o PDD conta com a participação de alunos de graduação das áreas de saúde para a realização das atividades.

### **5.3.1 - Descrição do Modelo Lógico do PDD**

Programas comunitários em promoção da saúde como o PDD são, em geral, plurais e abrangentes, dificultando o planejamento, a descrição, o desenvolvimento e a avaliação das ações realizadas. Com vistas a favorecer o compartilhamento de informações sobre os aspectos práticos da estrutura e do desenvolvimento das intervenções do PDD foi desenvolvido um Modelo Lógico (ML) que busca descrever de forma esquemática sua estrutura e ações desenvolvidas. Este processo é considerado essencial para permitir a correta avaliação de um programa, favorecendo sua sustentabilidade. O ML está disponível na figura 1, na página a seguir.

### **5.4 - Intervenções de rotina:**

A rotina de trabalho dos quatro grupos do PDD é composta de 2 encontros semanais regulares, sempre nos mesmos locais, turnos e com o mesmo grupo de diabéticos em cada local. Cada dia de intervenção tem uma rotina semelhante que dura aproximadamente 150 minutos (Quadro 1B).



**OBJETIVO: Promover educação em saúde em diabetes para portadores, profissionais de saúde e sociedade com ênfase em exercícios físicos orientados.**

Figura 1. Modelo Lógico - Método do Programa Doce DESAFIO e abrangências, segmentado por níveis: intervenção, capacitação e produção

	1º Quadrimestre				2º Quadrimestre	
Etapa I <i>Inicial</i>		Etapa II	<i>Recesso (1 mês)</i>	Etapa III		Etapa IV <i>Final</i>
	Mar; Abr; Mai; Jun		<i>Julho</i>		Ago; Set; Out; Nov	Dez
Coleta de dados: 1º Período de Inscrição	Intervenções de rotina:	Coleta de dados:		Coleta de dados: 2º Período de Inscrição	Intervenções de rotina:	Coleta de dados:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCLE;</li> <li>• Inscrição.</li> </ul> Questionários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociodemográfico;</li> <li>• Clínico;</li> <li>• Autocuidado;</li> <li>• Nutricional;</li> <li>• Psicossocial;</li> <li>• Farmacológico;</li> <li>• Conhecimento em DM.</li> </ul> Exames: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades físicas;</li> <li>• Antropométricos;</li> <li>• HbA1c;</li> <li>• Lipidograma.</li> </ul>	2x semana, ~ 150 min/dia	Questionários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutricional;</li> <li>• Conhecimento em DM.</li> </ul> Exames: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades físicas;</li> <li>• Antropométricos.</li> </ul>	<i>Recesso das atividades orientadas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCLE;</li> <li>• Inscrição.</li> </ul> Questionários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociodemográfico;</li> <li>• Clínico;</li> <li>• Autocuidado;</li> <li>• Nutricional;</li> <li>• Psicossocial;</li> <li>• Farmacológico;</li> <li>• Conhecimento em DM.</li> </ul> Exames: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades físicas;</li> <li>• Antropométricos;</li> <li>• HbA1c;</li> <li>• Lipidograma.</li> </ul>	2x semana, ~ 150 min/dia	Questionários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clínico;</li> <li>• Autocuidado;</li> <li>• Nutricional;</li> <li>• Psicossocial;</li> <li>• Farmacológico;</li> <li>• Conhecimento em DM.</li> </ul> Exames: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades físicas;</li> <li>• Antropométricos;</li> <li>• HbA1c;</li> <li>• Lipidograma.</li> </ul>

Quadro 1A – Protocolo Anual de atividades do Programa Doce Desafio

Intervenções de rotina (~150 min/dia, 2x na semana)			
Pré-intervenção	Exercício físico orientado	Atividades educativas	Pós-intervenção
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordatórios: clínico, medicamentos, insulina, nutricional;</li> <li>• Aferição: pressão arterial e glicemia capilar pós-prandial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 hora, divididos em:</li> <li>• Aquecimento 15min;</li> <li>• Aeróbicos 15 min;</li> <li>• Resistidos 25 min;</li> <li>• Alongamento 5 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocuidados ;</li> <li>• Alimentação saudável;</li> <li>• Atividade física;</li> <li>• Farmacoterapia;</li> <li>• Psicossociais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação: satisfação com o exercício; percepção subjetiva de esforço</li> <li>• Aferição: pressão arterial e glicemia capilar.</li> </ul>

Quadro 1B – Protocolo de atividades de rotina do Programa Doce Desafio



#### **5.4.1 - Ações pré-intervenção:**

No início de cada encontro, na pré-intervenção, há o preenchimento de fichas que coletam dados sobre os possíveis fatores intervenientes na GC pós-prandial, tais como: consumo de medicamentos e insulina precedentes, e composição das últimas refeições realizadas no intervalo de 3 horas (desjejum no turno da manhã e almoço no turno da tarde), o que permite o registro diário pós-prandial com a contagem de carboidratos. O preenchimento da ficha é auxiliado pela equipe em casos de dificuldades decorrentes da idade, doença, falta de compreensão ou do nível de escolaridade.

Logo após, a GC é medida pelos próprios diabéticos (automonitorização) sob a supervisão de profissionais e monitores treinados, utilizando glicosímetros do próprio portador ou cedidos pelo PDD. Após preencher a ficha diária e medir a GC, os participantes são alocados em um dos dois grupos: A) o grupo sem complicações é encaminhado diretamente para as atividades de intervenção (método PDD); ou B) o grupo de atenção especial, quando apresentam alteração aguda da GC, da pressão arterial, ou quando há complicação crônica limitante como doenças cardiovasculares, osteomioarticulares, entre outras. Esses recebem a orientação necessária para normalizar a GC em um nível seguro e para minimizar os demais problemas apresentados.

A contagem de carboidratos incluindo a verificação da carga glicêmica é um dado adicional para a interpretação da GC e auxilia nas decisões quanto aos procedimentos de segurança que devem ser adotados, que consistem em: A) em casos de hipoglicemia: administração de aproximadamente 15g de carboidrato provenientes de líquidos açucarados; ou B) hiperglicemia acentuada: aplicação de análogo de insulina ultra-rápida. O consumo de carboidrato pode ser indicado também nos casos de tendência hipoglicêmica conforme o uso da insulina em questão e outros fatores. Após vinte minutos da realização dos procedimentos de segurança a GC é medida novamente e, em caso de normalização, o participante é encaminhado para participar das atividades regulares de forma monitorada. Casos de hiperglicemia com cetoacidose ou hipoglicemias em estado de confusão mental recebem os mesmos procedimentos acima e o indivíduo é encaminhado ao pronto-socorro. Este procedimento é informado ao indivíduo no ato da assinatura do

TCLE, mas não é obrigado a aceitá-lo. Contudo, neste caso não participará dos exercícios físicos.

#### **5.4.2 - Intervenções com exercícios físicos:**

A sessão de exercícios dura em torno de 50 a 60 minutos e contempla as principais classes de exercícios físicos: alongamento, aeróbico e resistência muscular. Em geral o plano de aulas dos exercícios físicos tem o seguinte modelo: aquecimento (15 minutos), valorizando a amplitude dos movimentos, explorando a mobilidade de articulações do tronco, membros superiores e inferiores. Em seguida são realizados exercícios com característica aeróbica (15 minutos), de forma cíclica ou recreativa (caminhada, atividades de grupo, dança). Depois são realizados exercícios resistidos (25 minutos) com elásticos, peso livre, isometria corporal ou ainda aparelhos de musculação (disponíveis somente no Centro Olímpico da UnB). Por fim, são realizados alongamentos, exercícios de respiração, relaxamento e automassagem (5 minutos). A escolha dos exercícios e movimentos ocorre conforme as necessidades individuais, respeitando a individualidade e as limitações de cada participante.

#### **5.4.3 - Intervenções educativas:**

Após os exercícios físicos são realizadas atividade em grupo de educação em DM e saúde, com a presença de diversos profissionais e graduandos na área da saúde. As atividades ocorrem geralmente na forma de palestras (com duração de 15 a 20 minutos) e discussões sobre temas relevantes: autocuidado, educação nutricional, educação física, condições clínicas, automonitoramento glicêmico, farmacoterapia, insulino terapia e questões psicossociais. A troca de experiências e vivências entre profissionais e diabéticos faz parte da proposta de educação do PDD.

#### **5.4.4 - Ações pós-intervenção:**

Após o término da intervenção, a GC é novamente medida, assim como pressão arterial e a frequência cardíaca. A percepção subjetiva de esforço e a satisfação com exercícios praticados são registrados.

#### **5.5 - Materiais:**

No período de 2009, ano da realização da pesquisa, o PDD recebeu apoio financeiro do Fundo de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) no valor de R\$ 50.000,00. O apoio financeiro foi utilizado para aquisição de materiais necessários para realização do estudo:

- Três Vale-exame Pasteur<sup>®</sup> para HbA1c (início, meio e final do estudo) e dois para lipidograma completo (início e final do estudo) para cada participante;
- Duas tiras reagentes para aferição da GC, por participante/aula;
- Glicosímetros dos próprios participantes ou do DPP (Accu-chek<sup>®</sup> Go, Active ou Advantage) para os participantes mais carentes;
- Lancetas para punção capilar;
- Luvas de látex e algodão antisséptico para higiene da ponta dos dedos;
- Coletor de lixo perfuro-cortante;
- Materiais para exercícios físicos (elásticos apropriados para exercícios resistidos, pesos livres, colchonetes de ginástica, cones, cordas e bolas);
- Balança digital Plenna<sup>®</sup> (precisão 100g, capacidade até 150kg);
- Fita métrica para antropometria Cardiomed<sup>®</sup>;
- Estadiômetro regressivo de parede WISO<sup>®</sup>;
- Notebook para cada polo de atendimento.

O PDD conta ainda com uma equipe multidisciplinar que envolve aproximadamente 10 monitores por polo de atendimento ou turma, sendo estes profissionais e alunos de graduação em diversas áreas de saúde (educação física, nutrição, enfermagem, medicina, farmácia, fisioterapia, psicologia).

## **5.6 - Tabulação dos dados e análise estatística:**

A tabulação e processamento dos dados ocorreu no *software* excel 2007.

### **5.6.1 - Dados descritivos:**

Variáveis descritivas de sexo, idade, tempo de DM desde o diagnóstico foram reportadas como média e desvio padrão e frequência de distribuição para descrever a amostra. A utilização (1) ou não (2) de insulino terapia foi reportada em frequência de distribuição e foi utilizada como variável de ajuste em algumas análises. O nível de escolaridade foi categorizado e analisado de forma dicotômica: 1) de analfabeto a ensino fundamental completo, e 2) do ensino médio a pós-graduado. O polo de atendimento também foi classificado dicotomicamente buscando sua utilização como variável de aproximação para NSE: 1) polos inseridos em centros de saúde de cidades periféricas de baixa renda (Samambaia e Sobradinho); e 2) polo localizado no centro da cidade (Plano Piloto) inserido na Universidade de Brasília e que atendem população em média de maior renda. As variáveis categorizadas foram descritas por contagens e percentuais, e comparadas pelo teste de qui-quadrado de Pearson com ( $p$ ) valor de  $\leq 0,001$ . Essa rigorosidade para o  $p$  valor é necessária em amostras com ( $n$ ) maior que 500 (FIELD, 2009), pois se não houver esse critério aumenta-se a chance de erro tipo II (observar efeito significativo quando verdadeiramente não há).

### **5.6.2 – Adesão ao PDD:**

Para analisar os efeitos da adesão ao PDD na GC e na HbA1c, a amostra foi dividida em tercis em relação à frequência de participação nos encontros. O modelo de divisão em tercis parece representar melhor a adesão do que uma divisão dicotômica, e maiores divisões teriam grupos com ( $n$ ) muito reduzido. Os grupos compostos foram: baixa adesão (participação entre 0,1 a 33,3%); moderada adesão (participação entre 33,4 a 66,6%); e alta adesão, (participação entre 66,7 a 100%). Como os indivíduos podem apresentar diferentes níveis de adesão entre os semestres, em algumas análises utilizaram-se do nível de adesão completo no ano

e, em outras análises, o nível de adesão por quadrimestres, onde cada indivíduo pode apresentar dois níveis de adesão diferentes.

Algumas avaliações sobre a adesão foram analisadas separadamente por quadrimestre (1º e o 2º), permitindo verificar diferentes efeitos ao longo do acompanhamento. Mas para análises inferenciais que aceitam somente uma variável previsora, foi utilizada a adesão generalizada, ou seja, considerando os 8 meses totais de intervenção. Isso pode ser realizado, pois as correlações entre adesão do 1º quadrimestre ( $r_s=0,621$   $p<0,001$ ) e 2º quadrimestre ( $r_s=0,773$   $p<0,001$ ) foram altas e significativas quando comparado a adesão geral. Assim a adesão foi a principal variável previsora podendo ser utilizada das duas formas, divididas em 1º e 2º quadrimestre ou adesão geral (8 meses totais).

O teste de ANOVA de medidas repetidas foi utilizado para verificar o efeito da adesão na variação da GC do participante, como variável previsora independente, ao longo do estudo.

### **5.6.3 - Glicemia capilar (GC):**

As análises de GC objetivaram identificar alterações nos valores individuais comparando-se os valores obtidos na pré-intervenção com os valores obtidos na pós-intervenção. Entretanto, como os valores de GC são bastante susceptíveis à variações, para realizar este tipo de análise, as GC foram classificadas em quatro faixas: A)  $\leq 70$  mg/dl, o que caracteriza comumente uma hipoglicemia; B) 71 a 140 mg/dl, que representa normoglicemia; C) 141 a 250 mg/dl, que representa glicemia aumentada; e D)  $\geq 250$  mg/dl, que representa hiperglicemia acentuada.

Desta forma foi possível avaliar o comportamento das faixas glicêmicas comparando as faixas glicêmicas pré e pós-intervenção, permitindo identificar o efeito agudo da intervenção. Os resultados foram expressos em percentuais de indivíduos que atingiram as faixas glicêmicas dentro ou fora do alvo do tratamento. A faixa glicêmica alvo do tratamento pós-intervenção é a normoglicemia.

Posicionamentos oficiais de ADA e ACSM indicam que na condição pré-exercício, as faixas de normoglicemia com tendências ascendentes e glicemia aumentada são seguras para práticas de exercícios físicos (COLBERG *et al.*, 2010).

Para formação dessas faixas glicêmicas categorizadas foi necessário a programação por meio de macros, um filtro de operações de dados em condições programadas no *software* Excel (2007).

Outro modelo com oito faixas glicêmicas foi criado visando obter a classificação mais detalhada dos valores de GC antes e depois da intervenção, permitindo identificar oscilações glicêmicas não constatadas no primeiro modelo apresentado.

Para avaliar o efeito agudo das intervenções nas GC de forma coletiva foi desenvolvida outra categorização: 0) para normoglicemia; +1) para hiperglicemia; e -1) para hipoglicemia ( $\leq 70$  mg/dl). Entretanto, os valores de GC pré e pós-intervenção foram diferentes para cada classificação, porque após a intervenção, como os sujeitos foram submetidos a exercícios físicos, a normoglicemia foi definida com maior rigorosidade (pré-intervenção: entre 71 a 140 mg/dl; e pós-intervenção: entre 71 a 125 mg/dl), refletindo também na classificação da hiperglicemia (pré-intervenção  $\geq 141$  mg/dl; e pós-intervenção  $\geq 126$  mg/dl). Esta análise permitiu a contagem de GC e a prevalência de normoglicêmicos em cada nível de adesão.

Por fim, como existem diferentes números de medidas para a GC de cada indivíduo (pois cada indivíduo iniciou sua participação em períodos diferentes), os dados de GC foram analisados também obedecendo intervalos regulares de aulas, criando 3 estágios: 1º Estágio) dados da 1ª e 2ª aula, que reflete a situação glicêmica ao início do estudo; 2º Estágio) dados da 9ª e 10ª aula, que reflete a situação glicêmica no meio do estudo; e 3º Estágio) dados da 17ª e 18ª aula, que reflete a situação glicêmica no final do estudo. Este modelo foi desenvolvido de forma a otimizar a utilização do maior número de dados nos 8 meses de intervenção, pois somente 2 sujeitos participaram de todas as 54 aulas. A comparação dos valores individuais nos três estágios permite analisar o efeito crônico da intervenção na GC do indivíduo através do teste estatístico ANOVA de medidas repetidas.

Assim, foi possível analisar o efeito crônico e agudo do sujeito, ou seja, da sua própria média, o que viabiliza o teste estatístico ANOVA de medidas repetidas. O mesmo recorte experimental foi testado pelo teste *t* pareado e a ANOVA one-way para verificar o efeito entre grupos segundo outras variáveis como adesão, regiões de atendimento, insulinoterapia.

### 5.6.3 - Hemoglobina glicada (HbA1c):

Os valores individuais de HbA1c mensurados nas etapas: inicial (do momento do ingresso com prazo de até 30 dias), intermediária e final foram comparados por meio do teste *t* pareado. Diferenças entre grupos para adesão, insulinoterapia e região de atendimento foram analisadas por meio da ANOVA *one-way*. Pela natureza do exame (vide página 7) foi possível identificar o efeito crônico da intervenção no controle glicêmico por meio desta variável.

### 5.7 - Análise estatística:

Para realizar testes paramétricos é necessário obedecer à normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variância (Levene). Caso essas duas hipóteses fossem violadas, os dados eram transformados a  $\text{Log}_{10}$ , indicado por Field (2009). No caso do dado transformado a  $\text{Log}_{10}$  violar a normalidade ou homogeneidade, os testes adotados foram não-paramétricos. Variáveis contínuas foram descritas por média e desvio padrão e comparadas pelo teste *t* pareado em casos de duas médias em momentos distintos, por ANOVA *one-way* para comparação de médias entre grupos estudados utilizando contraste programado ao invés de *Post Hoc* e a ANOVA de medidas repetidas para testar várias médias do mesmo sujeito ao longo do estudo, observando a hipótese de esfericidade segundo teste de Mauchly.

Os testes não-paramétricos adotados foram o teste dos postos com sinais de Wilcoxon para comparação de uma variável em 2 momentos entre mesmos grupos, Kruskal-Wallis para comparar várias condições entre os três níveis da variável previsora (adesão) e Mann-Whitney para comparar pares dos níveis de adesão, e realizar contrastes entre eles. Para correlação não-paramétrica foi utilizada a correlação de Spearman ( $r_s$ ). Foi utilizada ainda a correlação bisserial por ponto ( $r_{pb}$ ) quando uma das variáveis é dicotômica. Foram adotados a escala para o coeficiente *r* de correlação de Pearson e medida do tamanho do efeito.

Também foi estabelecido o número necessário para tratar (NNT; *Number Needed to Treat*) que aponta a eficácia do tratamento entre dois modelos em determinado período.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software*, *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, Chicago, Illinois, EUA), versão 13.0 para Windows. Para análise dos dados descritivos o intervalo de confiança (IC) adotado foi 95%, e o ( $p$ ) valor de  $\leq 0,05$ . O ( $p$ ) valor será descrito no valor exato, com exceção do  $p < 0,001$ .

### **5.8 - Análise qualitativa por entrevista semi-estruturada:**

No presente estudo, a metodologia da entrevista semi-estruturada foi utilizada com o objetivo de identificar e fornecer subsídios a análise dos fatores intervenientes na adesão ao PDD. Todos os participantes do PDD foram convidados a participar e informados do objetivo do encontro. A participação no grupo foi voluntária e não houve seleção da amostra. Em pesquisas qualitativas a formação de amostras é proposital, pois é necessário compreender fenômenos de natureza específica em determinado local e período (NOGUEIRA-MARTINS & BÓGUS, 2004). Cada polo de atendimento sediou um único encontro, que durou aproximadamente 1 hora, e onde o grupo procurou explorar, de maneira informal e flexível, temas relacionados à adesão ao PDD com objetivo de revelar experiências, sentimentos, percepções e preferências (MINAYO & SANCHES, 1993).

O local do encontro foi uma sala reservada somente às pessoas envolvidas na entrevista, para evitar o desvio de atenção. As cadeiras estavam dispostas em círculo, sem objetos à frente, facilitando a interação e comunicação entre os participantes. Um coordenador da atividade e dois relatores conduziram as atividades utilizando um gravador digital da marca SONY®, uma prancheta e um notebook para o registro das falas e outras anotações da discussão.

Inicialmente foi realizada a leitura das instruções das atividades, informando aos entrevistados que ideias contrárias ao senso comum eram bem vindas e que todas as respostas seriam aceitas, sendo inclusive imprescindíveis para o correto fluxo da dinâmica. A condução da entrevista semi-estruturada seguiu o roteiro de perguntas elaborado em linguagem simples e objetiva visando construir um raciocínio a respeito das percepções dos participantes (anexo 2).

As gravações foram transcritas literalmente como ditas pelo sujeito, cuja identidade foi mantida em anonimato e os resultados qualitativos são apresentados



separados por bloco de temas, contrastando as respostas conforme nível de adesão e polo de atendimento. Esses blocos estão expostos no quadro 2.

Quadro 2. Questões levantadas na entrevista semi-estruturada com diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio (PDD). Distrito Federal, Brasil, 2009.

<b>Blocos temáticos</b>	<b>Pergunta do questionário semi-estruturado</b>
<b>Motivação</b>	O que te motivou a ingressar no programa Doce Desafio?  O que te motivou a permanecer no programa Doce Desafio ?
<b>Esferas de maior importância no tratamento</b>	Quanto ao trabalho desenvolvido aqui no programa, o que tem mais importância dentro do nosso atendimento: a) As atividades físicas e seus benefícios, b) A companhia dos monitores, c) A companhia dos diabéticos, d) As atividades educativas
<b>Diferencial do PDD</b>	Para você qual a principal diferença entre o trabalho aqui desenvolvido e outros programas de atendimento ao diabético?
<b>Fatores intrínsecos da rotina de vida</b>	Para você quais são os fatores relacionados à sua vida que dificultam a sua participação e frequência no programa Doce Desafio? a) Situação familiar, b) Situação psicossocial, c) Situação física de saúde e/ou estética, d) Situação financeira.
<b>Fatores extrínsecos da rotina do PDD</b>	Em sua opinião, quais atividades de rotina do programa que mais te desestimula? a) Aferição da glicemia, b) Aferição da pressão, c) O preenchimento da ficha diária, d) Os testes físicos, e) As fichas de inscrição e encerramento

A forma de apresentar a análise temática, foi baseado no estudo qualitativo de Jansink *et al.* (2010).

## 6- RESULTADOS

### 6.1 - Descrição da amostra:

Dos 155 participantes inscritos no programa em 2009, 132 diabéticos tipo 2 em conformidade com os critérios de inclusão participaram da pesquisa, sendo 73% do sexo feminino. A média (DP) de idade foi 62 (10) anos, o mais idoso com 89 anos e o mais jovem com 33 anos. As frequências do nível de escolaridade informado foram: 37% fundamental incompleto, 19% superior completo, 18% ensino médio completo, 11% fundamental completo, 8% pós-graduado, 5% analfabeto e 3% superior incompleto. A distribuição da população segundo os polos de atendimento foi: 35,6% Sobradinho; 24,3% Samambaia; e 40,1% Plano Piloto (21,2% turno matutino e 18,9% turno vespertino). A análise dicotômica do nível de escolaridade (de analfabeto à fundamental completo ou de ensino médio a pós-graduado) e do polo de atendimento (cidades periféricas ou centro da cidade) é apresentada na figura 2.

