UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

THAÍS MARA ALEXANDRE BERTAZONE

**Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física
sobre diabetes mellitus**

Ribeirão Preto

2012

THAÍS MARA ALEXANDRE BERTAZONE

**Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física
sobre diabetes mellitus**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Enfermagem Fundamental

Linha de Pesquisa: Processo de cuidar do adulto com doenças agudas e crônico-degenerativas

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Zanetti

Ribeirão Preto

2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Bertazone, Thaís Mara Alexandre

Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física sobre Diabetes Mellitus

116 p. : il.; 30 cm

Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto / USP. – Área de concentração: Enfermagem Fundamental.

Orientadora: Zanetti, Maria Lúcia

1. Diabetes Mellitus. 2. Exercício físico. 3. Conhecimento.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: BERTAZONE, Thaís Mara Alexandre

Título: Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física sobre diabetes mellitus

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Enfermagem Fundamental

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À minha mãe Marcia, a quem eu amo muito, por todo o carinho, pela força, paciência, e por sempre acreditar em mim.

Ao meu pai Marcos e à minha irmã Tássia, pelo carinho e por toda a paciência que tiveram comigo.

À minha tia Érika Bertazone, pelo carinho e por sempre me socorrer quando precisei.

À minha Vó Alzira, minha tia Nadia, minha vó Nena, meu tio Fernando, e minha prima Luiza por estarem presentes em minha vida.

A todos os amigos, que se fizeram presentes em minha vida.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À minha querida orientadora Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Zanetti, pela paciência em nossas reuniões, por toda a sabedoria e ensinamento transmitido durante esses anos de convivência, que contribuíram para o meu crescimento científico e intelectual, e foram fundamentais para a conclusão deste estudo. Agradeço também pelos conselhos que foram essenciais durante essa etapa.

Muito obrigada hoje e sempre pela confiança!

Minha gratidão é eterna!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me proporcionado saúde, paciência, força e sabedoria para a conclusão deste estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado.

À Érika do Carmo Bertazone, pela paciência e ajuda nas explicações sobre a análise estatística nos meus momentos de dúvida, e no clareamento dos meus pensamentos no momento do início da discussão.

À Tatiane Martins, pela ajuda na elaboração do banco de dados.

À Miyeko Hayashida, pelas explicações sobre a análise estatística.

À Ana Carolina Carvalho Cruz de Barros, pela elaboração do resumo em espanhol.

A Gabriel Valente, da Biblioteca Central USP de Ribeirão Preto, pela correção das referências de acordo com a ABNT.

Aos coordenadores do curso de Educação Física das universidades investigadas, pela solicitude e atenção, pois sem a aceitação deles, a coleta de dados deste estudo não teria sido possível.

Aos alunos das universidades investigadas, que colaboraram e aceitaram em participar da pesquisa, pois sem a colaboração deles, esse trabalho também não teria sido possível.

Aos profissionais de Educação Física, que fizeram a apreciação do instrumento.

À equipe multiprofissional do Centro de Pesquisa e Extensão Universitária: Prof.^a Dr.^a Carla Regina de Souza Teixeira, Prof. Dr. Manoel Antônio dos Santos, Vivian, Flávia, Jefferson, Gabriel, Camila Ribas, Camila Landim, Valmir, Anelise, Tatiane, Josana, Bel, Heloísa, Clarissa, Tânia e Karina, pela participação em minha trajetória acadêmica.

*Não me dêem fórmulas certas,
porque eu não espero acertar sempre.
Não me mostrem o que esperam de mim,
porque vou seguir meu coração.
Não me façam ser quem não sou.
Não me convidem a ser igual,
porque sinceramente sou diferente.
Não sei amar pela metade.
Não sei viver de mentira.
Não sei voar de pés no chão.
Sou sempre eu mesma,
mas com certeza
não serei a mesma para sempre.*

Clarice Lispector

RESUMO

BERTAZONE, T. M. A. **Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física sobre diabetes mellitus**. 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

Estudo transversal que teve como objetivo avaliar o conhecimento sobre diabetes mellitus de alunos do último ano de Cursos de Bacharelado em Educação Física, no interior do estado de São Paulo, em 2012. A amostra aleatória foi constituída por 69 alunos de três instituições de ensino particulares em Educação Física. Para a coleta de dados foi construído um questionário dividido em duas partes. Na primeira parte foram avaliadas as variáveis sociodemográficas, e na segunda, com 27 questões, sendo 19 de múltipla escolha e oito de alternativas verdadeiras ou falsas, as variáveis relacionadas ao conhecimento sobre conceito, sinais e sintomas, e exercício físico. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados mostraram que em relação à caracterização dos alunos encontrou-se que a maioria era do sexo masculino, na faixa etária dos 20 aos 24 anos e solteiros. Quanto à renda familiar 55,0% percebiam de um a seis salários mínimos. Em relação às questões relacionadas à categoria conceitos obteve-se que o maior índice de acertos, esteve relacionado às características do DM tipo 2, 37 (53,6%), e os menores foram referentes à classificação do DM e ao valor de glicemia capilar ao acaso que reflete a hipoglicemia, 7 (10,1%), respectivamente. Quanto às questões relacionadas à categoria sinais e sintomas obteve-se que o maior índice de acertos foi relacionado aos sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia, 27 (39,1%) e os menores índices de acerto foram referentes aos sintomas clássicos do DM, e os sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia, 11 (15,9%), respectivamente. No que se refere às questões relacionadas à categoria exercício físico obteve-se que o maior índice de acertos foi relacionado às recomendações para prescrição do exercício físico para indivíduos com DM, ao exercício físico para indivíduos com neuropatia periférica, e ao exercício físico para indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética, 55 (79,7%), respectivamente. Já os menores índices de acerto foram referentes à quantidade de carboidratos recomendada para indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante exercícios prolongados e intensos, 4 (5,8%). Em relação ao número de respostas corretas e incorretas do questionário obteve-se que 12 (17,4%) alunos acertaram 12 e 13 questões respectivamente. Cabe destacar que 2 (2,9%) alunos não mostraram conhecimento das 27 questões do questionário, mostrando desta forma uma média de 11,1 e um desvio padrão de 3,4. Já em relação ao número de respostas incorretas obteve-se que 13 (18,8%) alunos erraram 15 questões e que um aluno (1,4%) errou 23 questões, constatando assim uma média de 15,0 e um desvio padrão de 2,8. Conclui-se que os alunos apresentaram índice satisfatório de acertos na categoria exercício físico, e insatisfatório na categoria conceitos e sinais e sintomas. Recomenda-se que as instituições de ensino superior focalizem esforços para a inclusão na grade curricular do curso de graduação em Educação Física de conteúdos que fazem a interface entre exercício físico e doenças crônicas, em particular, o DM, com vistas a enorme demanda de indivíduos com esta doença na população.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus. Exercício. Conhecimento.

ABSTRACT

BERTAZONE, T. M. A. Physical Education Bachelor's knowledge on Diabetes Mellitus. 2012. 116 f. Thesis (Masters) – Ribeirão Preto College of Nursing, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

Cross-sectional study which aimed to assess last year Bachelor students in Physical Education's knowledge on diabetes mellitus in São Paulo State, Brazil. The random sample consisted of 69 students belonging to three private Physical Education Universities. Data were collected through a questionnaire divided into two parts. In the first part were assessed sociodemographic variables and in the second, composed by 27 questions, 19 multiple-choice alternatives and eight true or false, variables related to the concepts' knowledge, signs and symptoms, and physical exercise. Data were analyzed using descriptive statistic. Results related to students' characterization showed that most of them were male, aged between 20 and 24 year old and single. With regard to the family income 55,0% perceived from one to six minimum wages. On questions related to the concepts category was found that the highest rate of correct answers was related to the characteristics of type 2 DM, 37 (53,6%), and the lowest for the classification of diabetes mellitus and the value of glycemia that reflects hypoglycemia 7 (10,1%), respectively. Questions related to the category of signs and symptoms showed that the highest rate of correct answers were related to the signs and symptoms of hypoglycemia, 27 (39,1%), and lower accuracy rate was related to the classic symptoms of DM, and the signs and symptoms of hyperglycemia, 11(15,9%), respectively. Regarding the issues related to the physical exercise's category it was found that the highest rate of correct answers was related to the recommendations for exercising prescription for subjects with DM, to the physical exercise for subjects with peripheral neuropathy, and exercise for subjects with retinopathy and diabetic nephropathy, 55 (79,7%), respectively. The lowest rate of correct answers was related to the amount of carbohydrates recommended for subjects with DM in drug therapy during longer and intense exercise, 4 (5,8%). Regarding the number of correct and incorrect answers in the questionnaire, it was found that 12 (17,4%) students answered correctly 12 and 13 questions, respectively. It is noteworthy that 2 (2,9%) students showed lack of knowledge in the 27 questions, thus showing an average of 11,1 and a standard deviation of 3,4. In relation to the number of incorrect answers it was found that 13 (18,8%) students missed 15 questions and one student (1,4%) missed 23 questions, thus finding an average of 15,0 and a standard deviation of 2,8. It was concluded that students had satisfactory success's rate in exercise's category and inadequate in concepts, signs and symptoms' category. It is recommended that the Universities focus on efforts to include in the curricular grade of Physical Educations' course, subjects related to physical exercise and chronic diseases, mainly DM, aiming to the great demand from people with this disease among the population.

Keywords: Diabetes Mellitus. Exercise. Knowledge.

RESUMEN

BERTAZONE, T. M. A. Conocimiento de los alumnos de graduación en Educación Física sobre Diabetes Mellitus. 2012. 116 f. Disertación (Maestría) – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de San Pablo, Ribeirão Preto, 2012.

Estudio transversal que tuvo como meta evaluar el conocimiento sobre diabetes mellitus de los alumnos del último año de los cursos de Bachillerato en Educación Física, en el interior del estado de San Pablo, en 2012. La muestra aleatoria fue constituida por 69 alumnos de tres instituciones de enseñanza particular en Educación Física. Para la coleta de datos fue construido un cuestionario dividido en dos partes. En la primera parte fueron evaluadas las variables sociodemográficas, y en la segunda, con 27 cuestiones, siendo 19 de múltiple elección y ocho de alternativas verdaderas o falsas, se evaluó las variables relacionadas al conocimiento sobre concepto, señales y síntomas, y ejercicio físico. Los datos fueron analizados por medio de estadística descriptiva. Los resultados mostraron que en relación a la caracterización de los alumnos se encontró que la mayoría era del sexo masculino, en la franja de edad de los 20 a los 24 y solteros. Cuanto a la renta familiar, 55% recibían de uno a seis salarios mínimos. En relación a las cuestiones relacionadas a la categoría conceptos, se obtuvo que el mayor índice de aciertos, estuviera relacionado a las características del Diabetes Mellitus tipo 2, 37 (53,6%), y los menores fueran referentes a la clasificación del Diabetes Mellitus y al valor de glucemia capilar al acaso que refleje la hipoglucemia, 7 (10,1%), respectivamente. Cuanto a las cuestiones relacionadas a la categoría señales y síntomas se obtuvo que el mayor índice de aciertos fue relacionado a los señales y síntomas clásicos de hipoglucemia, 27 (39,1%) y los menores índices de acierto fueran referentes a los síntomas clásicos de Diabetes Mellitus, y los señales y síntomas clásicos de hiperglucemia, 11 (15,9%), respectivamente. En el que se refiere a las cuestiones relacionadas a la categoría ejercicio físico se obtuvo que el mayor índice de aciertos fuera relacionado a las recomendaciones para prescripción del ejercicio físico para individuos con DM, al ejercicio físico para individuos con neuropatía periférica y al ejercicio físico para individuos con retinopatía y nefropatíadiabética, 55 (79,7%) respectivamente. Ya los menores índices de aciertos fueran referentes a la cantidad de carbohidratos recomendada para individuos con DM en terapia medicamentosa durante ejercicios prolongados y intensos, 4 (5,8%). En relación al número de respuestas correctas y incorrectas del cuestionario se obtuvo que 12 (17,4%) alumnos acertaran 12 y 13 cuestiones respectivamente. Cabe destacar que 2 (2,9%) alumnos no mostraron conocimiento de las 27 cuestiones de cuestionario, mostrando de esta forma una media de 11,1, y un desvío patrón de 3,4. Ya en relación al número de respuestas incorrectas se obtuvo que 13 (18,8%) alumnos se equivocaron en 15 cuestiones y que un alumno (1,4%) se equivocó en 23 cuestiones, constatando así una media de 15,0 y un desvío patrón de 2,8. Se concluye que los alumnos presentaron índice satisfactorio de aciertos en la categoría ejercicio físico, e insatisfactorio en la categoría conceptos, señales y síntomas. Se recomienda que las instituciones de enseñanza superior focalicen esfuerzos para la inclusión en la grade curricular del curso de graduación en Educación Física de contenidos que hacen la interface entre ejercicio físico y enfermedades crónicas, en particular, el Diabetes Mellitus, con vistas a la enorme demanda de individuos con esta enfermedad en la población.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus. Ejercicio. Conocimiento.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Valores de glicose plasmática (em mg/dl) para diagnóstico de DM e seus estágios pré-clínicos.....	26
Tabela 2 –	Instituições de Ensino, de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo o número de alunos e recusas. Ribeirão preto, São Paulo, 2011.....	52
Tabela 3 –	Distribuição sociodemográfica dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo. Ribeirão Preto, 2011.....	61
Tabela 4 –	Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a instituição de ensino. Ribeirão Preto, 2011.....	62
Tabela 5 –	Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo o semestre do curso. Ribeirão Preto, 2011.....	62
Tabela 6 –	Número e percentagem dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, que tiveram o conteúdo de DM segundo as disciplinas cursadas. Ribeirão Preto, 2011.....	63
Tabela 7 –	Frequência e percentagem dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a participação em evento científico. Ribeirão Preto, 2011.....	63
Tabela 8 –	Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o índice de acertos e erros por categorias. Ribeirão Preto, 2011.....	65
Tabela 9 –	Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens com respostas corretas e incorretas. Ribeirão Preto, 2011.	68
Tabela 10 –	Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens não respondidos. Ribeirão Preto, 2011.....	69

LISTA DE SIGLAS

ACSM	American College of Sports Medicine
ADA	American Diabetes Association
ADJ	Associação de Diabetes Juvenil
AHA	American Heart Association
ATP	Adenosina trifosfato
AVC	Acidente Vascular Cerebral
Células- β	Células- <i>beta</i>
CONFEF	Conselho Federal de Educação Física
CREF4/SP	Conselho Regional de Educação Física da 4ª Região
DM	Diabetes Mellitus
DM1	Diabetes Mellitus tipo 1
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional
ECSS	European College of Sports Sciences
EERP	Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
EUA	Estados Unidos da América
FC	Frequência cardíaca
FC _{máx}	Frequência cardíaca máxima
FC _{repouso}	Frequência cardíaca de repouso
HbA1c	Hemoglobina glicada
HDL	Lipoproteínas de alta densidade
IFG	Impaired Fasting Glucose
IGT	Impaired Glucose Tolerance

IMC	Índice de massa corpórea
LDL	Lipoproteínas de baixa densidade
NCEP	National Cholesterol Education Program
O ₂	Oxigênio
OGTT	Oral Glucose Tolerance Test
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SMS-RP	Secretaria Municipal da Saúde de Ribeirão Preto
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SUS	Sistema Único de Saúde
TOTG	Teste Oral de Tolerância a Glicose
UKPDS	United Kingdom Prospective Diabetes Study Group
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
VO _{2máx}	Consumo máximo de oxigênio
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 Diabetes Mellitus.....	22
2.2 O Diabetes Mellitus como uma doença crônica.....	26
2.3 Diabetes Mellitus e Exercício Físico.....	30
2.4 A equipe multiprofissional na atenção em Diabetes Mellitus.....	42
3. OBJETIVO.....	47
4. MÉTODO.....	49
4.1 Tipo do Estudo.....	50
4.2 Local do Estudo.....	50
4.3 Período do Estudo.....	51
4.4 População do Estudo.....	51
4.5 Critérios de inclusão.....	52
4.6 Amostra do Estudo.....	52
4.7 Variáveis do Estudo.....	53
4.7.1 Variáveis sociodemográficas.....	53
4.7.2 Variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre o DM.....	53
4.8 Instrumento de coleta de dados.....	54
4.9 Coleta de dados.....	56
4.10 Organização dos dados para análise.....	57
4.11 Aspectos éticos.....	57

5. RESULTADOS.....	59
5.1 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo as variáveis sociodemográficas.....	60
5.2 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a instituição de ensino, o semestre do curso, o conteúdo de DM nas disciplinas cursadas, e a participação a evento científico sobre DM.....	61
5.3 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo as variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre DM.....	64
5.4 Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens com respostas corretas e incorretas.....	67
6. DISCUSSÃO.....	70
7. CONCLUSÕES.....	85
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICES.....	102
Apêndice A – Instrumento de coleta de dados – Parte 1	103
Apêndice B – Instrumento de coleta de dados – Parte 2	104
Apêndice C – Gabarito	111
Apêndice D – Roteiro de instrução aos avaliadores	112
Apêndice E – Roteiro de Avaliação	113
Apêndice F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	114

<i>ANEXOS</i>.....	115
Anexo A – Aprovação do Comitê de Ética	116

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é considerado uma doença crônica que cresce vertiginosamente no Brasil e no mundo. Esse aumento está relacionado ao envelhecimento populacional, à maior urbanização, à crescente prevalência da obesidade e à falta de exercício físico, bem como a maior sobrevivência dos indivíduos com DM devido à facilidade de acesso aos serviços de saúde (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010; WILD et al., 2004).

Os índices de mortalidade relacionados ao DM e os custos envolvidos no controle e tratamento de suas complicações exige profissionais capacitados nos diferentes níveis de atenção à saúde (ABEGUNDE et al., 2007; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA), 2008; BARCELÓ et al., 2003; MORGAN; CURRIE; PETERS, 2000; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 2003; ROGLIC; UNWIN, 2010; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2005).

Um bom controle metabólico da doença está relacionado ao controle da glicose, e este pode ser alcançado quando o indivíduo segue as recomendações relacionadas ao plano alimentar, ao exercício físico e o uso adequado dos medicamentos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM), 2007; CRAMER, 2004; GULVE, 2008). Nessa direção, recomenda-se que o educador físico além do conhecimento sobre o DM e suas complicações, também adquira informações sobre os tipos de insulina, o tempo de ação e o local de aplicação para a orientação aos indivíduos com a doença antes da prática do exercício físico.

A nossa experiência mostra que os indivíduos com DM têm procurado com maior frequência o profissional de educação física para a prescrição de um programa de treinamento com vistas à manutenção de um bom controle metabólico e uma melhor qualidade de vida.

O treinamento físico é benéfico para a prevenção e controle do DM, e também para outras doenças crônicas relacionadas ao estilo de vida inadequado (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; CASTANEDA et al., 2002; DIPIETRO et al., 2006; ERIKSSON; TAIMELA; KOIVISTO, 1997; KNOWLER et al., 2002; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS), 2003; SATO et al., 2003; TUOMILEHTO et al., 2001), o que reforça mais uma vez, a necessidade de capacitação do educador físico no atendimento à população nos diferentes níveis de atenção à saúde. Essa capacitação refere-se ao conhecimento para o manejo do DM e a prescrição do

exercício físico baseado em evidências científicas e de acordo com as diretrizes do ACSM, do *European College of Sports Sciences* (ECSS), da *American Heart Association* (AHA), da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), ADA, OMS, entre outras.

Ao considerar que os indivíduos com DM têm risco de desenvolver complicações agudas e crônicas ao longo da vida, e que o tratamento envolve o trabalho constituído por equipe multiprofissional capacitada, e que o educador físico faz parte da equipe, foi que propusemos avaliar o conhecimento de alunos do último ano do curso de Bacharelado em Educação Física sobre a doença.