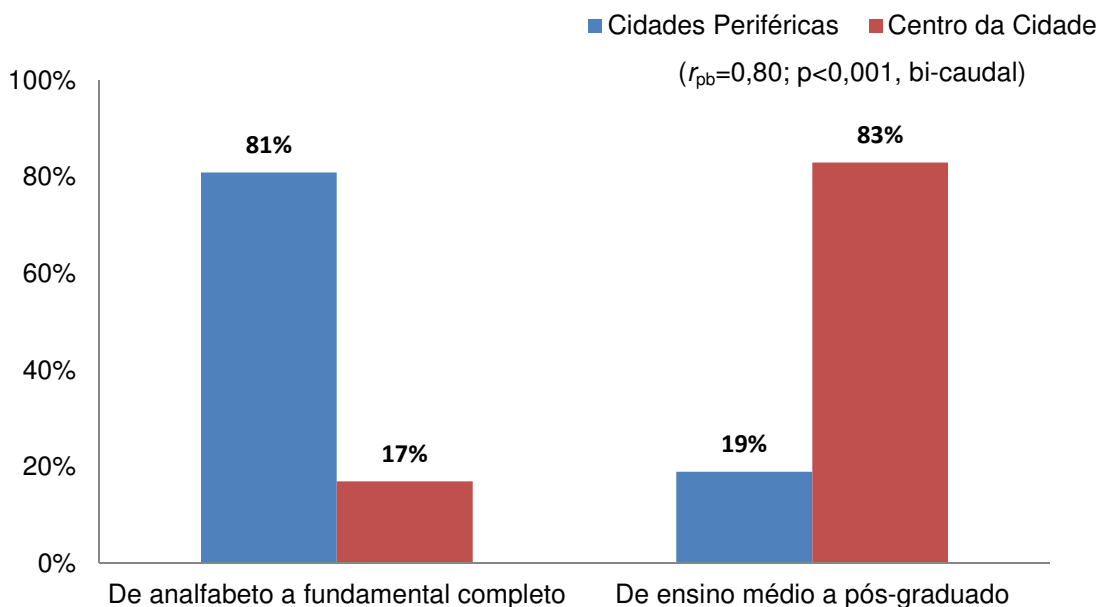


Figura 2. Nível de escolaridade dos participantes do Programa Doce Desafio associado à região do polo de atendimento.

A frequência alimentar informada em três momentos ao longo do estudo apresentou média e mediana de aproximadamente 5 refeições diárias nessa população. Para a variável, anos de diagnóstico de DM, a média (DP) foi 8,0 (6,2) anos, e a mediana (min. - máx.) foi 6,5 (0 - 25) anos. A insulinoterapia é utilizada por 23% dos diabéticos tipo 2 dessa amostra. Os indivíduos em insulinoterapia têm, em média (DP), 12,4 (6,2) anos de diagnóstico e os em não-insulinoterapia têm em média (DP) 6,8 (5,7) anos de diagnóstico da DM. Há correlação positiva e significativa entre tempo de diagnóstico da DM e insulinoterapia ( $r_{pb} = 0,50$ ;  $p \leq 0,001$  bi-caudal).

## 6.2 - Adesão ao PDD

A distribuição de frequência para adesão dos sujeitos ao PDD foi: 53% baixa adesão; 31,8% moderada adesão; e 15,2% alta adesão. Ao considerar o quanto os sujeitos de determinada faixa de adesão contribuíram para compor as 4974 GC aferidas no decorrer do estudo tem-se que: sujeitos de baixa adesão contribuíram com 28%, moderada adesão com 37% e alta adesão com 35%. Isto é relevante para compreender as análises distribuídas por nível de adesão. Se comparado as frequências de adesão por região de atendimento (cidades periféricas vs centro da cidade) não foi observado diferença significativa segundo qui-quadrado de Pearson ( $p=0,304$  bi-caudal). Ao analisar a adesão entre três estágios do estudo tem-se que: o 1º estágio apresentou o total dos 132 sujeitos; o 2º estágio, 99 sujeitos; e o 3º estágio, 60 sujeitos (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição de sujeitos entre os três estágios do estudo por nível de adesão e a perda de adesão em percentual entre os estágios do estudo dos participantes do Programa Doce Desafio, 2009.

Estágio	Total (n)	Adesão (n)		
		Baixo	Moderado	Alto
1º	132	(53%) 70	(32%) 42	(15%) 20
2º	99	(37%) 37	(42%) 42	(20%) 20
3º	60	(8%) 5	(60%) 36	(32%) 19
Perda de adesão				
Do 1º para o 2º estágio		47%	0%	0%
Do 2º para o 3º estágio		86%	14%	5%
Do 1º para o 3º estágio		92%	14%	5%

### 6.3 - Resultados gerais do PDD nas variáveis clínicas e metabólicas:

Os resultados dos dados clínicos e metabólicos coletados no início (etapa I) e ao final (etapa IV) do estudo são apresentados na tabela 2. O teste *t* pareado, ou teste de sinais de *Wilcoxon*, representa o efeito crônico nos marcadores estudados, com exceção da GC que representa o efeito agudo da diferença entre todas glicemias pré-intervenção vs. pós-intervenção.

Tabela 2. Valores médios e (DP) e comparação de diversos marcadores usados no início e final do estudo, nos 8 meses de acompanhamento do Programa Doce Desafio em 2009.

<b>Marcadores:</b>	<b>(n)</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Δ</b>	<b>IC(95%)* / Z**</b>	<b>(p)</b>
<b>Glicemia capilar (mg/dl)†</b>	2047	160 (64)	130 (50)	-30	Z = -27,5	<0,001**
<b>HbA1c(%) etapa I - III</b>	33	7,5 (1,8)	7,8(1,9)	0,3	-0,285 – 0,272	0,963
<b>HbA1c(%) etapa I - IV</b>	33	7,5 (1,8)	7,5 (1,6)	0,0	-0,094 – 0,689	0,133
<b>HbA1c(%) etapa III - IV</b>	33	7,8(1,9)	7,5 (1,6)	-0,3	0,103 – 0,535	0,005*
<b>Colesterol total (mg/dl)</b>	54	208 (47)	202 (46)	-6	-4,52 – 16,37	0,260
<b>Triglicerídeos (mg/dl)</b>	54	181 (120)	151 (128)	-30	12,01 – 47,99	<0,001*
<b>HDL – Colesterol (mg/dl)</b>	54	50 (15)	47 (14)	-3	Z = -3,75	<0,001**
<b>LDL – Colesterol (mg/dl)</b>	54	122 (37)	119 (34)	-3	Z = -0,46	0,639
<b>Peso (kg)</b>	20	70 (13)	70 (12)	0	- 5,477 – 2,151	0,380
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	20	27 (4,6)	27 (4,0)	0	- 2,169 – 0,869	0,389
<b>Circunferência da cintura (cm)</b>	44	96 (16)	97 (13)	1	Z = -0,44	0,659

\*(p) valor adotado como significativo segundo teste de *t* pareado ou por \*\* teste não-paramétrico de *Wilcoxon*.

†Glicemia capilar representa o efeito agudo da diferença entre todas glicemias pré-intervenção vs. pós-intervenção. Ressalta-se que o (n) não representa o número de sujeitos, mas sim, o número total de pares válidos de glicemias capilares.

O efeito agudo geral das intervenções do PDD pode ser observado na distribuição das frequências das variações glicêmicas, que tendem a ser menor após a intervenção (figura 3).

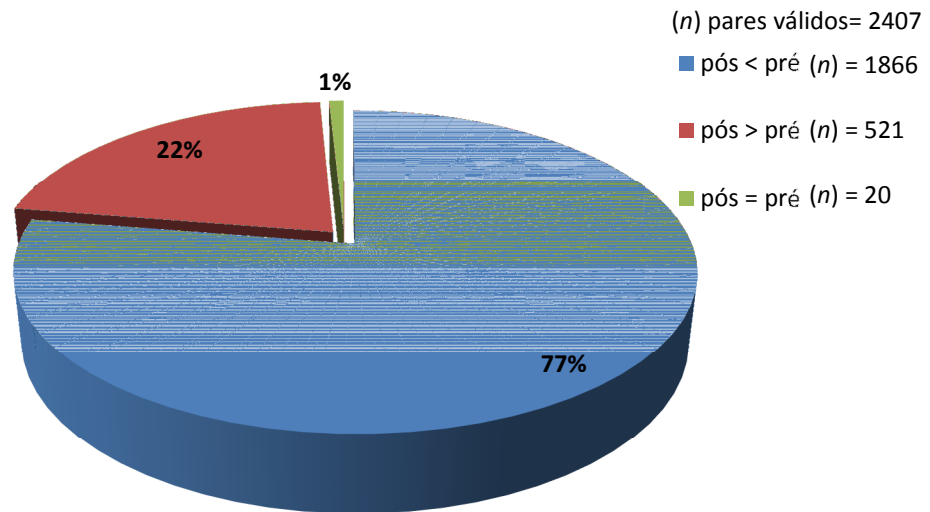


Figura 3. Tendências das variações glicêmicas, pré e pós-intervenção diária, efeitos do Programa Doce Desafio em 2009.

Para melhor compreender o perfil glicêmico dos sujeitos com diabetes tipo 2 participantes do estudo a tabela 3 detalha os efeitos na glicemias pré e pós-intervenção em pontos percentuais.

Tabela 3. Distribuição percentual segundo faixas glicêmicas pré e pós- intervenção do PDD em 2009.

	Glicemia		
	Hipo	Normo*	Hiper
<b>Pré-intervenção (n=2395)</b>	1%	47%	52%
<b>Pós-intervenção (n=2395)</b>	2%	58%	40%
<b>Pós-intervenção**</b>	1,6%	68,4%	30%

\*Valores adotados para Normoglicemia pré-intervenção = 71-140 mg/dl; e pós-intervenção = 71-125 mg/dl.

\*\* Valores adotados para Normoglicemia pós-intervenção segundo referência 71-140 mg/dl

#### 6.4 - Resultados do PDD na GC segundo nível de adesão:

As médias de todas as GC foram apresentadas e comparadas pré e pós-intervenção (efeito agudo do PDD) pelo teste de Wilcoxon. Para analisar a influência da adesão nesse mesmo efeito agudo foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, ambos não-paramétricos (Tabela 4). O efeito agudo geral em 8 meses das intervenções do PDD pode ser observado pela redução das médias das GC em todos os níveis de adesão.

Tabela 4. Média (DP) das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção nos 8 meses de acompanhamento do Programa Doce Desafio, 2009, segundo níveis de adesão.

Glicemia Capilar	(n)	Nível de adesão			(p) K-W
		Baixo	Moderada	Alta	
<b>Pré-Intervenção</b>	2559	170(71,5)	153(55,7)	159(67,0)	$\chi^2(2) = 22,4$ $p < 0,001^*$ $r = 0,44$
<b>Pós-Intervenção</b>	2428	134(54,4)	129(50,4)	127(46,0)	$\chi^2(2) = 6,32$ $p = 0,042^*$ $r = 0,21$
(p) Wilcoxon		Z=-16,6 $p < 0,001^*$ $r = -0,64$	Z=-14,3 $p < 0,001^*$ $r = -0,45$	Z=-17,3 $p < 0,001^*$ $r = -0,62$	

\* (p) valor significativo segundo teste de Wilcoxon para diferenças entre os momentos pré vs pós-intervenção e Kruskal-Wallis (K-W) para diferença entre os níveis de adesão na condição pré e pós-intervenção.

Quando o efeito agudo separado por nível de adesão foi analisado na forma de contraste, levando em conta os 2 quadrimestres (Q), e não os 8 meses, de atividades do PDD, os resultados pelo teste de Mann-Whitney foram: Baixa vs. Moderada: 1ºQ) Z=-4,591  $p < 0,001$ ; 2ºQ) Z=-2,160  $p = 0,031$ . Baixa vs. Alta: 1ºQ) Z=-3,616  $p < 0,001$ ; 2ºQ) Z=-2,313  $p = 0,021$ . Moderada vs. Alta: 1ºQ) Z=-0,515  $p = 0,607$ ; 2ºQ) Z=-0,020  $p = 0,984$ .

O efeito agudo das intervenções nas GC médias separadas por nível de adesão pode ser observado também por quadrimestre (tabela 5). Para realização do teste *t* pareado é necessário que o sujeito tenha dados tanto no 1º quanto no 2º quadrimestre. Assim o (n) amostral foi de 65 sujeitos.

Tabela 5. Comparação de valores médios e desvio padrão das glicemias (mg/dl) quadrimestrais pré e pós-intervenção de diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio, segundo adesão.

Adesão	n	1º Quadrimestre		(p)†	2º Quadrimestre		(p)†
		Pré	Pós		Pré	Pós	
<b>Baixa</b>	34	166 (60)	138 (49)	$t(47)=9,90,$ $r = 0,82$ $<0,001^*$	158 (49)	127 (35)	$t(55)=7,45,$ $r = 0,70$ $<0,001^*$
<b>Moderada</b>	19	156 (47)	130 (37)	$t(29)=7,70,$ $r = 0,82$ $<0,001^*$	151 (46)	126 (31)	$t(28)=5,37,$ $r = 0,71$ $<0,001^*$
<b>Alta</b>	12	160 (40)	138 (35)	$t(14)=3,59,$ $r = 0,69$ $=0,003^*$	138 (19)	132 (36)	$t(16)=2,59,$ $r = 0,51$ $=0,031^*$

\* (p) valor adotado como significativo segundo teste *t* pareado  $\leq 0,05$ . Para respeitar a normalidade e homogeneidade os dados foram transformados a  $\log_{10}$

† Tamanho do efeito (*r*) agudo da comparação (1º e 2ºpré vs. 1º e 2ºpós)

(n) O n apresentado são dos participante que tem dados em pares para o 1º e 2º quadrimestre

Ainda com os resultados apresentados na tabela 5, não foram encontrados efeitos crônicos, ou seja não houve diferença significativa nas GCs pré-intervenção entre os quadrimestres tanto para baixa ( $p=0,337$ ), moderada ( $p=0,177$ ) ou alta ( $p=0,077$ ) adesão. O mesmo ocorreu para as GCs pós-intervenção: baixa ( $p=0,078$ ), moderada ( $p=0,403$ ) ou alta ( $p=0,567$ ) adesão.

### 6.5 - Efeitos agudos do PDD na proporção de GC por faixas glicêmicas

O efeito agudo do PDD também pode ser observado através do acompanhamento das faixas glicêmicas das GC individuais antes e após a intervenção. A tabela de dupla entrada mostra o percentual de GC em determinada faixa glicêmica antes da intervenção e para qual faixa glicêmica foram após a

intervenção (tabela 6). Pode-se observar que a maioria das GC terminou a intervenção mais próximas da normoglicemia, independente da faixa glicêmica pré-intervenção.

Tabela 6. Percentuais de ocorrências de glicemias capilares por faixas glicêmicas combinadas em dupla entrada (pré e pós intervenção), para participantes do Programa Doce Desafio, 2009.

Faixas glicêmicas (mg/dl) (n= 2405 pares válidos)	Pós-intervenção			
	FA (<70)	FB (71-140)	FC (141-250)	FD (>251)
<b>Pré-intervenção</b>				
FA (<70)	0,0%	81,3%	18,7%	0,0%
FB (71-140)	2,2%	84,2%	13,1%	0,5%
FC (141-250)	1,4%	62,1%	35,6%	0,9%
FD (>251)	0,0%	14,2%	58,8%	27,0%

Este mesmo efeito agudo do Programa Doce Desafio pode ser observado utilizando-se também uma classificação mais precisa, em 8 faixas glicêmicas, onde 58,2% das GC pós-intervenção se concentram na faixa normoglicêmica, que é alvo do tratamento (figura 4). As hipoglicemias ( $\leq 70$  mg/dl) foram raras (1,6%) e a prevalência de casos com glicemias elevadas (126-235 mg/dl) reduziu de 52,9% para 35,7%, e de hiperglicemias acentuadas (>236 mg/dl) de 12% para 4,4% no momento pós-intervenção, demonstrando que os procedimentos adotados pelo PDD são seguros.



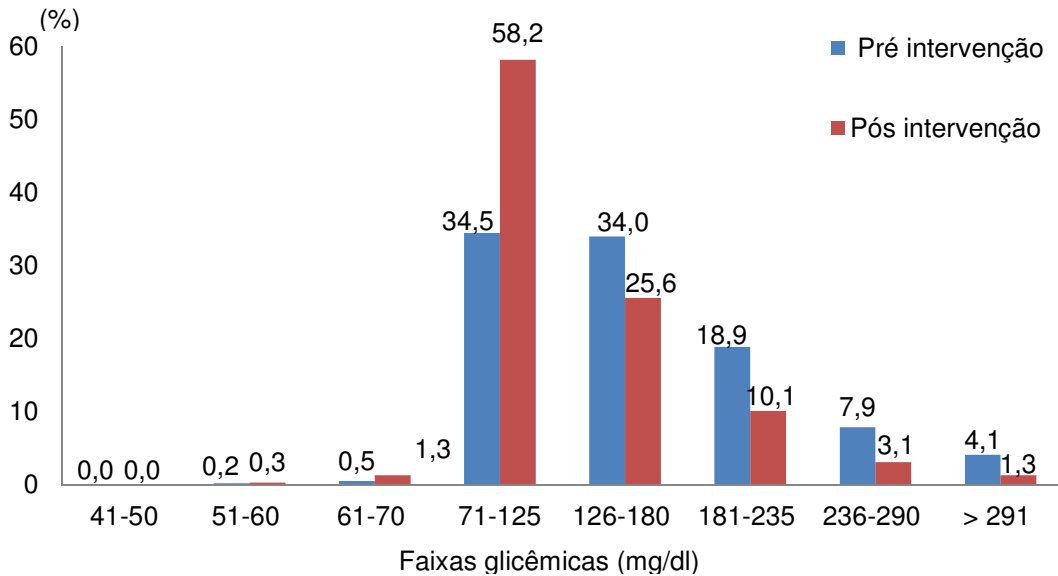


Figura 4. Variação do percentual de glicemia capilar classificadas em faixas glicêmicas mais detalhadas nos momentos pré e pós-intervenção do programa Doce Desafio, 2009.

### 6.5.1 - Efeitos agudos do PDD na proporção de normoglicemias por nível de adesão

Por meio da utilização da contagem de glicemias categorizadas em hipo, normo e hiperglicemia, na condição pré e pós-intervenção, foram totalizados 4974 glicemias coletadas em 8 meses de estudo. Assim várias óticas sobre o efeito agudo do PDD na glicemia puderam ser testadas. Dessa forma a tabela 7 apresenta em detalhes a prevalência de normoglicêmicos e o número necessário para tratar (NNT).

O NNT indica quantos sujeitos precisam ser tratados para que um se encontre dentro do alvo do tratamento. No caso do PDD quantos sujeitos diabéticos precisam participar do programa para que 1 se encontre em normoglicemia, segundo nível de adesão (tabela 7).

Tabela 7. Prevalência de normoglicêmicos em destaque, e o Número Necessário para Tratar (NNT), segundo adesão de participação. Efeitos agudos do Programa Doce Desafio, Distrito Federal, Brasil, 2009.

Adesão	Glicemia	Intervenção				Δ%	NNT
		Pré(n)	%	Pós(n)	%		
<b>Baixa</b> (28%)	Hipo	6	0,8	6	0,9	-0,1	IND
	Normo	307	42,4	275	40,9	-1,5	IND
	Hiper	411	56,8	391	58,2	-1,4	IND
	total	724	100,0	672	100,0		
<b>Moderada</b> (37%)	Hipo	10	1,1	17	1,9	-0,8	IND
	Normo	486	52,0	610	67,7	15,7*	6,4
	Hiper	439	47,0	274	30,4	16,6**	6,0
	total	935	100,0	901	100,0		
<b>Alta</b> (35%)	Hipo	1	0,1	17	0,6	-0,5	IND
	Normo	382	43,2	531	61,9	18,7*	5,3
	Hiper	501	56,7	310	36,1	20,6**	4,9
	total	884	100,0	858	100,0		

\*Δ% e a diferença entre os percentuais para normoglicemia é Pós(-)Pré intervenção

\*\*Δ% e a diferença entre os percentuais para hipo e hiperglicemia é Pré(-)Pós intervenção

NNT = Number Need for Treat, é uma razão de  $1/\Delta\%$  que indica o número médio necessário de pessoas em tratamento para que uma (1) encontra-se tratada, ou seja, normoglicêmica (70-125 ml/dl)

IND: Indisponível, valores negativos que não representam NNT

Para realizar uma razão de chances entre as faixas glicêmicas na transição do momento pré para pós-intervenção, duas hipóteses segundo o qui-quadrado de Pearson devem ser significativas. Primeiro, as diferenças nas prevalências das GC entre as condições pré e pós-intervenção (tabela 7), o teste qui-quadrado de Pearson não apontou diferença significativa para o nível de baixa adesão ( $\chi^2(4)=2,32$   $p=0,676$ ), mas nos níveis de moderada ( $\chi^2(4)=218,78$   $p<0,001$ ) e alta ( $\chi^2(4)=286,95$   $p<0,001$ ) adesão, os resultados foram estatisticamente significativos. Segundo, para analisar as diferenças nas prevalências entre todas as faixas (hipo, normo e hiperglicemia) de GC de determinado estrato de adesão, o teste qui-quadrado de Pearson apontou diferenças significativas em todos os níveis de adesão: Baixa ( $\chi^2(4) = 171,50$   $p<0,001$ ); Moderada ( $\chi^2(4)= 71,62$   $p<0,001$ ); e Alta ( $\chi^2(4)= 130,94$   $p<0,001$ ). Respeitando essas duas hipóteses é possível afirmar a razão de chances somente

para os sujeitos de moderada e alta adesão (tabela 8).

Tabela 8. Razão de chances do efeito agudo do Programa Doce Desafio na glicemia capilar como fator protetor segundo nível de adesão.

<b>Varição glicêmica Pré→Pós-intervenção</b>	<b>Adesão</b>		
	<b>Baixa</b>	<b>Moderada</b>	<b>Alta</b>
Hiper→Normoglicemia	0,9	2,0	2,2
Hipo→Normoglicemia	1,1	1,5	12,1

Indivíduos de moderada ou alta adesão que iniciam a intervenção em hiperglicemia têm 2 vezes mais chances de se encontrarem normoglicêmicos pós-intervenção se comparados aos indivíduos de baixa adesão. Quando em hipoglicemia a razão de chance de retornarem a normoglicemia pós-intervenção é 12 vezes maior indivíduos com alta adesão ao programa.

### **6.6 - Efeitos agudos e crônicos na GC segundo recorte experimental em 3 estágios**

Para avaliar os efeitos crônicos do PDD nas GC utilizou-se a média das GC em 3 estágios do estudo: 1º estágio) GC pré e pós-intervenção das 1ª e 2ª aulas; 2º estágio) GC pré e pós-intervenção das 9ª e 10ª aulas; e 3º estágio) GC pré e pós-intervenção das 17ª e 18ª aulas (detalhes vide página 36). A amostra de pares válidos para a realização do teste *t* foram 60 sujeitos. Estes resultados foram analisados com ajustes por adesão, insulinoterapia e regiões de atendimento.

Tabela 9. Valores médios e desvio padrão das glicemias (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo (início, meio e final do estudo), segundo adesão de participação no Programa Doce Desafio.

Adesão	Estágio	Glicemias	(n)	Média	DP	Estágios / glicemias	IC (95%)		(t)	df	(p)
						Pares significativos	Menor	Maior			
Baixa (n=5)	1º	Pré	70	187,0	88,5	1º pré - 1º pós	0,08	0,13	7,918	69	<0,001
		Pós	40	168,5	62,9	2º pré - 2º pós	0,07	0,15	5,676	36	<0,001
	2º	Pré	70	144,6	70,0	1º pré - 3º pré	0,00	0,10	2,357	10	0,040
		Pós	42	123,7	36,5	1º pós - 3º pós	-0,17	-0,03	-3,085	11	0,010
	3º	Pré	11	152,7	55,6	2º pós - 3º pós	-0,19	0,00	-2,225	11	0,048
		Pós	12	146,9	34,1						
Moderada (n=36)	1º	Pré	42	165,4	54,1	1º pré - 1º pós	0,04	0,12	3,729	41	<0,001
		Pós	42	160,2	50,6	2º pré - 2º pós	0,04	0,12	3,859	41	<0,001
	2º	Pré	42	137,4	45,4						
		Pós	42	132,9	44,9						
	3º	Pré	41	147,4	46,7						
		Pós	37	133,8	44,2						
Alta (n=19)	1º	Pré	20	161,1	67,4	1º pré - 1º pós	0,05	0,13	5,193	19	<0,001
		Pós	20	157,7	46,1	2º pré - 2º pós	0,07	0,16	5,192	19	<0,001
	2º	Pré	20	129,1	48,5	3º pré - 3º pós	0,03	0,19	2,813	18	0,011
		Pós	20	120,2	30,6						
	3º	Pré	19	172,3	89,7						
		Pós	19	128,2	43,7						

Para respeitar a normalidade e homogeneidade os dados foram transformados a log10; (p) valor bi-caudal  $\leq 0,05$

Com médias apresentadas na tabela 9 foi realizado ANOVA *one-way* para verificar diferença de efeitos na GC entre os grupos divididos por adesão. Entretanto não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre grupos.

Para melhor visualização das variações glicêmicas pré e pós-intervenção, segundo adesão, gráficos *boxplot* foram feitos para os três estágios do estudo separadamente (figura 5).

Para analisar diferenças nas GC pré e pós-intervenção foi realizado o teste *t* pareado ajustado entre os grupos divididos segundo uso ou não de insulino terapia (tabela 10) e por região de atendimento (tabela 11).

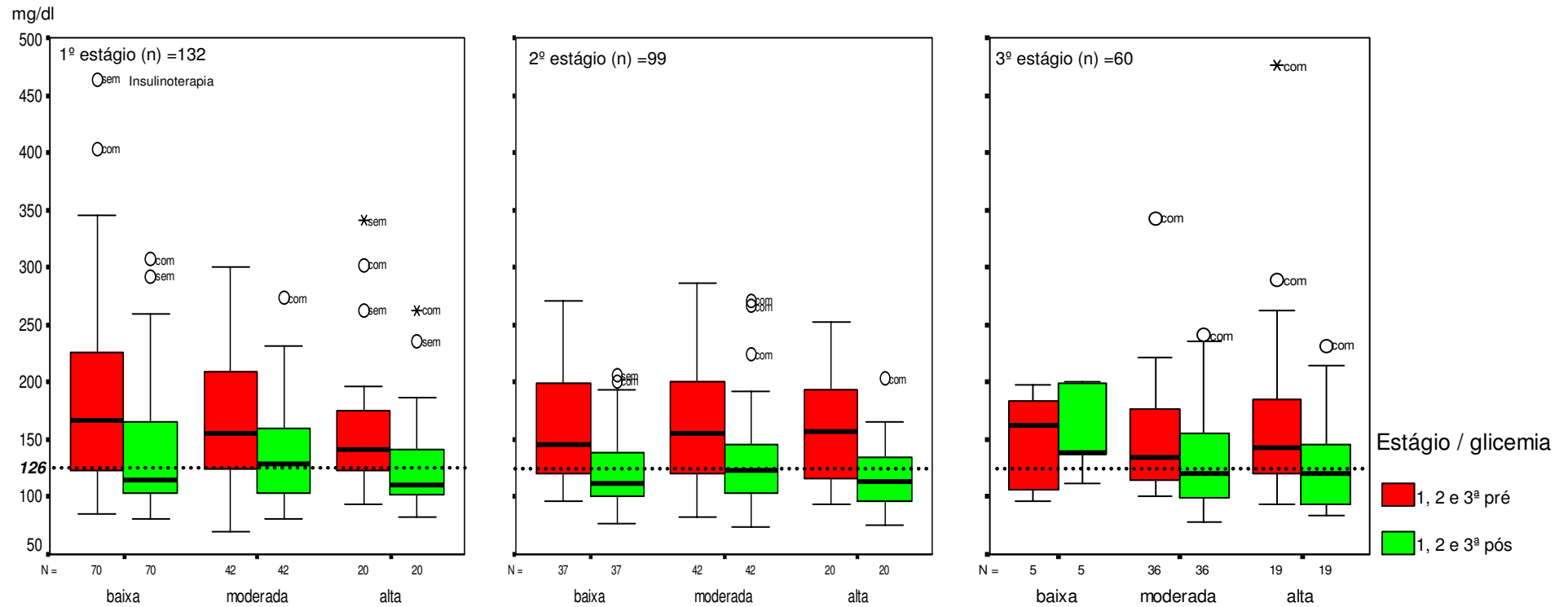


Figura 5. Gráficos *boxplot* das médias das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção nos 3 estágios (início, meio e final) do estudo, segundo níveis de adesão no Programa Doce Desafio. A variável insulinoterapia está relacionada aos *outliers*.

Tabela 10. Média e desvio padrão das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo, segundo os diabéticos tipo 2 participante do Programa Doce Desafio que faziam ou não uso da insulinoterapia.

	Estágio	Glicemias	(n)	Média	DP	Estágios / glicemias	IC (95%)		(p)	
						Pares significativos	Menor	Maior		
<b>Insulinoterapia</b> Sem (n=45)	1º	Pré	102	168,7	78,5	1º pré - 1º pós	0,0703	0,1152	<0,001	
		Pós	78	149,7	42,6					
	2º	Pré	102	133,5	58,6	2º pré - 2º pós	0,0611	0,1169	<0,001	
		Pós	81	120,0	28,9					
	3º	Pré	56	143,8	40,9	3º pré - 3º pós	0,0037	0,0911	0,034	
		Pós	50	132,1	36,9					
	Com (n=15)	1º	Pré	30	201,9	63,5	1º pré - 1º pós	0,058	0,1524	<0,001
			Pós	24	206,0	67,2				
2º		Pré	30	161,7	60,6	2º pré - 2º pós	0,0834	0,1861	<0,001	
		Pós	23	150,6	58,1					
3º		Pré	15	196,5	102,2					
		Pós	18	141,4	55,5					

Para respeitar a normalidade e homogeneidade os dados foram transformados a log10; (p) valor bi-caudal  $\leq 0,05$ .

Tabela 11. Média e desvio padrão das glicemias capilares (mg/dl) pré e pós-intervenção em 3 estágios do estudo, segundo região de atendimento do Programa Doce Desafio, 2009.

	Estágio	Glicemias	(n)	Média	DP	Estágios / glicemias	IC (95%)		(p)
						Pares significativos	Menor	Maior	
<b>Região de atendimento</b> Cidades Periféricas (n=39)	1º	Pré	79	175,0	82,9	1º pré - 1º pós	0,0637	0,116	<0,001
		Pós	65	158,6	46,2				
	2º	Pré	79	140,9	66,1				
		Pós	66	134,4	43,3				
	3º	Pré	49	153,1	63,1				
		Pós	44	141,1	45,1				
Centro da Cidade (n=21)	1º	Pré	53	178,1	66,3	1º pré - 1º pós	0,0718	0,1366	<0,001
		Pós	37	170,5	67,0				
	2º	Pré	53	138,5	50,1	3º pré - 3º pós	0,0523	0,2024	0,002
		Pós	38	113,4	26,1				
	3º	Pré	22	158,9	61,6				
		Pós	24	122,5	34,5				

Para respeitar a normalidade e homogeneidade os dados foram transformados a log10; (p) valor bi-caudal  $\leq 0,05$ .



Quando ajustado para a variável insulinoterapia, a ANOVA *one-way*, mostra que a GC pré-intervenção do 1º estágio ( $p=0,006$ ), 2º estágio ( $p < 0,001$ ) e 3º estágio ( $p=0,008$ ) foram significativamente diferentes. Somente a GC pós-intervenção do 3º estágio não apresentou significância estatística (F de Welch(1, 23,4)=0,133  $p=0,718$ ).

Quando ajustado para regiões de atendimento, a ANOVA *one-way* mostra que houve uma diferença estatisticamente significativa na GC entre os grupos somente pós-intervenção no 2º estágio do estudo (F de Welch(1, 96,7)=8,874  $p=0,004$ ).

### **6.6.1 - Efeitos agudos e crônicos sobre o sujeito participante do PDD**

Para verificar os efeitos crônicos na glicemia do sujeito participante do programa (não mais o grupo) foi realizada então ANOVA de medidas repetidas segundo nível de adesão, os valores médios das GC (mg/dl) utilizadas no teste estão na tabela 12. Primeiramente o teste analisou o efeito agudo, ou seja, comparações em pares e lineares das GCs pré e pós-intervenção. Em seguida o teste analisou o efeito crônico, ou seja, as comparações lineares entre os estágios. Todavia a esfericidade da ANOVA não foi assumida pelo Teste de Mauchly's, mas foi corrigida pelo *epsilon* de GreenHouse-Geisser. Em todos os casos utilizou-se o contraste que compara as médias das glicemias do 1º estágio com todas as outras. Para respeitar a normalidade e homogeneidade de variância os dados foram transformados a  $\text{Log}_{10}$ .

Tabela 12. Valores médios das glicemias capilares (CG) pré e pós-intervenção utilizados na ANOVA de medidas repetidas.

Adesão	Estágio	GC (mg/dl)	Média	Erro padrão	IC 95%	
					Mínimo	Máximo
Baixa (n=5)	1º	Pré	174,2	26,9	120,4	228,0
		Pós	132,8	21,4	89,9	175,7
	2º	Pré	154,2	22,3	109,5	198,9
		Pós	111,8	18,2	75,3	148,3
	3º	Pré	149,4	28,7	92,0	206,8
		Pós	157,4	19,8	117,9	196,9
Moderada (n=36)	1º	Pré	166,0	10,0	145,9	186,0
		Pós	140,8	8,0	124,8	156,8
	2º	Pré	162,1	8,3	145,5	178,8
		Pós	136,7	6,8	123,0	150,3
	3º	Pré	150,2	10,7	128,8	171,6
		Pós	133,8	7,4	119,1	148,5
Alta (n=19)	1º	Pré	159,5	13,8	131,9	187,1
		Pós	127,5	11,0	105,5	149,5
	2º	Pré	155,7	11,5	132,7	178,6
		Pós	120,8	9,4	102,0	139,5
	3º	Pré	172,3	14,7	142,9	201,8
		Pós	128,2	10,1	107,9	148,5

Assim a ANOVA de medidas repetidas apresentou efeito agudo significativo para as GCs ( $F(1, 114)=23,0$  ;  $p<0,001$ ). Em comparação de pares por Bonferroni esse efeito foi associado a seguintes valores: (GC pré-intervenção, 160,3 mg/dl [IC 95% 143,4-177,3] para GC pós-intervenção, 132,1 mg/dl [IC 95% 119,5-144,8];  $p<0,001$ ). Todavia, não houve interação significativa quando a GCs foram associadas aos níveis de adesão ( $F(2, 114)=0,97$  ;  $p=0,384$ ). Também não foi encontrado efeito crônico significativo ( $F(1,88, 114)=1,15$  ;  $p=0,316$ ), nem quando associadas aos níveis de adesão ( $F(3,77, 114)=1,41$  ;  $p=0,237$ ).

### 6.7 - Hemoglobina glicada (HbA1c)

Ao total foram analisadas 213 exames de HbA1c, sendo 70 na etapa I, 77 na etapa III e 66 na etapa IV. Para o teste *t* o número de pares válidos foram 33, com 17 sujeitos na baixa adesão, 10 na moderada e 6 na alta.

Tabela 13. Valores descritivos para hemoglobina glicada (HbA1c) em diabéticos tipo 2 participante do programa de educação em diabetes, Doce Desafio, segundo adesão de participação, diferenças por ANOVA *one-way*.

<b>Avaliação HbA1c</b>	<b>Adesão</b>	<b>(n)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>(p)</b>
Etapa I	Baixa	32	5,3	15,1	7,64	2,08	0,325
	Moderada	25	5,4	11,3	7,83	1,87	
	Alta	13	5,9	9,2	6,89	0,92	
Etapa III	Baixa	39	5,5	14,1	7,98	2,02	0,345
	Moderada	27	5,8	12,2	8,02	1,97	
	Alta	11	5,9	9,2	7,09	1,04	
Etapa IV	Baixa	36	5,6	14	7,61	1,88	0,621
	Moderada	20	5,4	10,9	7,57	1,62	
	Alta	10	5,9	8,6	7,03	0,90	

(p) valor bi-caudal adotado como significativo segundo teste ANOVA *one-way* entre os grupos de adesão  $\leq 0,05$ .

As diferenças entre as médias da HbA1c segundo as etapas, estão apresentadas na tabela 14.

Tabela 14. Valores médios, desvio padrão e diferença da hemoglobina glicada em três etapas do estudo com diabéticos tipo 2 participantes do Programa Doce Desafio, Distrito Federal, Brasil, 2009.

<b>Etapa I</b>		<b>Etapa III</b>		<b>Etapa IV</b>		<b>Diferença (<math>\Delta</math>)</b>		
		Média	DP			III - I	IV - I	IV - III
7,57	1,85	7,87	1,90	7,51	1,68	-0,3	0,06	-0,36*

\*(p) Intervalo de confiança bi-caudal adotado como significativo segundo teste *t* pareado  $\leq 0,05$ ;  $\Delta$  Delta, diferença entre valores.

Observe que somente da etapa III para a IV houve redução significativa de 0,36% da HbA1c (IC 95% [0,103 – 0,535];  $t=(52)2,96$ ;  $p=0,005$ ;  $r=0,38$ ).

Na figura 6, comportamento clínico da HbA1c entre os períodos de avaliação separadas por nível de adesão.

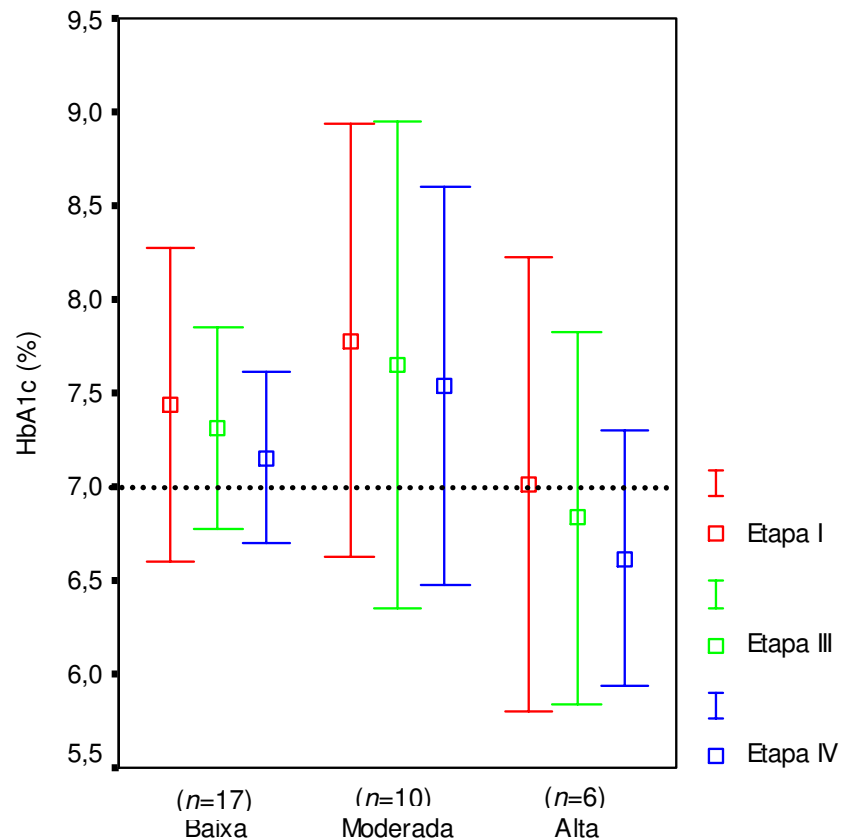


Figura 6. Barras de erro padrão (IC 95%) das HbA1c (%) nas 3 etapas do estudo segundo nível de adesão ao Programa Doce Desafio, 2009.

A comparação pelo teste de *t* pareado dos valores de HbA1c entre a etapa III e a IV, ajustadas pela variável insulinoterapia, aponta diferença significativa para os indivíduos em não-insulinoterapia ( $8,09\% \pm 2,0$  para  $7,59\% \pm 1,5$ ; IC 95% [0,08 – 0,63];  $t(38)=2,65$ ;  $p=0,012$ ;  $r=0,39$ ), mas não foi significativamente diferente para indivíduos que reportaram estar em insulinoterapia ( $7,13\% \pm 1,3$  para  $7,32\% \pm 1,9$ ; IC 95% [-0,13 – 0,54];  $t(13)=1,31$ ;  $p=0,213$ ;  $r=0,34$ ). Uma comparação similar entre as duas etapas foi realizada sendo ajustada para variável adesão (tabela 15).

Tabela 15. Variação da hemoglobina glicada (%) no teste *t* pareado (etapas III - IV) segundo adesão de participantes do Programa Doce Desafio, 2009.

Adesão	(n)	Média	$\Delta$	IC (95%)	( <i>p</i> )
Baixa	28	7,52 – 7,13	0,39	0,071 – 0,715	0,019*
Moderada	17	7,71 – 7,40	0,31	-0,054 – 0,677	0,089
Alta	09	7,15 – 7,07	0,08	-0,599 – 0,749	0,800

\*(*p*) valor bi-caudal adotado como significativo segundo teste *t* pareado  $\leq 0,05$

A distribuição das HbA1c (%) nas 3 etapas segundo adesão ajustado para a variável insulinoterapia é representada na figura 7, comparando efeitos entre grupos (com ou sem insulinoterapia) segundo ANOVA *one-way*.

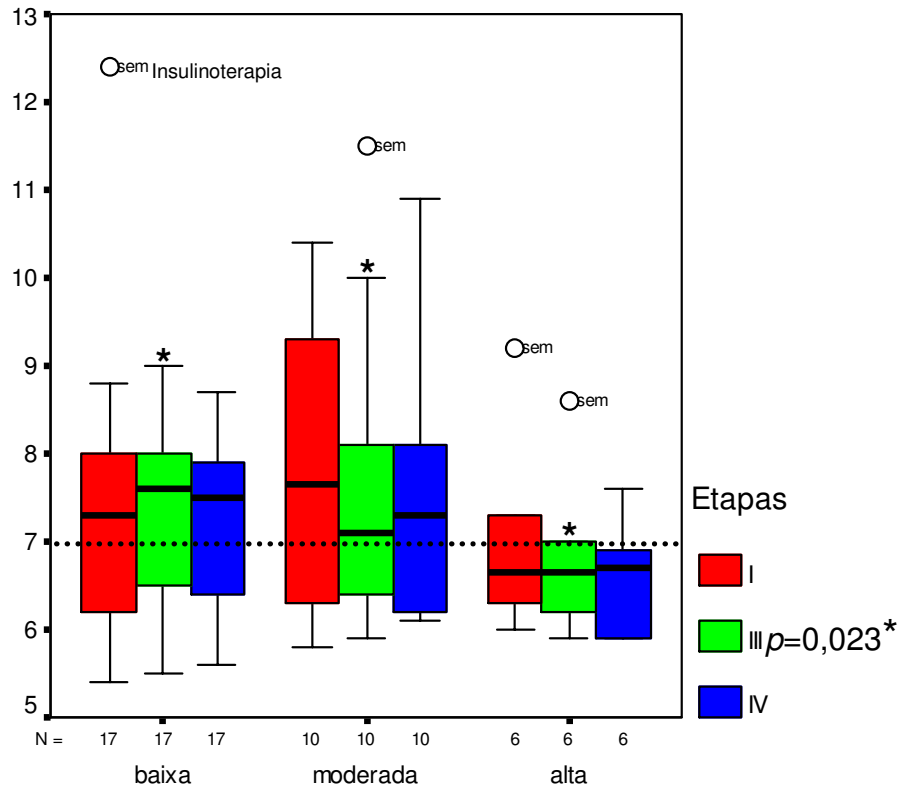


Figura 7. Gráfico *Boxplot* da HbA1c de diabéticos tipo 2 participantes do programa Doce Desafio segundo nível de adesão ajustado para insulinoterapia indicado como *outlier* e comparados por ANOVA *one-way*

Realizando ANOVA *one-way* para verificar diferenças na HbA1c entre grupos das regiões de atendimento não foi verificada diferenças significativas.

### 6.8 - Outros marcadores

O presente estudo avaliou outros marcadores clínicos e metabólicos ajustados por estratos de adesão, região de atendimento e presença ou não de insulinoterapia, os resultados estão apresentados a seguir.

Todos os resultados para triglicerídeos foram transformados a  $\text{Log}_{10}$  para respeitar a normalidade e homogeneidade dos dados na comparação do teste *t*

pareado. Nessa comparação em pares, tanto os indivíduos em insulino terapia (IC 95% [0,045 – 0,212];  $t=(13)3,32$ ;  $p=0,005$ ;  $r=0,67$ ) quanto aos indivíduos em não-insulino terapia (IC 95% [0,034 – 0,123];  $t=(39)3,56$ ;  $p=0,001$ ;  $r=0,49$ ) obtiveram reduções significativas para os triglicerídeos.

Quando comparado e ajustado pelas regiões de atendimento ambos tiveram reduções significativas, Cidades Periféricas (IC 95% [0,033 – 0,127];  $t=(31)3,45$ ;  $p=0,002$ ;  $r=0,53$ ), Centro da Cidade (IC 95% [0,033 – 0,178]  $t=(21)3,32$ ;  $p=0,004$ ;  $r=0,58$ ). Os valores descritivos segundo adesão estão apresentados na tabela 16.

Tabela 16. Efeitos do Programa Doce Desafio, segundo adesão de participação nos valores médios (DP) para triglicerídeos (mg/dl), em avaliação quadrimestral.

<b>Adesão</b>	<b>(n)</b>	<b>Etapa I</b>	<b>Etapa IV</b>	<b>(p)</b>	<b>r</b>
Baixa	28	187 (134)	170 (158)	0,001*	0,63
Moderada	17	177 (109)	126 (71)	0,161	0,34
Alta	09	164 (89)	122 (61)	0,049*	0,63

\*(p) valor bi-caudal adotado como significativo segundo teste  $t$  pareado  $\leq 0,05$ . Para respeitar a normalidade e homogeneidade os dados foram transformados a  $\log_{10}$ .

Teste ANOVA *one-way* para verificar diferenças nos triglicerídeos entre grupos, ajustados para adesão, região de atendimento e insulino terapia não apresentaram significância estatística.

Segundo a tabela 2, houve uma redução significativa do HDL-c, um resultado clinicamente desfavorável. Para melhor detalhamento foi realizado a ANOVA de Friedman (não-paramétrica), ajustado por adesão, para verificar qual nível de adesão mais influenciou nesse redução significativa (tabela 18). O número de pares válidos para esse teste foi de 54 sujeitos com dados no início e no final do estudo.

Tabela 17. Efeitos do Programa Doce Desafio, segundo adesão de participação nos valores médios (DP) para HDL-c (mg/dl), em avaliação quadrimestral.

<b>Adesão</b>	<b>(n)</b>	<b>Etapa I</b>	<b>Etapa IV</b>	<b>(p)</b>	<b>r</b>
Baixa	28	49 (12)	45 (11)	0,002*	0,58
Moderada	17	53 (17)	50 (16)	0,118	0,41
Alta	09	52 (23)	49 (21)	0,508	0,41

\*(p) valor bi-caudal adotado como significativo segundo ANOVA de Friedman  $\leq 0,05$ .

## **6.9 Resultados da análise qualitativa**

### **6.9.1 Descrição da amostra**

Por meio de entrevistas semi-estruturadas em grupos, realizado nos três polos de atendimento do PDD, foram reunidos 55 dos 132 diabéticos tipo 2 participantes do estudo, sendo 71% do sexo feminino. A média (DP) de idade foi 60,7 (10,6) anos, o mais idoso com 86 anos e o mais jovem com 35 anos. A média (DP) em anos de diagnóstico de DM2 foi 8,3 (6,5) anos, com 25 anos marcando a mais longa data. Do total dos entrevistados 24% encontravam-se em insulinoterapia. Pode-se afirmar que o grupo participante da entrevista qualitativa representa a amostra geral, pelas semelhanças apresentadas.

Para esta análise qualitativa optou-se em manter os blocos segundo os polos de atendimento, pois os costumes, demandas em saúde e possivelmente os hábitos são diferentes, independente do NSE. No polo do Plano Piloto (PP), que caracteriza o Centro da Cidade, foram entrevistados 15 diabéticos tipo 2, compondo 27% da amostra, sendo 27% categorizados como baixa, 53% de moderada e 20% alta adesão ao PDD. O conjunto de polos que caracterizam as Cidades Periféricas (Samambaia; SA e Sobradinho; SO). Em SA foram entrevistados 18 diabéticos tipo 2, compondo 33% da amostra, sendo 17% categorizados como baixa, 61% de moderada e 22% alta adesão ao PDD. Para SO foram entrevistados 22 sujeitos DM2, compondo 40% da amostra, sendo 27% categorizados como baixa, 41% de moderada e 32% alta adesão ao PDD.