A escassez de estudos em relação ao conhecimento dos profissionais de Educação Física sobre o DM, a sua inserção cada vez maior na equipe multiprofissional de saúde e a necessidade da prescrição do exercício físico fundamentado em evidências científicas, mostram a necessidade de desenvolvimento de estudos dessa natureza no Brasil. Assim, pretende-se com esse estudo fornecer subsídios às universidades de Educação Física sobre a importância do conteúdo de DM para a formação do educador físico, como elemento constituinte da equipe multiprofissional de saúde na atenção à pessoa com DM.

REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DIABETES MELLITUS

O DM é considerado um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia, resultantes da deficiência na secreção de insulina, na sua ação, ou em ambos (ADA, 2011a). O DM também é considerado uma síndrome do metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas causadas tanto pela ausência da secreção de insulina quanto pela diminuição da sensibilidade dos tecidos à insulina. O efeito básico da ausência de insulina ou da resistência à insulina sobre o metabolismo da glicose é impedir a captação eficiente e a utilização da glicose pela maioria das células do organismo, exceto pelo cérebro. Como resultado, a concentração de glicose sanguínea aumenta, a utilização celular da glicose cai ainda mais, e a utilização dos lipídios e das proteínas aumenta (GUYTON; HALL, 2006).

A hiperglicemia crônica do DM está associada a danos em longo prazo, devido à disfunção e a falência de vários órgãos, especialmente os olhos, os rins, os nervos, o coração e os vasos sanguíneos (ADA, 2011a). A complicação mais comum e clinicamente importante em adultos com DM é a doença cardiovascular, que inclui a doença cardíaca coronariana, a doença vascular periférica e o acidente vascular cerebral (AVC) (KENDALL; HARMELL, 2002).

Em relação à classificação atual do DM, esta engloba quatro classes clínicas dependendo da sua etiologia: DM tipo 1 (DM1), DM tipo 2 (DM2), DM gestacional e outros tipos específicos de DM (ADA, 2011a; ADA, 2011b; RIBEIRÃO PRETO, 2010; Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), 2009, 2011).

O **DM1** resulta da destruição autoimune das células-*beta* (células β) do pâncreas, geralmente levando a deficiência absoluta de insulina. Este tipo de DM ocorre predominantemente em crianças e adolescentes com menos de 20 anos de idade e acomete aproximadamente 5% a 10% da população. Nesta forma de diabetes, a taxa de destruição das células β é variável, sendo rápida entre as crianças e lenta nos adultos. As crianças e os adolescentes, em especial, podem apresentar cetoacidose como a primeira manifestação da doença. Raramente os pacientes são obesos quando apresentam este tipo de DM, embora a presença de obesidade não seja incompatível com o diagnóstico. Os indivíduos

com DM1 necessitam da utilização da insulina exógena diariamente (ADA, 2011a; ADA, 2011b; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBD, 2009). Este tipo de DM pode se desenvolver de modo muito abrupto, num período de alguns dias ou semanas com três características principais, sendo estas, o aumento dos níveis de glicose sanguínea, a maior utilização dos lipídios como fonte de energia e formação de colesterol pelo fígado, e a depleção das proteínas do organismo (GUYTON; HALL, 2006).

A cetoacidose é uma complicação aguda, típica do indivíduo com DM1 (FOSS-FREITAS; FOSS, 2003). As concentrações de ácido acetoacético, ácido β -hidroxibutírico e acetona ocasionalmente aumentam para níveis muito superiores ao normal no sangue e no líquido intersticial. Esta condição é chamada de **cetose**. No caso do DM, a cetose ocorre porque não existe insulina disponível para provocar o transporte da glicose para as células, e quando os carboidratos não são utilizados como energia, quase toda energia do corpo deriva do metabolismo das gorduras. A indisponibilidade dos carboidratos automaticamente aumenta a taxa de remoção dos ácidos graxos dos tecidos adiposos. Além disso, diversos fatores hormonais – tais como o aumento da secreção dos glicocorticoides pelo córtex adrenal, o aumento da secreção do glucagon pelo pâncreas, e a diminuição da secreção de insulina pelo pâncreas – aumentam ainda mais a remoção dos ácidos graxos dos tecidos adiposos. Como consequência, quantidades imensas de ácidos graxos se tornam disponíveis para as células de tecidos periféricos, para seu emprego como fonte de energia e para as células hepáticas, onde grande parte dos ácidos graxos é transformada em corpos cetônicos (GUYTON; HALL, 2006).

Os corpos cetônicos saem do fígado para serem levados até as células. A acetona que se forma durante a cetose é uma substância volátil, parte da qual é eliminada em pequenas quantidades no ar expirado pelos pulmões. Isto forma o hálito cetônico que é frequentemente usado como critério para o diagnóstico da cetose (GUYTON; HALL, 2006).

O **DM2** apresenta desde uma resistência insulínica importante associada a uma relativa deficiência insulínica até a um defeito secretório predominante associado a uma resistência insulínica, ou seja, engloba indivíduos que têm resistência à insulina e alterações progressivas na secreção de insulina, e está presente em 90% a 95% dos casos. Ocorre em qualquer idade, e na maioria dos casos ocorre depois dos 30 anos de idade, frequentemente entre os 50 e 60 anos, e a evolução da doença é gradativa. A maioria dos indivíduos com este tipo de DM é obesa, e a obesidade em si causa certo grau de resistência à insulina. Os indivíduos com DM que não são obesos pelos critérios

tradicionais de massa corporal podem ter um aumento da percentagem de gordura corporal distribuída predominantemente na região abdominal. A etiologia específica do DM2 não é conhecida. Neste tipo de diabetes, não ocorre destruição autoimune das células β do pâncreas (ADA, 2011a; ADA, 2011b; GUYTON; HALL, 2006; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBD, 2009).

O **diabetes mellitus gestacional** (DMG) é o problema metabólico mais comum na gestação e tem prevalência entre 3% a 13% das gravidezes, dependendo da raça, da população e dos critérios diagnósticos utilizados. Caracteriza-se por qualquer nível de intolerância aos carboidratos, resultando em hiperglicemia de intensidade variável identificada pela primeira vez no decorrer da gestação. O DMG vem crescendo em proporções iguais a prevalência do DM2 e, assim, tem aumentado significativamente nos Estados Unidos nos últimos 20 anos, onde foi registrada uma prevalência de 1,4% a 6,1%, enquanto no Brasil estima-se de 2,4% a 7,2% (ADA, 2011a; ADA, 2011b; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBD, 2009).

Já os **outros tipos específicos de DM** estão relacionados a formas menos comuns de DM como, por exemplo, os defeitos genéticos na função das células β , os defeitos genéticos na ação da insulina, as doenças do pâncreas exócrino como a fibrose cística e a indução por medicamentos ou agentes químicos, como no tratamento do HIV/AIDS ou transplante de órgãos (ADA, 2011a; ADA, 2011b; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBD, 2009).

Como o DM é caracterizado pela hiperglicemia, os sintomas clássicos para o diagnóstico da doença ou os sintomas de hiperglicemia acentuada incluem poliúria, polidipsia, perda de peso, algumas vezes com polifagia, e visão turva (ADA, 2011a).

Os níveis de glicose sanguínea elevados podem causar uma grave desidratação celular em todo o organismo (GUYTON; HALL, 2006). No indivíduo com DM2 não ocorre a penetração de uma quantidade adequada de glicose nas células, o que é diferente do que acontece com o indivíduo com DM1. Essa situação produz níveis elevados de glicose sanguínea que acaba sendo filtrada pelos túbulos renais, e eliminados na urina, ou seja, glicosúria. As partículas excessivas de glicose no filtrado renal criam um efeito osmótico que reduz a absorção de água, de forma que o indivíduo com DM perde grandes quantidades de líquido, poliúria (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Consequentemente, surgem os sintomas de polidipsia, que é a sede excessiva persistente, resultado do processo de desidratação (GUYTON; HALL, 2006).

Um indivíduo com DM em mau controle apresenta também um quadro de polifagia, ou seja, ingere grandes quantidades de alimentos. No entanto, apresenta uma perda de peso rápida, pois tem incapacidade de utilização da glicose como fonte de energia. Neste caso, o organismo aumenta a utilização das proteínas e lipídios armazenados como fonte de energia. Estas anormalidades metabólicas podem provocar destruição dos tecidos corporais e óbito em poucas semanas (GUYTON; HALL, 2006).

Para que um indivíduo seja considerado **sem DM**, ou seja, com a **glicemia normal**, é esperado valores de glicose plasmática de **Glicemia de Jejum** menor que 100 mg/dl, e no **Teste Oral de Tolerância a Glicose (TOTG ou OGTT – Oral Glucose Tolerance Test)** menor que 140 mg/dl (SBD, 2009). Para um indivíduo **com DM**, é esperado valores de glicose plasmática de Glicemia de Jejum igual ou superior a 126 mg/dl, e no **TOTG**, igual ou superior a 200 mg/dl. Para os indivíduos com sintomas clássicos de hiperglicemia, os valores da glicemia ao acaso igual ou superior a 200 mg/dl (ADA, 2011a; ADA, 2011b; SBD, 2009). O teste de TOTG consiste em uma glicemia duas horas após sobrecarga de 75 g de glicose (SBD, 2009).

Também é reconhecido, um grupo intermediário de indivíduos cujos níveis de glicose, apesar de não cumprirem os critérios para o DM, são, todavia, elevados. Estes indivíduos são classificados como àqueles que têm **Glicemia de Jejum Alterada (IFG – impaired fasting glucose)**, quando os valores da glicose plasmática de jejum forem igual ou maior que 100 mg/dl e menor que 126 mg/dl; e com a **Tolerância diminuída a glicose** ou **intolerância a glicose (IGT – impaired glucose tolerance)** quando após o TOTG, o valor de glicemia plasmática for igual ou superior a 140 mg/dl e menor que 200 mg/dl (ADA, 2011b; SBD 2009).

A **hemoglobina glicada (HbA1c ou A1c)** também é recomendada para estabelecer o diagnóstico de DM para os valores com limite maior ou igual que 6,5% (ADA, 2011a). A alegação é que a medida da A1c avalia o grau de exposição à glicemia durante o tempo e os valores se mantêm estáveis após a coleta (SBD, 2009). O A1c é um indicador amplamente utilizado para a avaliação da glicemia crônica, pois reflete a média dos níveis de glicose sanguínea num período de dois a três meses (ADA, 2011a).

Os critérios já estabelecidos de glicemia de jejum e TOTG para o diagnóstico de DM permanecem válidos. No entanto, ainda há controvérsia em relação a HbA1c como critério de diagnóstico (Tabela 1) (ADA, 2011a; ADA, 2011b).

Tabela 1 – Valores de glicose plasmática (em mg/dl) para diagnóstico de DM e seus estágios pré-clínicos

Categoria	Jejum*	Duas horas após 75g de glicose TOTG	Casual**	A1c
Glicemia normal	< 100 mg/dl	< 140 mg/dl	–	
Glicemia de jejum alterada (IFG)	≥ 100 e < 126 mg/dl	–	–	
Tolerância diminuída a glicose (IGT)	–	≥140 e < 200 mg/dl	–	
DM	≥ 126 mg/dl	≥ 200 mg/dl	≥ 200 mg/dl (com sintomas clássicos)	≥ 6,5 %

Fonte: Adaptada da ADA (2011a, p. S66-S67) e adaptada da SBD (2009, p. 18).

* Define-se jejum como a falta de ingestão calórica por, no mínimo, oito horas.

** Glicemia plasmática casual é a realizada a qualquer hora do dia, sem se observar o intervalo desde a última refeição.

Diante do exposto, constata-se a complexidade da doença e a importância da atualização dos profissionais de saúde em DM, uma doença crônica em ascensão na atualidade.

2.2 O DIABETES MELLITUS COMO UMA DOENÇA CRÔNICA

As doenças crônicas constituem problemas de saúde que demandam cuidados contínuos por um período de vários anos ou durante a vida. O crescimento é tão vertiginoso que, até o ano de 2020, 80% da carga global de doenças nos países em desenvolvimento devem advir de problemas crônicos de saúde. Cabe destacar que 80% delas ocorrem em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos. Nessa direção os sistemas de saúde desses países estão buscando novas formas de gerenciamento para o atendimento da demanda dos indivíduos com doenças crônicas de saúde (MURRAY; LOPEZ, 1996; OMS, 2003).

Dentre as doenças crônicas temos as doenças cardiovasculares, o câncer, os problemas respiratórios crônicos, o DM, o HIV/AIDS, a tuberculose, a depressão, entre outras (ABEGUNDE et al., 2007; LOPEZ; MURRAY, 1998; OMS, 2003; WHO, 2005).

O DM destaca-se entre as doenças crônicas e é considerado um problema de saúde pública face aos altos índices de mortalidade relacionados à doença, como também aos custos diretos e indiretos envolvidos no seu controle e no tratamento de suas complicações (ABEGUNDE et al., 2007; BARCELÓ et al., 2003; MORGAN; CURRIE; PETERS, 2000; OMS, 2003; ROGLIC; UNWIN, 2010).

As complicações crônicas relacionadas ao DM incluem as complicações microvasculares, que consistem em anormalidades dos pequenos vasos, manifestadas pela retinopatia com possível perda da visão, e pela nefropatia levando à insuficiência renal (ADA, 2011a; DAVIDSON, 2001); e as complicações neuropáticas, com a neuropatia periférica aumentando os riscos de úlceras no pé e amputações, e a neuropatia autonômica causando sintomas gastrointestinais, geniturinários, cardiovasculares, e disfunção sexual. Os indivíduos com DM têm maior incidência de aterosclerose, de doença arterial periférica e de AVC (ADA, 2011a). Estas complicações são também conhecidas como complicações macrovasculares devido à relação aos grandes vasos sanguíneos (DAVIDSON, 2001). A hipertensão e as alterações no metabolismo das lipoproteínas são frequentemente encontradas em indivíduos com DM (ADA, 2011a).

A estimativa global da prevalência de DM para os adultos, na faixa etária de 20 a 79 anos de idade, para o ano de 2030 é de 439 milhões de pessoas, e para o Brasil, de 12,7 milhões. Esses números colocam o Brasil em 5º lugar entre os países com número de casos estimados desta doença (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010). Esta projeção mostrou um aumento de 20% em relação à estimativa prevista que era de 366 milhões de pessoas acometidas, e o Brasil estaria em 6º lugar com 11,3 milhões de pessoas com DM (WILD et al., 2004).

Esses dados revelam que a prevalência mundial do DM está relacionada ao envelhecimento populacional, à maior urbanização, à crescente prevalência da obesidade e à falta de exercício físico, bem como a sobrevida dos indivíduos com a doença devido à facilidade de acesso aos serviços de saúde (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010; WILD et al., 2004).

No período de 1986 a 1988, foi realizado no Brasil, em nove capitais brasileiras, um estudo multicêntrico, que mostrou que a taxa de prevalência na população de 30 a 69 anos foi de 7,6% para o DM e de 7,8% para a intolerância a glicose. A prevalência do DM

aumentou de 2,7% na faixa etária de 30 a 39 anos e de 17,4% na de 60 a 69 anos de idade quando comparada aos países desenvolvidos. Esses dados colocaram o DM, no Brasil, como um problema de saúde pública (MALERBI; FRANCO, 1992). Desta forma, pode-se dizer que o problema de saúde pública está relacionado a um rápido e contínuo aumento de indivíduos acometidos pela doença, gerando um aumento na procura de atendimento nos serviços públicos de saúde.

Um estudo realizado em Ribeirão Preto, SP, na população urbana de 30 a 69 anos de idade, entre 1996 e 1997, mostrou que a prevalência do DM foi de 12,1% e a taxa de intolerância a glicose foi de 7,7%. Ao se comparar os dados obtidos nesse estudo aos do multicêntrico constatou-se que a prevalência do DM foi mais alta e a da intolerância a glicose, semelhante (TORQUATO et al., 2003).

Mais recentemente em Ribeirão Preto, SP, no período de 2005 a 2007, foi realizada uma estimativa da prevalência do DM na população acima dos 30 anos, e ambos os sexos apontou prevalência de DM de 15,02%, e de tolerância diminuída à glicose e glicemia de jejum alterada de 5,53% respectivamente (MORAES et al., 2010).

Na cidade de São Carlos, SP, foi estimada a prevalência do DM e da tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos de idade, no período de 2007 a 2008. Participaram da pesquisa 1.116 voluntários e os resultados mostraram prevalência de 13,5% para o DM e de 5% para a tolerância a glicose diminuída (BOSI et al., 2009).

O DM afeta a população tanto dos países desenvolvidos quanto dos países em desenvolvimento (KING; AUBERT; HERMAN, 1998; SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010; WILD et al., 2004), e como esperado, os países com as maiores populações têm o maior número de pessoas com DM (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010).

Nos países desenvolvidos, a maioria dos indivíduos com DM têm mais de 60 anos de idade, enquanto que nos países em desenvolvimento, a maioria das pessoas com DM está em idade produtiva, ou seja, entre os 40 e 60 anos de idade. Esta diferença ainda estará presente em 2030, apenas menos acentuada, pois a média de idade da população nos países em desenvolvimento irá aumentar mais do que nos países desenvolvidos (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010). Cabe ainda ressaltar, que a proporção de pessoas afetadas está atingindo os grupos etários mais jovens (BLOOMGARDEN, 2004; MACALUSO et al., 2002; ROSENBLOOM, 2002; ROSENBLOOM et al., 1999; SILVERSTEIN; ROSENBLOOM, 2001).

O número total de mortes atribuídas ao DM no mundo, em 2010, foi estimado em 3,96 milhões de pessoas na faixa etária dos 20 aos 79 anos (ROGLIC; UNWIN, 2010), e

foi mostrado que há em média, uma redução na expectativa de vida de sete anos para os homens e de 7,5 anos para as mulheres com DM (MORGAN; CURRIE; PETERS, 2000). Dentre as causas de mortes, aproximadamente 75% das pessoas com DM2 morrem por complicações macrovasculares, e a esperança de vida nestas pessoas pode ser reduzida em até 15 anos (DAVIES et al., 2004).

Os custos diretos e indiretos referentes ao DM são elevados. Os custos diretos referem-se aos medicamentos, as consultas, as internações e as complicações, enquanto que os custos indiretos estão relacionados à mortalidade prematura e à incapacidade permanente ou temporária do indivíduo, levando-o ao abandono do trabalho, e impondo assim, uma carga econômica elevada para os indivíduos e a sociedade (BARCELÓ et al., 2003).

Na América Latina e no Caribe, a estimativa do custo total anual, em dólares, relacionado ao DM foi de 65.216 milhões, sendo 10.721 referentes aos custos diretos e 54.496, aos custos indiretos. Esses dados mostraram que o DM impõe uma carga econômica muito alta aos indivíduos e a sociedade de cada país, e na região da América Latina e do Caribe como um todo (BARCELÓ et al., 2003).

O custo total estimado, em dólares, do DM nos EUA em 2007 foi de 174 bilhões, incluindo 116 bilhões em excesso de despesas médicas e 58 bilhões devido à redução na produtividade. Estima-se que esse número exceda os 174 bilhões devido à omissão de alguns fatores tais como, os custos sociais intangíveis, como a dor e o sofrimento (ADA, 2008).

Os indivíduos têm uma média de gastos relacionados aos cuidados em saúde, em dólares de 11,744 por ano, dos quais, 6,649 são atribuídos ao DM. Esta população tem em média, um gasto com despesas médicas que são aproximadamente 2,3 vezes maiores do que os gastos na ausência da doença (ADA, 2008).

Nessa direção, a educação permanente e o seguimento contínuo por equipe multiprofissional com vistas ao autocuidado são necessárias aos indivíduos com DM, bem como o apoio/suporte para prevenção das complicações agudas, redução do risco de complicações em longo prazo e dos custos em saúde (ADA, 2011b).

Diante da magnitude do problema, recomenda-se o seguimento sistemático dos indivíduos com a doença por equipe multiprofissional de saúde que ofereça atenção qualificada em diabetes nos serviços de saúde. No entanto, apesar dos avanços já conquistados na rede pública de saúde em relação ao quantitativo de recursos humanos e materiais no atendimento de indivíduos com DM, constata-se que há escassez de estudos

sobre a capacitação de profissionais de saúde para a qualificação do Sistema Único de Saúde (SUS).