### **6.9.2 - Análise temática**

As questões e respostas levantadas na entrevista semi-estruturada estão apresentadas quadros a seguir.

### Quadro 3. Análise temática da 1ª questão: O que te motivou a ingressar no programa Doce Desafio (PDD)?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		Necessidade de informação em diabetes	Apoio familiar	Motivados pela curiosidade	Encaminha_ mento familiar ou profissional	Piora da condição diabética	Apoio do grupo no PDD	Promoção da qualidade de vida com exercícios	Aceitação / desconhecim_ mento / indiferença com a DM	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	0%	18,7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	SA	42,4%	0%	18,1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	SO	27,2%	18,1%	0%	18,1%	18,1%	18,1%	18,1%	18,1%	18,1%
Melhor contextualização em PP		"BSM (alta adesão): <i>Tenho diabetes a 25 anos e minha família viu o programa no jornal. Semestre passado me incentivam a vir</i> ".								
Melhor contextualização em SA		"IRC (moderada adesão): <i>Aprender um pouco o que é diabetes e também aceitar essa doença que eu não conhecia</i> ".								
Melhor contextualização em SO		"MBSP (alta adesão): <i>conhecer a diabetes, tenho pouco tempo de diagnóstico, e eu não sabia sobre a doença, ingressei para aprender, e aprendi muito</i> ".								

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)



#### Quadro 4. Análise temática da 2ª questão: O que te motivou a permanecer no programa Doce Desafio (PDD)?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		Reconhecimento do trabalho do PDD	Conhecimento / Conscientização	Expectativa pela saúde por meio do tratamento	Qualidade da informação transmitida	Satisfação pelos resultados na saúde	Agradável convivência com os diabéticos	Convivência com o grupo no PDD	Os exercícios promovidos pelo PDD	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	0%	0%	0%	30,4%	0%	26,0%	0%	13,0%	30,4%
	SA	0%	38,8%	33,3%	0%	0%	0%	16,6%	0%	11,1%
	SO	54,5%	0%	0%	0%	27,7%	0%	0%	0%	18,1%
Melhor contextualização em PP		"MLM (moderada adesão): o tipo de informação que recebemos, não recebo em lugar nenhum"								
Melhor contextualização em SA		"MSC (moderada adesão): O que me motivou foi o saber, as explicações que vocês dão pra nós, a alimentação que foi passada, eu não era muito ligada nisso"								
Melhor contextualização em SO		"VLP (moderada adesão): Tô aqui pela a ginástica, e as medições da pressão e da diabetes. O que me motivou a estar aqui também foram vocês, vocês são muito gentis. É melhor do que ficar assistindo televisão em casa né."								

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)

Quadro 5. Análise temática da 3ª questão: Quanto ao trabalho desenvolvido aqui no programa Doce Desafio (PDD), o que tem mais importância dentro do nosso atendimento?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		As atividades físicas e seus benefícios	A companhia dos monitores	As atividades educativas	A companhia dos diabéticos	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	<b>33,3%</b>	0%	16,6%	8,3%	18,1%
	SA	<b>38,8%</b>	<b>44,4%</b>	11,1%	0%	5,5%
	SO	<b>36,3%</b>	<b>50%</b>	9%	0%	4,5%
Melhor contextualização em PP		"EKG (moderada adesão): Não adianta exercícios físicos sem instrução, e nem aprender sem prática"				
Melhor contextualização em SA		"MZS (moderada adesão): A atividade física é muito bom, fundamental, mas com a assistência de vocês fica ainda melhor!"				
Melhor contextualização em SO		"APR (moderada adesão): A companhia dos monitores é mais importante, pois sem vocês não estaríamos praticando atividades físicas"				

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)

Quadro 6. Análise temática da 4ª questão: Para você qual a principal diferença entre o trabalho aqui desenvolvido (Programa Doce Desafio –PDD–) e outros programas de atendimento ao diabético?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		Reconhecer uma diferença no trabalho do PDD	O não reconhecimento de outras experiências como um programa voltado ao diabético	O conhecimento de outros programas	Não encontrou diferenças segundo suas experiências	Vem pela comodidade e proximidade da moradia	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	<b>33,3%</b>	22,2%	5,5%	5,5%	0%	33,3%
	SA	<b>94,4%</b>	0%	5,5%	0%	0%	0%
	SO	<b>68,1%</b>	18,1%	0%	4,5%	4,5%	4,5%
Melhor contextualização em PP		"VOT (moderada adesão): Não conheço outros programas, mas o PDD é humanizado"					
Melhor contextualização em SA		"MFPSN (moderada adesão): Pra mim fez grande diferença, aqui a gente é acompanhado por uma equipe profissional de muitas repartições (multiprofissional), e lá (no centro de saúde) é só um! A gente fica que nem cego sem saber o que fazer"					
Melhor contextualização em SO		"WMC (alta adesão): Atendimento só conheço do PDD, porque médico é médico, mas aqui vocês fazem algo a mais"					

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)

Quadro 7. Análise temática da 5ª questão: Para você quais são os fatores relacionados à sua vida que dificultam a sua participação e frequência no programa Doce Desafio (PDD)?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		Não relataram dificuldade*	Situação familiar	Situação financeira	Situação física de saúde e/ou estética	Situação psicossocial	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	42,8%	0%	21,4%	7,1%	0%	28,5%
	SA	27,7%	22,2%	22,2%	22,2%	5,5%	0%
	SO	18,1%	36,6%	9%	0%	4,5%	0%
Melhor contextualização em PP		"WCS (moderada adesão): <i>O trabalho divide meu tempo</i> "					
Melhor contextualização em SA		"MFS (moderada adesão): <i>As vezes não tenho passagem de ônibus</i> " e "MSC (moderada adesão): <i>Tenho medo de deixar meus filhos sozinhos em casa</i> "					
Melhor contextualização em SO		"HDS (baixa adesão): <i>Meu tempo é dividido com a família, sou o anjo da guarda da família</i> " e "JCC (moderada adesão): <i>Eu trabalho, muitas vezes eu chego atrasada</i> "					

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)

\*Não relataram dificuldade: Foi um levantamento espontâneo dos sujeitos entrevistados

### Quadro 8. Análise temática da 6ª questão: Em sua opinião, quais atividades de rotina do programa Doce Desafio (PDD) que mais te desestimula?

Os pontos percentuais levantados foram extraídos do total de respostas do grupo. Ressalta-se que o sujeito podia relatar mais de uma opinião

Tendências de respostas		As fichas de inscrição e encerramento	Aferição da glicemia	O preenchimento da ficha diária	Aferição da pressão	Não relataram dificuldade*	Os testes físicos	Não respondeu / passou a vez
Polo de atendimento	PP	<b>46,6%</b>	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	<b>0%</b>	<b>0%</b>
	SA	<b>50%</b>	16,6%	5,5%	0%	0%	<b>0%</b>	<b>0%</b>
	SO	<b>86,3%</b>	4,5%	4,5%	0%	0%	<b>4,5%</b>	<b>0%</b>
Melhor contextualização em PP		Não houve observações espontâneas entre o grupo						
Melhor contextualização em SA		"MDC (alta adesão): <i>As vezes eu esqueço das coisas, é difícil pra mim (relatar)</i> "						
Melhor contextualização em SO		"MAM (moderada adesão): <i>porque é coisa que a gente nem sabe, muita coisa pra gente pensar</i> "						

Polos de atendimento: PP é Plano Piloto (Centro da Capital), SA é Samambaia, SO é Sobradinho (ambas Cidades Periféricas)

\*Não relataram dificuldade: Foi um levantamento espontâneo dos sujeitos entrevistados

## 7 - DISCUSSÃO

O PDD é um programa contínuo desenvolvido desde 2001 que envolve as três áreas do tripé universitário: ensino, pesquisa e extensão. Os resultados deste estudo são o desfecho de todo um processo desenvolvido pelo PDD no ano de 2009, que reuniu as esferas de capacitação profissional, atenção aos portadores de DM e produção científica. Todas as etapas do PDD podem ser acompanhadas pelo modelo lógico descrito na página 32 (figura 1).

A capacitação profissional inclui a interação de graduandos a pós-graduados, num processo continuado de aprendizagem onde as bases clínico-científicas são colocadas em prática. Existe também a troca de experiências com os usuários do PDD criando a educação em duas vias pois “*não existe ensinar sem aprender*” (FREIRE, 2001). A atenção aos portadores de DM atinge seu papel como programa de extensão universitária, ao oferecer uma interface da universidade com a sociedade. A produção científica é uma importante parte do processo que conta com o registro, avaliação e divulgação dos resultados obtidos com as ações do PDD. O presente trabalho discute um recorte dos resultados obtidos pelo PDD no ano de 2009.

### 7.1 - Descrição da amostra

O presente estudo pode ser caracterizado como ecológico, multicêntrico, e foi desenvolvido no DF. Ao avaliar todos os participantes, 53% da população apresentou nível de escolaridade inferior ao ensino médio completo, ou seja, até 11 anos acumulados de educação (BRASIL-IBGE, 2010). Sabe-se que no Brasil menores níveis de escolaridade são predominantes em sujeitos na 3ª idade (IBGE, 2010). No estudo epidemiológico nacional VIGITEL (2009), sujeitos com menor escolaridade acumulada (de 0-8 anos) apresentaram maior prevalência de DM auto referido, representando 7,9% da amostra e com maior predominância (22,1%) em sujeitos idosos.

O presente estudo observou os efeitos do PDD inserido em diferentes regiões, contribuindo para atestar a efetividade e aplicabilidade do modelo em condições socioeconômicas distintas. Os dados apresentados na figura 2 (página 41) confirmam a desigualdade socioeconômica entre os bairros do centro da capital (Plano Piloto) e as cidades periféricas (Samambaia e Sobradinho). Além disso, o Índice de Desenvolvimento Humano do DF é atualmente 0,844 e tanto Brasília (0,944) quanto Sobradinho (0,850) e Samambaia (0,780) possuem valores acima da média nacional (0,766). A partir destes dados, é possível compreender a representatividade da amostra em relação à população do DF, com indivíduos bem educados e com alto poder aquisitivo, e indivíduos de menor nível educacional e renda econômica (BRASIL, PNUD, 2000).

Ao observar os dados separados por sexo pode-se notar a predominância do sexo feminino na amostra. Este fato também é corroborado por outros estudos em programas de saúde pública no Brasil (ARAÚJO *et al*, 2004; COSSON *et al*, 2005; OTERO *et al*, 2008; CUSTÓDIO *et al*, 2011). Em números absolutos a prevalência mundial de DM no sexo feminino é menor do que o sexo masculino (9,2 vs 9,7% respectivamente), porém o aumento em uma década foi maior para o sexo feminino do que no masculino (1,7 vs 1,5% respectivamente) (DANAEI *et al.*, 2011). A expectativa de vida aumentada no sexo feminino também é outro possível fator que explica esse fenômeno, já que no Brasil, o sexo feminino tem em média, 7 anos a mais de vida se comparado ao sexo masculino (69,4 vs 77,0 anos respectivamente), segundo a Síntese dos Indicadores Sociais (BRASIL-IBGE, 2010). No estudo epidemiológico nacional VIGITEL-2009, as mulheres referiram maior prevalência de doenças crônicas diagnosticadas (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). No entanto, acredita-se que este indicador está diretamente associado à maior procura dos serviços de saúde por parte das pessoas do sexo feminino (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Própria nota do estudo VIGITEL-2009 relata que as mulheres foram prevalentes na pesquisa (60,8%) e eram mais receptivas em participar do inquérito telefônico.

O CENSO Nacional de 2009 indicou o aumento da proporção de idosos para 11,3% da população, representando cerca de 21 milhões de brasileiros. Desses, 77,4% auto relataram sofrer de DCNT e 12,6% relatam ter a saúde ruim ou muito ruim (BRASIL-IBGE, 2010). Neste trabalho a prevalência é de idosos na faixa etária

acima dos 60 anos assim como apresentado em outros estudos com diabéticos tipo 2 (GUIMARÃES & TAKANAYAGUI, 2002; VIEIRA-SANTOS *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.* 2009; CISNEROS, 2010). A predominância do DM2 em idosos se deve a dois fatores principais. Primeiro, existe uma fase assintomática de pré-diabetes em média de 10 anos de duração, com prevalência aumentada após os 30 anos de idade (TABÁK *et al.*, 2009; BERTRAM *et al.* 2010a). Segundo, a disfunção mitocondrial e a função endócrino-metabólico das células beta parecem estar deficitárias em idosos, mesmo quando não há DM diagnosticado (PETERSEN & SHOLMAN, 2006; MORINO *et al.*, 2006).

Pode-se observar que o tempo de diagnóstico do DM2 apresentou correlação positiva e significativa com a insulinoterapia. A disfunção das células beta podem ser descritas em 5 fases (WEIR & BONNER-WEIR, 2004), indo desde a resistência à insulina na condição pré-diabética até o estado de falência com grave redução na massa de células beta. Assim, o prognóstico de um sujeito com DM2 não tratada precocemente, ou com adesão parcial ao tratamento, é desenvolver a falência das células beta ao longo do tempo, necessitando assim de insulinoterapia. Uma evidência deste fato é a tendência de aumento de 0,4% da HbA1c entre sujeitos com DM2 na faixa dos 40 a 70 anos de idade, se comparado a níveis glicêmicos similares de diabéticos mais jovens (PANI *et al.*, 2008).

Outra variável que afeta a GC está relacionada à frequência alimentar. A intervenção do PDD não apresentou efeito nesta variável, provavelmente porque os participantes já apresentavam uma razoável frequência alimentar, com os participantes realizando em torno de 5 refeições diárias. A realização de seis refeições diárias é preconizada para indivíduos adultos saudáveis (BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; ADA, 2008; FRANZ *et al.*, 2010). Essa cultura que valoriza a importância da regularidade alimentar associada à manutenção da saúde está muito presente na população idosa, segundo observado por Siqueira *et al.*, (2009) e também no presente estudo.



## 7.2 - Adesão ao PDD

Ao longo dos 8 meses, 53% dos participantes apresentaram baixa adesão (< 33,3%). Entretanto, justamente devido à baixa adesão, o número de GC que o grupo acumulou foi menos representativa do que os demais grupos. Das 4974 GC medidas, 37% destas foram de participantes com moderada adesão e outros 35% foram dos sujeitos com alta adesão. Vale ressaltar que a perda de dados das glicemias pré-intervenção para pós-intervenção foi de 2,25% de todas GC medidas ao longo do estudo, e a alta adesão foi que apresentou menos perda de dados (0,52%) se comparado à moderada (0,68%) e baixa adesão (1,04%).

Quando a análise da adesão foi realizada utilizando o recorte dos estágios inicial e final do estudo, quase a totalidade (92%) dos sujeitos de baixa adesão havia deixado de participar e apenas 5% do grupo de alta adesão deixou de participar. Ao final do estudo, os indivíduos com moderada adesão representaram o maior número de sujeitos em números absolutos. Este tipo de comportamento era esperado pela própria divisão dos grupos, mas é interessante notar a proporção da perda na adesão.

Outros estudos também apresentaram a adesão na forma de frequência de participação, em pontos percentuais. Em programa em São Paulo, Brasil, 12 diabéticos tipo 2 foram acompanhado por 6 meses e 75% da amostra apresentou alta adesão à proposta (FECHIO & MALERBI, 2004). Em Melbourne (Austrália), 36 portadores de DM2 participaram por 6 meses de um programa supervisionado de exercícios resistidos seguido de um período de 6 meses com estímulo para a prática de um roteiro de exercícios em casa. O estudo reportou diminuição significativa da adesão ao programa, de 85% para aproximadamente 75% entre os dois períodos, além de redução no volume dos treinos (51,8%;  $p < 0,001$ ) (DUNSTAN *et al.*, 2005). Outro estudo foi realizado em um programa de capacitação de agentes comunitários de saúde em Chicago (EUA). Nesse estudo 70 diabéticos da comunidade latino-hispânica participaram de atividades de educação em diabetes e a manutenção da adesão foi de 67,1% (n=47) (CASTILHO *et al.*, 2010).

A relação entre a adesão a um tratamento e o processo saúde-doença é multifatorial (REINERS *et al.*, 2008). Morey *et al.* (2003) relata em seu estudo que a

adesão parece estável ao longo de uma intervenção com exercícios em idosos, indicando que outros fatores intrínsecos do sujeito, como sua personalidade, parecem influenciar mais na desistência de um tratamento do que propriamente a forma de dirigir a intervenção. Reinerser *et al.* (2008) também apresenta esse fato em sua revisão de literatura e Castilho *et al.* (2010) relata, por exemplo, que a idade e o tempo de diabetes diagnosticada, ou seja, a vivência do sujeito com a DM, parece influenciar positivamente na adesão a um programa de educação em DM.

No presente estudo também foi observado que os sujeitos com maiores percentuais de adesão são os sujeitos com menor nível socioeconômico, derivado da localização do polo de atendimento. Outro estudo com diabéticos tipo 2 inseridos no Programa Saúde da Família também identificou altos percentuais de adesão em participantes com menor NSE (ASSUNÇÃO & URSINE, 2008).

Um estudo populacional de triagem e prevenção da DM com 7088 adultos australianos (>25 anos de idade) concluiu que as barreiras mais relevantes para não atingir a meta de 150 minutos de exercícios físicos semanais foram falta de tempo para práticas ou cansaço pela rotina de vida, independente do nível socioeconômico (HUME *et al.*, 2010). Ou seja, fatores intrínsecos ao sujeito, e a própria rotina de vida, podem influenciar mais na falta de adesão do que propriamente a forma de realizar a intervenção.

### **7.3 - Resultados gerais do PDD nas variáveis clínicas e metabólicas**

Observando os participantes do estudo como um todo pode-se observar efeitos agudos significativos na redução da GC e crônicos na redução da HbA1c entre as etapas III e IV (intermediária e final) e nos triglicerídeos e HDL-c entre as etapas I e IV (inicial e final).

Quanto ao efeito agudo do PDD, 3/4 do total dos pares válidos das 2407 GC apresentam redução das GC pós-intervenção. Cabe ressaltar que as hipoglicemias são raras, com um aumento não significativo de 1% pós-intervenção, mostrando a segurança para prática de exercícios físicos no modelo proposto pelo PDD. O percentual de normoglicemias aumenta 11% e as hipoglicemias reduzem em 12% pós-intervenção. É importante ressaltar que a normoglicemia foi definida com maior

rigor para o momento pós-intervenção (71-125ml/dl), se comparado as referências para pré-intervenção (71-140 mg/dl), considerado pelo posicionamento da ACSM e ADA como faixa alvo e tratamento e segura para diabéticos tipo 2, conforme citado por Colberg *et al.* (2010). É altamente recomendado que estudos com exercícios físicos utilizem procedimentos de automonitorização glicêmica antes e após a sessão de treinamento, para justamente atentar-se para essas variações glicêmicas (FECHIO & MALERBI, 2004; PARKIN *et al.*, 2009).

Não foram encontradas diferenças significativas para outros marcadores estudados entre as etapas do estudo. A ausência de diferenças significativas nos marcadores antropométricos também é descrito em outros estudos com diabéticos tipo 2 (SALINERO-FORT *et al.*, 2011; SUKALA *et al.*, 2011) e um estudo de revisão sistemática sobre o assunto também relata maior dificuldade de redução e manutenção da massa corporal em sujeitos adultos com doenças crônicas (LOVEMAN *et al.*, 2011). Alguns estudos de intervenção com diabéticos tipo 2 verificaram mudanças significativas em marcadores antropométricos (DUNSTAN *et al.*, 2005; PAYNE *et al.*, 2008). Entretanto, os participantes destes trabalhos apresentavam maiores valores de massa corporal ( $\sim 92 \pm 17$  e  $\sim 96 \pm 21$  kg), IMC ( $\sim 32 \pm 4,8$  e  $\sim 35 \pm 6,8$  kg/m<sup>2</sup>) e circunferência da cintura ( $\sim 105 \pm 11$  e  $\sim 109 \pm 15$  cm) se comparados com os participantes do presente estudo. Indivíduos com maiores valores (antropométricos) no momento base do estudo tendem a apresentar maior probabilidade de redução destas variáveis ao serem submetidos a intervenções (LOVEMAN *et al.*, 2011).

Os fatores mais envolvidos com controle da massa corporal são a prática regular de atividades físicas (TATE *et al.*, 2007) e do plano alimentar (GREAVES *et al.*, 2011). Um estudo aponta que, em diabéticos tipo 2, o controle da massa corporal parece estar mais relacionado com o gasto energético agudo da prática do exercício em si do que com o aumento da taxa de metabolismo basal decorrente da prática crônica (JENNINGS *et al.*, 2009).

Os tópicos a seguir discutem apenas os marcadores que apresentaram diferenças significativas nos teste gerais. A adesão foi utilizada como variável preditora enquanto a região de atendimento e a insulino terapia foram utilizadas como variáveis de ajuste.

#### 7.4 - Resultados do PDD na GC segundo nível de adesão:

A utilização da GC por meio da automonitorização glicêmica há muito tempo é bem aceita na prática clínica (ADA, 1987; 1994; 2010). Esse método promove o conhecimento e as habilidades da autogestão da DM e deve ser utilizado quando eventos específicos ocorrem (no modelo antes /depois do evento), facilitando a avaliação do impacto da própria terapia nos níveis glicêmicos (PARKIN *et al.*, 2009).

A análise inicial para verificar o efeito agudo do PDD na GC por nível de adesão (vide página 47) foi a comparação de todas as GC pré-intervenção (n=2559) com as pós-intervenção (n=2428), divididas por nível de adesão. Devido à grande variabilidade dos valores de GC, que comumente pode marcar valores entre 50 a 300 mg/dl, é difícil obter normalidade e homogeneidade nesses dados, mesmo quando transformados a  $\text{Log}_{10}$ . Assim, foi necessário o uso de estatística não-paramétrica. A variabilidade nas GC pré-intervenção foram significativamente maiores que no momento pós-intervenção, segundo teste Kruskal-Wallis, mesmo separados por níveis de adesão.

O efeito agudo geral em 8 meses das intervenções do PDD foi observado pela redução das médias das GC em todos os níveis de adesão (tabela 4, página 47). Quando as GC foram comparadas entre o 1º e 2º quadrimestre, por níveis de adesão, pelo teste de Mann-Whitney, ficou evidente que as diferenças das GC entre grupos são maiores no 1º comparado ao 2º quadrimestre. Isto representa uma maior variabilidade glicêmica nos primeiros momentos do estudo obtendo assim diferenças mais significativas. No segundo semestre a variabilidade foi menor, para todos os estratos de adesão, demonstrando assim, melhor controle glicêmico. Também não houve diferença significativa nas médias de GC entre o grupo moderada em relação ao grupo de alta adesão. Isso se deve, possivelmente, à similaridade dos valores de GC dos dois grupos.

Ao realizar uma análise inferencial paramétrica (teste *t* pareado) com os mesmos dados anteriores, utilizou-se somente sujeitos que tinham pares válidos de dados nos 2 quadrimestres, totalizando 65 participantes. O efeito agudo (pré vs. pós-intervenção) mostrou-se estatisticamente significativo para todos os estratos de adesão. As maiores diferenças encontradas nas GC pré e pós-intervenção foram observadas nos grupos de baixa e moderada adesão no 1º quadrimestre. As

menores diferenças pré e pós-intervenção no 2º quadrimestre indicam menores variações glicêmicas nesse período, o que revela melhor controle glicêmico. Outra observação, quanto mais próximo da normoglicemia ( $\leq 126\text{mg/dl}$ ) o sujeito diabético tipo 2 se encontra, mais difícil torna-se a redução da sua glicemia, mesmo com a prática de exercícios físicos. Isso ocorre pela ação dos hormônios contra regulatórios que favorecem a homeostase (COLBERG *et al.*, 2010). Dessa forma quando as GC pré-intervenção no 2º quadrimestre estão próximas a normoglicemia, possivelmente os valores pós-intervenção se manterão próximos à normalidade, o que é desejável. Ou seja, a diferença (delta) entre a condição pré e pós-intervenção serão menores, sendo mais difícil encontrar diferenças significativas. Desta forma, para se observar melhor os efeitos crônicos sugere-se que outros estudos longitudinais observem a evolução desse controle por meio das GC por períodos contínuos e mais longos.