Frente a estas questões, interessa-nos o conhecimento dos profissionais de saúde da área de Educação Física.

2.3 DIABETES MELLITUS E EXERCÍCIO FÍSICO

Os termos atividade física e exercício físico são muitas vezes encontrados na literatura como sinônimos, mas há diferenças entre eles no que se refere à terminologia.

A **atividade física** é definida como todo movimento corporal produzido pela contração muscular, e que faz aumentar o dispêndio de energia, caracterizado pelas atividades do cotidiano, como lavar o quintal, passar roupa, subir as escadas da casa, entre outras. Já, o **exercício físico**, é definido como o movimento corporal planejado, estruturado, repetitivo e intencional realizado para manter ou melhorar a aptidão física (ACSM, 2007; CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA (CONFEF), 2002; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2008; U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 1996; WARBURTON; NICOL; BREDIN, 2006).

Neste estudo será utilizado o termo exercício físico devido aos benefícios relacionados à saúde devido a sua prática regular no que se refere aos sistemas cardiovascular, respiratório, renal, hepático e endócrino, bem como aos benefícios, à pressão arterial, à composição corporal, à resistência muscular e também a prevenção de problemas crônicos e melhora da qualidade de vida de pessoas com DM.

Os exercícios são classificados em geral pelo sistema específico de transferência de energia que eles ativam predominantemente (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). A fonte de energia necessária para a contração muscular e outros processos energéticos na célula é fornecida quimicamente pelo composto de fosfato de alta energia denominado adenosina trifosfato – **ATP** (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000).

De acordo com o *Physical Activity Guidelines Advisory Committee* (2008) e o com o *U.S. Department of Health and Human Services* (1996), o **exercício aeróbio** (treinamento aeróbio) é aquele que usa principalmente o sistema aeróbio de produção de

energia, e é eficaz para melhorar o sistema cardiorrespiratório. E o **exercício anaeróbio** (treinamento anaeróbio) é aquele que usa os sistemas anaeróbios de produção de energia. Desta forma, podemos dizer que, os **exercícios aeróbios** são aqueles realizados com gasto de oxigênio (O_2) na sua realização, e os **exercícios anaeróbios** são aqueles realizados sem gasto de O_2 .

As prescrições do exercício físico têm por finalidade melhorar o condicionamento físico, promover a saúde por reduzir os fatores de risco para as doenças crônicas e garantir a segurança durante a participação no exercício. No entanto, a prescrição do exercício deve ser desenvolvida levando-se em consideração as diferenças individuais, o estado de saúde do indivíduo, incluindo os medicamentos, o perfil dos fatores de risco, as características comportamentais, os objetivos pessoais e as preferências em relação ao exercício, e estas prescrições devem ser modificadas em conformidade com as respostas e as adaptações individuais observadas (ACSM, 2007).

Os principais fatores que afetam o aprimoramento do treinamento com exercícios incluem o nível inicial de aptidão, o tipo de exercício a ser realizado ou a modalidade a ser praticada, a intensidade, a duração e a frequência (ACSM, 2007; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; POWERS; HOWLEY, 2000). Desses, a intensidade do exercício é o fator mais importante (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

A intensidade está relacionada à magnitude do esforço necessário para realizar o exercício físico (PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE, 2008). A intensidade descreve a sobrecarga sobre o sistema cardiovascular necessária para gerar um efeito do treinamento (POWERS; HOWLEY, 2000).

No exercício aeróbio ocorre maior aprimoramento no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) quando o exercício envolve o uso de grandes grupos musculares por períodos prolongados em exercícios de natureza rítmica ou dinâmica como caminhar, marchar, correr, remar, nadar, o ciclismo, pular corda, subir escadas e subidas simuladas com braços e pernas, entre outros (ACSM, 2007; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; POWERS; HOWLEY, 2000).

Os **exercícios de resistência** são aqueles que utilizam a força muscular para mover um peso ou trabalhar contra uma resistência, e são destinados a aumentar a resistência muscular, a força e a potência. Dentre eles, podemos citar os exercícios realizados em aparelhos de musculação e o levantamento de peso (SIGAL et al., 2004; U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 1996). A intensidade

pode ser definida como o *esforço* ou dificuldade representada pelo estímulo do treinamento ou pelo exercício (ACSM, 2007).

No exercício de resistência ocorre o aprimoramento da função muscular e este pode proporcionar benefícios relacionados à saúde (WINETT; CARPINELLI, 2001). O treinamento de resistência induz pouquíssimo aumento no $VO_{2máx}$, mas é um componente importante para aumentar a força e a resistência muscular, e também a massa magra (COLBERG, 2003). A força muscular exerce um impacto direto sobre as atividades da vida diária. A melhora da força através do treinamento de resistência permite ao indivíduo a realização das tarefas diárias com um menor estresse fisiológico. Além disso, ajuda na manutenção da independência funcional ao longo da vida (ACSM, 2007).

Os exercícios de resistência ou de força, bem como outras atividades submáximas, podem ser utilizados como estímulos para impedir a perda da massa magra, o que normalmente ocorre no processo de envelhecimento ou perda da funcionalidade. Esses ganhos em massa muscular também podem aumentar a necessidade calórica diária e melhorar a sensibilidade à insulina e o controle da glicose sanguínea (COLBERG, 2003).

A recomendação para os adultos mais velhos é semelhante à do ACSM/AHA para adultos. No entanto, a intensidade dos exercícios aeróbios depende do condicionamento aeróbio do idoso, os exercícios que mantêm ou aumentem a flexibilidade e o equilíbrio deve ser estimulado para a prevenção de quedas. Para a melhoria da qualidade de vida, o treinamento dos idosos deve enfatizar os exercícios aeróbios em intensidade moderada e o fortalecimento muscular (NELSON et al., 2007).

Em relação ao DM, o exercício físico regular pode prevenir ou retardar o aparecimento das complicações relacionadas à doença, e ajudar na manutenção do controle metabólico. A prática regular de exercícios físicos também pode contribuir para o controle de outras doenças crônicas relacionadas ao estilo de vida inadequado (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; BALDUCCI et al., 2006; CASTANEDA et al., 2002; DIPIETRO et al., 2006; ERIKSSON; TAIMELA; KOIVISTO, 1997; HOWORKA et al., 1997; KNOWLER et al., 2002; OPAS, 2003; PAGKALOS et al., 2008; SALEM et al., 2010; SATO et al., 2003; SEEGER et al., 2011; TUOMILEHTO et al., 2001).

Estudos mostram que programas educativos que visem modificações do estilo de vida retardam o aparecimento do DM2 em adultos com alto risco para intolerância à glicose (DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP, 2002; KNOWLER et al., 2002; LINDSTROM et al., 2003; SIGAL et al., 2004; TUOMILEHTO et al., 2001).

Para os indivíduos com DM2, o exercício físico é recomendado como ferramenta para melhorar o controle glicêmico, auxiliar na manutenção da massa corpórea, e reduzir os riscos de doenças cardiovasculares. Nessa direção, é recomendado 150 minutos/semana de exercício físico aeróbico em intensidade moderada (40-60% do $VO_{2máx}$ ou 50-70% da frequência cardíaca máxima – $FC_{máx}$) e/ou pelo menos 90 minutos/semana em intensidade intensa ($> 60\%$ do $VO_{2máx}$ ou $> 70\%$ da $FC_{máx}$) divididos em pelo menos 3 dias durante a semana. Na ausência de contra indicações, os indivíduos com DM2 também devem ser encorajados a realizar os exercícios de resistência de duas a três vezes por semana em intensidade moderada a intensa, incluindo todos os grupos musculares. Os pontos de corte dos valores da FC podem variar conforme a literatura (ADA, 2011b; ACSM, ADA, 2010; SIGAL et al., 2004).

Os indivíduos com DM1 devem monitorar a glicemia antes, durante e depois do exercício, a fim de conhecer a resposta glicêmica às diferentes condições de exercício, bem como identificar os ajustes necessários em relação à insulina ou a alimentação (ACSM, 2007; COLBERG, 2003; GULVE, 2008; JIMENEZ et al., 2007; SIGAL et al., 2004).

O exercício físico, de forma geral, eleva a necessidade energética do organismo, exigindo, portanto, alterações tanto no metabolismo celular quanto no controle neuroendócrino (SIGAL et al., 2004). O exercício físico é efetivo no controle da glicose, pois exerce um efeito semelhante ao da insulina ajudando na captação de glicose, até mesmo na presença de deficiência de insulina (ACSM, 2007). A prática de exercício físico em indivíduos com DM melhora a tolerância à glicose, a sensibilidade à insulina, e a redução da HbA1c (ALBRIGHT et al., 2000).

No entanto, o exercício físico apresenta desafios para o controle glicêmico. Um dos efeitos benéficos do exercício físico na homeostase glicêmica é a estimulação marcante da utilização da glicose sanguínea durante e após os exercícios físicos (GULVE, 2008).

É adequado dividir a resposta ao exercício físico em efeitos agudos e crônicos. O efeito agudo é transitório e ocorre durante uma sessão de exercício físico, enquanto que o efeito crônico está relacionado ao treinamento regular, o qual leva o organismo a lidar com o estímulo estressante de maneira mais adequada (ROSA; VAISBERG, 2002). A resposta crônica ao exercício físico ou treinamento físico pode provocar adaptações metabólicas e endócrinas crônicas distintas daquelas observadas durante uma única sessão de exercício (FORJAZ et al., 1998). Em relação aos efeitos agudos, o consumo de glicose

pelos músculos aumenta de 7 a 20 vezes acima do nível basal, dependendo da intensidade do exercício físico (SATO, 2000; SATO et al., 2003).

Os diferentes tipos de exercício físico apresentam diferentes efeitos sobre a resposta do organismo nas taxas de glicose sanguínea, especialmente em indivíduos que fazem uso de insulina (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; SIGAL et al., 2004). Dentre as variáveis que afetam a resposta do organismo nas taxas de glicemia temos o horário do dia, o horário das doses de insulina, o tipo de insulina utilizada, o horário da última refeição, o nível de glicemia no início do exercício, o tipo, a duração e a intensidade do exercício e os antecedentes do indivíduo quanto à prática do exercício físico (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; GULVE, 2008).

Além das variáveis supracitadas, o educador físico antes de prescrever o exercício físico, tanto aos indivíduos com DM1 quanto aos indivíduos com DM2 também deve considerar as possíveis complicações agudas e crônicas advindas do DM, além do conhecimento sobre os tipos de insulina, o tempo de ação e o local de aplicação (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; GULVE, 2008; PEIRCE, 1999; SIGAL et al., 2004).

Estudos mostram que há relação direta entre exercício físico e sensibilidade à insulina (CASTANEDA et al., 2002; DIPIETRO, 2006; HENRIKSEN, 2002; KNOWLER et al., 2002; PERSEGHIN et al., 1996; SILVA; LIMA, 2002; TUOMILEHTO et al., 2001).

O efeito sobre a sensibilidade à insulina referente a uma única sessão de exercício aeróbio – efeito agudo, dura de 24 a 72 horas, dependendo da duração e intensidade (BOULÉ et al., 2005; KING et al., 1995; WALLBERG-HENRIKSSON; RINCON; ZIERATH, 1998). Ao considerar que a duração do efeito a sensibilidade à insulina não ultrapassa 72 horas, é recomendado que as sessões de exercício físico ocorram dentro desse período (SIGAL et al., 2004). Após uma semana, o efeito do exercício físico sobre a melhora da sensibilidade à insulina não é mais visível (SATO et al., 2003). Desse modo, recomenda-se o treinamento regular para obtenção dos benefícios em longo prazo (ERIKSSON; TAIMELA; KOIVISTO, 1997).

Para a prática do exercício físico também é necessário considerar que os indivíduos com DM apresentam complicações agudas tais como a hipoglicemia, a hiperglicemia, a cetoacidose, e coma hiperosmolar (RIBEIRÃO PRETO, 2010).

A **hipoglicemia** é o problema mais comum para os indivíduos com DM que realizam exercícios físicos (ACSM, 2007; GULVE, 2008). É o principal fator limitante para o controle glicêmico em indivíduos com DM1 e DM2 em tratamento com insulina (CRYER, 2002). De acordo com o Protocolo de Atendimento em Hipertensão Arterial e DM, a hipoglicemia ocorre quando o valor da glicemia é inferior a 50-60 mg/dl (RIBEIRÃO PRETO, 2010).

Dentre os sinais e sintomas da hipoglicemia temos a sonolência, a sudorese, a vertigem, a fadiga, os tremores nas mãos, a sensação de desmaio, entre outros (ACSM, 2007).

O educador físico precisa ficar atento à **hipoglicemia de início tardio**. Em indivíduos em uso de insulina ou secretagogo, essa situação ocorre quando as reservas de glicogênio no músculo e no fígado são esgotadas durante uma sessão de exercício físico, geralmente, em exercícios de alta intensidade (LARSEN, 1999). O risco de hipoglicemia pós-exercício pode ocorrer até 48 horas após a realização de um treinamento (ACSM, 2007; COLBERG, 2003).

No entanto, os indivíduos com DM2 que não fazem uso de insulina ou secretagogo, raramente, podem apresentar episódios de **hipoglicemia** relacionados ao exercício físico. Já os indivíduos em uso de insulina ou secretagogo são orientados a suplementação de carboidratos quando necessário durante e após o exercício físico para prevenir a hipoglicemia (ACSM; ADA, 2010; SBD, 2011; SIGAL et al., 2004).

A fim de prevenir a hipoglicemia associada ao exercício físico, recomenda-se ajustar a ingestão de carboidratos adicionais ou as injeções de insulina antes de exercitar-se com base na verificação da glicose sanguínea, e na intensidade e duração do exercício físico (ACSM, 2007; GULVE, 2008). Para evitar os episódios de hipoglicemia durante a realização do exercício, o educador físico deve ficar atento quando o valor de glicemia capilar estiver menor que 100 mg/dl, e, portanto indicar a ingestão de carboidratos (ACSM, 2007, SBD, 2011).

A ingestão de carboidratos é recomendada a cada 30 minutos de exercícios prolongados e intensos, portanto, durante este tipo de exercício físico, os indivíduos com DM em uso de insulina ou secretagogo são instruídos a utilizarem de 15g a 30g de carboidratos (COLBERG, 2000, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000).

A **hiperglicemia** pode representar um risco para os indivíduos com DM1 durante o exercício físico. O exercício físico pode agravar a hiperglicemia e a cetose em indivíduos com DM1 que estão em falta de insulina há 12-48 horas e com cetose

(BERGER et al., 1977). Já os indivíduos com DM2, geralmente não precisam suprimir o exercício físico. No entanto, a recomendação é de que o exercício físico seja evitado quando os valores da glicemia plasmática estiverem acima de 250 mg/dl e houver a presença de cetose na urina. No entanto, os exercícios devem ser realizados com cautela quando os valores da glicemia plasmática estiverem acima de 300 mg/dl e houver a ausência de cetose na urina (SBD, 2011; SIGAL et al., 2004).

A hiperglicemia pode resultar de exercícios muito intensos e persistir por uma ou até duas horas, provavelmente devido à dificuldade do retorno dos níveis de catecolaminas plasmáticas e de produção de glicose ao normal, imediatamente ao término do exercício (MARLISS; VRANIC, 2002). Os exercícios intensos provocam a liberação dos hormônios contrarreguladores, os quais causam redução na ação da insulina (SATO et al., 2003). Tanto em indivíduos com DM1 e DM2, exercícios muito intensos como o treinamento de resistência, o levantamento de peso e o exercício aeróbico quase máximo podem, na realidade, causar uma elevação imediata no nível de glicose sanguínea, devido à resposta hormonal do corpo à carga de trabalho. O exercício intenso causa a liberação de vários hormônios, que aumentam a produção de glicose pelo fígado e reduzem a captação de glicose sanguínea pelos músculos. Esses hormônios incluem a adrenalina e a noradrenalina liberadas pelo sistema nervoso simpático em resposta ao exercício intenso, o glucagon, o hormônio do crescimento e o cortisol. Os efeitos desses hormônios contrarreguladores, que elevam a glicose, podem facilmente exceder a necessidade imediata do corpo de glicose. O resultado desse controle hormonal de *feedforward* na produção de glicose é uma elevação na glicose sanguínea durante e depois do exercício físico (COLBERG, 2003).

Entre alguns dos sinais e sintomas da hiperglicemia podemos citar a fraqueza, sede intensa, boca seca, náuseas, vômitos, hálito cetônico, entre outros (ACSM, 2007).

Ao considerar que os indivíduos com DM estão sujeitos a complicações crônicas advindas do DM tais como a neuropatia periférica, a neuropatia autonômica, a retinopatia e a nefropatia, o educador físico deve prescrever o exercício físico com base em evidências científicas, ou seja, precisa estar sempre atualizado. Na atualidade, a produção de conhecimento na área da educação física é robusta, o que trouxe para a prática clínica um aspecto valioso, pois a prescrição baseada nas evidências científicas traz segurança tanto para o educador físico quanto para os indivíduos com DM.

A presença de complicações macrovasculares e microvasculares nos indivíduos com DM2 (GRUNDY et al., 1999) não constitui em contraindicação para a prática do

exercício físico. No entanto, quando estas complicações estão presentes, a prescrição do exercício físico deve ser realizada com precaução para minimizar os riscos específicos envolvidos (ACSM, 2007; ACSM; ADA 2010; ADA, 2011b; ADA, 2012; ALBRIGHT et al, 2000; SBD, 2009, 2011; SIGAL et al., 2004; SIGAL et al, 2006).

Desse modo, antes do início de um programa de exercício físico mais intenso do que uma caminhada rápida, por exemplo, os indivíduos com DM devem ser submetidos a um exame clínico para avaliação de complicações dos sistemas cardiorrespiratório, nervoso, renal, bem como os olhos. Uma avaliação cardiovascular adequada deve ser realizada em indivíduos com DM antes de iniciar a atividade física, particularmente acima dos 40 anos. A idade do paciente e os antecedentes de atividade física devem também ser considerados (ACSM, 2007; SIGAL et al., 2006).

Os indivíduos com DM2 com **retinopatia** devem ser avaliados para determinar o grau de retinopatia. Na presença de retinopatia proliferativa, devem-se evitar os exercícios que aumentem a pressão intraocular, tal como o exercício aeróbico de alta intensidade, e o treinamento de resistência, especialmente em posição supina. Nessa posição a cabeça fica no mesmo plano ou abaixo da linha do coração em relação à gravidade, o que eleva os valores da pressão arterial sistólica drasticamente. Também é recomendado evitar a manobra de Valsava. Esses exercícios físicos aumentam o risco de hemorragia vítrea ou descolamento de retina (ACSM, 2007; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; SBD, 2009, 2011). Dentre as atividades recomendadas estão os exercícios como a natação, a caminhada, e a bicicleta ergométrica realizados em um nível de intensidade baixa a moderada (COLBERG, 2003).

A **neuropatia periférica** afeta as extremidades, particularmente os membros inferiores e os pés (SINGLETON et al., 2003; SMITH; SINGLETON, 2008). Os indivíduos com neuropatia periférica devem usar calçados adequados, ou seja, confortáveis, com pouca costura e que protejam os dedos, e examinar seus pés diariamente a fim de detectar lesões precoces e prevenir ulcerações. Também é recomendada a utilização de meias de cor branca de algodão para detecção precoce de lesões (ADA, 2011b; ADA, 2012; OCHOA-VIGO; PACE, 2005; ROCHA; ZANETTI; SANTOS, 2009; SBD, 2011).

Para os indivíduos com neuropatia periférica grave deve-se limitar o exercício físico com sustentação do peso corporal e estimular os exercícios sem efeito da gravidade como nadar e andar de bicicleta, ou os exercícios de membros superiores, e para aqueles com lesões nos pés ou feridas abertas, a prescrição continua sendo para a realização de

exercícios físicos livres do efeito da gravidade (ACSM, 2007; ADA, 2011b; ADA, 2012; COLBERG, 2003; SBD, 2009, 2011). Alguns estudos mostram que não há aumento de risco de úlceras no pé ou o aparecimento de novas úlceras em indivíduos com neuropatia periférica durante a caminhada em intensidade moderada (LEMASTER et al., 2003; LEMASTER et al., 2008). No entanto, há de se considerar que para o indivíduo com DM, nem sempre os problemas relacionados aos pés são perceptíveis sem exame clínico mais acurado.

Os exercícios de intensidade leve a moderada podem ajudar a prevenir o aparecimento da neuropatia periférica (BALDUCCI et al., 2006).

A **neuropatia autonômica cardiovascular** pode aumentar o risco de lesões induzidas pelo exercício físico, pois os indivíduos com essa complicação crônica podem apresentar redução da resposta cardíaca ao exercício físico, hipotensão postural, alteração da termorregulação, comprometimento da sede e gastroparesia com retardo na absorção de nutrientes, e maior risco de hipoglicemia (SBD, 2009, 2011).

Os indivíduos com neuropatia autonômica cardiovascular não apresentam uma resposta hemodinâmica normal ao exercício físico. A neuropatia autonômica interfere na regulação normal da frequência cardíaca (FC) durante o exercício físico através da diminuição da $FC_{\text{máx}}$ e da diminuição da pressão arterial, e em descanso aumentando a frequência cardíaca de repouso – FC_{repouso} (COLBERG; SWAIN; VINIK, 2003; KAHN et al., 1986). Dada à probabilidade de isquemia silenciosa, anormalidades da FC e da pressão arterial, os indivíduos com neuropatia autonômica cardiovascular devem ser submetidos à avaliação médica e, possivelmente, realizarem o teste de esforço para o rastreamento de anormalidades cardiovasculares antes de darem início à prática do exercício físico (ACSM; ADA, 2010; VINIK; ZIEGLER, 2007). Também é recomendado, que os indivíduos antes de iniciarem o exercício mais intenso do que àqueles a que estão acostumados, sejam submetidos a uma avaliação cardíaca mais criteriosa (ADA, 2011b, ADA, 2012; SBD, 2009, 2011).

Estudos mostram que o treinamento aeróbico de intensidade moderada pode melhorar a função autonômica em indivíduos com e sem neuropatia autonômica cardiovascular (HOWORKA et al., 1997; PAGKALOS et al., 2008). No entanto, esta melhoria somente é evidenciada após um treinamento em intensidade submáxima (FIGUEROA et al., 2007).

Os indivíduos com **nefropatia** também apresentam capacidade reduzida para o exercício físico. Desta forma, é recomendado limitar o exercício físico à intensidade baixa

a moderada, bem como desestimular a intensidade intensa quando a capacidade de realizar trabalho físico for baixa (ACSM, 2007; COLBERG, 2003). Não há restrição de exercícios específicos a indivíduos com alteração renal, pode-se até prescrever exercícios de resistência. No entanto, como a microalbuminúria e proteinúria estão associadas à doença cardiovascular, é importante realizar o teste de esforço antes de iniciar o exercício físico mais intenso que o habitual (SBD, 2009, 2011; SIGAL et al., 2004). Tanto o treinamento aeróbio quanto o de resistência melhoram a capacidade física e a qualidade de vida em indivíduos com doença renal (JOHANSEN, 2005, 2007; PAINTER, 2003; PAINTER et al., 2000). O treinamento de resistência é especialmente eficaz na melhora da função muscular e nas atividades da vida diária, que normalmente são afetados pela doença renal em estágios mais avançados (JOHANSEN, 2005, 2007; SEGURA-ORTÍ; KOUID; LISÓN, 2009).

Reconhece-se que os indivíduos com DM também apresentam obesidade, hipertensão arterial e dislipidemia.

A **obesidade** está relacionada ao balanço energético positivo cumulativo (ACSM, 2007). A gordura abdominal e a relativa perda de massa magra podem tornar-se relativamente mais importantes do que o índice de massa corporal (IMC) na determinação do risco a saúde associada à obesidade em idades mais avançadas. A prevalência da obesidade está crescendo progressivamente, mesmo entre os grupos etários mais velhos (ZAMBONI et al., 2005). Já é bem estabelecido que a prática regular de exercícios físicos aeróbios ajuda no controle da obesidade e que os exercícios de resistência ajudam no aumento da massa magra e na diminuição da massa gorda, e já tem sido demonstrado que a mudança no estilo de vida através da reeducação alimentar e o aumento na quantidade de exercícios físicos realizados são o melhor tratamento para os indivíduos com DM (ACSM, 2009; CASTANEDA et al., 2002; KNOWLER et al., 2002; SILVA; LIMA, 2002; TUOMILEHTO et al., 2001).

Um estudo realizado no Centro de Pesquisa Clínica Geral em *New England Medical Center* e do *Jean Mayer USDA* Centro de Pesquisa em Nutrição Humana no Envelhecimento da Universidade Tufts com o objetivo de determinar a eficácia do treinamento progressivo de resistência de alta intensidade em homens e mulheres idosos latinos, com idade superior a 55 anos e DM2, durante 16 semanas, mostrou em seus resultados que houve redução dos níveis de HbA1c de 8.7 para 7.6, aumento das reservas de glicogênio muscular de 60.3 para 79.1 mmol glicose/kg músculo, e redução da dose de medicamentos prescritos para DM em 72% dos indivíduos que se exercitaram em

comparação ao grupo controle. Estes indivíduos também apresentaram aumento da massa magra, redução da pressão arterial sistólica e redução da massa gorda. Já o grupo controle não apresentou mudanças nos níveis de HbA1c, e apresentou diminuição das reservas de glicogênio muscular de 61.4 para 47.2 mmol glicose/kg músculo e um aumento de 42% nos medicamentos para DM. Os autores concluíram que o treinamento de resistência de alta intensidade devidamente prescrito e supervisionado se mostrou viável e efetivo entre os adultos mais velhos de alto risco com DM2, resultando em uma melhoria do controle glicêmico e metabólico (CASTANEDA et al., 2002).

A **hipertensão arterial** é a comorbidade mais frequente que atinge os indivíduos com DM2 (STEWART, 2004). A hipertensão arterial ocorre quando a pressão arterial sistólica é igual ou superior a 140 mmHg e/ou a pressão diastólica é igual ou superior a 90 mmHg para os indivíduos com idade superior a 18 anos (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBC; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010). No tratamento de indivíduos com DM2 e hipertensão arterial, a prática de exercícios físicos é um componente essencial. Os exercícios regulares melhoram o sistema cardiovascular dos indivíduos por meio de múltiplos mecanismos, como a redução dos níveis de glicose sanguínea, o aumento da sensibilidade à insulina, a redução dos níveis pressóricos, a redução da gordura corporal total e da adiposidade abdominal, o aumento da massa magra, o aumento da capacidade aeróbia e da força muscular, a melhora da função vasodilatadora endotelial e diastólica do ventrículo esquerdo, a redução da rigidez arterial e da inflamação sistêmica (STEWART, 2004). Esses benefícios em conjunto à redução do IMC, a modificação no plano alimentar, a restrição do sódio na alimentação e a moderação no consumo de álcool auxiliam no controle da hipertensão arterial (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004; RIBEIRÃO PRETO, 2010; SBC, 2010).

A **dislipidemia**, caracterizada por colesterol de baixa densidade (LDL) alto, triglicérides alto e colesterol de alta densidade (HDL) baixo, é a principal causa modificável de doença coronariana (ACSM, 2007; CIOLAC; GUIMARÃES, 2004). O LDL é considerado como uma das maiores causas das doenças cardiovasculares. O colesterol total é considerado ótimo quando seus valores forem menor que 200 mg/dl. O LDL é considerado ótimo quando os valores forem inferiores a 100 mg/dl. O HDL é considerado baixo quando seus valores forem menor que 40 mg/dl e é considerado alto, quando seus valores forem maior ou igual a 60 mg/dl. Os triglicérides são considerados

normais quando os valores estiverem menor que 150 mg/dl (NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP ATP III), 2002). O tratamento da dislipidemia é baseado na mudança de estilo de vida através da modificação no plano alimentar, da realização de exercício físico e da interrupção do tabagismo, e início do tratamento medicamentoso quando as metas não forem atingidas com a mudança no estilo de vida (NCEP ATP III, 2002; RIBEIRÃO PRETO, 2006; SBC 2007). A prática regular dos exercícios físicos aeróbios e de resistência podem ajudar na redução dos triglicérides e no aumento dos valores de HDL (PERSEGHIN et al., 1996; SILVA; LIMA, 2002).

Um estudo realizado na região do Vale do Itajaí, Santa Catarina, com o objetivo de analisar o efeito do exercício físico regular no controle glicêmico em indivíduos com DM2, tratados e não tratados com insulina e com idade entre 45 e 75 anos, propôs um programa de exercício físico, com 10 semanas de duração, 4 vezes por semana, com sessões de 60 minutos cada. A sessão foi subdividida em cinco minutos de aquecimento, 40 minutos de exercícios aeróbios, 10 minutos de exercício de resistência e cinco minutos de resfriamento. Os exercícios realizados foram de intensidade leve a moderada (50% a 80% da $FC_{máx.}$), calculada pela fórmula de Karvonen. Importante considerar que os indivíduos com DM2, em uso ou não de insulina, tiveram o mesmo efeito hipoglicemiante como resposta ao exercício físico, o que evidencia a resposta ao efeito agudo do exercício físico. Os resultados desse estudo mostraram que houve benefícios para os indivíduos com DM2 que participaram do programa de exercício físico. Os benefícios observados como resposta ao efeito crônico do exercício físico foram: melhora na glicemia de jejum e HbA1c, redução de triglicérides, aumento de HDL, redução da $FC_{repouso}$, melhora da eficiência cardíaca e redução do IMC (SILVA; LIMA, 2002).

O *Diabetes Prevention Program Research Group* investigou a redução da incidência do DM2 por meio de um programa de modificação no estilo de vida ou uso de metformina em adultos com alto risco de desenvolverem a doença. A média de seguimento de indivíduos no estudo foi de 2,8 anos. Os participantes selecionados foram aleatoriamente designados para três intervenções. Um grupo recebeu orientações sobre estilo de vida e o uso de metformina, 850 mg duas vezes ao dia. Outro recebeu orientações sobre estilo de vida e o uso de placebo, duas vezes ao dia, e o último participou de um programa intensivo de modificação sobre estilo de vida. O grupo que recebeu um programa intensivo de modificação do estilo de vida reduziu a incidência de DM2 em 58%, o grupo orientações sobre o estilo de vida e o uso de metformina reduziu a incidência em 31% quando comparados ao grupo que recebeu orientação sobre o estilo de

vida e o uso de placebo. Tanto a modificação intensiva do estilo de vida quanto o tratamento com metformina reduziu a incidência do DM em pessoas com alto risco de desenvolverem a doença. A modificação intensa do estilo de vida foi mais eficaz que a utilização da orientação sobre estilo de vida e uso da metformina (KNOWLER et al., 2002).

Cabe ressaltar que, na atualidade, constata-se a mobilização da população com a finalidade de priorizar iniciativas que visem à melhoria do bem-estar dos indivíduos e à redução de doenças, por meio da adoção da prática de exercícios físicos centrada na aquisição de hábitos saudáveis e estilo de vida ativo (CONFEEF, 2010).

Diante do exposto, há evidências de que para a obtenção do bom controle glicêmico é necessário o seguimento de um plano alimentar, a adoção da prática de exercícios físicos regularmente, a automonitorização da glicose sanguínea e o uso dos medicamentos, entre outros (ACSM, 2007; CRAMER, 2004; GULVE, 2008).

Desse modo cabe à equipe multidisciplinar de saúde instrumentalizar-se na educação em DM com vistas a ofertar cuidados para uma melhor qualidade de vida com base em evidências científicas.

2.4 A EQUIPE MULTIPROFISSIONAL NA ATENÇÃO EM DIABETES MELLITUS

A complexidade do tratamento em DM exige a composição de um grupo de trabalho multiprofissional colaborativo para prestar cuidado de elevada qualidade aos indivíduos com DM com vistas à melhoria da saúde, e postergar ou prevenir as complicações agudas e crônicas da doença (FINCH et al., 2009; MARTIN et al., 2008; SCAIN; FRIEDMAN; GROSS, 2009).

Os recursos humanos preconizados pelo Protocolo de Atendimento em Hipertensão e Diabetes da Secretaria Municipal da Saúde de Ribeirão Preto (SMS-RP) na atenção em DM em Unidades Básica e Distrital de saúde são constituídos por médicos, enfermeiros, agentes comunitários, farmacêuticos, odontólogos, assistentes sociais, psicólogos, nutricionistas e educadores físicos (RIBEIRÃO PRETO, 2010). Dentre eles, destaca-se neste estudo, o educador físico.

Dentre os profissionais da área de saúde o educador físico foi reconhecido pelo Conselho Nacional de Saúde, em sua Resolução nº 218 de 06 de março de 1997 como profissional da área de saúde (CONFEEF, 2010).

Nessa direção, a construção da integralidade da atenção à saúde, preceito constitucional do SUS, requer a atuação em equipe multiprofissional, sendo a Educação Física reconhecida como área de conhecimento e de intervenção acadêmico-profissional envolvida com a promoção, prevenção, proteção e reabilitação da saúde (CONFEEF, 2010).

O enfoque multiprofissional na atenção à saúde tem sido objeto de vários estudos, particularmente para os indivíduos com DM (CAZARINI et al., 2002; DOMENECH et al., 1995; FERRAZ et al., 2000; TEIXEIRA; ZANETTI, 2006; VIVOLO; FERREIRA; SUSTOVICH, 1993; VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998). A intensificação do trabalho em equipe multiprofissional de saúde no tratamento do indivíduo com DM contribui para a prevenção das complicações crônicas relacionadas à doença, ao tratamento, ao autocuidado, a melhoria da qualidade de vida e a longevidade da população por meio da educação em diabetes (FINCH et al., 2009; MARTIN et al., 2008; SCAIN; FRIEDMAN; GROSS, 2009; VIVOLO; FERREIRA; SUSTOVICH, 1993; VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998; ZANETTI et al., 2007).

Um programa estruturado de ensino realizado em serviço ambulatorial, que avaliou o controle clínico-metabólico de indivíduos com DM2, com vistas à melhoria da qualidade geral do tratamento, envolvendo o autocuidado, o seguimento de um plano alimentar, a inserção da prática do exercício físico e a redução do IMC, mostrou que os programas de educação em diabetes estruturados constituem em instrumento eficiente para a adesão e o controle clínico-metabólico de pacientes com DM2, em nível de atenção primário de saúde (DOMENECH et al., 1995).

O papel da equipe multiprofissional de saúde também pode ser constatado na educação de crianças e adolescentes com DM1 em colônia de férias. Nos Estados Unidos da América (EUA) as atividades educativas em diabetes em colônias de férias são realizadas desde 1925, e no Brasil, a partir da década de 70 (VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998).

No Brasil, as colônias de férias são promovidas pela Disciplina de Endocrinologia, Departamentos de Medicina Preventiva e de Enfermagem e Centro de Diabetes da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e pela Associação de Diabetes Juvenil (ADJ). A equipe multiprofissional é constituída de médicos residentes, pós-graduandos e docentes, enfermeiras, nutricionistas, assistentes sociais, psicólogos,

educador físico. Em média, há um médico/enfermeiras para cada sete ou oito crianças ou adolescentes (VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998).

As atividades educativas são oferecidas por nove dias consecutivos com oferta de alimentação adequada e exercício físico três vezes ao dia, sendo estes predominantemente aeróbios e de intensidade variável, durando em torno de 50 minutos, entre outras. A monitorização da glicemia capilar e glicosúria são realizadas no mínimo quatro vezes ao dia, supervisionada pela equipe de médicos e enfermeiras, sobre a qual se baseiam os ajustes nas doses de insulina. Os ajustes da glicemia ocorrem por meio de insulinas de ação intermediária, ultralenta, rápida e ultrarrápida; a presença da equipe neste momento orienta sobre o cálculo de doses, misturas de insulina e cuidados na aplicação. Existe uma padronização sobre ajustes de doses e condutas nas hipoglicemias, sobre a qual a equipe de saúde foi previamente capacitada. Um questionário de avaliação de conhecimentos é aplicado no primeiro e último dia, e ocorrem seminários abordando diversos temas relacionados ao DM. Na primeira e última manhã são obtidas medidas antropométricas, pressão arterial e amostras de sangue, além da coleta de urina do período noturno; os relatórios são fornecidos ao final (VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998).

Esse tipo de atividade oferece aos jovens com DM1 a oportunidade de lidar com a doença no dia a dia, adquirir conhecimentos sobre o manejo de alimentação, insulina e exercício físico e assimilar a importância do bom controle metabólico na prevenção de complicações crônicas da doença. O modelo de educação em diabetes oferecido por equipe multiprofissional de saúde em colônias de férias mostra-se viável e eficaz, e contribuiu para a melhoria da qualidade de vida do jovem com DM1 e a capacitação de profissionais de saúde na área de diabetes (VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998).

Nessa vertente, os esforços têm sido direcionados para que haja uma maior integração da equipe multiprofissional em benefício da pessoa com DM, a fim de identificar estratégias que motivem o indivíduo com a doença para o autocuidado (DOMENECH et al., 1995; FERRAZ et al., 2000).

Estudo realizado no Ambulatório de Endocrinologia e Metabologia, em um hospital de grande porte, no interior do estado de São Paulo que investigou a adesão de indivíduos com DM em um grupo educativo, mostrou que há a necessidade da intensificação do trabalho do profissional de Educação Física na equipe multiprofissional, pois o educador físico pode dar ênfase à redução do IMC dos indivíduos com a doença por meio da prática de exercício físico, e consequentemente obter melhores resultados em

relação à glicemia, à hipertensão arterial, e consequentemente na qualidade de vida (CAZARINI et al., 2002).

Outro estudo realizado em Porto Alegre, RS, em hospital de grande porte, por um período de 12 meses, investigou a eficácia de um programa estruturado de educação a indivíduos com DM2, não tratados com insulina. Esse programa englobou aspectos relacionados ao autocuidado, tais como o seguimento de um plano alimentar, a adoção da prática do exercício físico, o incentivo a automonitorização e cuidados aos pés. Nesse programa também foram oferecidas informações sobre a doença, exames laboratoriais e prevenção de complicações agudas e crônicas. Os resultados mostraram que o trabalho multiprofissional também contribuiu para a obtenção do controle metabólico dos indivíduos com DM2 investigados (SCAIN, FRIEDMAN E GROSS, 2009).

Este estudo apontou ainda que as atividades educativas estruturadas devem ser implementadas nos serviços de saúde aos indivíduos com DM. Também destacou a importância do reforço das atividades educativas, periodicamente, a cada 8 a 12 meses, reconhecendo que a educação efetiva precisa é um processo contínuo durante a vida. A educação dos indivíduos com DM de forma pontual é um dos obstáculos a efetiva educação em diabetes, pois as pessoas ao longo da vida necessitam de acompanhamento devido a modificações físicas, sociais e psicológicas que requerem outras estratégias de aprendizagem (SCAIN, FRIEDMAN E GROSS, 2009).

Os resultados do *United Kingdom Prospective Diabetes Study Group – UKPDS* (1988) mostraram que para cada ponto percentual de redução da HbA1c, houve uma redução de 35% no número de complicações microvasculares em indivíduos com DM2, deixando claro que o controle clínico intensivo realizado por equipe multidisciplinar possibilita a manutenção de níveis glicêmicos próximos do normal e pode contribuir para protelar o surgimento ou a progressão das complicações crônicas do DM.

Esses dados mostram a necessidade dos profissionais de saúde atuar em conjunto tanto em programas de educação no controle metabólico de indivíduos com DM quanto em programas de educação relacionados a outras doenças crônicas, pois se reconhece a importância da equipe multiprofissional de saúde na atenção às pessoas com doenças crônicas.