Apesar do 2º quadrimestre apresentar menores variações nos valores de GC, não foram observadas diferenças significativas na comparação dos momentos pré vs pré ou pós vs pós-intervenção entre os dois quadrimestres, o que representaria um efeito crônico. Para o grupo de alta adesão houve tendência ( $p=0,077$ ) de redução da média e do desvio padrão nas GC pré-intervenção no 2º quadrimestre. Neste caso, o tamanho da amostra do grupo de alta adesão ( $n=12$ ) pode influenciar diretamente nos resultados estatísticos do teste *t* pareado. Em adição, estas reduções podem ser consideradas clinicamente relevantes [de  $M=160(DP=40)$  para  $M=138(DP=19)$  mg/dl] e a menor variação glicêmica indicada pelo menor DP também é um efeito desejável, pois menores oscilações entre um período de intervenção indica melhor controle glicêmico.

Segundo Altman (1995), grandes amostras tendem a produzir ( $p$ ) valores pequenos, mesmo quando o efeito observado não tenha importância na prática clínica, enquanto amostras pequenas tendem a produzir ( $p$ ) valores grandes, ainda que exista um importante efeito em um ponto de vista prático. Por isso autores como Grimes & Schulz (2002) tem criticado o uso do ( $p$ ) valor isoladamente.

### 7.5 - Efeitos agudos do PDD na proporção de GC por faixas glicêmicas

Para observar o comportamento glicêmico geral, o estudo propôs dois modelos, considerando 4 e 8 faixas glicêmicas. O primeiro modelo, com 4 faixas, tem como faixa normoglicêmica pré-intervenção a FB (70-140mg/dl). No segundo modelo com 8 faixas, a faixa normoglicêmica tanto pré como pós-intervenção é representada por valores entre 71 a 125 mg/dl. Cabe ressaltar que para a realização de atividades físicas em diabéticos, a margem de segurança para valores de GC pré-intervenção é de 120 a 250mg/dl (FECHIO & MALERBI, 2004; COLBERG *et al.*, 2010). Através deste método foi possível identificar as tendências do efeito do PDD nas GC.

A principal tendência da intervenção é a aproximação das faixas glicêmicas para o alvo do tratamento pós-intervenção, com 58,2% das GC terminando em normoglicemia. Houve ainda alguns casos (14,5%) de hiperglicemias acentuadas e (1,6%) de hipoglicemia. Como relatado na revisão de literatura a normoglicemia humana, ou seja, a homeostase da glicose sanguínea, esta na faixa de 70-99 mg/dl em jejum e 70-139 mg/dl em momento pós-prandial (ADA, 2010). Como as intervenções do PDD visam a manutenção da normoglicemia, sujeitos que no momento pré-intervenção apresentam hipoglicemias são convidados a consumir carboidratos de rápida absorção para reverter esse quadro hipoglicêmico. Da mesma forma, é recomendada a aplicação de insulina ultra-rápida em casos de hiperglicemias acentuadas, principalmente nos sujeitos que já encontram-se em insulinoterapia. Por fim, o sujeito só é liberado para a prática de exercícios físicos quando se encontra na margem glicêmica de segurança já citada, sem apresentar outros sintomas clínicos. O exercício físico, em geral, promove maior captação de glicose (SRIWIJITKAMOL *et al.*, 2007), e melhor controle glicêmico em diabéticos tipo 2 (PRAET & VAN LOON, 2009), mas a intervenção do PDD trata-se de um conjunto de ações, não somente o efeito agudo do exercício.

Diabéticos destreinados com GC permanentemente mais elevadas tendem a utilizar mais a glicose como substrato energético durante exercícios físicos (GARCIA-ROVES *et al.*, 2003). Assim, quanto maiores as GC pré-intervenção, principalmente nas primeiras aulas, maior será a tendência de grandes quedas glicêmicas. Esse comportamento glicêmico abrupto (hiper↔hipoglicemia) potencializa sintomas indesejáveis (COLBERG, 2003). No presente estudo, essas

variações abruptas não ocorreram (FA→FD e FD→FA = 0,0%) (tabela 6, página 49), indicando o sucesso do programa nos procedimentos para reverter hipo e hiperglicemias. Em números absolutos, das 4974 GC apenas 40 (0,016%) terminaram a intervenção em hipoglicemia (tabela 7, vide página 51) e não houve nenhum caso de hospitalização por hipo ou hiperglicemias agudas. Estes dados confirmam a segurança do protocolo utilizado pelo PDD na realização de exercícios físicos orientados.

### **7.5.1 - Efeitos agudos do PDD na proporção de normoglicemias por nível de adesão**

Ao avaliar os efeitos do PDD nas faixas glicêmicas por nível de adesão utilizou-se apenas a frequência de normoglicemias. As diferenças percentuais da classificação em faixas glicêmicas entre o momento pré e pós-intervenção foram analisadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson. Nesta análise foram contadas as glicemias e não os sujeitos, pois estes podem apresentar diferentes faixas glicêmicas em cada dia. O objetivo foi observar o efeito agudo da intervenção sobre o coletivo segundo nível de adesão.

Observou-se que o grupo de baixa adesão possuía menor prevalência de normoglicêmicos se comparado aos grupos de moderada e alta adesão. O grupo de moderada adesão apresentou a maior prevalência absoluta de normoglicêmicos. Entretanto, ao se comparar a condição pré com a pós-intervenção, o grupo de alta adesão teve o maior percentual de sujeitos que mudaram para a faixa de normoglicemia pós-intervenção. A prevalência de normoglicemia pós-intervenção foi significativamente diferente da prevalência das faixas de hipoglicemias e hiperglicemias, tanto na pré como pós-intervenção (tabela 7, vide página 51).

Foi possível ainda verificar a efetividade do PDD em aumentar a prevalência de normoglicêmicos pós-intervenção por meio do *Number Need for Treat*. O NNT apresenta uma escala de transição de hipoglicemias ou hiperglicemias para o alvo do tratamento pós-intervenção que é a normoglicemia (71-125 mg/dl). Houve melhora na eficiência do tratamento para os sujeitos do grupo de alta adesão, se comparados aos de moderada adesão (tabela 7), com diferenças de um ponto a menos na escala NNT (6,4 vs 5,3). Ressalta-se que quanto menor o número na escala NNT, maior é a efetividade no tratamento. Para sujeitos que variaram da

hiperglicemia para a normoglicemia pós-intervenção, a comparação do NNT entre moderada e alta adesão foi ainda mais baixo (6,0 vs 4,9), ou seja, o tratamento foi ainda mais eficiente nestes casos para alta adesão. O uso do NNT em relatórios de ensaios clínicos de prevenção ou controle de doenças crônicas é recomendado (NUOVO *et al.*, 2002), mas sua interpretação deve ser cuidadosa, pois um valor de NNT indica o número de indivíduos tratados necessário para que um sujeito encontre-se dentro do alvo de determinado tratamento se comparado ao placebo ou grupo controle (CHRISTENSEN & KRISTIANSEN, 2006). O NNT indica a efetividade naquele período de tempo observado, no qual uma amostra com a mesma intervenção pode apresentar valores de NNT diferentes ao longo de um estudo de coorte, por exemplo. Assim, os autores Christensen & Kristiansen, (2006) relatam que entre várias medidas de efeito (NNT, risco relativo ou absoluto) não há uma medida capaz de transmitir todas as informações necessárias.

O presente estudo usou um cálculo de efetividade clínica, mas com outra ótica. Aqui se objetivou verificar a efetividade do PDD em concentrar glicemias na faixa de normalidade pós-intervenção, estratificadas segundo nível de adesão. Outros estudos usam o NNT para verificar a efetividade do tratamento na prevenção do DM2. O estudo Indian DPP reportou NNT de 6,4 em uma intervenção com mudanças no estilo de vida por meio da dieta e exercícios físicos comparado a um NNT de 6,9 para o uso de metformina (antidiabético oral) nas grandes refeições (RAMACHANDRAN *et al.*, 2006). Porém, comparar os números do presente estudo com os apresentados por Ramachandran *et al.* (2006) não seria adequado, por trata-se de fenômenos diferentes. O uso do NNT pode ser aplicado em diversas circunstâncias em estudos clínicos (NUOVO *et al.*, 2002).

Para todos os grupos por níveis de adesão, o valor do qui-quadrado de Pearson foi estatisticamente significativo, demonstrando, assim, diferenças entre os percentuais por faixas glicêmicas pré e pós-intervenção. Cabe ressaltar que, neste caso (eg.: tabela 7), o grupo de baixa adesão apresentou aumento da frequência de hipo e hiperglicêmicos e redução de normoglicêmicos pós-intervenção, apresentando frequências significativamente diferentes, num sentido negativo do ponto de vista clínico.

Para o cálculo da razão de chance, as diferenças entre as frequências categorizadas em faixas glicêmicas foram testadas pelo qui-quadrado de Pearson. Não foi possível verificar diferença significativa para o grupo de baixa adesão,



entretanto, houve significância para os grupos de moderada e alta adesão. Portanto, não foi possível inferir efeitos na razão de chances para o grupo de baixa adesão. Mas, nos grupos de moderada ou alta adesão, quando a CG inicial é de hiperglicemia, estes sujeitos tiveram no mínimo duas vezes mais chances de atingir normoglicemia pós-intervenção. O grupo de alta adesão teve ainda maior chance (12x) de reverter a hipoglicemia para normoglicemia do que os outros grupos. Isso demonstra que a maior adesão possivelmente é necessária para se alcançar resultados clinicamente positivos.

Em geral, espera-se que o efeito agudo do exercício seja reduzir as GC (COLBERG *et al.*, 2003; 2010). Entretanto, cabe ressaltar que, para este tipo de análise, seria necessário o controle das variáveis de dose/horário de insulina e de antidiabéticos orais, da alimentação, entre outros fatores. Portanto, estes efeitos benéficos nas GC devem ser atribuídos às intervenções do PDD como um todo, não somente aos exercícios físicos.

### **7.6 - Efeitos agudos e crônicos do PDD na GC segundo recorte experimental em 3 estágios**

Para se observar o efeito crônico do PDD nas GC, estas foram comparadas em três estágios do programa. O 1º estágio do estudo abrange a média da 1ª e da 2ª GC, representando os valores de início do estudo; o 2º estágio do estudo abrange a média da 9ª e 10ª GC, representando o meio do estudo; e o 3º estágio abrange a média da 17ª e 18ª GC, representando o final do estudo. Optou-se por fazer a média entre dois momentos para reduzir os valores atípicos (*outliers*) permitindo a observação mais fidedigna dos efeitos do programa. A opção por 18 aulas foi devido ao maior número amostral que realizou esta quantidade de aulas. Cabe lembrar que este recorte experimental considera as aulas do sujeito (da 1ª à 18ª), independente da data de ingresso e dos demais participantes.

Todos os níveis de adesão obtiveram efeito agudo significativo nas GC, ou seja, as glicemias médias pós-intervenção foram menores que as pré-intervenção. As diferenças agudas observadas nos 1º e 2º estágios foram mais significativas que para o 3º estágio (tabela 9, página 53), possivelmente devido às hiperglicemias mais acentuadas na condição pré-intervenção e a condição mais sedentária do sujeito que ingressa ao PDD. Ao longo do estudo essas GC pré-intervenção foram ficando

progressivamente com menor variação segundo desvio-padrão, um efeito favorável para o controle glicêmico.

Estudos que verificaram o efeito agudo do exercício na GC não observaram diferenças significativas entre a condição pré e pós-intervenção. O estudo de Bordenave *et al.* (2008) com sujeitos com DM2 com exercícios aeróbicos de moderada intensidade não obteve redução aguda significativa na GC pré vs pós-intervenção ( $234 \pm 82,8$  vs  $229 \pm 43,2$  mg/dl  $p > 0,05$ ). O estudo de Hordern *et al.* (2011), com exercícios cíclicos e resistidos de moderada intensidade, também não encontrou diferenças agudas pós-intervenção ( $151 \pm 59$  vs  $154 \pm 65$  mg/dl  $p > 0,05$ ).

Quanto ao efeito crônico nas GC, a diferença entre os estágios foi estatisticamente significativa apenas para o grupo de baixa adesão. Este fato pode ser explicado por este grupo apresentar um alto valor para média do 1º estágio. Isto pode indicar que inicialmente os participantes do estudo que tiveram uma baixa adesão apresentavam uma pior condição clínica. Em termos de valores clínicos de GC, as melhores médias pós-intervenção foram observadas nos grupos de moderada e alta adesão no 3º estágio. Isto demonstra que, em longo prazo, a adesão ao PDD produz resultados de glicemias menores e mais estáveis na GC. Outros estudos verificaram efeitos crônicos na GC. Cauza *et al.* (2005b) acompanhou por 4 meses sujeitos com DM2 e observou diferenças significativas na GC do grupo que realizou treinamento de força de moderada a alta intensidade (de  $204 \pm 16$  para  $147 \pm 8$  mg/dl;  $p < 0,001$ ), mas não no grupo de treinamento aeróbico e no grupo controle. Outro estudo (PAYNE *et al.*, 2008) acompanhou adultos pré-diabéticos realizando exercícios resistidos de moderada a alta intensidade por 13 meses e reportou diferenças crônicas significativas na GC pós-prandial quando comparados ao *baseline* (de  $159 \pm 15$  para  $142 \pm 32$  mg/dl;  $p < 0,001$ ).

Comparando médias entre grupos de adesão nos três estágios do estudo, não foram encontradas diferenças significativas, segundo ANOVA *one-way*, impossibilitando afirmar diferenças no controle glicêmico induzido pela variável previsora adesão ao PDD. Por outro lado, ao examinar os gráficos *boxplot* (figura 5, página 55) pode-se observar que somente as linhas de mediana dos *box* na pós-intervenção estão abaixo dos valores da linha de normalidade glicêmica (126 mg/dl), com predominância desse efeito nos 3 estágios somente para o grupo de alta

adesão. A variabilidade dos valores também foi menor nas GC pós-intervenção indicando um efeito clínico relevante.

Valores extremos foram mais frequentes (71%) para indivíduos na condição de insulinoterapia. Em análise exploratória dos dados foi observado que os *outliers* em geral são os mesmos sujeitos nos três estágios, o que indica uma dificuldade fisiológica individual no controle glicêmico, não representando a amostra como um todo. Os 21 casos de valores atípicos nas GC nos três estágios do estudo foram referentes a 14 sujeitos e, desses, somente 4 mantiveram valores *outliers* ao longo dos estágios do estudo. A distribuição da frequência de *outliers* segundo adesão foi: 62,5% baixa, 27,5% moderada e 10% alta adesão.

O efeito agudo nas GC no 1º e 2º estágios se mostrou significativo independente do uso da insulinoterapia. Todavia, em valores absolutos as glicemias do grupo em insulinoterapia são maiores. Este fato foi observado quando testado a ANOVA *one-way* que apontou diferenças estatisticamente significativas e consistentes, onde o grupo em insulinoterapia teve maiores valores de GC em todos os estágios se comparado ao grupo sem insulinoterapia.

No estudo de Praet *et al.* (2006), 11 homens diabéticos tipo 2 tiveram glicemia monitorada continuamente por 48h pós-treino, verificando o efeito agudo do exercício. Foi concluído que exercícios minimizam excursões hiperglicêmicas significativamente até 24h pós-treino, mesmo em sujeitos em insulinoterapia. O uso da insulinoterapia, quando ajustado à individualidade do sujeito, pode promover melhor controle glicêmico (CAGLIERO *et al.*, 1999; DULLIUS *et al.*, 2007). Seu uso é adequado principalmente em casos onde há insuficiente produção insulínica endógena, mais comum no tratamento de pessoas com maior tempo de diagnóstico de DM2. Dessa maneira, o uso da insulina exógena viabiliza o correto funcionamento do metabolismo da glicose (DCCT RESEARCH GROUP 1993; TABÁK *et al.*, 2009). Isto pode ajudar a compreender os resultados obtidos no presente estudo.

Vale ressaltar que as glicemias pós-intervenção do 3º estágio não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Isto indica que o efeito agudo da intervenção ao longo de um programa de educação em saúde e DM com exercícios físicos orientados pode promover melhor controle glicêmico

independente de se estar ou não em insulino terapia. Sugere-se, entretanto, que esse efeito seja mais explorado em estudos com período mais longo de intervenção.

Ao investigar os efeitos do NSE e educacional representados pela variável região de atendimento (tabela 11, página 57), observou-se que os sujeitos de ambas as regiões apresentaram efeitos agudos estatisticamente significativos na GC, principalmente nos estágios iniciais (1º e 2º). O efeito crônico foi observado somente para o grupo atendido na região do centro da cidade para GC pós-intervenção entre o 1º e o 2º estágio. A partir disto, pode-se inferir que as tomadas de decisão para o controle glicêmico fora do PDD podem ter influenciado o resultado deste grupo. A ANOVA *one-way* não apresentou diferenças significativa nas GC entre as regiões de atendimento na maior parte dos estágios do estudo. Mas, de forma isolada, as GC pós-intervenção no 2º estágio apresentaram diferença estatisticamente significativa no efeito da intervenção para a região do centro da cidade (134,4 vs 113,4 mg/dl  $p=0,004$ ). Sobre essa ótica, observa-se então uma efetividade do modelo do PDD no controle glicêmico independente do NSE.

É importante destacar que, a região de atendimento no centro da cidade além de atender indivíduos de maior nível socioeconômico, é localizada em um centro olímpico universitário, que disponibiliza espaço apropriado para a realização das atividades físicas. Já os polos de atendimento das regiões periféricas são instalados em centros de saúde, com espaço físico limitado e adaptado para a execução das atividades físicas. Apesar disto, os grupos atendidos em ambas as situações apresentaram efeitos similares na GC, o PDD adaptou-se bem a diversas realidades de espaço físico, mostrando que é viável executar programas de educação em DM com ênfase em exercícios físicos supervisionados em diversos espaços, inclusive centros de saúde.

A efetividade no controle glicêmico e aplicabilidade de modelos de programas de educação em diabetes em diversas condições físicas de instalação e NSE devem ser estudados com maior profundidade. Além disso, evidências indicam que exercícios adaptados para cada paciente, para suas comorbidades e as condições do local podem e devem ser incorporadas ao tratamento do DM na atenção primária (LOHMANN *et al.*, 2010).

### **7.6.1 - Efeitos agudos e crônicos sobre o sujeito com DM2 participante do PDD**

Ao analisar o efeito do PDD nas GC individuais, e não mais no grupo, a intervenção do PDD também produziu efeitos agudos significativos (pós vs. pré-intervenção). Entretanto, não houve diferenças estatisticamente significativas para efeito crônico (ou seja, entre os 3 estágios). Portanto, não se pode afirmar que o PDD tenha resultado em um efeito acumulativo para o indivíduo.

Fica evidente, porém, a importância de se estudar efeitos agudos e crônicos por meio de GC em diabéticos tipo 2, principalmente no modelo pré e pós intervenção a cada encontro. São raros os estudos que verificam efeito crônico na GC, pois geralmente, para efeitos crônicos no controle glicêmico utilizam-se, nestes estudos, a HbA1c (DUNSTAN *et al.*, 2002; DUNSTAN *et al.*, 2005; CAUZA *et al.*, 2005b; DUNSTAN *et al.*, 2006; SIGAL *et al.*, 2006). Sugere-se, portanto, o uso da GC como indicador do controle glicêmico em estudos longitudinais. A HbA1c possui capacidade limitada para medir controle glicêmico agudo, não podendo ser utilizada para tomada de decisões em condições indesejáveis de hipoglicemia ou hiperglicemia (PARKIN *et al.*, 2009). Outra vantagem do uso da GC é que o nível da HbA1C não prevê a duração de hipo e hiperglicemias (MORIMOTO *et al.*, 2011), trazendo somente uma média estimada da glicemia (NATHAN *et al.*, 2008)

### **7.7 - Hemoglobina glicada (HbA1c)**

Apesar de suas limitações, a HbA1c é o marcador padronizado para controle glicêmico, e deve ser utilizado em conjunto com a automonitorização da GC (BLOOMGARDEN, 2009), oferecendo uma estimativa de controle glicêmico, pois em geral seu exame ocorre a cada 3 meses (NATHAN *et al.*, 2008). Assim, a HbA1c representa o efeito crônico do PDD no controle glicêmico e foi medida no ingresso ao programa com prazo de até 30 dias, no regresso do período de recesso e no final do estudo (vide quadro A1, página 33).

Ao comparar a HbA1c nas três etapas, foram encontradas reduções estatisticamente significativas somente da etapa III para IV ( $p=0,005$ ). Isso pode ter

ocorrido devido ao período de recesso das atividades do PDD, quando o grupo ficou desassistido. É possível que o controle glicêmico tenha sido prejudicado neste período, resultando em valores mais elevados de HbA1c na etapa III. Uma das limitações do estudo foi não ter realizado a mensuração da HbA1c ao final do 1º quadrimestre, que seria a etapa II, o que não permitiu avaliar os efeitos crônicos da intervenção neste período nem permitiu avaliar o efeito do período desassistido (recesso) na HbA1c dos participantes. Estudos sugerem que o último mês dos 90 dias de vida útil da hemoglobina tem maior influência na HbA1c (GRUPOS INTERDISCIPLINARES DE PADRONIZAÇÃO DA HEMOGLOBINA GLICADA – A1c, 2009). Desta forma, fica a sugestão para que o PDD e outros estudos de intervenção em DM2 investiguem o efeito de períodos sem supervisão no controle glicêmico por meio da HbA1c.

Outro estudo com desenho experimental em três etapas apontou redução significativa somente entre o momento *baseline* e após 5 meses ininterruptos de intervenção com exercícios físicos. Em contrapartida, o mesmo não ocorreu durante o período desassistido, com recomendações para fazer exercícios em âmbito domiciliar junto a família (FECHIO & MALERBI, 2004). Outro estudo acompanhou diabéticos por 8 meses e, ao final do 4º mês, dois grupos foram separados aleatoriamente, e somente um dos grupos manteve o treinamento resistido (CAUZA *et al.*, 2006). Novamente os sujeitos que ficaram 4 meses sem treinamento tiveram uma piora significativa na HbA1c (de 7,5 para 8,7%;  $p=0,002$ ), e o grupo que manteve o treinamento obteve melhora adicional significativa (de 6,9 para 6,2%  $p=0,005$ ).

Ao investigar o efeito da insulinoterapia na melhora da HbA1c entre as etapas III e IV, o efeito só foi estatisticamente significativo para os sujeitos em não-insulinoterapia. Em adição, apenas os sujeitos com baixa adesão apresentaram diferenças significativas nos valores de HbA1 entre as etapas III e IV.

O resultado estatisticamente significativo não representa necessariamente um melhor controle glicêmico. Os gráficos de barras de erro padrão (figura 6, página 61) e *boxplot* (figura 7, página 52), mostraram como sujeitos de baixa ou moderada adesão estão com médias de HbA1c acima dos valores de referência ( $<7,0\%$ ) (ADA, 2010). Geralmente valores mais altos de HbA1c no início do estudo produzirão maiores diferenças após um período de tratamento, resultando assim em maior

significância estatística. Pode-se observar que o grupo de baixa adesão melhorou, com redução média de 0,39% na HbA1c (tabela 15, página 61), mas o grupo de alta adesão foi o que permaneceu nas etapas III e IV com valores médios dentro dos valores de referência para HbA1c. Esta forma de analisar os resultados permite que se observe também os efeitos clínicos positivos nos diferentes grupos por nível de adesão.

Outros estudos que acompanharam o efeito do exercício sobre o controle glicêmico em diabéticos tipo 2, (DUNSTAN *et al.*, 2002; DUNSTAN *et al.*, 2006; DUNSTAN *et al.*, 2005; SIGAL *et al.*, 2007; CAUZA *et al.*, 2005b) apresentaram reduções percentuais médias na HbA1c em torno de -0,3%, -0,4%, -0,8%, -0,95%, e -1,2%, respectivamente. Os estudos realizados por Dunstan *et al.* (2002; 2005; 2006) são mais similares ao presente estudo, pois a amostra e as intervenções são realizadas em centros comunitários com características regionais, e os outros dois estudos citados foram realizados na forma de ensaios clínicos controlados e randomizados.