A educação ao indivíduo com DM é imprescindível para a obtenção de resultados efetivos, pois sem o processo educativo as intervenções terapêuticas estarão sempre prejudicadas (VIVOLO; OLIVEIRA; FERREIRA, 1998).

A capacitação de profissionais de saúde, com formação na atenção em DM poderá contribuir para a melhoria do atendimento ao indivíduo com DM, à semelhança do que se observa nos países desenvolvidos (VIVOLO, OLIVEIRA, FERREIRA, 1998), pois como já mencionado anteriormente, para a obtenção de um bom controle glicêmico é necessário à adoção de um plano alimentar adequado, a prática de exercício físico com regularidade, e uso de medicamentos. Essas modificações no estilo de vida devem ser prescritas por especialistas que compõem a equipe multiprofissional de saúde.

Nessa vertente o papel do educador físico na equipe é essencial, pois cabe a ele, a orientação quanto ao exercício físico adequado, de acordo com o quadro clínico dos indivíduos com DM. O educador físico tem o papel de prescrever os exercícios recomendados com base em evidências científicas, e enfatizar que a prática de exercícios físicos além de constituir um dos pilares do tratamento em DM traz benefícios à manutenção da saúde e melhoria da qualidade de vida a população.

Desse modo, a capacitação dos educadores físicos para o atendimento dos indivíduos com DM, em relação aos sinais e sintomas da doença, aos mecanismos fisiopatológicos, o tipo de exercício físico, o efeito agudo e crônico em resposta ao treinamento físico, e os possíveis riscos são fundamentais para o exercício da prática profissional.

OBJETIVOS

3. OBJETIVO

Avaliar o conhecimento sobre diabetes mellitus de alunos do último ano de Cursos de Bacharelado em Educação Física no interior do estado de São Paulo.

Pretende-se com esse estudo oferecer subsídios às instituições de ensino em Educação física com vistas à formação dos alunos em atendimento às necessidades de desenvolvimento de trabalho multidisciplinar nas instituições de saúde em relação à população com diabetes mellitus.

MÉTODO

4. MÉTODO

4.1 Tipo do Estudo

Trata-se de um estudo descritivo transversal. Os estudos transversais são aqueles que examinam os dados num ponto do tempo. Esse estudo é transversal uma vez que a verificação do conhecimento foi realizada em uma única ocasião, isto é, todas as medições foram realizadas em um único momento, sem período de seguimento. Os estudos transversais são especialmente apropriados para descrever a situação, o *status* do fenômeno, ou as relações entre os fenômenos em um ponto fixo (HULLEY et al., 2008; POLIT; BECK; HUNGLER, 2004). Um ponto forte importante dos estudos transversais é que não é necessário esperar pela ocorrência do desfecho, o que faz com que esses estudos sejam rápidos e de baixo custo (HULLEY et al., 2008).

4.2 Local do Estudo

O estudo foi realizado em três instituições de ensino particulares em Educação Física, nível Bacharelado, no interior do estado de São Paulo. Cabe destacar que a Carta Recomendatória nº 02/2005, aponta considerações sobre os Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Educação Física (CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA da 4ª Região (CREF4/SP), 2007).

Os Cursos de Licenciatura e/ou Bacharelado em Educação Física orientados pela **Resolução 03/87** habilitava os alunos em **Licenciatura Plena** para o mercado de trabalho inerente às áreas, a saber: educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio), clubes, academias, clínicas, *spas*, acampamentos, hotéis, empresas e demais seguimentos de mercado para atuação do profissional. Os cursos de Educação Física baseados nesta **Resolução 3/87** formaram profissionais em Licenciatura Plena até dezembro de 2009.

A partir da **Resolução 01/2002 – CNE/CP**, que institui as Diretrizes Curriculares para a formação de professores da **Educação Básica**, em nível superior, os Cursos de Licenciatura e/ou Bacharelado em Educação Física foram desmembrados. Desse modo, o curso de Educação Física em **Licenciatura** tem como diretriz a formação de professores para atuar exclusivamente na Educação Básica – educação infantil, ensino fundamental e médio.

Desse modo, os cursos de Educação Física Bacharelado norteados pela **Resolução 07/2004 – CNE/CES**, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de **graduação em Educação Física (antigo Bacharelado)** habilitam o profissional para atuação em todo e qualquer segmento de mercado inerente à área, excetuando-se a Educação Básica. A seguir apresenta-se uma síntese dos cursos de Educação física segundo a duração e carga horária.

Curso de Licenciatura em Educação Física: duração mínima de três anos, e carga horária mínima de 2.800 horas.

Curso de Bacharelado em Educação Física: duração mínima de quatro anos, e carga horária mínima de 3.200 horas relógio.

4.3 Período do Estudo

O estudo foi realizado no período de abril a agosto de 2011.

4.4 População do Estudo

A população do estudo foi constituída pelos alunos regularmente matriculados no curso de Bacharelado em Educação Física de três instituições (A, B e C) de ensino universitário particular, no interior do estado de São Paulo, em 2011.

4.5 Critérios de inclusão

Para esse estudo foram estabelecidos como critérios de inclusão: os alunos regularmente matriculados no sétimo e oitavo período do Curso de Bacharelado em Educação Física nas três instituições de ensino, presentes no dia estipulado para a coleta de dados. A escolha pelos alunos do curso de Bacharelado em Educação Física foi devido às especificidades quanto ao campo de atuação.

4.6 Amostra do estudo

Na instituição A havia 50 alunos matriculados, na B, 19 alunos, e na C, 32 alunos, totalizando 101 alunos. Os motivos de recusa em participar do estudo foram: três alunos alegaram que tinham aula e precisavam se retirar da sala; dois entregaram o questionário em branco; e um saiu rapidamente da sala. A seguir apresenta-se o número de alunos presentes na sala de aula no dia estipulado para a coleta de dados e as recusas (Tabela 2).

Tabela 2 – Instituições de Ensino, de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo o número de alunos e de recusas. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Instituição de Ensino	Número de alunos	Recusas
A	31	4
B	17	1
C	27	1
Total	75	6

Deste modo, a amostra aleatória foi constituída por 69 alunos do Curso de Bacharelado em Educação Física que atenderam aos critérios de inclusão.

4.7 Variáveis do estudo

4.7.1 Variáveis sociodemográficas

Para as variáveis sociodemográficas foram considerados o sexo, a idade, o estado civil e a renda familiar.

Sexo: foram considerados ambos os sexos, masculino e feminino.

Idade: foi considerada em anos completos.

Estado Civil: foram considerados solteiro, casado, divorciado e viúvo.

Renda familiar: foi considerada a renda total obtida em um mês e em salários mínimos dos membros da família.

4.7.2 Variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre o DM

Variáveis relacionadas aos conceitos: conceito de DM; classificação atual do DM; características do DM1; características do DM2; valores de glicemia plasmática de jejum que definem o diagnóstico de um indivíduo sem DM e com DM; valores de glicemia plasmática alterada de jejum; valor de glicemia capilar ao acaso que reflete a hipoglicemia; bases do tratamento do DM; e cuidados com os pés para os indivíduos com DM.

Variáveis relacionadas aos sinais e sintomas: sintomas clássicos do DM; sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia e sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia.

Variáveis relacionadas ao exercício físico: exercícios físicos e o DM; recomendação para a prescrição de exercício físico para os indivíduos com DM; duração mínima do exercício físico aeróbico recomendado para todos os indivíduos; frequência dos exercícios físicos de resistência recomendado para os indivíduos com DM; complicação

mais comum nos indivíduos com DM que realizam exercícios físicos; relação entre exercícios físicos, hipoglicemia e produção de insulina; valor de glicemia capilar que necessite atenção do educador físico para evitar episódios de hipoglicemia durante os exercícios; valor de glicemia capilar recomendado para se evitar o exercício físico; valores de glicemia capilar pré-exercício recomendados para a ingestão de carboidratos adicionais; quantidade de carboidratos recomendada para os indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante exercícios prolongados e intensos; exercício físico para os indivíduos com neuropatia periférica; exercício físico para os indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética; intervenção do educador físico relacionada aos indivíduos com DM durante os exercícios físicos; controle da glicose sanguínea durante exercício de alta intensidade em indivíduos com DM; controle da glicose sanguínea durante a recuperação dos exercícios físicos de alta intensidade em indivíduos com DM.

4.8 Instrumento de coleta de dados

Para este estudo foram construídos dois instrumentos de coleta de dados. O primeiro refere-se à identificação do indivíduo (nome completo, endereço, bairro, cidade, CEP, telefone para contato, instituição de ensino e semestre do curso) e as variáveis sociodemográficas (sexo, idade, estado civil e renda familiar). O segundo refere-se às variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre o DM. Esse instrumento foi construído fundamentado na literatura (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; ADA, 2011a; ADA, 2011b; COLBERG, 2000, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; DAVIDSON, 2001; GULVE, 2008; PEIRCE, 1999; SBD, 2009, 2011; SIGAL et al., 2004; SIGAL et al., 2006).

O instrumento de coleta de dados referente ao conhecimento do educador físico sobre DM contém 38 questões, sendo 23 questões de múltipla escolha e 15 com alternativas verdadeiras ou falsas. Esse instrumento foi submetido a quatro especialistas da área de Educação Física com conhecimento e experiência no atendimento a indivíduos com DM, sendo um docente de uma instituição superior pública, dois doutorandos e um mestrando do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da EERP-USP para a apreciação do quanto à forma e conteúdo. Para cada especialista foram encaminhados um roteiro de instrução (APÊNDICE D) e os instrumentos. Também foi

encaminhado um roteiro de avaliação (APÊNDICE E) contendo os seguintes tópicos: clareza dos itens, facilidade de leitura, compreensão e forma de apresentação, e concordância ou não quanto à retirada, acréscimo ou modificação dos itens. Os especialistas foram orientados de que poderiam acrescentar outras questões caso necessário. O prazo para o retorno dos questionários foi de 30 dias.

Quanto à apreciação do instrumento, de modo geral, os especialistas consideraram que os itens estavam claros, sem dificuldade de compreensão e o texto de fácil leitura. Também referiram que os enunciados das questões estavam bem descritos e que a forma de apresentação das questões (múltipla escolha e verdadeiro ou falso) facilitou o preenchimento, evitando assim, as respostas em branco. Em relação à questão número 2 houve sugestão para ampliar os sintomas clássicos do DM. Houve concordância entre os especialistas de agrupamento para as questões números 6, 7, 8, 9 e 10. Após a análise das sugestões, optou-se por agrupar as questões de números 6 e 7, devido à importância de conhecer parâmetros para diagnóstico do indivíduo com e sem DM, e manter a questão número 8. Pela complexidade das questões 9 e 10 para os alunos da educação física, estas foram excluídas. Também foram acatadas as sugestões de agrupamento das questões números 20, 23, 25, 26 e 29 devido à similaridade das formas de resposta às questões formuladas. Essa sugestão foi acatada na íntegra, pois houve melhora na apresentação e na sequência das questões. A questão número 28 foi excluída, pois já havia sido contemplada na questão número 16. Para as questões 15, 16, 20, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 36 e 37 foram sugeridos que fossem introduzidas respostas com alternativas incorretas, uma vez que apenas a questão número 33 apresentava alternativa de resposta incorreta. As questões 30, 31, 32, 33 e 34 também foram excluídas devido a sua complexidade para os alunos de educação física. As alternativas F - questão 36 e a alternativa A - questão 37 foram excluídas, pois estavam pouco específicas. Também foram introduzidas questões relacionadas aos cuidados com os pés.

Após as sugestões propostas pelos especialistas, o instrumento de coleta de dados ficou estruturado em 27 questões, sendo 19 questões de múltipla escolha e oito questões com alternativas verdadeiras ou falsas (APÊNDICE A e APÊNDICE B). Desse modo, as questões foram divididas em três categorias: conceitos, sinais e sintomas, e exercício físico. A categoria **Conceitos** engloba as questões 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, e 23. A categoria **Sinais e Sintomas**, as questões 2, 8, e 9. Já a categoria Exercício Físico engloba as questões 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26 e 27.

4.9 Coleta de dados

Para a realização da coleta de dados, primeiramente a pesquisadora entrou em contato com a coordenadora da instituição A por telefone, no dia 16 de maio de 2011. Nesse contato foi agendada uma reunião para o dia 17 de maio de 2011. Nessa reunião foram esclarecidos a natureza e o objetivo da pesquisa. Após a concordância da coordenadora foi obtida a assinatura do termo de autorização para a realização da coleta de dados.

O contato com o coordenador da instituição B e C também foi realizado por telefone. Nesse contato foi agendada uma reunião para outubro de 2009 e 22 de setembro de 2009, respectivamente, nas quais foram esclarecidos a natureza e objetivo do estudo aos coordenadores. Após a sua aquiescência, a assinatura do termo de autorização pelo coordenador da instituição B foi realizada no dia 01 de fevereiro de 2010, e a assinatura do termo de autorização da Instituição C em 22 de setembro de 2009.

Para recrutar os sujeitos da pesquisa, a pesquisadora solicitou ao secretário da instituição A uma lista com o nome dos docentes que estavam ministrando disciplinas para os alunos do último período, o dia e o horário das disciplinas em curso. Também foi solicitado o e-mail, e o telefone dos docentes para verificar a disponibilidade deles para a realização da coleta de dados, de forma que não interferisse nas suas atividades didáticas. Na instituição A, a data da coleta de dados foi agendada com o próprio docente. Já nas instituições B e C, os coordenadores agendaram a data da coleta de dados por telefone.

A coleta de dados na instituição A foi realizada no período diurno no dia 18 de maio de 2011, e no período noturno no dia 26 de maio de 2011. Na B, a coleta de dados foi realizada no período noturno no dia 12 de abril de 2011, e na C no dia 1º de junho de 2011. A coleta de dados foi iniciada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice F), com cópia para os sujeitos.

A coleta de dados nas instituições A e C foram realizadas nas salas de aula antes da finalização da aula do docente, conforme acordado com os docentes e coordenador, respectivamente. Primeiramente a pesquisadora esclareceu aos alunos a natureza e o objetivo do estudo, bem como a importância de sua participação, pois estes dados poderiam colaborar para eventuais estudos futuros. Para aqueles que aceitaram participar foi oferecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após a assinatura do

referido Termo, a pesquisadora entregou o questionário (Apêndice A e Apêndice B), o qual foi respondido individualmente no tempo médio de 20 minutos.

Para a coleta de dados na instituição B foi realizado o mesmo procedimento. No entanto, a coleta foi realizada ao final de uma avaliação teórica, desta forma, conforme os alunos terminavam a prova, eles respondiam o questionário no corredor, sentados, individualmente. O tempo médio para as respostas foi de 20 minutos.

4.10 Organização dos dados para análise

Para a organização dos dados, foi criado um banco de dados no programa Microsoft Excel 2010, com aplicação da técnica de dupla digitação dos dados, e posterior validação, a fim de evitar possíveis erros na transcrição das informações. Os dados foram posteriormente transportados para o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS 14.0). Os dados foram agrupados em categorias e analisados estatisticamente, por meio de tabelas, obedecendo ao tipo de variável estudada e às normas de um estudo descritivo e transversal.

As variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre DM foram avaliadas com questões de múltipla escolha e com questões com alternativas verdadeiras ou falsas (V ou F). Em relação ao verdadeiro ou falso, para as questões com alternativas de A a F foram considerados como acerto quando os alunos responderam quatro ou mais de quatro alternativas corretas. Para as questões com alternativas de A a E foram considerados como acerto quando os alunos responderam três ou mais de três alternativas corretas, e para as questões com alternativas de A a D foram considerados como acerto quando os alunos responderam, também, três ou mais de três alternativas corretas.

4.11 Aspectos éticos

De acordo com as deliberações da Resolução CNS 196/96 que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – EERP/USP em 22 de fevereiro de 2010, protocolo nº 1090/2009 (ANEXO A).

RESULTADOS

5. RESULTADOS

A seguir, apresentam-se os resultados segundo o objetivo proposto no presente estudo.

5.1 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo as variáveis sociodemográficas

Dos 69 (100%) alunos de graduação em Educação Física investigados, obteve-se que 41 (59,4%) eram do sexo masculino e 28 (40,6%) feminino. Em relação à idade, 47 (68,1%) alunos encontravam-se na faixa etária dos 20 aos 24 anos, 15 (21,7%) entre os 25 e 29 anos, 4 (5,8%) entre os 30 e 34 anos, e 1 (1,5%) entre 35 e 39 anos, sendo que dois não responderam. Quanto ao estado civil, 61 (88,4%) alunos eram solteiros, 6 (8,6%) casados, 1 (1,5%) divorciado e um não respondeu. No que se refere à renda familiar em salários mínimos, 18 (26,1%) percebiam de um a três, 20 (28,9%) de quatro a seis, 4 (5,8%) de sete a nove, 3 (4,4%) de dez a doze, 2 (2,9%) de treze a quinze, e 22 (31,9%) alunos não responderam (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição sociodemográfica dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Variáveis		n	%
Sexo	Masculino	41	59,4
	Feminino	28	40,6
Idade (anos)	20 a 24	47	68,1
	25 a 29	15	21,7
	30 a 34	4	5,8
	35 a 39	1	1,5
	Não responderam	2	2,9
Estado Civil	Solteiro (a)	61	88,4
	Casado (a)	6	8,6
	Divorciado (a)	1	1,5
	Não responderam	1	1,5
Renda Familiar (salários mínimos)	1 a 3	18	26,1
	4 a 6	20	28,9
	7 a 9	4	5,8
	10 a 12	3	4,4
	13 a 15	2	2,9
	Não responderam	22	31,9

5.2 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a instituição de ensino, o período do curso, o conteúdo de DM nas disciplinas cursadas, e a participação a evento científico sobre DM

No que se refere às instituições de ensino, 27 (39,1%) alunos cursavam a instituição de ensino A, 16 (23,2%) a B, e 26 (37,7%) a C (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a instituição de ensino. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Instituição de Ensino	n	%
A	27	39,1
B	16	23,2
C	26	37,7
Total	69	100

Quanto ao semestre do curso, 65 (94,1%) alunos estavam matriculados no sétimo semestre, 3 (4,4%) no oitavo, e 1(1,5%) não respondeu (Tabela 5).

Tabela 5 – Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo o semestre do curso. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Semestre do curso	n	%
Sétimo	65	94,1
Oitavo	3	4,4
Não responderam	1	1,5
Total	69	100

No que se refere ao conteúdo de DM nas disciplinas cursadas, 19 (27,5%) alunos referiram que esse conteúdo foi ministrado na disciplina Disfunções Orgânicas, 15 (21,7%) em Condicionamento Físico para grupos especiais, 13 (18,8%) Nutrição, 13 (18,8%) Atividade Física e Saúde, 8 (11,6%) Fisiologia, 4 (5,8%) Bioquímica, 3 (4,4%) Fisiologia do Exercício, 2 (2,9%) Musculação, e 1 (1,5%) Educação Física Adaptada (Tabela 6).

Tabela 6 – Número e percentagem dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, que tiveram o conteúdo de DM segundo as disciplinas cursadas. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Disciplinas	n	%
Disfunções Orgânicas	19	27,5
Condicionamento físico para grupos especiais	15	21,7
Nutrição	13	18,8
Atividade Física e Saúde	13	18,8
Fisiologia	8	11,6
Bioquímica	4	5,8
Fisiologia do Exercício	3	4,4
Musculação	2	2,9
Educação Física Adaptada	1	1,5

* Pergunta com possibilidade de mais de uma resposta.

No que diz respeito à participação dos alunos em evento científico sobre DM, 13 (18,8) alunos referiram aulas, 8 (11,6%) palestras, 3 (4,4%) seminários, 2 (2,9%) participaram de campanhas, 2 (2,9%) cursos, 2 (2,9%) workshops, e 1 (1,5%) congresso (Tabela 7). Cabe destacar que apenas 18 alunos (26,1%) referiram participação em evento científico sobre DM.

Tabela 7 – Frequência e percentagem dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo a participação em evento científico. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Evento Científico sobre DM	n	%
Aulas	13	18,8
Palestras	8	11,6
Seminários	3	4,4
Campanhas	2	2,9
Cursos	2	2,9
Workshops	2	2,9
Congresso	1	1,5

* Pergunta com possibilidade de mais de uma resposta.

5.3 Caracterização dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, segundo as variáveis relacionadas ao conhecimento do educador físico sobre DM

Cabe lembrar que as questões referentes ao conhecimento sobre o DM foram subdivididas em três categorias: conceitos, sinais e sintomas e exercício físico. A categoria **Conceitos** engloba as questões 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, e 23. A categoria **Sinais e Sintomas**, as questões 2, 8, e 9. Já categoria Exercício Físico engloba as questões 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26 e 27.

Em relação às questões relacionadas à categoria conceitos obteve-se que o maior índice de acertos, esteve relacionado às características do DM tipo 2, 37 (53,6%), e os menores foram referentes à classificação do DM e ao valor de glicemia capilar ao acaso que reflete a hipoglicemia, 7 (10,1%) respectivamente (Tabela 8).

Quanto às questões relacionadas à categoria sinais e sintomas obteve-se que o maior índice de acertos foi relacionado aos sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia, 27 (39,1%) e os menores índices de acerto foram referentes aos sintomas clássicos do DM, e aos sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia, 11(15,9%), respectivamente (Tabela 8).

No que se refere às questões relacionadas à categoria exercício físico obteve-se que o maior índice de acertos foi relacionado às recomendações para prescrição do exercício físico para indivíduos com DM, ao exercício físico para indivíduos com neuropatia periférica, e ao exercício físico para indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética, 55 (79,7%), respectivamente. Já os menores índices de acerto foram referentes à quantidade de carboidratos recomendada para indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante exercícios prolongados e intensos, 4 (5,8 %) (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o índice de acertos e erros por categorias. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Variáveis	Acertos	%	Erros	%	Não responderam	%	Total (%)
Conceitos							
1 – Conceito de DM	11	15,9	58	84,1	-	-	69 (100)
3 – Classificação do DM	07	10,1	61	88,5	1	1,4	69 (100)
4 – Características DM 1	28	40,6	39	56,5	2	2,9	69 (100)
5 – Características DM 2	37	53,6	31	45,0	1	1,4	69 (100)
6 – Valores glicemia plasmática em jejum de sujeitos sem e com DM	26	37,7	43	62,3	-	-	69 (100)
7 – Glicemia plasmática alterada de jejum	12	17,4	57	82,6	-	-	69 (100)
10 – Valor de glicemia capilar ao acaso que reflete hipoglicemia	07	10,1	62	89,9	-	-	69 (100)
11 – Bases do tratamento do DM	31	44,9	38	55,1	-	-	69 (100)
23 – Cuidado com os pés para pessoas com DM	10	14,5	45	65,2	14	20,3	69 (100)
Sinais e Sintomas							
2 – Sintomas clássicos	11	15,9	56	81,2	2	2,9	69 (100)
8 – Sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia	11	15,9	58	84,1	-	-	69 (100)
9 – Sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia	27	39,1	42	60,9	-	-	69 (100)
Exercício Físico							
12 – Exercícios físicos e o DM	50	72,5	15	21,7	4	5,8	69 (100)
13 – Recomendação para prescrição de exercício físico para indivíduos com DM	55	79,7	10	14,5	4	5,8	69 (100)
14 – Duração mínima do exercício físico aeróbio recomendado para todos os indivíduos	17	24,6	52	75,4	-	-	69 (100)
15 – Frequência dos exercícios físicos de resistência recomendado para indivíduos com DM	07	10,1	62	89,9	-	-	69 (100)
16 – Complicação mais comum nos indivíduos com DM que realizam exercícios físicos	47	68,1	22	31,9	-	-	69 (100)
17 – Relação entre exercícios físicos, hipoglicemia e produção de insulina	51	73,9	13	18,8	5	7,3	69 (100)

Variáveis	Acertos	%	Erros	%	Não responderam	%	Total (%)
18 – Valor de glicemia capilar que necessite atenção do educador físico para evitar episódios de hipoglicemia durante os exercícios	38	55,0	31	45,0	-	-	69 (100)
19 – Valor de glicemia capilar recomendado para se evitar o exercício físico	18	20,1	51	79,9	-	-	69 (100)
20 – Valores de glicemia capilar pré-exercício recomendados para ingestão de carboidratos adicionais	35	50,7	34	49,3	-	-	69 (100)
21 – Quantidade de carboidratos recomendada para indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante exercícios prolongados e intensos	4	5,8	65	94,2	-	-	69 (100)
22 – Exercício físico para indivíduos com neuropatia periférica	55	79,7	8	11,6	6	8,7	69 (100)
24 – Exercício físico para indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética	55	79,7	10	14,5	4	5,8	69 (100)
25 – Intervenção do educador físico relacionada aos indivíduos com DM durante os exercícios físicos	54	78,3	11	15,9	4	5,8	69 (100)
26 – Controle da glicose sanguínea durante exercício de alta intensidade em indivíduos com DM	33	47,8	31	44,9	5	7,3	69 (100)
27 – Controle da glicose sanguínea durante a recuperação dos exercícios de alta intensidade em indivíduos com DM	32	46,4	33	47,8	4	5,8	69 (100)

5.4 Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens com respostas corretas e incorretas

Em relação ao número de respostas corretas e incorretas do questionário obteve-se que 12 (17,4%) alunos acertaram 12 e 13 questões respectivamente. Cabe destacar que 2 (2,9%) alunos não mostraram conhecimento das 27 questões do questionário, mostrando desta forma uma média de 11,1 e um desvio padrão de 3,4 para as respostas corretas. Já em relação ao número de respostas incorretas obteve-se que 13 (18,8%) alunos erraram 15 questões e que um aluno (1,4%) errou 23 questões, constatando assim uma média de 15,0 e um desvio padrão de 2,8 (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens com respostas corretas e incorretas. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Variáveis	n	%	Média	Desvio Padrão
Número de itens (resposta correta)			11,1	3,4
0	2	2,9		
4	2	2,9		
6	1	1,4		
7	3	4,3		
8	3	4,3		
9	7	10,1		
10	7	10,1		
11	6	8,7		
12	12	17,4		
13	12	17,4		
14	5	7,2		
15	5	7,2		
16	2	2,9		
17	2	2,9		
Número de itens (resposta incorreta)			15,0	2,8
8	1	1,4		
9	1	1,4		
10	1	1,4		
11	3	4,3		
12	6	8,7		
13	6	8,7		
14	12	17,4		
15	13	18,8		
16	4	5,8		
17	9	13		
18	5	7,2		
19	5	7,2		
20	2	2,9		
23	1	1,4		

Ressalta-se que 23 alunos deixaram alguma questão do questionário sem resposta, média 2,4 e um desvio padrão de 2,7 (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição dos alunos de graduação em Educação Física (n=69), de três universidades do interior do estado de São Paulo, de acordo com o número de itens não respondidos. Ribeirão Preto, São Paulo, 2011

Não respondido	n	%	Média	Desvio Padrão
1	17	73,9	2,4	2,7
2	1	4,3		
5	1	4,3		
8	4	17,40		
Total	23	100		

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Esse estudo identificou o conhecimento dos alunos de Educação Física sobre DM, considerado uma ferramenta importante para a atuação profissional a indivíduos com a doença em seguimento nas instituições de saúde e em atividades de promoção à saúde na comunidade, tais como academias, centros de prevenção, entre outros.

Reconhece-se que para a construção da integralidade da atenção à saúde, preceito constitucional do SUS, é prerrogativa o trabalho conformado por equipe multiprofissional. Desse modo, a Educação Física é reconhecida como área de conhecimento e de intervenção acadêmico-profissional envolvida na promoção, prevenção, proteção e reabilitação da saúde (CONFEEF, 2010).

O profissional de Educação Física, tal como os demais profissionais que compõem a equipe multidisciplinar de saúde, além de conhecer as atribuições de sua área de competência específica, deve ter o conhecimento baseado em evidências científicas, que lhes permitam a tomada de decisões, que caracterizam sua prática profissional (CONFEEF, 2010).

Em relação ao sexo e a idade dos alunos, no presente estudo encontrou-se que 41 (59,4%) eram homens, e a média de idade foi de 24 anos. Estudo realizado em Rio Grande do Sul, em 2007, que investigou o conhecimento dos alunos do curso de Educação Física sobre o DM, com 221 alunos do primeiro ao último ano do curso, mostrou que a maioria dos alunos era do sexo feminino e que a média de idade foi de 22,2 anos (KNUTH et al., 2007).

Um estudo realizado, em 2009, em Fortaleza, CE, com 400 profissionais de Educação Física, que investigou o grau de conhecimento do profissional de educação física frente à atuação de indivíduos com DM nas academias de ginástica de Fortaleza mostrou que a maioria era homens e que a média de idade foi de 29,5 anos (MONTEIRO et al., 2009a). No entanto, esses dados não são passíveis de comparação.

Em relação ao oferecimento de disciplinas que abordassem o tema DM durante a graduação, os alunos referiram que esse tema foi abordado em nove disciplinas. No entanto cabe destacar que o presente estudo não teve como objetivo avaliar a grade curricular dos cursos.

Quanto à participação em evento científico sobre DM com vistas à capacitação e ou atualização do aluno em DM, apenas 18 (26,1%) referiram a busca de eventos

científicos tais como aulas, palestras, seminários, entre outros. Esse dado é preocupante frente à importância da educação permanente dos profissionais de saúde com vistas à atualização de novos conhecimentos, principalmente na área de diabetes. Nessa direção, esperava-se que o aluno já tivesse despertado o interesse para busca e atualização do conhecimento no ensino de graduação.

No que se refere ao conhecimento de DM relacionados à categoria conceitos, verificou-se que os alunos mostraram dificuldade para conceituar DM, pois dos 69 (100%) alunos investigados, 58 (84,1%) erraram a resposta referente a essa questão.

Um estudo realizado em Pelotas, Rio Grande do Sul, com 221 acadêmicos de educação física investigou o conhecimento dos alunos do curso de Educação Física sobre o DM e sua associação com a prática de atividade física e avaliou a percepção destes quanto à qualidade da formação para lidar com indivíduos com DM e comparou os alunos de acordo com o ano que se encontravam no curso. Em relação ao conhecimento dos conceitos este estudo mostrou que 1/5 dos alunos apresentaram dificuldades para responder sobre a principal alteração metabólica resultante do DM. E mostrou que 81% dos alunos do quarto ano atribuíram corretamente como causa do DM à glicemia elevada (KNUTH et al., 2007). Esses resultados são preocupantes uma vez que na qualidade de educador físico integrante de equipe multiprofissional de saúde ele necessita desse conhecimento para compreender a doença e os pilares do tratamento. Compreender o que é DM pode contribuir para que o educador ajude a população a desmistificar crenças de que o diabetes é desencadeado por fatores emocionais, consumo de determinados alimentos, entre outros, bem como da importância de exames regulares de saúde, principalmente após os 40 anos de idade (PÉRES et al., 2007; SANTOS et al., 2005).

Quanto à classificação do DM apenas 07 (10,1%) alunos acertaram esse conceito. A importância de conhecer a classificação do DM está alicerçada no tratamento da doença. O conhecimento sobre o tipo de diabetes é necessário para a prescrição adequada do programa de treinamento. Para a prescrição do exercício físico deve-se considerar a idade, o nível da atividade atual, e também a preferência pessoal (ADA, 2012). Os indivíduos com DM1 em bom controle metabólico sem complicações crônicas graves podem realizar qualquer tipo de exercício físico. No entanto, há a necessidade de considerar as medidas preventivas relacionadas à hipoglicemia durante e depois do exercício, à hiperglicemia, e a desidratação nos indivíduos com DM1. Para a maioria dos indivíduos com DM2, antes da prescrição de exercícios em intensidade moderada a intensa, uma avaliação clínica detalhada é recomendada para a busca de complicações

macro ou microvasculares. O teste de esforço ajuda a detectar os problemas cardíacos isquêmicos ou arritmias provocadas pelo exercício físico. Após a avaliação clínica, o educador físico pode prescrever o exercício físico com segurança (ACSM, 2007; COLBERG, 2003).

Um estudo realizado no Reino Unido, 2009, investigou o conhecimento de 156 professores de Educação Física que atuavam em escolas na educação básica com crianças com DM1. Sabe-se que os profissionais de educação física são os mais susceptíveis para lidar com as complicações agudas do DM1 ocorridas em crianças. Os resultados desse estudo mostraram que dos professores investigados, 124 (19%) tinham conhecimento inadequado sobre o DM1, 29 (19%) conhecimento básico, e apenas 3 (2%) tinham conhecimento sobre a doença (HALPERN; AGWU, 2009).

Sabe-se que quando as crianças praticam atividade física nas escolas há a necessidade de ações de autocuidado para prevenção de hipoglicemia ou hiperglicemia (ZANETTI; MENDES, 2000, 2001). Desse modo, é recomendado que os professores de Educação Física que irão atuar na educação básica sejam capacitados para lidar com as emergências desencadeadas pelas complicações relacionadas ao DM em escolares.

Em relação às características do DM1, no presente estudo 28 alunos (40,6%) acertaram sobre essa questão.

Reconhecer as características do DM1 para a prescrição do exercício físico envolve o conhecimento sobre os tipos de insulina, o tempo de ação e o local de aplicação (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; GULVE, 2008; PEIRCE, 1999; SBD, 2011; SIGAL et al., 2004). Esse conhecimento é necessário para a manutenção dos níveis de glicose sanguínea dentro das metas estabelecidas para cada indivíduo com DM, pois a glicemia deve ser monitorada antes, durante e após o exercício físico a fim de que o indivíduo com DM conheça sua resposta glicêmica às diferentes condições de exercício e os ajustes em relação ao plano alimentar e a dosagem de insulina, e evitando assim possíveis complicações durante a realização dos exercícios (ACSM, 2007; COLBERG, 2003; GULVE, 2008; JIMENEZ et al., 2007; SIGAL et al., 2004).

O estudo realizado, em 2009, Fortaleza, CE, com 400 profissionais de Educação Física mostrou que 199 (75%) deles não realizavam o monitoramento da glicemia capilar dos indivíduos com DM que frequentavam academia, o que pode revelar falta de conhecimento sobre os riscos relacionados ao exercício físico antes, durante e após a sua realização (MONTEIRO et al., 2009a).

Em outro estudo realizado, em Fortaleza, CE, com 58 professores de educação física que atuavam em escolas públicas e privadas, constatou-se que 47 (81%) dos professores não realizavam o monitoramento da glicemia capilar, e que apenas 11 (19%) o realizavam. Destes, 5 (8,6%) o realizavam antes do exercício físico, 2 (3,4%) antes e depois do exercício, 2 (3,4%) durante os episódios de hipoglicemia, 1 (1,7%) depois do exercício, e 1 (1,7%) mensalmente (MONTEIRO et al., 2009b). Este estudo mostrou que a falta de monitoramento da glicemia capilar aos alunos com DM estava relacionada à falta de glicosímetros nas escolas, ambiente de trabalho, desconhecimento da importância da monitorização da glicemia capilar na prevenção de complicações relacionadas à doença, e ao próprio controle do DM, entre outros.

Quanto às características do DM2, 37 (53,6%) alunos mostraram conhecimento sobre essa questão.

Um estudo randomizado foi realizado, em 2002, no Centro de Pesquisa Clínica Geral em *New England Medical Center* e do *Jean Mayer USDA* Centro de Pesquisa em Nutrição Humana no Envelhecimento da Universidade Tufts, com o objetivo de investigar a eficácia do treinamento progressivo de resistência de alta intensidade em homens e mulheres idosos latinos, com idade superior a 55 anos e DM2, durante 16 semanas. Este estudo mostrou que no grupo de intervenção houve redução dos níveis de HbA1c de 8.7 para 7.6, aumento das reservas de glicogênio muscular de 60.3 para 79.1 mmol glicose/kg músculo, e redução da dose de medicamentos prescritos para DM em 72% dos indivíduos que se exercitaram em comparação ao grupo controle. Estes indivíduos também apresentaram aumento da massa magra, redução da pressão arterial sistólica e redução da massa gorda. No grupo controle não houve mudança nos níveis de HbA1c, houve redução das reservas de glicogênio muscular de 61.4 para 47.2 mmol glicose/kg músculo e acréscimo de 42% dos medicamentos para DM. Os autores concluíram que o treinamento de resistência de alta intensidade devidamente prescrito e supervisionado se mostrou viável e efetivo para os adultos mais velhos de alto risco com DM2, resultando em melhoria do controle glicêmico e metabólico (CASTANEDA et al., 2002).

Um estudo foi realizado na região do Vale do Itajaí, Santa Catarina, em 2002, com o objetivo de analisar o efeito do exercício físico regular no controle glicêmico em indivíduos com DM2, tratados e não tratados com insulina, com idade entre 45 e 75 anos. O programa de exercício físico realizado foi de 10 semanas de duração, 4 vezes por semana, com sessões de 60 minutos cada, e a sessão foi subdividida em cinco minutos de aquecimento, 40 minutos de exercícios aeróbios, dez minutos de exercício de resistência e

cinco minutos de resfriamento. Os exercícios realizados foram de intensidade leve a moderada (50% a 80% da $FC_{\text{máx.}}$), calculada pela fórmula de Karvonen. Os resultados mostraram que os indivíduos com DM2, em uso ou não de insulina, tiveram o mesmo efeito hipoglicemiante como resposta ao exercício físico, evidenciando a resposta ao efeito agudo do exercício físico. Também houve benefícios para os indivíduos com DM2 que participaram do programa de treinamento proposto em relação à resposta ao efeito crônico do exercício físico, tais como a redução dos níveis de glicemia de jejum, HbA1c e triglicérides, aumento de HDL, redução da FC_{repouso} , melhora da eficiência cardíaca e redução do IMC (SILVA; LIMA, 2002).

Portanto o conhecimento das características tanto do DM1 quanto do DM2 possibilita prescrever um plano de treinamento diferenciado para cada indivíduo com base nas evidências da literatura.

Em relação ao conhecimento dos valores de glicemia plasmática em jejum de indivíduos sem e com DM, 43 (62,3%) alunos apresentaram conhecimento insatisfatório relacionado a esses valores. Quanto ao valor de glicemia alterada de jejum, 57 (82,6%) alunos não sabiam os valores corretos. Ao considerar que os profissionais de saúde, em particular o educador físico durante a sua formação acadêmica também adquire conhecimento para a detecção precoce dos indivíduos em risco para o desenvolvimento do DM por meio das ações de promoção e prevenção à saúde, esperava-se que os valores de glicemia de jejum tivessem tido um alto índice de acerto.

Esperava-se que os alunos soubessem que os valores de glicemia de jejum menor que 100 mg/dl, em duas ocasiões, definem a condição dos indivíduos sem DM e para os com a doença, valores superiores a 126 mg/dl. Também se tinha expectativa de que os alunos conhecessem os valores da glicose plasmática alterada (ADA, 2011a; ADA, 2011b; SBD, 2009). Em concordância aos nossos achados, os dados encontrados em dois estudos em Fortaleza apontaram que 251 (94,7%) profissionais de educação física que atuavam com indivíduos com DM em academias e 32 (55,2%) professores de Educação Física que atuavam em escolas públicas ou privadas desconheciam os valores normais de glicemia plasmática de jejum, respectivamente (MONTEIRO et al., 2009a; MONTEIRO et al., 2009b).

Desse modo, o educador físico visando à segurança dos indivíduos sob os seus cuidados poderia na anamnese além de identificar os antecedentes de doenças, incluir a solicitação dos exames laboratoriais, incluindo a glicemia de jejum para prescrever o

programa de treinamento. Para aqueles com a doença já existente exigir a monitorização da glicemia capilar de jejum, antes e após o exercício físico.