Uma meta-análise (STRASSER *et al.*, 2010) com 13 estudos randomizados e controlados, que realizaram intervenção com exercícios de resistência muscular, apontou uma redução média final na HbA1c de -0,48% (95% IC = -0,76, -0,21;  $p=0,0005$ ). Em outro artigo de meta-análise (UMPIERRE *et al.*, 2011) que visou atualizar evidências entre exercícios físicos e controle glicêmico por meio da HbA1c em diabéticos tipo 2 concluiu que o treinamento físico supervisionado com exercícios aeróbicos, treinamento de resistência, ou combinados, realizados de forma assistida, estruturada, e por mais de 150 minutos por semana, estiveram associados à redução da HbA1c de -0,67%. Quando realizado por menos de 150 minutos semanais os valores de redução são mais modestos (-0,36%). Isso coincide com achados do presente estudo, pois os sujeitos recebiam 120 minutos semanais de exercícios físicos supervisionados pelo PDD, além das possíveis atividades físicas diárias não monitoradas pelo estudo. Esta revisão também aponta que o aconselhamento para atividade física tem eficácia inconsistente, e está associada com redução da HbA1c somente quando combinada com aconselhamento dietético.

Neste trabalho, ao se investigar diferenças na HbA1c entre grupos que fazem ou não insulino terapia, pela ANOVA *one-way*, a única diferença estatisticamente significativa entre os grupos foi para insulino terapia na etapa III. Vale ressaltar que o

gráfico de *boxplot* (figura 7) não indica nenhum valor extremo (*outlier*) para os sujeitos em insulinoterapia. Ao contrário, são sujeitos que não fazem uso da insulinoterapia que mostram pior controle glicêmico através da HbA1c. Desta forma, pode-se inferir que estar ou não em insulinoterapia não indica a gravidade da DM, indica apenas a necessidade de reposição de insulina exógena para adequada manutenção do metabolismo da glicose (DULLIUS *et al.*, 2007; TABÁK *et al.*, 2009).

Também não foram encontradas diferenças entre grupos para as regiões de atendimento do PDD, sugerindo que apesar das diferenças de NSE os efeitos no controle glicêmico foram similares para sujeitos com DM2 na região do centro da cidade e nas cidades periféricas.

### 7.8 - Outros marcadores

Das outras variáveis clínicas e metabólicas, os únicos marcadores que apresentaram redução estatisticamente significativa após a intervenção foram os triglicerídeos e o HDL – colesterol em mg/dl. Esta análise foi realizada apenas com 54 sujeitos que realizaram o exame no início e ao final do programa.

Ao avaliar os resultados para triglicerídeos, por grupo de adesão, as diferenças mais significativas foram no grupo de baixa adesão ( $p < 0,001$ ) comparado ao grupo de alta adesão ( $p = 0,049$ ). Entretanto, novamente estes resultados podem ter ocorrido devido ao menor número amostral ( $n = 9$ ) do grupo de alta adesão pois, ao observar as reduções clínicas em valores absolutos, estas foram maiores no grupo de alta do que na baixa adesão ( $\Delta = -42$  vs.  $-17$  mg/dl, respectivamente). Ao analisar o tamanho do efeito por meio do  $r$  de Pearson, fica claro que os efeitos entre os grupos de baixa e alta adesão têm a mesma magnitude. O grupo de moderada adesão não apresentou modificações estatisticamente significativas.

Ao avaliar os resultados para triglicerídeos, por grupos de insulinoterapia ou região de atendimento por meio da ANOVA *one-way*, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupos.

Ao avaliar os resultados para HDL-c por grupo de adesão, estes valores apresentaram redução significativa no grupo de baixa adesão. A literatura apresenta resultados consistentes de alterações negativas no perfil lipídico, principalmente



sobre redução dos níveis de HDL-c em sujeitos com resistência à insulina (ROBINS *et al.*, 2011) e diabéticos tipo 2 (DUNN, 2010; HAUSENLOY & YELLON, 2008), se comparados à congêneres metabolicamente normais. Dificuldades na melhora do perfil de HDL-c em sujeitos com DM2 são reportadas também em um estudo ecológico quase-experimental, que realizou acompanhamento educacional em DM e exercícios físicos resistidos por 52 semanas em adultos com alto risco de DM2 (PAYNE *et al.*, 2008). Há o reconhecimento da dificuldade fisiopatológica de aumento do HDL-c em diabéticos tipo 2 mesmo com suplementação de niacina (vitamina B3), que, em geral produz aumento nos níveis de HDL-c (BETTERIDGE *et al.*, 2011).

Para se obter benefícios anti-aterogênicos, a redução do colesterol total e LDL-c parecem ser terapias mais eficazes que o aumento isolado do HDL-c (STEINMETZ, 2008; BAIGENT *et al.*, 2010). Não há evidências que o aumento isolado de HDL-c diminua o risco de eventos cardiovasculares (BELL *et al.*, 2011; AIM-HIGH INVESTIGATORS, 2011). Apesar da indicação dos benefícios cardiovasculares para indivíduos que apresentam valores de HDL-c acima dos 50mg/dl (ALBERTI *et al.*, 2006), uma revisão sistemática sobre o assunto (SINGH *et al.*, 2007) conclui que não há evidências que apoiem metas e algoritmos visando o aumento do HDL-c além dos níveis de referência.

Em estudo similar ao PDD os resultados apresentados para vários marcadores metabólicos após uma intervenção de 52 semanas apresentaram diferenças significativas (PAYNE *et al.*, 2008). No colesterol total (n=120; 216 $\pm$ 43 vs 207 $\pm$ 40 mg/dl; p<0,001), triglicerídeos (n=120; 155 $\pm$ 74 vs 141 $\pm$ 67 mg/dl; p=0,004) e LDL-colesterol (n=98; 134 $\pm$ 38 vs 126 $\pm$ 36 mg/dl; p=0,005). Porém deve se atentar que na amostra estudada por Payne *et al.*, (2008) os valores de diversos marcadores no *baseline* são maiores do que os mesmos marcadores estudados na amostra do presente estudo: colesterol total (n=54; 208 $\pm$ 47 vs 202 $\pm$ 46; p=0,260); triglicerídeos (n=54; 181 $\pm$ 120 vs 151 $\pm$ 128; p<0,001); LDL-colesterol (n=54; 122 $\pm$ 37 vs 119 $\pm$ 34; p=0,639). Além disso, o (n) amostral também é maior, influenciando possivelmente com valores mais significativos no teste *t* pareado.

## 7.9 - Análise qualitativa: resultados da entrevista semi-estruturada

A entrevista semi-estruturada foi realizada apenas por uma subamostra original, mas cabe ressaltar que o perfil dos sujeitos que participaram desta etapa de avaliação qualitativa é muito semelhante ao da amostra geral (subamostra: 71% sexo feminino – geral 73%; idade média (DP) subamostra: 61 (10) – geral: 62 (10) anos; anos de diagnóstico de DM subamostra: 8,3 (6,5) – geral: 8,0 (6,2); insulinoterapia subamostra: 24% – geral: 23%). A análise qualitativa para cada pergunta foi realizada agrupando-se as respostas por tendência em blocos temáticos.

As questões 1 e 2 tentaram identificar a motivação intrínseca, ou seja, do próprio sujeito, para o ingresso e permanência no PDD. As respostas apontaram que 47,5% dos usuários buscavam por informação em DM e 38% reconheciam os benefícios do programa.

Questões investigando a relevância do trabalho desenvolvido no PDD indicaram que 47,5% dos participantes atendidos nos polos das cidades periféricas e 0% na região do centro da cidade consideraram de extrema importância o acompanhamento dos profissionais de saúde. Esta diferença de opinião por polo de atendimento pode ocorrer devido à maior carência de assistência em saúde nas regiões com menor NSE (BARALHAS & PEREIRA, 2011). Os exercícios físicos e seus benefícios também foram considerados por 34,5% dos participantes como muito importantes, com relatos em todos os polos de atendimento do PDD. Isso parece tendência de conscientização coletiva, independente do NSE.

Quando questionados sobre a principal diferença entre o trabalho desenvolvido pelo PDD e outros trabalhos de atendimento ao diabético, 69% dos participantes reconheceram diferenças positivas e alguns sujeitos (29%) tiveram dificuldade de identificar outras experiências de atendimento como um programa. Isso possivelmente aconteceu em função do atual modelo de atendimento ao DM no Brasil. No contexto de atenção primária em DM no SUS, a rotina conta com triagem, palestras educativas e retorno periódico, geralmente de responsabilidade das enfermeiras e equipes dos ACS, não se assemelhando a um programa e a um atendimento (GUIDONI *et al.*, 2009).

Sobre os fatores relacionados à rotina de vida que dificultam ou desestimulam a adesão, 27% reportaram não sentir dificuldades para frequentarem o PDD, sendo estes mais presentes no grupo de alta adesão. Vale ressaltar que essa resposta partiu espontaneamente no grupo. Dentre os participantes dos grupos de moderada e baixa adesão, 21% reportaram a divisão do tempo com tarefas familiares e 21% reportaram problemas com a saúde associados não somente ao DM, mas a outras comorbidades. Alguns pacientes com DM sentem-se sobrecarregados e/ou frustrados no contexto biopsicossocial da doença e a renúncia ou falta de adesão ao tratamento pode ser ocasionado pelo processo de exaustão como desfecho do estresse, quando a pessoa opta por largar tudo, inclusive o tratamento (POLONSKY, 2002).

Sobre os fatores relacionados à rotina do programa que dificultam ou desestimulam a adesão, 63% relataram a grande quantidade de informações e perguntas relacionadas à anamnese. Devido ao perfil multidisciplinar do PDD e de seu caráter científico, vários questionários são preenchidos no ingresso e no decorrer do programa. Outro ponto é que muitas perguntas demandam da memória e da habilidade de relatar, o que gera dificuldades para grande parte da amostra composta por idosos. A queda da capacidade cognitiva e prejuízos na memória em idosos se correlacionam com baixo NSE, ansiedade e depressão (PAULO & YASSUDA, 2010). Recomenda-se que questões de menor importância não sejam incluídas nos questionários e a aplicação de várias anamneses em um mesmo dia ou período também não é indicado. Recomenda-se a supressão de algumas informações menos essenciais e a não utilização simultânea de tantos questionários no decorrer do programa.

Cabe ressaltar que, no início da entrevista semi-estruturada, muitos sujeitos deixavam passar sua vez de responder, direito explicitado na apresentação da dinâmica. Mas ao longo da entrevista, o número de pessoas que respondiam passou a ser maior a cada pergunta. Este tipo de situação é esperado em tais dinâmicas, onde as pessoas mais tímidas necessitam de um tempo de ajuste e outras precisam de tempo para se sentir à vontade para a realização de críticas (BONI & QUARESMA, 2005).

Dentro das experiências relatadas pelos grupos entrevistados, alguns autores levantam importantes pontos para a melhora na manutenção da adesão em

programas de educação em DM com ênfase em exercícios físicos. Primeiro, a prática de exercícios dentro de grupos ou classes que tenham um objetivo em comum (OWEN *et al.*, 2000; TROST *et al.*, 2002). Segundo, a supervisão profissional tem se mostrado essencial com diabéticos descompensados e destreinados para sua adesão a terapêutica por meio de exercícios físicos, além dos elogios e incentivos da equipe (FECHIO & MALERBI, 2004; DUNSTAN *et al.*, 2005). Terceiro, o próprio efeito agudo dos exercícios controle glicêmico é um reforço positivo para adesão ao programa (FECHIO & MALERBI, 2004; PARKIN *et al.*, 2009). Quarto, o envolvimento familiar contribui para adesão a auto-gestão da DM, e também as práticas de exercícios físicos, principalmente fora das aulas supervisionadas (FECHIO & MALERBI, 2004; RAFIQUE *et al.*, 2006). Recomenda-se que futuros estudos explorem melhor as associações do nível de adesão com esses e outros possíveis pontos intervenientes na adesão.

#### **7.10 - Limitações do estudo**

A amostra provém por demanda espontânea, que foi o período de inscrição no PDD em 2009. Há inscrição, pois se trata de um programa de extensão universitária. E não há grupo controle, limitando a inferência casual dos efeitos, o que é previsto em desenhos quasi-experimentais. Seria antiético acompanhar por 8 meses um grupo, mesmo conhecendo os benefícios dos exercícios físicos no controle glicêmico explanados na revisão de literatura e não intervir. Os autores Dullius (2003), Fecho & Malerbi (2004) e Camargo *et al.* (2010), defendem esse conceito.

Trata-se de um contexto ecológico, existem diversos fatores de confundimento como medicamentos, insulinoterapia, alimentação, outras comorbidades e humores. A amostra não é homogênea para idade, gênero, farmacoterapia ou insulinoterapia. Isso pode comprometer a validade interna segundo Shadish *et al.* (2002). Mas isso é de interesse para estudos tipo “*Trials*”, que tem, por objetivo, em sua maioria, avaliar novas terapias em relação a um grupo controle. Mas esse não é o objetivo do presente estudo. O que se procurou estudar foi a adesão a um modelo de programa de educação em diabetes, em diferentes polos no Distrito Federal - Brasil, e seus possíveis efeitos no controle glicêmico. Para isso amostras muito homogêneas não representariam a

complexidade de manifestação da diabetes em um contexto regionalizado, limitando assim sua validade externa, sendo essa a desvantagem de desenhos experimentais segundo Shadish *et al.* (2002).

Não foi interesse da pesquisa estudar o efeito de determinado tipo de exercício físico, até porque todas as valências foram contempladas.

Nas análises inferenciais, principalmente as pareadas, o (n) amostral ficou comprometido. Os *missings* de dados eram algo esperado já que a natureza da variável previsorá estudada é a adesão (assiduidade). Como os sujeitos participavam por livre e espontânea vontade e não havia nenhuma espécie de estímulo monetário, alguns sujeitos tinham limitações pontuais, e outras sistemáticas, quanto à adesão. Segundo a análise qualitativa fatores como demanda do tempo à família, ao trabalho, baixa renda, irregularidade e inviabilidade no transporte, outras complicações com a saúde além da diabetes, apresentaram-se como fatores complicadores.

## 8 - CONCLUSÃO

Foi observada uma grande frequência de sujeitos de baixa adesão na amostra, porém os sujeitos que mais contribuíram com dados para análises crônicas foram os sujeitos de moderada e alta adesão.

O PDD promoveu melhoras nos valores médios de CG, principalmente os de efeito agudo, decorrentes da intervenção momentânea do programa. Não foi possível observar efeito crônico consistente nas GC. Em análise inferencial não se observou melhoras específicas por nível de adesão, mas pode ser observado melhora clínica no grupo de alta adesão, segundo a prevalência de normoglicêmicos pós-intervenção, NNT e razão de chance.

A faixa glicêmica mais prevalente pós-intervenção foi a normoglicemia, mesmo sobre duas diferentes óticas de faixas glicêmicas. Poucos foram os casos de hipoglicemia pós-intervenção, mostrando a segurança do modelo do PDD para a prática dos exercícios físicos com diabéticos tipo 2.

Sobre os polos de atendimento do PDD, não há diferenças significativas entre grupos para os efeitos na GC e HbA1c. Assim a utilização do modelo proposto se apresentou viável e efetivo no controle glicêmico, mesmo realizado em diversas condições de espaço físico, inclusive em ambiente ambulatorial (centros de saúde).

O grupo em insulinoterapia realmente tem valores médios de GC pré-intervenção maiores que o grupo em não insulinoterapia. Porém nos últimos estágios do estudo, não há diferença entre grupos nas médias pós-intervenção. Não há diferenças contundentes entre grupos quando avaliado as médias das HbA1c.

O efeito crônico no controle glicêmico, avaliado pela HbA1c foi mais observado na comparação entre a etapa intermediária e final do estudo. O grupo de baixa adesão obteve diferenças mais significativas, influenciado por valores iniciais mais elevados. O grupo de alta adesão foi o único com valores da HbA1c dentro das referências. A desassistência, mesmo em curto prazo, parece ter um efeito negativo no controle glicêmico. Outra variável que obteve melhora crônica foram os triglicerídeos, principalmente para o grupo de alta adesão.

A adesão a programas longos e continuados representa uma dificuldade a ser vencida pelo sujeito e é um desafio ao próprio programa, que deve continuamente buscar motivação e reduzir as barreiras à participação. A adesão foi referenciada a diversos fatores, mas os participantes entrevistados reportaram aderir à intervenção

para não piorar sua saúde, e na busca por informações, pois suas dúvidas não são sanadas no meio social. No geral, mesmo com dificuldades individuais e do próprio programa, os participantes reconheceram os benefícios de se manter presentes e ativos ao PDD. O acompanhamento contínuo e multidisciplinar e os exercícios físicos representam o diferencial do programa em relação a outras experiências vividas com tratamento do DM.

## 9 - RECOMENDAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O presente estudo apresentou a aplicabilidade do modelo do PDD, inclusive inserido no SUS, e as nuances da adesão ao programa e seus efeitos no controle glicêmico em diabéticos tipo 2. Ações na atenção primária são custo efetivas, principalmente se tratando da DM. A educação em diabetes deve ser aplicada do primeiro ao último nível no sistema de saúde, e o efeito dos exercícios físicos no controle glicêmico é bastante consistente na literatura. Logo, essa esfera do tratamento pode e deve ser aplicada pelo SUS, exigindo assim uma mudança estrutural e comportamental das equipes de saúde quanto às perspectivas de promoção, prevenção e tratamento da DM. O educador físico é o profissional regulamentado e habilitado para tornar as ações, nesse sentido, mais efetivas por meio do exercício físico, e deve fazer parte das equipes básicas em saúde.

Futuros estudos poderão utilizar o mesmo modelo do PDD, mas com caráter experimental, ou seja, com grupo controle e seleção aleatória da amostra. Dessa forma os resultados deverão ser mais robustos, além da maior validade interna e externa dos efeitos já encontrados no presente estudo. O NSE deve ser explorado principalmente em estudos que envolvem educação em diabetes e suas influências no controle glicêmico. O efeito das atividades educativas, contínuas em longo prazo, pode ser mais pesquisado em estudos longitudinais. A efetividade no controle glicêmico e aplicabilidade do modelo PDD em diversas condições de instalações físicas, inclusive em âmbito ambulatorial devem ser estudadas em outras localidades. Faz-se necessária a manutenção da adesão em estudos longitudinais de atendimento contínuo. Mesmo a literatura reconhecendo dificuldade quanto a adesão, estratégias para sua manutenção devem ser mais pesquisadas. A alta adesão, em longo prazo, possibilita observar efeitos crônicos mais robustos no controle glicêmico, além da possível associação desses efeitos com o nível de adesão.

Futuras pesquisas poderão estudar melhor os benefícios do uso da hemoglobina glicada utilizada com mais frequência na prática clínica. Por exemplo, para observar o efeito da desassistência ao diabético no controle glicêmico, mesmo em curtos períodos, como em 1 mês. Assim, estudos com desenho experimental



apropriado poderão observar esse efeito, e posteriormente indicar outra regularidade do uso da HbA1c na prática clínica.

Quanto à análise qualitativa para compreender melhor os fatores envolvidos com a adesão, recomenda-se que futuros estudos utilizem um desenho experimental com entrevistas semi-estruturadas ou outras formas, mas separadamente em grupos do mesmo nível de adesão. Assim possivelmente será minimizado a interferências de opiniões.

## 11 - REFERÊNCIAS

1. ABDO NM, MOHAMED ME. Effectiveness of health education program for type 2 diabetes mellitus patients attending zagazig university diabetes clinic, egypt. *J Egypt Public Health Assoc.* 2010;85(3-4):113-30.
2. ACIK Y, BULUT HY, GULBAYRAK C, ARDICOGLU O, ILHAN N. Effectiveness of a diabetes education and intervention program on blood glucose control for patients with type 2 diabetes in a Turkish community. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2004 Dec;35(4):1012-8.
3. ACTION TO CONTROL CARDIOVASCULAR RISK IN DIABETES STUDY GROUP. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008;358:2545-59.
4. ADACHI M, YAMAOKA K, WATANABE M, NISHIKAWA M, HIDA E, KOBAYASHI I, TANGO T. Effects of lifestyle education program for type 2 diabetes patients in clinics: study design of a cluster randomized trial. *BMC Public Health.* 2010 Nov 30;10:742.
5. AIM-HIGH INVESTIGATORS. The role of niacin in raising high-density lipoprotein cholesterol to reduce cardiovascular events in patients with atherosclerotic cardiovascular disease and optimally treated low-density lipoprotein cholesterol: baseline characteristics of study participants. The Atherothrombosis Intervention in Metabolic syndrome with low HDL/high triglycerides: impact on Global Health outcomes (AIM-HIGH) trial. *Am Heart J.* 2011 Mar;161(3):538-43.
6. ALBERTI KGMM, ZIMMET PZ, for the World Health Organization Consultation. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Report of a WHO Consultation.* Geneva, WHO. 1999.
7. ALBERTI KGMM, ZIMMET PZ, SHAW J. Metabolic syndrome -a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006 May;23(5):469-80.
8. ALTMAN DG, BLAND JM. Absence of evidence is not evidence of absence. *British Medical Journal* 1995; 311:485

9. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Consensus statement on self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care* 1987;10: 95–99.
10. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care* 1994;17:81–86.
11. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1998; 21 Suppl 1:S5
12. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic costs of diabetes in the U.S. In 2007. *Diabetes Care* 2008; 31: 596– 615.
13. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. jan 2010;vol 33, suppl1.
14. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, BANTLE JP, WYLIE-ROSETT J, ALBRIGHT AL, APOVIAN CM, CLARK NG, FRANZ MJ, HOOGWERF BJ, LICHTENSTEIN AH, MAYER-DAVIS E, MOORADIAN AD, WHEELER ML. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2008 Jan;31 Suppl 1:S61-78.
15. AMOS A, MCCARTY D, ZIMMET P. The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Diabet. Med.* 1997;14(Suppl. 5):S1–S85
16. ARAÚJO L.A.O, BACHION MM. Programa Saúde da Família: perfil de idosos assistidos por uma equipe/ Health Family Program: profile of elderly people assisted by a team. *Rev. bras. enferm.* 57(5): 586-590, TAB. 2004 Oct.
17. ARETAEUS. Of Aretaeus, the Cappadocian. Causes and symptoms of chronic disease, Book I, Chapter II 'ON DIABETES'. In: Francis Adams LLD (ed) The extant works of Aretaeus, The Cappadocian. Digital Hippocrates Collection. A collection of ancient medical texts. *Boston Milford House Inc.*, Milford. 1972; p 91. Acessado em 20/11/2010 no sítio: [http://en.wikipedia.org/wiki/Diabetes\\_mellitus](http://en.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus)
18. ASSUNÇÃO TS, URSINE PGS. Estudo de fatores associados à adesão ao tratamento não farmacológico em portadores de diabetes mellitus assistidos pelo Programa Saúde da Família, Ventosa, Belo Horizonte/ A study of factors

associated to non-pharmacological treatment delivered by the Family Health Program in Ventosa, Belo Horizonte, to carriers of diabetes mellitus. *Ciênc. saúde coletiva* 13: 2189-2197, TAB. 2008 Dec.

19. BABYAK M, BLUMENTHAL JA, HERMAN S, KHATRI P, DORAISWAMY M, MOORE K, CRAIGHEAD WE, BALDEWICZ TT, KRISHNAN KR. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosom Med.* 2000 Sep-Oct;62(5):633-8.
20. BAIGENT C, BLACKWELL L, EMBERSON J, HOLLAND LE, REITH C, BHALA N, PETO R, BARNES EH, KEECH A, SIMES J, COLLINS R – Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet.* 2010 Nov 13;376(9753):1670-81.
21. BARADARAN HR, KNILL-JONES RP, WALLIA S, RODGERS A. A controlled trial of the effectiveness of a diabetes education programme in a multi-ethnic community in Glasgow [ISRCTN28317455]. *BMC Public Health.* 2006 May 18;6:134.
22. BARALHAS M, PEREIRA MAO. Concepções dos agentes comunitários de saúde sobre suas práticas assistenciais/ Conceptions of community health agents about their health care practices. *Physis* 21(1): 31-46, ND. 2011
23. BARON AD. Impaired glucose tolerance as a disease. *Am J Cardiol* 88:16H–19H. 2001.
24. BEGG S, VOS T, GOSS J, MANN N. An alternative approach to projecting health expenditure in Australia. *Aust Health Rev.* 2008;32:148–155.
25. BELL DS, AL BADARIN F, O'KEEFE JH JR. Therapies for diabetic dyslipidaemia. *Diabetes Obes Metab.* 2011 Apr;13(4):313-25.
26. BERTRAM MY, VOS T. Quantifying the duration of pre-diabetes. *Aust N Z J Public Health.* 2010 Jun;34(3):311-4. 2010a.
27. BERTRAM MY, LIM SS, BARENDREGT JJ, VOS T. Assessing the cost-effectiveness of drug and lifestyle intervention following opportunistic screening for pre-diabetes in primary care. *Diabetologia.* 2010 May;53(5):875-81. 2010b.

28. BETTERIDGE DJ. Lipid control in patients with diabetes mellitus. *Nat Rev Cardiol.* 2011 May;8(5):278-90.
29. BEVERLY EA. & WRAY LA. The role of collective efficacy in exercise adherence: a qualitative study of spousal support and Type 2 diabetes management. *Health Education Research.* Vol.25 no.2: 211–223. 2010
30. BLOOMGARDEN ZT. A1C: recommendations, debates, and questions. *Diabetes Care.* 2009 Dec;32(12):e141-7.
31. BLUMENTHAL JA, BABYAK MA, MOORE KA, CRAIGHEAD WE, HERMAN S, KHATRI P, WAUGH R, NAPOLITANO MA, FORMAN LM, APPELBAUM M, DORAISWAMY PM, KRISHNAN KR. Effects of exercise training on older patients with major depression. *Arch Intern Med.* 1999 Oct 25;159(19):2349-56.
32. BONI V, QUARESMA SJ. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC.* Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80
33. BORDENAVE S, BRANDOU F, MANETTA J, FÉDOU C, MERCIER J, BRUN JF. Effects of acute exercise on insulin sensitivity, glucose effectiveness and disposition index in type 2 diabetic patients. *Diabetes Metab.* 2008 Jun;34(3):250-7. Epub 2008 Apr 29.
34. BOULÉ NG, KENNY GP, HADDAD E, et al. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia.* 2003 Aug; 46 (8):1071-81
35. BOUSHEL R, GNAIGER E, SCHJERLING P, SKOVBRO M, KRAUNSOE R, DELA F. Patients with type 2 diabetes have normal mitochondrial function in skeletal muscle. *Diabetologia.* 2007;50:790–796.
36. BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –IBGE. Suplemento PNAD, Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2010. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE, Rio de Janeiro 2010, pág 45, 195.
37. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Projetos e Programas. Saúde da Família. Disponível em [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br). 2000.

38. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Painel de Indicadores do SUS nº7. Departamento de Monitoramento e Avaliação da Gestão do SUS. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília-DF. 2010. Acessado em 16/05/2011.  
[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/painel\\_de\\_indicadores\\_7\\_final.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/painel_de_indicadores_7_final.pdf)
39. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA: Promovendo a Alimentação Saudável. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília – DF. 2005. Acessado em 10/05/2011.  
[http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05\\_1109\\_M.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05_1109_M.pdf)
40. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. VIGITEL Brasil 2009 – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília-DF, 2010. Acessado em 16/05/2011.  
[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel2009\\_220610.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel2009_220610.pdf)
41. BRASIL. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD BRASIL 2000. Regiões Metropolitanas e DF com Entorno: IDH-M e outros indicadores. Acessado em 16/05/2011.  
[http://www.pnud.org.br/atlas/regioes\\_metropolitanas/index.php#](http://www.pnud.org.br/atlas/regioes_metropolitanas/index.php#)
42. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção à Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.
43. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – 3. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010.
44. BURNET DL, ELLIOTT LD, QUINN MT, PLAUT AJ, SCHWARTZ MA, CHIN MH. Preventing diabetes in the clinical setting. *J Gen Intern Med* 2006; 21: 84–93.
45. CAGLIERO E, LEVINA EV, NATHAN DM. Immediate feedback of HbA1c levels improves glycemic control in type 1 and insulin-treated type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 1999; 22: 1785– 1789.

46. CAMARGO MSG, FRANCO LJ, GIMENO SGA, FERREIRA SRG, SARTORELLI DS. Fatores preditores do alcance das metas de um programa de intervenção em nipo-brasileiros/ Predictors of goal achievement in an intervention program among Japanese-Brazilians. *Cad. Saúde Pública* 26(6): 1141-1152, TAB. 2010 Jun.
47. CASTANEDA C, LAYNE JE, MUNOZ-ORIAN L et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25:2335–2341.
48. CASTILLO A, GIACHELLO A, BATES R, CONCHA J, RAMIREZ V, SANCHEZ C, PINSKER E, ARROM J. Community-based Diabetes Education for Latinos: The Diabetes Empowerment Education Program. *Diabetes Educ*. 2010 Jul-Aug;36(4):586-94. Epub 2010 Jun 10.
49. CAUCHI S, MEYRE D, DURAND E et al. Post genome-wide association studies of value. *PLoS ONE*. 2008; 3:e2031.
50. CAUZA E, HANUSCH-ENSERER U, STRASSER B, KOSTNER K, DUNKY A, HABER P. Strength and endurance training lead to different post exercise glucose profiles in diabetic participants using a continuous subcutaneous glucose monitoring system. *Eur J Clin Invest*. 2005;35:745–751 (a).
51. CAUZA E, HANUSCH-ENSERER U, STRASSER B, LUDVIK B, METZ-SCHIMMERL S, PACINI G, WAGNER O, GEORG P, PRAGER R, KOSTNER K, DUNKY A, HABER P. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Aug;86(8):1527-33. (b)
52. CAUZA E, HANUSCH-ENSERER U, STRASSER B, KOSTNER K, DUNKY A, HABER P. The metabolic effects of long term exercise in Type 2 Diabetes patients. *Wien Med Wochenschr*. 2006 Sep;156(17-18):515-9.
53. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Diabetes Fact Sheet: General Information and National Estimates on Diabetes in the United States, 2007. Atlanta, GA, *US Department of Health and Human Services*, 2008.
54. CERIELLO A. Postprandial hyperglycemia and diabetes complications: is it time to treat? *Diabetes*. 2005; 54:1–7.

55. CHEN L, MAGLIANO DJ, BALKAU B, WOLFE R, BROWN L, TONKIN AM, ZIMMET PZ, SHAW JE. Maximizing efficiency and cost-effectiveness of Type 2 diabetes screening: the AusDiab study. *Diabet Med.* 2011 Apr;28(4):414-23.
56. CHRISTENSEN PM, KRISTIANSEN IS. Number-Needed-to-Treat (NNT) – Needs Treatment with Care. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology* 2006, 99, 12–16.
57. CISNEROS SS. Avaliação de um programa para prevenção de úlceras neuropáticas em portadores de diabetes/ Evaluation of a neuropathic ulcers prevention program for patients with diabetes. *Rev. bras. fisioter.* 14(1): 31-37, GRA, TAB. 2010 Feb.
58. CLAR C, BARNARD K, CUMMINS E, ROYLE P, WAUGH N. Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: systematic review. *Health Technology Assessment* 2010; Vol. 14: No. 12.
59. COLBERG SR. The Diabetic Athlete. *Human Kinetics*. Tradução para português: Atividade Física e Diabetes. 1<sup>o</sup> ed. Manole, Baruari, São Paulo, 2003.
60. COLBERG SR, SIGAL RJ, FERNHALL B, REGENSTEINER JG, BLISSMER BJ, RUBIN RR, CHASAN-TABER L, ALBRIGHT AL, BRAUN B; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care.* 2010 Dec;33(12):e147-67.
61. COSSON ICO, NEY-OLIVEIRA F, ADAN LF. Avaliação do conhecimento de medidas preventivas do pé diabético em pacientes de Rio Branco, Acre/ Evaluation of the knowledge of preventive measures for the diabetic foot in patients of Rio Branco, Acre. *Arq Bras Endocrinol Metab* 49(4): 548-556, TAB. 2005 Aug.
62. CRYER PE, DAVIS SN, SHAMOON H. Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 1902– 1912.
63. CUSTÓDIO IL, LIMA FET, ALMEIDA MI, SILVA LF, MONTEIRO ARM. Perfil sociodemográfico e clínico de uma equipe de enfermagem portadora de Hipertensão Arterial/ Sociodemographic and clinical profile of a nursing team with high blood pressure. *Rev. bras. enferm.* 64(1): 18-24, TAB. 2011 Feb.



64. DABELEA D, BELL RA, D'AGOSTINO RB JR, IMPERATORE G, JOHANSEN JM, LINDER B, LIU LL, LOOTS B, MARCOVINA S, MAYER-DAVIS EJ, PETTITT DJ, WAITZFELDER B: Writing Group for the SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Incidence of diabetes in youth in the United States. *JAMA* 2007; 297: 2716– 2724
65. DANAEI G, FINUCANE MM, LU Y, SINGH GM, COWAN MJ, PACIOREK CJ, LIN JK, FARZADFAR F, KHANG YH, STEVENS GA, RAO M, ALI MK, RILEY LM, ROBINSON CA, EZZATI M; on behalf of the Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Blood Glucose). National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2·7 million participants. *Lancet* 2011; Jun 24. Epub ahead of print.
66. DAVIDSON LE, HUDSON R, KILPATRICK K, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: a randomized controlled trial. *Arch Int Med.* 2009;169:122-131..
67. DE FEYTER HM, VAN DEN BROEK NM, PRAET SF, NICOLAY K, VAN LOON LJ, PROMPERS JJ. Early or advanced stage type 2 diabetes is not accompanied by in vivo skeletal muscle mitochondrial dysfunction. *Eur J Endocrinol.* 2008; 158:643–653 .
68. DELA F, LARSEN JJ, MIKINES KJ, PLOUG T, PETERSEN LN, GALBO H. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Effects of one-legged physical training. *Diabetes.* 1995;44:1010–1020.
69. DRUCKER DJ, NAUCK MA. The incretin system: glucagon-like peptide-1 receptor agonists and dipeptidyl peptidase-4 inhibitors in type 2 diabetes. *Lancet.* 2006;368:1696–1705.
70. DULLIUS J. Educação em diabetes por meio de programa orientado de atividades físicas [Tese de Doutorado]. Brasília (DF): Faculdade de Ciências da Saúde – UnB; 2003.
71. DULLIUS, J. & cols. Diabetes Mellitus: Saúde, Educação, Atividades Físicas. Brasília: Editora UnB. 2007; 1ªed. p 72-79.
72. DUNN FL. Management of dyslipidemia in people with type 2 diabetes mellitus. *Rev Endocr Metab Disord.* 2010 Mar;11(1):41-51.

73. DUNSTAN DW, DALY RM, OWEN N, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002; 25:1729–1736.
74. DUNSTAN DW, DALY RM, OWEN N, JOLLEY D, VULIKH E, SHAW J, ZIMMET P. Home-based resistance training is not sufficient to maintain improved glycemic control following supervised training in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:3–9.
75. DUNSTAN DW, VULIKH E, OWEN N, JOLLEY D, SHAW J, ZIMMET P. Community Center–Based Resistance Training for the Maintenance of Glycemic Control in Adults With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2006;29:2586–2591.
76. ENGELGAU MM, GEISS LS, SAADDINE JB, et al. The evolving diabetes burden in the United States. *Ann Intern Med*. 2004; 140:945–950
77. FARMER A, WADE A, GOYDER E, YUDKIN P, FRENCH D, CRAVEN A, HOLMAN R, KINMONTH AL, NEIL A. Impact of self-monitoring of blood glucose in the management of patients with non-insulin treated diabetes: open parallel group randomised trial. *BMJ* 2007; 335: 132.
78. FATONE C, GUESCINI M, BALDUCCI S, BATTISTONI S, SETTEQUATTRINI A, PIPPI R, STOCCHI L, MANTUANO M, STOCCHI V, DE FEO P. Two weekly sessions of combined aerobic and resistance exercise are sufficient to provide beneficial effects in subjects with Type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome. *J Endocrinol Invest*. 2010 Jul-Aug;33(7):489-95. Epub 2010 Feb 5.
79. FECHIO JJ, MALERBI FEK. Adesão a Um Programa de Atividade Física em Adultos Portadores de Diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2004 vol 48 nº2.
80. FENICCHIA LM, KANALEY JA, AZEVEDO JL JR, et al. Influence of resistance exercise training on glucose control in women with type 2 diabetes. *Metabolism*. 2004;53:284–289.
81. FERRANNINI E, FONSECA V, ZINMAN B, et al. Fifty-two-week efficacy and safety of vildagliptin vs. glimepiride in patients with type 2 diabetes mellitus inadequately controlled on metformin monotherapy. *Diabetes Obes Metab*. 2009;11:157–166.
82. FIELD A. Descobrimo a estatística usando o SPSS. 2ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009 p100 ; p295.

83. FINFER S, CHITTOCK DR, SU SY, BLAIR D, FOSTER D, DHINGRA V, BELLOMO R, COOK D, DODEK P, HENDERSON WR, HÉBERT PC, HERITIER S, HEYLAND DK, MCARTHUR C, MCDONALD E, MITCHELL I, MYBURGH JA, NORTON R, POTTER J, ROBINSON BG, RONCO JJ. NICE-SUGAR Study Investigators: Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009; 360: 1283– 1297.
84. FLETCHER GF, BALADY GJ, AMSTERDAM EA, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for health-care professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001 Oct; 104 (14):1694-740
85. FORD ES, GILES WH, DIETZ WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, 2002;287:356–359.
86. FRANZ MJ, POWERS MA, LEONTOS C, HOLZMEISTER LA, KULKARNI K, MONK A, WEDEL N, GRADWELL E. The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc*. 2010 Dec;110(12):1852-89.
87. FREIRE P. Carta de Paulo Freire aos professores. *Estud. av.* vol.15 no.42 São Paulo May/Aug. 2001.
88. GARCIA-ROVES PM, HAN DH, SONG Z, JONES TE, HUCKER KA, HOLLOSZY JO. Prevention of glycogen supercompensation prolongs the increase in muscle GLUT4 after exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2003;285:E729–E736.
89. GENUTH S. The UKPDS and its global impact. *Diabet Med*. 2008 Aug;25 Suppl 2:57-
90. GERSTEIN HC, YUSUF S, BOSCH J, POGUE J, SHERIDAN P, DINCCAG N, HANEFELD M, HOOGWERF B, LAAKSO M, MOHAN V, SHAW J, ZINMAN B, HOLMAN RR. Effect of rosiglitazone on the frequency of diabetes in patients with impaired glucose tolerance or impaired fasting glucose: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2006;368:1096–1105.
91. GERSTEIN HC. Point: If It Is Important to Prevent Type 2 Diabetes, It Is Important to Consider All Proven Therapies Within a Comprehensive Approach. *Diabetes Care*. 2007 Feb;30(2):432-4.

92. GOELZER NETO CF, SCHMID H. O Exercício Físico Melhora o Controle Glicêmico de Pacientes Diabéticos Tipo 2 em tratamento com Insulina. Recomendações da *Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2010. Acessado em 11/11/2010 no sítio: <http://www.diabetes.org.br/colunistas-da-sbd/atividades-fisicas/1283>
93. GOKE B, HERSHON K, KERR D, et al. Efficacy and safety of vildagliptin monotherapy during 2-year treatment of drug-naive patients with type 2 diabetes: comparison with metformin. *Horm Metab Res*. 2008;40:892–895.
94. GREAVES CJ, SHEPPARD KE, ABRAHAM C, HARDEMAN W, RODEN M, EVANS PH, SCHWARZ P; IMAGE STUDY GROUP. Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions. *BMC Public Health*. 2011 Feb 18;11:119.
95. GREGG EW, ZHANG X, WILLIAMSON DF, BARKER LE, THOMAS W, BULLARD KM, IMPERATORE G, WILLIAMS DE, ALBRIGHT AL. A1C level and future risk of diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2010 Jul;33(7):1665-73.
96. GRIMES DA, SCHULZ KF. An overview of clinical research: the lay of the land. *The Lancet* 2002; 359:57-61.
97. GRUPOS INTERDISCIPLINARES DE PADRONIZAÇÃO DA HEMOGLOBINA GLICADA – A1c, 2009. Sociedades Médicas do Brasil, SBD, SBEM, SBPC/ML. Atualização Sobre Hemoglobina Glicada (A1c) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. POSICIONAMENTO OFICIAL, 2009; 3ª ed. Acessado em 11/11/2010 no sítio: [http://www.diabetes.org.br/attachments/502\\_posicionamentos\\_SBD\\_3\\_jan09.pdf](http://www.diabetes.org.br/attachments/502_posicionamentos_SBD_3_jan09.pdf)
98. GUH DP, ZHANG W, BANSBACK N, AMARSI Z, BIRMINGHAM CL, ANIS AH. The incidence of comorbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009;9.
99. GUIDONI CM, OLIVERA CMX, FREITAS O, PEREIRA LRL. Assistência ao diabetes no Sistema Único de Saúde: análise do modelo atual. *Braz. J. Pharm. Sci.* 45(1): 37-48, ND. 2009 Mar.

100. GUIMARÃES FPM, TAKAYANAGUI AMM. Orientações recebidas do serviço de saúde por pacientes para o tratamento do portador de diabetes mellitus tipo 2/ Advices received from health service by patients for the treatment of type 2 diabetes mellitus . *Rev. Nutr.* 15(1): 37-44, TAB. 2002 Jan.
101. HANSEN D, DENDALE P, VAN LOON LJ, MEEUSEN R. The impact of training modalities on the clinical benefits of exercise intervention in patients with cardiovascular disease risk or type 2 diabetes mellitus. *Sports Med.* 2010 Nov 1;40(11):921-40
102. HAUSENLOY DJ, YELLON DM. Targeting residual cardiovascular risk: raising high-density lipoprotein cholesterol levels. *Heart.* 2008 Jun;94(6):706-14.
103. HAWLEY JA, LESSARD SJ. Mitochondrial function: use it or lose it. *Diabetologia.* 2007;50:699–702.
104. HEY-MOGENSEN M, HØJLUND K, VIND BF, WANG L, DELA F, BECK-NIELSEN H, FERNSTRÖM M, SAHLIN K. Effect of physical training on mitochondrial respiration and reactive oxygen species release in skeletal muscle in patients with obesity and type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2010 Sep;53(9):1976-85. Epub 2010 Jun 6.
105. HOLTEN MK, ZACHO M, GASTER M, JUEL C, WOJTASZEWSKI JF, DELA F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. *Diabetes.* 2004;53:294–305.
106. HORDERN MD, MARWICK TH, WOOD P, COONEY LM, PRINS JB, COOMBES JS. Acute response of blood glucose to short-term exercise training in patients with type 2 diabetes. *J Sci Med Sport.* 2011 May;14(3):238-42. Epub 2010 Dec 23.
107. HU FB. Globalization of Diabetes: The role of diet, lifestyle, and genes. *Diabetes Care.* 2011 Jun;34(6):1249-57.
108. HUGHES, J. T. "Thomas Willis 1621-1675: His life and work". *New England Journal of Medicine.* 328. 1993. 816-817.
109. HUME C, DUNSTAN D, SALMON J, HEALY G, ANDRIANOPOULOS N, OWEN N. Are barriers to physical activity similar for adults with and without abnormal glucose metabolism? *Diabetes Educ.* 2010 May-Jun;36(3):495-502.

110. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION – IDF *Diabetes Atlas* 2010. Acessado em 20/11/2010 no sítio: <http://www.diabetesatlas.org/downloads>
111. JANSINK R, BRASPENNING J, VAN DER WEIJDEN T, ELWYN G, GROL R. Primary care nurses struggle with lifestyle counseling in diabetes care: a qualitative analysis. *BMC Fam Pract.* 2010 May 25;11:41.
112. JENNINGS AE, ALBERGA A, SIGAL RJ, JAY O, BOULÉ NG, KENNY GP. The effect of exercise training on resting metabolic rate in type 2 diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Aug;41(8):1558-65.
113. KAHN C. R, WEIR GC, KING GL, JACOBSON AM, MOSES AC, SMITH RJ. *Joslin's Diabetes Mellitus*. Lippincott Williams & Wilkins. 2005; 14th ed.
114. KAHN SE, HAFFNER SM, HEISE MA, et al. Glycemic durability of rosiglitazone, metformin, or glyburide monotherapy. *N Engl J Med.* 2006;355:2427–2443.
115. KING H, AUBERT R, HERMAN W. Global burden of diabetes, 1995–2025: prevalence, numerical estimates and projections. *Diabetes Care.* 1998;21(9):1414–1431
116. KLUDING PM, SINGH R, GOETZ J, RUCKER J, BRACCIANO S, CURRY N. Feasibility and Effectiveness of a Pilot Health Promotion Program for Adults With Type 2 Diabetes: Lessons Learned. *Diabetes Educ.* Jul/Aug 2010; Vol 36, Nº4.
117. KNOWLER WC, BARRETT-CONNOR E, FOWLER SE, HAMMAN RF, LACHIN JM, WALKER EA, NATHAN DM. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393– 403.
118. KOOPMAN R, ZORENC AH, GRANSIER RJ, CAMERON-SMITH D, VAN LOON LJ. Increase in S6K1 phosphorylation in human skeletal muscle following resistance exercise occurs mainly in type II muscle fibers. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2006; 290:E1245–E1252.
119. KORYTKOWSKI M, DINARDO M, DONIHI AC, BIGI L, DEVITA M. Evolution of a diabetes inpatient safety committee. *Endocr Pract* 2006; 12( Suppl. 3): 91–99.

120. KRUMHOLZ HM, LEE TH. Redefining quality: implications of recent clinical trials. *N Engl J Med* 2008;358(24):2537-2539.
121. LAAKSONEN D, LINDSTROM J, LAKKA T, et al; Finnish Diabetes Prevention Study. Physical activity in the prevention of type 2 diabetes: the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes*. 2005;54:158-65.
122. LOHMANN H, SIERSMA V, OLIVARIUS NF. Fitness consultations in routine care of patients with type 2 diabetes in general practice: an 18-month non-randomised intervention study. *BMC Fam Pract*. 2010 Nov 3;11:83.
123. LOCH-NECKEL G, SEEMANN G, EIDT HB, RABUSKE MM, CREPALDI MA. Desafios para a ação interdisciplinar na atenção básica: implicações relativas à composição das equipes de saúde da família/ Challenges to an interdisciplinary action in basic care: implications related to composition of family health teams. *Ciênc. saúde coletiva* 14: 1463-1472, TAB. 2009 Oct.
124. LOVEMAN E, FRAMPTON GK, CLEGG AJ. The clinical effectiveness of diabetes education models for Type 2 diabetes: a systematic review. *Health Technol Assess*. 2008 Apr;12(9):1-116, iii.
125. LOVEMAN E, FRAMPTON GK, SHEPHERD J, PICOT J, COOPER K, BRYANT J, WELCH K, CLEGG A. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of long-term weight management schemes for adults: a systematic review. *Health Technol Assess*. 2011 Jan;15(2):1-182.
126. LYSENKO V, GROOP L. Genome-wide association study for type 2 diabetes: clinical applications. *Curr Opin Lipidol*. 2009; 20:87–91.
127. MACLEAN PS, ZHENG D, JONES JP, OLSON AL, DOHM GL. Exercise-induced transcription of the muscle glucose transporter (GLUT 4) gene. *Biochem Biophys Res Commun*. 2002 Mar 29;292(2):409-14.
128. MAGALHÃES R, SENNA MCM. Local implementation of the Family Health Program in Brazil/ A implementação do Programa Saúde da Família no cenário local. *Cad. Saúde Pública* 22(12): 2549-2559, TAB. 2006 Dec.
129. MAIORANA A, O'DRISCOLL G, TAYLOR R, GREEN D. Exercise and the nitric oxide vasodilator system. *Sports Med*. 2003;33:1013–1035.
130. MAKRILAKIS K, LIATIS S, GRAMMATIKOU S, PERREA D, KATSIAMBROS N. Education and Psychological Aspects Implementation and effectiveness of

- the first community lifestyle intervention programme to prevent Type 2 diabetes in Greece. The DE-PLAN study. *Diabetic Medicine*. 2010;27, 459–465.
131. MANDERS RJ, PRAET SF, VIKSTROM MH, SARIS WH, VAN LOON LJ. Protein hydrolysate co-ingestion does not modulate 24 h glycemic control in long-standing type 2 diabetes patients. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63:121–126.
  132. MENDES AB, FITTIPALDI JA, NEVES RC, CHACRA AR, MOREIRA ED JR. Prevalence and correlates of inadequate glycaemic control: results from a nationwide survey in 6,671 adults with diabetes in Brazil. *Acta Diabetol*. 2010 Jun;47(2):137-45.
  133. MILLER CD, BARNES CS, PHILLIPS LS, ZIEMER DC, GALLINA DL, COOK CB, MARYMAN SD, EL-KEBBI IM. Rapid A1c availability improves clinical decision-making in an urban primary care clinic. *Diabetes Care*. 2003; 26: 1158– 1163.
  134. MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p.239-262,1993.
  135. MITRAKOU A, RYAN C, VENEMAN T, MOKAN M, JENSSEN T, KISS I, DURRANT J, CRYER P, GERICH J. Hierarchy of glycemic thresholds for counterregulatory hormone secretion, symptoms, and cerebral dysfunction. *Am J Physiol* 1991; 260: E67– E74.
  136. MOKDAD AH, BOWMAN BA, FORD ES, VINICOR F, MARKS JS, KOPLAN JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA*. 2001; 286:1195–1200.
  137. MOREY MC, DUBBERT PM, DOYLE ME, MACALLER H, CROWLEY GM, KUCHIBHATLA M, SCHENKMAN M, HORNER RD. From Supervised to Unsupervised Exercise : Factors Associated With Exercise Adherence. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2003,11, 351-368
  138. MORETTO TJ, MILTON DR, RIDGE TD, et al. Efficacy and tolerability of exenatide monotherapy over 24 weeks in antidiabetic drug-naïve patients with type 2 diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study. *Clin Ther*. 2008; 30:1448–1460.
  139. MORIMOTO A, NISHIMURA R, TSUJINO D, TAKI K, TAJIMA N, UTSUNOMIYA K. Relationship Among A1C, Hypoglycemia, and Hyperglycemia in Japanese with Type 2 Diabetes-Results from Continuous Glucose Monitoring Data. *Diabetes Technol Ther*. 2011 Jun;13(6):667-70. Epub 2011 Apr 2.