No que se refere ao conhecimento sobre o valor de glicemia capilar ao acaso que poderia refletir um episódio de hipoglicemia apenas 7 (10,1%) alunos acertaram a resposta.

Esse resultado mostra o desconhecimento dos alunos de que em indivíduos com DM, o exercício físico apresenta desafios para o controle glicêmico, e que um dos efeitos benéficos do exercício físico na homeostase glicêmica é a estimulação marcante da utilização da glicose sanguínea durante e após os exercícios físicos (GULVE, 2008).

Cabe lembrar que os diferentes tipos de exercício físico apresentam vários efeitos sobre a resposta do organismo nas taxas de glicose sanguínea, especialmente em indivíduos que fazem uso de insulina (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; SIGAL et al., 2004). Desse modo, o educador físico, além do conhecimento dos mecanismos envolvidos na hipoglicemia após o exercício físico, também deve conhecer as outras variáveis que afetam a resposta do organismo nas taxas de glicemia tais como o horário do dia, o horário das doses de insulina, o tipo de insulina utilizada, o horário da última refeição, o nível de glicemia no início do exercício, o tipo, a duração e a intensidade do exercício e os antecedentes do indivíduo quanto à prática do exercício físico (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; GULVE, 2008).

Diante do exposto, o educador físico ao reconhecer precocemente os sinais e sintomas que poderia refletir em um episódio de hipoglicemia, poderá solicitar a monitorização da glicemia capilar para prevenir a hipoglicemia. Nesses casos, o educador físico pode orientar aos indivíduos sobre a importância de sempre carregar como suplemento alimentar, 15 gramas de glicose, bem como o cartão de identificação.

Os achados sobre o conhecimento do tratamento mostram que mais da metade 38 (55,1%) dos alunos investigados desconheciam as bases do tratamento do DM. Reconhece-se que um bom controle glicêmico e metabólico da doença é alcançado quando os indivíduos tem adesão às recomendações relacionadas ao plano alimentar, ao exercício físico e ao uso adequado dos medicamentos, quando necessário (ACSM, 2007; CRAMER, 2004; GULVE, 2008).

Estudo realizado, em Fortaleza, apontou que 55 (20,8%) professores que atuavam com indivíduos com DM em academias de ginástica reforçavam aos alunos a necessidade do seguimento do plano alimentar. Esse estudo ainda mostrou que as recomendações em

relação ao exercício físico foram pouco indicadas aos alunos com DM (MONTEIRO et al., 2009a).

Ao considerar que o exercício físico é um dos pilares do tratamento da doença para obtenção de um bom controle glicêmico e metabólico, e que o educador físico é um dos elementos que compõem a equipe multiprofissional de saúde no tratamento a indivíduos com condições crônicas de saúde, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde, espera-se que os alunos sejam estimulados a buscar esse conhecimento, além das disciplinas formais oferecidas na grade curricular (RIBEIRÃO PRETO, 2010).

Em relação aos cuidados com os pés, 10 (14,5%) alunos acertaram a resposta, sendo que 14 (20,3%) não responderam a essa questão. A literatura mostra que os indivíduos com DM em mau controle glicêmico e metabólico estão sujeitos a desenvolverem ao longo da vida complicações crônicas tais como a neuropatia periférica. A neuropatia periférica afeta as extremidades, particularmente os membros inferiores e os pés (SINGLETON et al., 2003; SMITH; SINGLETON, 2008).

Os indivíduos com neuropatia periférica também devem verificar os pés cuidadosamente antes e depois do exercício físico, em busca de bolhas e outros danos em potencial. O exercício físico não pode reverter a neuropatia periférica, mas desacelera sua progressão e impede a perda adicional de aptidão física (ADA, 2012; COLBERG, 2003). A ADA recomenda o uso de palmilhas de gel de sílica ou aerada nos tênis, assim como as meias de algodão para evitar as bolhas e manter os pés secos, a fim de minimizar o trauma resultante do exercício físico (ADA, 2000).

Quanto ao conhecimento dos sinais e sintomas, os nossos achados mostraram que 56 (81,2%) alunos desconheciam os sintomas clássicos do DM e que 58 (84,1%) apresentaram dificuldades em responder sobre os sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia. Entre alguns dos sinais e sintomas de hiperglicemia a que os educadores físicos devem ficar atentos podemos citar a fraqueza, sede intensa, boca seca, náuseas, vômitos, hálito cetônico, entre outros (ACSM, 2007).

Sabe-se que a hiperglicemia durante o exercício físico é menos frequente, mas não menos grave do que a hipoglicemia (SANTANA; SILVA, 2009). No entanto, o controle metabólico pode piorar se um indivíduo com DM realizar o exercício físico com hiperglicemia. Nessa situação ocorre aumento excessivo dos hormônios contrarreguladores, e conseqüentemente agrava ainda mais os já elevados níveis de glicose e corpos cetônicos (COLBERG, 2003).

No caso de hiperglicemia, o educador físico deve conhecer que na ausência de cetonemia o exercício de intensidade leve a moderada pode reduzir os níveis glicêmicos. Deste modo, nos casos em que o indivíduo com DM estiver com hiperglicemia, mas bem e com cetonúria negativa, não é necessário retardar o exercício. No entanto, o exercício físico deverá ser evitado nos casos em que a cetonúria for positiva (COLBERG, 2003; SBD, 2011).

Já no que diz respeito aos sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia, 42 (60,9%) alunos os desconheciam. Entre alguns dos sinais e sintomas de hipoglicemia a que os educadores físicos devem ficar atentos podemos citar a sonolência, sudorese, vertigem, fadiga, tremores nas mãos e sensação de desmaio (ACSM, 2007).

Diante de um episódio de hipoglicemia o educador físico deve ter a informação se o indivíduo com DM utiliza insulina ou secretagogo. Nesses casos, ele deve repor carboidrato quando os valores da glicemia forem menores que 100 mg/dl. No entanto, naqueles casos em que os indivíduos realizam o tratamento por meio do seguimento do plano alimentar, e antidiabéticos orais (metformina, inibidores da alfa glicosidase e tiazolidinediona) sem insulina ou secretogogo, geralmente é desnecessária a suplementação de carboidrato (COLBERG, 2003; SBD, 2011).

Na categoria exercício físico 50 (72,5%) alunos referiram conhecimento sobre exercício físico e DM, considerado satisfatório. Este resultado mostra que os alunos apesar de apresentarem um alto percentual de respostas corretas, podem ainda apresentar dificuldades para a prescrição de exercícios físicos aos indivíduos com DM.

O estudo realizado com acadêmicos de educação física, no Rio Grande do Sul, apontou que 14% dos alunos desconheciam a relação entre a prática de exercício físico e DM. Dos que conheciam 88,2% referiram que o exercício trazia benefícios tanto na prevenção quanto no tratamento do DM, 4,1%, na prevenção e 6,3 %, no tratamento (KNUTH et al., 2007). Esses valores mostram que apesar das informações disponíveis na mídia, ainda há desconhecimento dos benefícios do exercício físico para a prevenção e controle da doença.

Ressalta-se que o educador físico ao prescrever o exercício físico aos indivíduos com DM além de considerar os fatores que afetam o nível de glicose sanguínea tais como a intensidade, a duração e a frequência do exercício, também precisa se atentar a temperatura e as condições ambientais, a fase do ciclo menstrual nas mulheres, a gravidez, e o nível de hidratação (COLBERG, 2003).

O educador físico antes de prescrever o plano de treinamento, tanto aos indivíduos com DM1, quanto aos com DM2 também deve considerar as possíveis complicações agudas e crônicas advindas do DM, além do conhecimento sobre os tipos de insulina, o tempo de ação e o local de aplicação (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000; GULVE, 2008; PEIRCE, 1999; SIGAL et al., 2004).

Como já é conhecido na literatura científica, o exercício físico regular pode trazer benefícios ao tratamento de indivíduos com DM1, na prevenção de complicações relacionadas ao DM2, e assim colaborar no controle da doença. A prática regular de exercícios físicos também pode corroborar para mudanças ao estilo de vida para controle das comorbidades (ACSM; ADA, 2010; ALBRIGHT et al., 2000; BALDUCCI et al., 2006; CASTANEDA et al., 2002; DIPIETRO et al., 2006; ERIKSSON; TAIMELA; KOIVISTO, 1997; HOWORKA et al., 1997; KNOWLER et al., 2002; OPAS, 2003; PAGKALOS et al., 2008; SALEM et al., 2010; SATO et al., 2003; SEEGER et al., 2011; TUOMILEHTO et al., 2001).

Em relação às recomendações para a prescrição do exercício físico para os indivíduos com DM, 55 (79,7%) alunos apresentaram bom conhecimento.

Apesar deste índice de acerto sobre as recomendações para a prescrição de exercício físico para os indivíduos com DM, 52 (75,4%) referiram incorretamente a questão sobre a duração mínima do exercício físico aeróbio recomendado para todos os indivíduos, bem como a questão relacionada à frequência dos exercícios físicos de resistência, 62 (89,9%).

A literatura aponta que a recomendação para os indivíduos com DM2 seja de 150 minutos/semana de exercícios físicos aeróbios em intensidade moderada e/ou pelo menos 90 minutos/semana em intensidade intensa divididos em pelo menos três dias durante a semana. Na ausência de contra indicações, os indivíduos com DM2 também devem ser encorajados a realizar os exercícios de resistência de duas a três vezes por semana em intensidade moderada a intensa, incluindo todos os grupos musculares (ADA, 2011b; ACSM, ADA, 2010; SIGAL et al., 2004).

Quanto ao conhecimento dos alunos sobre a complicação mais comum nos indivíduos com DM que realizam exercícios físicos obteve-se que 47 (68,1%) acertaram esta questão. A literatura mostra que a complicação mais comum a que os indivíduos com DM enfrentam quando praticam exercício físico é a hipoglicemia (ACSM, 2007; GULVE,

2008). Ela é o principal fator limitante do controle glicêmico em indivíduos com DM1, e naqueles com DM2 que fazem o tratamento com insulina (CRYER, 2002).

No que diz respeito ao conhecimento sobre a relação entre exercício físico, hipoglicemia e produção de insulina, 51 (73,9%) alunos referiram conhecimento sobre o assunto, sendo que 5 (7,3%) alunos não responderam a questão.

É importante ressaltar que apesar dos alunos terem errado o valor de glicemia capilar ao acaso que reflete a hipoglicemia na categoria conceitos, por outro lado, 38 (55,0%) deles tinham noção do valor de glicemia capilar que requeria a atenção do educador físico para prevenir os episódios de hipoglicemia durante o exercício físico.

A fim de prevenir a hipoglicemia relacionada ao exercício físico, recomenda-se ajustar a ingestão de carboidratos adicionais ou as injeções de insulina antes de exercitar-se com base na verificação da glicose sanguínea, e na intensidade e duração do exercício físico a ser realizado (ACSM, 2007; GULVE, 2008, SBD, 2011). Reforça aqui a necessidade da monitorização dos valores de glicemia capilar e observar os sinais e sintomas de hipoglicemia durante a realização do exercício físico, e, quando necessário indicar a ingestão de carboidratos (ACSM, 2007).

Quanto ao conhecimento relacionado ao valor de glicemia capilar que contraindica o exercício físico, 51 (79,9%) alunos apresentaram dificuldades em responder a essa questão.

Nessa direção, o educador físico deve contraindicar o exercício físico quando os valores de glicemia plasmática estiverem maiores que 250 mg/dl e na presença de cetose na urina. No entanto os exercícios podem ser realizados com cautela quando os valores da glicemia plasmática estiverem acima de 300 mg/dl na ausência de cetose na urina (SBD, 2011; SIGAL et al., 2004).

A indicação de exercício físico em indivíduos com hiperglicemia pode representar riscos para os indivíduos com DM1. Estudo mostrou que o exercício físico pode agravar a hiperglicemia e a cetose em indivíduos com DM1 que estão em falta de insulina de 12-48 horas e com cetose (BERGER et al., 1977). Já os indivíduos com DM2, geralmente não precisam suprimir o exercício físico.

No que se refere ao conhecimento dos valores de glicemia capilar pré-exercício recomendados para a ingestão de carboidratos adicionais, 35 (50,7%) alunos acertaram a questão. Apesar da metade dos alunos terem acertado essa questão, o desconhecimento dos valores de glicemia pré-exercício físico pode colocar os indivíduos com DM em risco.

Outra questão com grande número de respostas incorretas estava relacionada à quantidade de carboidratos recomendada para os indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante os exercícios prolongados e intensos, 65 (94,2%).

A ingestão de carboidratos é recomendada a cada 30 minutos de exercícios prolongados e intensos. Portanto, durante este tipo de exercício físico, os indivíduos com DM em uso de insulina ou secretagogo são instruídos a utilizarem de 15g a 30g de carboidratos (COLBERG, 2000, 2003; COLBERG; SWAIN, 2000).

No que diz respeito ao conhecimento sobre as complicações crônicas, 55 (79,7%) alunos tiveram bom índice de acerto na questão relacionada ao exercício físico para os indivíduos com neuropatia periférica, sendo que 6 (8,7%) não responderam a questão.

A presença de complicações macrovasculares e microvasculares nos indivíduos com DM2 não constitui em contraindicação para a prática do exercício físico (GRUNDY et al., 1999). No entanto, quando estas complicações estão presentes, a prescrição do exercício físico deve ser feita com precaução para diminuir os riscos específicos envolvidos (ACSM, 2007; ACSM; ADA, 2010; ADA, 2011b; ALBRIGHT et al, 2000; SBD, 2009; SIGAL et al., 2004; SIGAL et al, 2006).

Desse modo, antes do início de um programa de exercício físico mais intenso do que uma caminhada rápida, por exemplo, os indivíduos com DM devem ser submetidos a um exame médico para avaliação de complicações macro ou microvasculares, como já dito anteriormente. Uma avaliação cardiovascular adequada deve ser realizada em indivíduos com DM antes de iniciar a atividade física, particularmente acima dos 40 anos. A idade do paciente e os antecedentes de atividade física também devem ser considerados (ACSM, 2007; COLBERG, 2003; SBD, 2011; SIGAL et al., 2006).

Sabe-se que o DM é uma doença progressiva e que ao longo do tempo os indivíduos desenvolvem complicações crônicas. Dentre estas, a neuropatia periférica, em particular, necessita de cuidados relacionados aos calçados. Estes devem ser adequados, confortáveis, sem costura, e com proteção dos dedos. Também é recomendada a utilização de meias de algodão de cor branca. Nessa direção, é preciso examinar os pés diariamente a fim de detectar lesões precoces e prevenir ulcerações (ADA, 2011b; OCHOA-VIGO; PACE, 2005; ROCHA; ZANETTI; SANTOS, 2009; SBD, 2011).

No plano de prescrição do exercício físico aos indivíduos com neuropatia periférica grave, a recomendação é para que o educador físico limite o exercício com sustentação do peso corporal e estimule os exercícios sem efeito da gravidade como nadar e andar de bicicleta, ou os exercícios de membros superiores, e para aqueles com lesões

nos pés ou feridas abertas, a prescrição também é para a realização de exercícios físicos livre do efeito da gravidade (ACSM, 2007; ADA, 2011b; COLBERG, 2003; SBD, 2009, 2011).

Estudos mostram que não há aumento de risco de úlceras no pé ou o aparecimento de novas úlceras em indivíduos com neuropatia periférica durante a caminhada em intensidade moderada (LEMASTER et al., 2003; LEMASTER et al., 2008). Por outro lado, há de se considerar que para o indivíduo com DM, nem sempre os problemas relacionados aos pés são perceptíveis sem exames clínicos mais aprofundados.

No que diz respeito ao conhecimento relacionado ao exercício físico para os indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética, 55 (79,7%) alunos acertaram a essa questão, sendo que 4 (5,8%) não a responderam.

Sabe-se que os indivíduos com DM2 com retinopatia devem ser avaliados para determinar o grau de retinopatia, e que na presença de retinopatia proliferativa, devem-se evitar os exercícios que aumentem a pressão intraocular, tal como o exercício aeróbico de alta intensidade, o treinamento de resistência, especialmente em posição supina. Nessa posição a cabeça fica no mesmo plano ou abaixo da linha do coração em relação à gravidade, o que eleva os valores da pressão arterial sistólica drasticamente. Também é recomendado evitar a manobra de Valsava. Esses tipos de exercício físico aumentam o risco de hemorragia vítrea ou descolamento de retina (ACSM, 2007; ALBRIGHT et al., 2000; COLBERG, 2003; SBD, 2009, 2011). Dentre as atividades recomendadas estão os exercícios como a natação, a caminhada, a bicicleta ergométrica realizados em um nível de intensidade baixa a moderada (COLBERG, 2003).

Os indivíduos com nefropatia apresentam capacidade reduzida para o exercício físico. Desta forma, é recomendado limitar o exercício físico às intensidades baixas a moderadas, bem como desestimular a intensidade intensa quando a capacidade de realizar trabalho físico for baixa (ACSM, 2007; COLBERG, 2003). Não há restrição de exercícios específicos a indivíduos com alteração renal, pode-se até prescrever exercícios de resistência. No entanto, como a microalbuminúria e proteinúria estão associadas à doença cardiovascular, é importante realizar o teste de esforço antes de iniciar o exercício físico mais intenso que o habitual (SBD, 2009, 2011; SIGAL et al., 2004). Tanto o treinamento aeróbico quanto o de resistência melhoram a capacidade física e a qualidade de vida em indivíduos com doença renal (JOHANSEN, 2005, 2007; PAINTER, 2003; PAINTER et al., 2000). O treinamento de resistência é especialmente eficaz na melhora da função muscular e nas atividades da vida diária, que normalmente são afetados pela doença renal

em estágios mais avançados (JOHANSEN, 2005, 2007; SEGURA-ORTÍ; KOUID, LISÓN, 2009).

Portanto, os indivíduos com complicações crônicas do DM necessitam de cuidados especiais durante a realização do exercício físico.

No entanto, um estudo mostrou que 69 (26%) dos educadores que atuavam com indivíduos com DM em academias referiram que não contraindicavam a prática do exercício físico aos indivíduos com complicações relacionadas à doença (MONTEIRO et al., 2009a).

No que diz respeito à intervenção do educador físico relacionada aos indivíduos com DM durante o exercício físico, obteve-se que 54 (78,3%) alunos acertaram a essa questão, e 4 (5,8%) não a responderam.

Quanto ao conhecimento sobre o controle da glicose sanguínea durante o exercício físico de alta intensidade em indivíduos com DM verificou-se que 33 (47,8%) alunos tinham conhecimento sobre o assunto e 5 (7,3%) não responderam.

Em relação ao conhecimento sobre o controle da glicose sanguínea durante a recuperação do exercício físico de alta intensidade em indivíduos com DM obteve-se que 32 (46,4%) alunos tinham conhecimento sobre o assunto e 4 (5,8%) não responderam.

Um estudo que investigou o conhecimento de alunos do curso de Educação Física sobre o DM relacionada à prática de atividade física, bem como a percepção quanto à qualidade da formação para lidar com indivíduos com DM mostrou que o conhecimento dos alunos foi satisfatório, embora a maioria tivesse considerado sua formação insatisfatória para atuação a indivíduos com DM (KNUTH et al., 2007).

O estudo realizado em West Midland, no Reino Unido, que avaliou o conhecimento dos professores de Educação Física que atuam na educação básica sobre DM1 apontou em seus resultados pouquíssimo conhecimento sobre DM1 entre os professores do ensino básico, e ressaltam que para prestar o apoio necessário aos indivíduos com DM, os professores de Educação física e outros membros relevantes da equipe precisam receber um treinamento eficaz sobre DM (HALPERN; AGWU, 2009).

O grau de conhecimento do profissional de educação física frente à atuação aos indivíduos com DM em academias de ginástica da cidade de Fortaleza, CE, constatou que os profissionais de educação física ainda possuem conhecimentos insuficientes para exercer a boa prática profissional (MONTEIRO et al., 2009a).