140. MORINO K, PETERSEN KF, SHULMAN GI. Molecular mechanisms of insulin resistance in humans and their potential links with mitochondrial dysfunction. *Diabetes*. 2006 Dec;55 Suppl 2:S9-S15.
141. MUSSELMAN DL, BETAN E, LARSEN H, PHILLIPS LS. Relationship of depression to diabetes types 1 and 2: epidemiology, biology, and treatment. *Biol Psychiatry*. 2003 Aug 1;54(3):317-29.
142. NATHAN DM, BUSE JB, DAVIDSON MB, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2006;29:1963–1972.
143. NATHAN DM, KUENEN J, BORG R, ZHENG H, SCHOENFELD D, HEINE RJ. A1c-Derived Average Glucose Study Group. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care* 2008; 31: 1473– 1478.
144. NISSEN SE, WOLSKI K. Rosiglitazone Revisited: An Updated Meta-analysis of Risk for Myocardial Infarction and Cardiovascular Mortality. *Arch Intern Med*. 2010; Jun 28.
145. NOGUEIRA-MARTINS MCF, BÓGUS MC. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. *Saúde e Sociedade* v.13, n.3, p.44-57, set-dez, 2004.
146. NUOVO J, MELNIKOW J, CHANG D. Reporting Number Needed to Treat and Absolute Risk Reduction in Randomized Controlled Trials. *JAMA*. 2002;287:2813-2814.
147. OROZCO. L.J, BUCHLEITNER A.M, GIMENEZ-PEREZ, G, FIGULS M.R, RICHTER, B, DIDAC, M. Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008; Issue 3.
148. OWEN N, LESLIE E, SALMON J, FOTHERINGHAM MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sports Sci Rev*. 2000;28:153–158.
149. OTERO LM, ZANETTI ML, OGRIZIO MD. Knowledge of diabetic patients about their disease before and after implementing a diabetes education program. Conhecimento do paciente diabético acerca de sua doença, antes e depois da

- implementação de um programa de educação em diabetes. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 16(2): 231-237, TAB. 2008 Apr.
150. PANI LN, KORENDA L, MEIGS JB, DRIVER C, CHAMANY S, FOX CS, SULLIVAN L, D'AGOSTINO RB, NATHAN DM. Effect of aging on A1C levels in individuals without diabetes: evidence from the Framingham Offspring Study and the National Health and Nutrition Examination Survey 2001–2004. *Diabetes Care* 2008; 31: 1991– 1996
  151. PARKIN CG, HINNEN D, CAMPBELL RK, GEIL P, TETRICK DL, POLONSKY WH. Effective use of paired testing in type 2 diabetes: practical applications in clinical practice. *Diabetes Educ.* 2009 Nov-Dec;35(6):915-27. Epub 2009 Sep 29.
  152. PATEL A, MACMAHON S, CHALMERS J, et al. Effects of a fixed combination of perindopril and indapamide on macrovascular and microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus (the ADVANCE trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2007;370:829–840.
  153. PAULO DLV, YASSUDA MS. Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade/ The relation between memory complaints in the elderly and education, cognitive performance, and symptoms of depression and anxiety. *Rev. psiquiatr. clín.* 37(1): 23-26, TAB. 2010 Jan.
  154. PAYNE WR, WALSH KJ, HARVEY JT, LIVY MF, MCKENZIE KJ, DONALDSON A, ATKINSON MG, KEOGH JB, MOSS RS, DUNSTAN DW, HUBBARD WA. Effect of a low-resource-intensive lifestyle modification program incorporating gymnasium-based and home-based resistance training on type 2 diabetes risk in Australian adults. *Diabetes Care.* 2008 Dec;31(12):2244-50.
  155. PERRI MG, ANTON SD, DURNING PE et al. Adherence to exercise prescriptions: effects of prescribing moderate vs higher levels of intensity and frequency. *Health Psychol.* 2002; 21:452–458.
  156. PETERSEN KF, SHULMAN GI. Etiology of insulin resistance. *Am J Med.* 2006 May;119(5 Suppl 1):S10-6.
  157. POLONSKY WH. Emotional and quality-of-life aspects of diabetes management. *Curr Diab Rep.* 2002 Apr;2(2):153-9.

158. POLONSKY WH, HAJOS TR, DAIN MP, SNOEK FJ. Are patients with type 2 diabetes reluctant to start insulin therapy? An examination of the scope and underpinnings of psychological insulin resistance in a large, international population. *Curr Med Res Opin.* 2011 Apr 6.
159. PRAET SF, MANDERS RJ, MEEUX RC, et al. Glycaemic instability is an underestimated problem in Type II diabetes. *Clin Sci (Lond).* 2006; 111:119–126.
160. PRAET SF, VAN LOON LJ. Exercise therapy in type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2009 Dec;46(4):263-78.
161. PRAET SF, MANDERS RJ, LIEVERSE AG, KUIPERS H, STEHOUWER CD, KEIZER HA, VAN LOON LJ. Influence of acute exercise on hyperglycemia in insulin-treated type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* 2006 Dec;38(12):2037-44.
162. RABOL R, BOUSHEL R, DELA F. Mitochondrial oxidative function and type 2 diabetes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006;31:675–683.
163. RAFIQUE G, SHAIKH F. Identifying needs and barriers to diabetes education in patients with diabetes. *J Pak Med Assoc.* 2006 Aug;56(8):347-52.
164. RAMACHANDRAN A, SNEHALATHA C, MARY S, MUKESH B, BHASKAR AD, VIJAY V, INDIAN DIABETES PREVENTION PROGRAMME (IDPP). The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia* 2006;49:289–297.
165. REDMON JB, RECK KP, RAATZ SK, et al. Two-year outcome of a combination of weight loss therapies for type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28:1311-1315.
166. REGENSTEINER JG, BAUER TA, REUSCH JE, et al. Abnormal oxygen uptake kinetic responses in women with type II diabetes mellitus. *J Appl Physiol.* 1998;85:310–317.
167. REGENSTEINER JG, SIPPEL J, MCFARLING ET, WOLFEL EE, HIATT WR. Effects of non-insulin-dependent diabetes on oxygen consumption during treadmill exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27:875–881.
168. REINERS AAO, AZEVEDO RCS, VIEIRA MA, ARRUDA ALG. Produção bibliográfica sobre adesão/não-adesão de pessoas ao tratamento de saúde/

Bibliographic production about adherence/non-adherence to therapy. *Ciênc. saúde coletiva* 13: 2299-2306, GRA, TAB. 2008 Dec.

169. ROBINS SJ, LYASS A, ZACHARIAH JP, MASSARO JM, VASAN RS. Insulin resistance and the relationship of a dyslipidemia to coronary heart disease: the framingham heart study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2011 May;31(5):1208-14. Epub 2011 Feb 10.
170. RODRIGUES FFL, ZANETTI ML, SANTOS MA, MARTINS TA, SOUSA VD, TEIXEIRA CRS. Knowledge and attitude: important components in diabetes education/Conhecimento e atitudes: componentes para a educação em diabetes. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 17(4): 468-473, ILUS. 2009 Aug.
171. ROUMEN C, BLAAK EE, CORPELEIJN E. Lifestyle intervention for prevention of diabetes: determinants of success for future implementation. *Nutrition Reviews*, Volume 67, Number 3, March 2009 , pp. 132-146(15).
172. RUGE T, NYSTRO L, LINDAHI B, HALLMANS G, NORBERG M, WEINHALL L, et al. Recruiting high risk individuals to a diabetes prevention program. How hard can it be? *Diabetes Care* 2007; 30: e61.
173. SAARISTO T, MOILANEN L, KORPI-HYÖVÄLTI E, VANHALA M, SALTEVO J, NISKANEN L, JOKELAINEN J, PELTONEN M, OKSA H, TUOMILEHTO J, UUSITUPA M, KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI S. Lifestyle intervention for prevention of type 2 diabetes in primary health care: one-year follow-up of the Finnish National Diabetes Prevention Program (FIN-D2D). *Diabetes Care.* 2010 Oct;33(10):2146-51.
174. SACKS DB, BRUNS DE, GOLDSTEIN DE, MACLAREN NK, MCDONALD JM, PARROTT M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Clin Chem* 2002; 48: 436–472.
175. SALINERO-FORT MA, PAU EC, ARRIETA-BLANCO FJ, ABANADES-HERRANZ JC, MARTÍN-MADRAZO C, RODÉS-SOLDEVILA B, DE BURGOS-LUNAR C. Effectiveness of PRECEDE model for health education on changes and level of control of HbA1c, blood pressure, lipids, and body mass index in patients with type 2 diabetes mellitus. *BMC Public Health.* 2011 Apr 28;11:267.
176. SATO Y. Diabetes and life-styles: role of physical exercise for primary prevention. *Br J Nutr.* 2000 Dec;84 Suppl 2:S187-90.
177. SATO Y, NAGASAKI M, KUBOTA M, UNO T, NAKAI N. Clinical aspects of physical exercise for diabetes/metabolic syndrome. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007 Sep;77 Suppl 1:S87-91. Epub 2007 May 11.

178. SCHMIDT MI, DUNCAN BB, GEORG AE, TOSCANO CM, MENGUE S, DUARTE C, POLANCZYK CA, cols. Economic analysis of a screening program for diabetes mellitus in Brazil. *Rev. Saúde Pública.* 2005;39(3):452-60.
179. SCHMIDT MI, ROSA RS, DUNCAN BB, SOUZA MFM, LIMA AK, MOURA L. Hospitalization for Diabetes Mellitus as the first-listed diagnosis in the Brazilian National Health System (SUS), 1999-2001. *Rev. bras. epidemiol.* Dec. 2007;vol.10 no 4.
180. SCHMIDT MI, DUNCAN BB, AZEVEDO E SILVA G, MENEZES AM, MONTEIRO CA, BARRETO SM, CHOR D, MENEZES PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011 Jun 4;377(9781):1949-61. Epub 2011 May 9.
181. SEIDELL JC. Obesity, insulin resistance and diabetes—a worldwide epidemic. *Br J Nutr.* 2000; 83(Suppl 1):S5–S8.
182. SHADISH WR, COOK TD, CAMPBELL DT. *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference.* New York: *Houghton Mifflin Company* 2002.
183. SHAW JE, SICREE RA, ZIMMET PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010 Jan;87(1):4-14. Epub 2009 Nov 6.
184. SIGAL RJ, KENNY GP, WASSERMAN DH, CASTANEDA-SCEPPA C, WHITE RD. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2006;29:1433–1438.
185. SIGAL RJ, KENNY GP, BOULE NG, WELLS GA, PRUD’HOMME D, FORTIER M, REID RD, TULLOCH H, COYLE D, PHILLIPS P, JENNINGS A, JAFFEY J. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes: A Randomized Trial. *Ann Intern Med.* 2007;147:357-369
186. SIMON J, GRAY A, CLARKE P, WADE A, NEIL A, FARMER A. Diabetes Glycaemic Education and Monitoring Trial Group. Cost effectiveness of self-monitoring of blood glucose in patients with non-insulin treated type 2 diabetes: economic evaluation of data from the DiGEM trial. *BMJ* 2008; 336: 1177– 1180.
187. SINGH IM, SHISHEHBOR MH, ANSELL BJ. High-density lipoprotein as a therapeutic target: a systematic review. *JAMA.* 2007 Aug 15;298(7):786-98.

188. SIQUEIRA FV, NAHAS MV, FACCHINI LA, SILVEIRA DS, PICCINI RX, TOMASI E, THUMÉ E, REICHERT FF, HALLAL PRC. Fatores considerados pela população como mais importantes para manutenção da saúde/ Factors considered important for health maintenance by the population. *Rev. Saúde Pública* 43(6): 961-971, TAB. 2009 Dec.
189. SKOLNIK N. Guidelines for Glycemic Control and Individualized Targets. *JAMA* 2010;304(10):1069
190. SLADEK R, ROCHELEAU G, RUNG J, et al. A genome-wide association study identifies novel risk loci for type 2 diabetes. *Nature*. 2007; 445:881–885.
191. SNOWLING NJ, HOPKINS WG. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2006 Nov;29(11):2518-27.
192. SRIWIJITKAMOL A, COLETTA DK, WAJCBERG E, et al. Effect of acute exercise on AMPK signaling in skeletal muscle of subjects with type 2 diabetes: a time-course and dose-response study. *Diabetes*. 2007;56:836–848.
193. STARK RG, SCHUNK MV, MEISINGER C, RATHMANN W, LEIDL R, HOLLE R; for the KORA Study Group. Medical care of type 2 diabetes in German Disease Management Programmes: a population-based evaluation. *Diabetes Metab Res Rev*. 2011 May;27(4):383-391. doi: 10.1002/dmrr.1186.
194. STEINMETZ A. Lipid-lowering therapy in patients with type 2 diabetes: the case for early intervention. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008 May-Jun;24(4):286-93.
195. STEWART LK, FLYNN MG, CAMPBELL WW, et al. The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C-reactive protein. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39:1714–1719.
196. STEYN NP, LAMBERT EV, TABANA H. Nutrition interventions for the prevention of type 2 diabetes. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2009; 68, 55–70.
197. STRASSER B, SIEBERT U, SCHOBERSBERGER W. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Med*. 2010 May 1;40(5):397-415.
198. STRATTON IM, ADLER AI, NEIL HA, MATTHEWS DR, MANLEY SE, CULL CA, HADDEN D, TURNER RC, HOLMAN RR. Association of glycaemia with

- macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321: 405–412.
199. SUKALA WR, PAGE R, ROWLANDS DS, KREBS J, LYS I, LEIKIS M, PEARCE J, CHEEMA BS. South Pacific Islanders resist type 2 diabetes: comparison of aerobic and resistance training. *Eur J Appl Physiol*. 2011 May 10.
  200. SULLIVAN PW, MORRATO EH, GHUSHCHYAN V, WYATT HR, HILL JO. Obesity, inactivity, and the prevalence of diabetes and diabetes-related cardiovascular comorbidities in the US, 2000–2002. *Diabetes Care*. 2005; 28:1599–1603.
  201. TABÁK A, JOKELA M, AKBARALY T, BRUNNER E, KIVIMÄKI M, WITTE D. Trajectories of glycaemia, insulin sensitivity, and insulin secretion before diagnosis of type 2 diabetes: an analysis from the Whitehall II Study. *Lancet*. 2009; 373:2215–2221.
  202. TATE DF, JEFFERY RW, SHERWOOD NE, WING RR. Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *Am J Clin Nutr*. 2007 Apr;85(4):954-9.
  203. TEIXEIRA-LEMOS E, NUNES S, TEIXEIRA F, REIS F. Regular physical exercise training assists in preventing type 2 diabetes development: focus on its antioxidant and anti-inflammatory properties. *Cardiovasc Diabetol*. 2011 Jan 28;10(1):12.
  204. THE ADVANCE COLLABORATIVE GROUP. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008;358:2560-72.
  205. THE DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N Engl J Med* 1993;329:977-86.
  206. THOMAS DE, ELLIOTT EJ, NAUGHTON GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst*. 2006;Rev 3:CD002968.
  207. TOLEDO GS, MENSHIKOVA EV, RITOV VB, et al. Effects of physical activity and weight loss on skeletal mitochondria and relationship with glucose control in type 2 diabetes. *Diabetes*. 2007 Aug; 56(8):2142-7.

208. TOLEDO FG, MENSHIKOVA EV, AZUMA K et al. Mitochondrial capacity in skeletal muscle is not stimulated by weight loss despite increases in insulin action and decreases in intramyocellular lipid content. *Diabetes*. 2008; 57:987–994.
209. TOSCANO CM, DUNCAN BB, MENGUE SS, POLANCZYK CA, NUCCI LB, COSTA E FORTI A, FONSECA CD, SCHMIDT MI. Initial impact and cost of a nationwide population screening campaign for diabetes in Brazil: a follow up study. *BMC Health Serv Res*. 2008 Sep 22;8:189.
210. TRAD LAB, BASTOS ACS. O impacto sociocultural do Programa de Saúde da Família (PSF): uma proposta de avaliação. *Cad Saúde Pública* 1998; 14(2):429-35.
211. TRIEF PM, TERESI JA, EIMICKE JP, SHEA S, WEINSTOCK RS. Improvement in diabetes self-efficacy and glycaemic control using telemedicine in a sample of older, ethnically diverse individuals who have diabetes: the IDEATel project. *Age Ageing*. 2009 Mar;38(2):219-25. Epub 2009 Jan 26.
212. TROST SG, OWEN N, BAUMAN AE, SALLIS JF, BROWN W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and up-date. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;34:1996-2001.
213. TROVATI M, PONZIANI MC, MASSUCCO P, ANFOSSI G, MULARONI EM, BURZACCA S, TASSONE F, PERNA P, TRAVERSA M, CAVALOT F. Blood glucose pre-prandial baseline decreases from morning to evening in type 2 diabetes: role of fasting blood glucose and influence on post-prandial excursions. *Eur J Clin Invest*. 2002 Mar;32(3):179-86.
214. TUOMILEHTO J, LINDSTROM J, ERIKSSON JG, VALLE TT, HAMALAINEN H, ILANNE-PARIKKA P, KEINANEN-KIUKAANNIEMI S, LAAKSO M, LOUHERANTA A, RASTAS M, SALMINEN V, UUSITUPAM. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 2001;344:1343–1350.
215. TURNER RC. The UK Prospective Diabetes Study. A review. *Diabetes Care* 1998;21(3):35-8.
216. UMPIERRE D, RIBEIRO PA, KRAMER CK, LEITÃO CB, ZUCATTI AT, AZEVEDO MJ, GROSS JL, RIBEIRO JP, SCHAAN BD. Physical activity advice



- only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011 May 4;305(17):1790-9.
217. WEIR GC, BONNER-WEIR S. Five stages of evolving beta-cell dysfunction during progression to diabetes. *Diabetes*. 2004 Dec;53 Suppl 3:S16-21.
218. WELSCHEN LM, BLOEMENDAL E, NIJPELS G, DEKKER JM, HEINE RJ, STALMAN WA, BOUTER LM. Self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes who are not using insulin: a systematic review. *Diabetes Care* 2005; 28: 1510– 1517.
219. WHITLOCK E, ORLEANS C, PENDER N, ALLAN J. Evaluating primary care behavioural counseling interventions: an evidenced-based approach. *Am J Prev Med* 2002; 22: 267–284.
220. WILD S, ROGLIC G, GREEN A, SICREE R, KING H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047–1053
221. WIENER RS, WIENER DC, LARSON RJ. Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: a meta-analysis. *JAMA* 2008; 300: 933– 944.
222. WILLIAMSON DA, REJESKI J, LANG W, VAN DORSTEN B, FABRICATORE AN, TOLEDO K; Look AHEAD Research Group. Impact of a weight management program on health-related quality of life in overweight adults with type 2 diabetes. *Arch Int Med*. 2009;169:163-171.
223. VIEIRA-SANTOS ICR, SOUZA WV, CARVALHO EF, MEDEIROS MCWC, NÓBREGA MGL, LIMA PMS. Prevalência de pé diabético e fatores associados nas unidades de saúde da família da cidade do Recife, Pernambuco, Brasil, em 2005/ Prevalence of diabetic foot and associated factors in the family health units of the city of Recife, Pernambuco State, Brazil, in 2005. *Cad. Saúde Pública* 24(12): 2861-2870, TAB. 2008 Dec.
224. ZHANG P, ZHANG X, BROWN J, VISTISEN D, SICREE R, SHAW J, NICHOLS G. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010 Mar;87(3):293-301. Epub 2010 Feb 19.
225. ZIMMET P. Globalization, coca-colonization and the chronic disease epidemic: can the Doomsday scenario be averted? *J Intern Med*. 2000; 247:301–310.

226. ZORZANO A, PALACÍN M, GUMÀ A. Mechanisms regulating GLUT4 glucose transporter expression and glucose transport in skeletal muscle. *Acta Physiol Scand.* 2005 Jan;183(1):43-58.

## **ANEXO 1**

### **INSTRUÇÕES E REGRAS DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA:**

Bom dia, meu nome é \_\_\_\_\_, e estamos aqui em um encontro informal para uma discussão construtiva. Todos aqui têm o direito de falar suas opiniões. Ideias diferentes são bem vindas, mesmo que seja diferente da opinião de outro participante do grupo. Logo não existe resposta certa e errada. Podem ficar a vontade para expor a suas ideias. Para que isso ocorra em harmonia peço a todos que respeitem o tempo máximo de 1 minuto de fala por participante para cada pergunta. Quem ultrapassar o tempo e quiser colocar outras observações, poderá ser colocada no final da rodada de cada pergunta. Você que está em minha esquerda tem o direito de começar a falar, ou mesmo passar sua vez, assim como qualquer participante desta roda. Antes de cada um começar, por favor falar seu nome. Ao final da fala de cada pessoa, o grupo poderá complementar a ideia rapidamente em uma “frase”. Não será permitida interrupção da fala de cada pessoa. Quem quiser fazer alguma colocação levante a mão e espere sua vez. Como a conversa será gravada, reforço que somente uma pessoa pode falar por vez. Quando todos responderem a pergunta ou for realizada uma volta completa na roda, passaremos para a próxima pergunta. Alguma dúvida? Podemos começar? Muito bem!

## **ANEXO 2**

### **ROTEIRO – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA, DOCE DESAFIO:**

1. O que te motivou a ingressar no programa Doce Desafio?
2. O que te motivou a permanecer no programa Doce Desafio ?
3. Quanto ao trabalho desenvolvido aqui no programa, o que tem mais importância dentro do nosso atendimento:
  - a) As atividades físicas e seus benefícios
  - b) A companhia dos monitores
  - c) A companhia dos diabéticos
  - d) As atividades educativas
4. Para você qual a principal diferença entre o trabalho aqui desenvolvido e outros programas de atendimento ao diabético?
5. Para você quais são os fatores relacionados à sua vida que dificultam a sua participação e frequência no programa Doce Desafio?
  - a) Situação familiar
  - b) Situação psicossocial
  - c) Situação física de saúde e/ou estética
  - d) Situação financeira
6. Em sua opinião, quais atividades de rotina do programa que mais te desestimula?
  - a) Aferição da glicemia
  - b) Aferição da pressão
  - c) O preenchimento da ficha diária
  - d) Os testes físicos
  - e) As fichas de inscrição e encerramento