Um estudo realizado com 58 professores de educação física que atuavam em escolas públicas ou privadas mostrou que o conhecimento do profissional de educação

física em relação ao DM é insuficiente para exercer a atividade profissional de forma qualificada (MONTEIRO et al., 2009b).

O nível de conhecimento sobre o DM investigado com alunos do curso de Licenciatura em Educação Física na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul apontou que os alunos tinham uma base sobre a doença DM, e que o conhecimento de alguns alunos foi adquirido em cursos extracurriculares, pois a grade curricular não oferecia disciplinas que abordassem o conteúdo sobre DM de maneira específica (OLIVEIRA et al., 2009).

Em relação ao número de respostas corretas e incorretas apresentadas pelos alunos de graduação em Educação Física obteve-se média de 11,1 para as respostas corretas e desvio padrão de 3,4, e média de 15,0 com desvio padrão de 2,8 para as incorretas. Cabe destacar que 23 alunos deixaram alguma questão do questionário sem resposta, média de 2,4 e desvio padrão de 2,7.

Diante do exposto, concordamos que a capacitação de profissionais de saúde, com formação na atenção em DM poderá contribuir para a melhoria do atendimento ao indivíduo com DM, à semelhança do que se observa nos países desenvolvidos (VIVOLO, OLIVEIRA, FERREIRA, 1998).

Um ponto que dificultou a análise comparativa de nossos resultados foi à falta de estudos relacionados ao conhecimento do educador físico sobre DM para a população adulta (KNUTH et al., 2007; MONTEIRO et al., 2009a). A maioria dos estudos encontrados foi relacionada a professores de educação física na área escolar (HALPERN; AGWU, 2009; OLIVEIRA et al., 2009; TAHIROVIC; TOROMANOVIC, 2007; MONTEIRO et al., 2009b).

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Em relação à caracterização dos 69 alunos de graduação em Educação Física encontrou-se que a maioria era do sexo masculino, na faixa etária dos 20 aos 24 anos e solteiros. Quanto à renda familiar 55,0% percebiam de um a seis salários mínimos.

Quanto ao conhecimento sobre diabetes mellitus em relação à **categoria conceitos**, o maior índice de acertos esteve relacionado às características do DM tipo 2, e os menores à classificação do DM e ao valor de glicemia capilar ao acaso que reflete a hipoglicemia.

No que se refere à **categoria sinais e sintomas**, o maior índice de acertos foi relacionado aos sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia, e os menores índices de acerto foram referentes aos sintomas clássicos do DM, e aos sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia.

Em relação à **categoria exercício físico**, o maior índice de acertos foi relacionado às recomendações para a prescrição do exercício físico para indivíduos com DM, ao exercício físico para indivíduos com neuropatia periférica, e ao exercício físico para indivíduos com retinopatia e nefropatia diabética. Já os menores índices de acerto foram referentes à quantidade de carboidratos recomendada para os indivíduos com DM em terapia medicamentosa durante os exercícios prolongados e intensos.

Em relação ao número de respostas corretas e incorretas do questionário obteve-se que 12 (17,4%) alunos acertaram 12 e 13 questões respectivamente. Cabe destacar que 2 (2,9%) alunos não mostraram conhecimento das 27 questões do questionário, mostrando desta forma uma média de 11,1 e um desvio padrão de 3,4 para as respostas corretas. Já em relação ao número de respostas incorretas obteve-se que 13 (18,8%) alunos erraram 15 questões e que um aluno (1,4%) errou 23 questões, constatando assim uma média de 15,0 e um desvio padrão de 2,8.

Os resultados mostraram que os alunos do curso de Bacharelado em Educação Física apresentaram índice satisfatório de acertos na categoria exercício físico. No entanto, constatou-se na categoria conceitos, e sinais e sintomas que o conhecimento foi insatisfatório. Esses resultados apontam a necessidade de formação dos alunos investigados com enfoque no exercício físico para indivíduos com DM.

Nessa direção, recomenda-se a necessidade de agregar às disciplinas já existentes na grade curricular conteúdos sobre conceitos, sinais e sintomas e exercício físico

relacionado ao DM de forma mais aprofundada, para que o educador físico possa trabalhar em equipe multiprofissional na atenção a indivíduos com DM para a construção da integralidade da atenção à saúde.

Também se ressalta a necessidade de incentivar os alunos de graduação em Educação Física a participarem de eventos científicos para a complementação de sua formação acadêmica, bem como a sua atualização na qualidade de profissional de saúde.

Enfim, espera-se que as instituições de ensino superior focalizem esforços para a inclusão na grade curricular do curso de graduação em Educação Física de conteúdos que façam a interface entre exercício físico e doenças crônicas, em particular, o DM, com vistas a enorme demanda de indivíduos com esta doença na população.

Este estudo encontrou como limitações a ausência de instrumento de coleta de dados específicos e validado no contexto brasileiro para investigar o conhecimento dos alunos de educação física sobre DM, bem como estudos sobre o tema para comparação dos dados obtidos na presente investigação. Assim, recomendam-se estudos futuros para aprofundamento da questão investigada.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABEGUNDE, D. O.; MATHERS, C. D.; TAGHREED, A.; ORTEGON, M.; STRONG, K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*, London, v. 370, p. 1929-1938, 2007.

ALBRIGHT, A.; FRANZ, M.; HORNSBY, G.; KRISKA, A.; MARRERO, D.; ULLRICH, I.; VERITY, L. S. American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and type 2 diabetes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 32, n.7, p. 1345-1360, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ACSM. Position stand: Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 41, n.2, p. 459-471, 2009.

ACSM; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and The American Diabetes Association: Joint Position Statement. Exercise and type 2 diabetes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 42, n.12, p. 2282-2303, 2010.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Diabetes Mellitus and exercise. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 23, p. S50-S54, 2000. Supplement 1.

ADA. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 34, p. S62-S69, 2011a. Supplement 1.

ADA. Economic costs of Diabetes in the U.S in 2007. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 31, n. 3, p. 596-615, 2008.

ADA. Standards of medical care in diabetes – 2011. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 34, p. S11-S61, 2011b. Supplement 1.

ADA. Standards of medical care in diabetes – 2012. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 35, p. S11-S63, 2012. Supplement 1.

BALDUCCI, S.; IACOBELLIS, G.; PARISI, L.; BIASE, N. D.; CALANDRIELLO, E.; LEONETTI, F.; FALLUCCA, F. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. *J. Diabetes Complicat.*, New York, v. 20, p. 216-223, 2006.

BARCELÓ, A.; AEDO, C.; RAJPATHAK, S.; ROBLES, S. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull. World Health Organ.*, Geneva, v. 81, n. 1, p. 19-27, 2003.

BERGER, M.; BERCHTOLD, P.; CÜPPERS, H. J.; DROST, H.; KLEY, H. K.; MÜLLER, W. A.; WIEGELMANN, W.; ZIMMERMAN-TELSCHOW, H.; GRIES, F. A.; KRÜSKEMPER, H. L.; ZIMMERMANN, H. Metabolic and hormonal effects of muscular exercise in juvenile type diabetics. *Diabetologia*, Berlin, v. 13, n. 4, p. 355-365, 1977.

BLOOMGARDEN, Z. T. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 27, n. 4, p. 998-1010, 2004.

BOSI, P. L.; CARVALHO, A. M.; CONTRERA, D.; CASALE, G.; PEREIRA, M. A.; GRONNER, M. F.; DIOGO, T. M.; TORQUATO, M. T. C. G.; OISHI, J.; LEAL, A. M. O. Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, São Paulo, v. 53, n. 6, p. 726-732, 2009.

BOULÉ, N. G.; WEISNAGEL S. J.; LAKKA, T. A.; TREMBLAY, A.; BERGMAN, R. N.; RANKINEN, T.; LEON, A. S.; SKINNER, J. S.; WILMORE, J. H.; RAO, D. C.; BOUCHARD C. Effects of exercise training on glucose homeostasis: the HERITAGE Family study. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 28, n. 1, p. 108-114, 2005.

CASTANEDA, C.; LAYNE, J. E.; MUNOZ-ORIAN, L.; GORDON, P. L.; WALSMITH, J.; FOLDVARI, M.; ROUBENNOF, R.; TUCKER, K. L.; NELSON, M. E. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 25, n. 12, p. 2335-2341, 2002.

CAZARINI, R. P.; ZANETTI, M. L.; RIBEIRO, K. P.; PACE, A. E.; FOSS, M. C. Adesão a um grupo educativo de pessoas portadoras de diabetes mellitus: porcentagem e causas. *Medicina, Ribeirão Preto*, v. 35, p. 142-150, 2002.

COLBERG, S. *Atividade física e diabetes*. São Paulo: Manole, 2003.

COLBERG, S. Use of clinical practice recommendations for exercise by individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Educ.*, Chicago, v. 26, n.2, p. 265-271, 2000.

COLBERG, S. R.; SWAIN, D. P. Exercise and diabetes control: a winning combination. *Phys. Sportsmed.*, Minneapolis, v. 28, n. 4, p. 63-81, 2000.

COLBERG, S. R.; SWAIN, D. P.; VINIK, A. I. Use of heart rate reserve and rating of perceived exertion to prescribe exercise intensity in diabetic autonomic neuropathy. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 26, n. 4, p. 986-990, 2003.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA (CONFED). Resolução CONFED nº 046/2002. Disponível em: <<http://www.confed.org.br/extra/resolucoes>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

CONFED. *Recomendações sobre condutas e procedimentos do profissional de educação física na atenção básica à saúde*. Rio de Janeiro: CONFED, 2010.

CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA 4ª REGIÃO (CREF4/SP). Legislação – Pareceres. Carta Recomendatória nº 02/2005. 2007. Disponível em: <<http://www.crefsp.org.br/pareceres.asp?id=4>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

CRAMER, J. A. A systematic review of adherence with medications for diabetes. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 27, n. 5, p. 1218-1224, 2004.

CRYER, P. E. Hypoglycaemia: The limiting factor in the glycaemic management of type 1 and type 2 diabetes. *Diabetologia*, Berlin, v. 45, p. 937-948, 2002.

DAVIDSON, M. B. **Diabetes Mellitus: Diagnóstico e Tratamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

DAVIES, M. J.; TRINGHAM, J. R.; TROUGHTON, J.; KHUNTI, K. K. Prevention of type 2 diabetes mellitus: a review of the evidence and its application in a UK setting. *Diabet. Med.*, Oxford, v. 21, p. 403-414, 2004.

DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP. The Diabetes Prevention Program (DPP): description of lifestyle intervention. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 25, p. 2165-2171, 2002.

DIPIETRO, L.; DZIURA, J.; YECKEL, C. W.; NEUFER, P. D. Exercise and improved insulin sensitivity in older women: evidence of the enduring benefits of higher intensity training. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v. 100, p. 142-149, 2006.

DOMENECH, M. I.; ASSAD, D.; MAZZEI, M. E.; KRONSBELN. P. GAGLIARDINO, J. J. Evaluation of the effectiveness of an ambulatory teaching/treatment program for non-insulin dependent (type 2) diabetic patients. *Acta Diabetol.*, Berlin, v. 32, n.3, p.143-147, 1995.

ERIKSSON, J.; TAIMELA, S.; KOIVISTO, V. A. Exercise and the metabolic syndrome. *Diabetologia*, Berlin, v. 40, p. 125-135, 1997.

FERRAZ, A. E. P.; ZANETTI, M. L.; BRANDÃO, E. C. M.; ROMEU, L. C.; FOSS, M. C.; PACCOLA, G. M. G. F.; PAULA, F. J. A.; GOUVEIA, L. M. F. B.; MONTENEGRO JR., R. Atendimento multiprofissional ao paciente com diabetes mellitus no ambulatório de diabetes do HCFMRP-USP. *Medicina, Ribeirão Preto*, v. 33, p. 170-175, 2000.

- FIGUEROA, A.; BAYNARD, T.; FERNHALL, B.; CARHART, R.; KANALEY, J. A. Endurance training improves post-exercise cardiac autonomic modulation in obese women with and without type 2 diabetes. *Eur. J. Appl. Physiol.*, Berlin, v. 100, n. 4, p. 437-444, 2007.
- FINCH, E. A.; KELLY, M. S.; MARRERO, D. G.; ACKERMANN, R. T. Training YMCA Wellness Instructors to deliver an adapted version of the Diabetes Prevention Program lifestyle intervention. *Diabetes Educ.*, Thousand Oaks, v. 35, n. 2, p. 224-232, 2009.
- FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; ALONSO, D. O.; NEGRÃO, C. E. Exercício físico e diabete. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, São Paulo, v. 8, n.5, p. 981-990, 1998.
- FOSS-FREITAS, M. C.; FOSS, M. C. Cetoacidose diabética e estado hiperglicêmico hiperosmolar. *Medicina, Ribeirão Preto*, v. 36, p. 389-393, 2003.
- GRUNDY, S. M.; BENJAMIN, I. J.; BURKE, G. L.; CHAIT, A.; ECKEL, R. H.; HOWARD, B. V.; MITCH, W.; SMITH, S. C.; SOWERS, J. R. Diabetes and cardiovascular disease: A statement for healthcare professional from the American Heart Association. *Circulation*, Dallas, v. 100, p. 1134-1146, 1999.
- GULVE, E. A. Exercise and glycemic control in diabetes: benefits, challenges, and adjustments to pharmacotherapy. *Phys. Ther.*, Alexandria, v. 88, n. 11, p. 1297-1321, 2008.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- HALPERN, L. A.; AGWU, J. C. Physical education teachers' knowledge of type 1 diabetes. *Arch. Dis. Child.*, London, v. 94, n. 6, p. 483-484, 2009.
- HENRIKSEN, E. J. Effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v. 93, p. 788-796, 2002.
- HOWORKA, K.; PUMPRLA, J.; HABER, P.; KOLLER-STRAMETZ, J.; MONDRZYK, J.; CHABMANN, A. Effects of physical training on heart rate variability in diabetic patients with various degrees of cardiovascular autonomic neuropathy. *Cardiovasc. Res.*, London, v. 34, n. 1, p. 206-214, 1997.
- HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D.; HEARST, N.; NEWMAN, T. B. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- JIMENEZ, C. C.; CORCORAN, M. H.; CRAWLEY, J. T.; HORNSBY, W. G.; PEER, K. S.; PHILBIN, R. D.; RIDDEL, M. C. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Management of the athlete with type 1 diabetes mellitus. *J. Athl. Train.*, Dallas, v. 42, n. 4, p. 536-545, 2007.

JOHANSEN, K. L. Exercise and chronic kidney disease: Current recommendations. *Sports Med.*, Auckland, v. 35, n. 6, p. 485-499, 2005.

JOHANSEN, K. L. Exercise in the end-stage renal disease population. *J. Am. Soc. Nephrol.*, Baltimore, v. 18, p. 1845-1854, 2007.

KAHN, J. K.; ZOLA, B.; ZUNI, J. E.; VINIK, A. I. Decreased exercise heart rate and blood pressure response in diabetic subjects with cardiac autonomic neuropathy. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 9, p. 389-394, 1986.

KENDALL, D. M.; HARMEL, A. P. The Metabolic Syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease: understanding the role of insulin resistance. *Am. J. Manag. Care*, Old Bridge, v. 8, p. S635-S653, 2002. Supplement 20.

KING, D. S.; BALDUS, P. J.; SHARP, R. L.; KESL, L. D.; FELTMEYER, T. L.; RIDDLE, M. S. Time course for exercise-induced alterations in insulin action and glucose tolerance in middle-aged people. *J. Appl. Physiol.*, Bethesda, v. 78, n. 1, p. 17-22, 1995.

KING, H.; AUBERT, R. E.; HERMAN, W. H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 21, n. 9, p. 1414-1431, 1998.

KNOWLER, W. C.; BARRETT-CONNOR, E.; FOWLER, S. E.; HAMMAN, R. F.; LACHIN, J. M.; WALKER, E. A.; NATHAN, D. M. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 346, n. 6, p. 393-403, 2002.

KNUTH, A. G.; BORGES, T. T.; HALLAL, P. C.; AZEVEDO, M. R. Conhecimento dos acadêmicos de Educação Física sobre os efeitos da atividade física na prevenção e tratamento do diabetes. *R. Bras. Ci. e Mov.*, Brasília, v. 15, n. 4, p. 7-14, 2007.

LARSEN, J. J.; DELA, F.; MADSBAD, S.; VIBE-PETERSEN, J.; GALBO, H. Interaction of sulfonylureas and exercise on glucose homeostasis in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 22, n. 10, p. 1647-1654, 1999.

LEMASTER, J. W.; MUELLER, M. J.; REIBER, G. E.; MEHR, D. R.; MADSEN, R. W.; CONN, V. S. Effect of weight-bearing activity on foot ulcer incidence in people with diabetic peripheral neuropathy: feet first randomized controlled trial. *Phys. Ther.*, Alexandria, v. 88, n. 11, p. 1385-1398, 2008.

LEMASTER, J. W.; REIBER, G. E.; SMITH, D. G.; HEAGERTY, P. J. WALLACE C. Daily weight-bearing activity does not increase the risk of diabetic foot ulcers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Hagerstown, v. 35, n. 7, p. 1093-1099, 2003.

LINDSTROM, J.; LOUHERANTA, A.; MANNELIN, M.; RASTAS, M.; SALMINEN, V.; ERIKSSON, J.; UUSITUPA, M.; TUOMILEHTO, J. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 26, p. 3230-3236, 2003.

LOPEZ, A. D.; MURRAY, C. J. L. The global burden of disease, 1990-2020. The authors discuss the Global Burden of Disease Study and its role in setting priorities for improving international public health into the next century. *Nat. Med.*, New York, v. 4, n. 11, p.1241-1243, 1998.

MACALUSO, C. J.; BAUER, U. E.; DEEB, L. C.; MALONE, J. I.; CHAUDHARI, M.; SILVERSTEIN, J.; EIDSON, M.; GOLDBERG, R. B.; GAUGHAN-BAILEY, B.; BROOKS, R. G.; ROSENBLOOM, A. L. Type 2 diabetes mellitus among Florida children and adolescents, 1994 through 1998. *Public Health Rep.*, Boston, v. 117, n. 4, p. 373-379, 2002.

MALERBI, D. A.; FRANCO, L. J. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 15, n. 11, p. 1509-1516, 1992.

MARLISS E. B.; VRANIC, M. Intense exercise has unique effects on both insulin release and its roles in glucoregulation: implications for diabetes. *Diabetes*, New York, v. 51, p. S271-S283, 2002. Supplement 1.

MARTIN, A. L.; LUMBER, T.; COMPTON, T.; ERNST, K.; HAAS, L.; REGAN-KLICH, J.; LETASSY, N.; MCKNIGHT, K.A.; NELSON, J. B.; SELEY, J. J.; TOTH, J. A.; MENSING, C. Insights and trends in diabetes education: Results of the 2008 AADE National Diabetes Education Practice Survey. *Diabetes Educ.*, Thousand Oaks, v. 34, n. 6, p. 970-986, 2008.

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. *Bioquímica do exercício e do treinamento*. São Paulo: Manole, 2000.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MONTEIRO, L. Z.; SPINATO, I. L.; PINHEIRO, M. H. N. P.; SILVA, C. A. B.; MONTENEGRO JÚNIOR, R. M. Exercício físico em crianças com diabetes mellitus tipo 1: Conhecimento do profissional de Educação Física. *R. Bras. Ci. e Mov.*, Brasília, v. 17, n. 2, 2009b. Disponível em <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM>>. Acesso em: 13 dez. 2011.

MONTEIRO, L. Z.; SPINATO, I. L.; SILVA, C. A. B.; PINHEIRO, M. H. N. P.; SANTOS, Z. M. S. A.; MONTENEGRO JÚNIOR, R. M. Conhecimento do profissional de educação física frente à atuação com portadores de diabetes mellitus nas academias de ginástica de Fortaleza, CE. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 135-142, 2009a.

MORAES, S. A.; FREITAS, I. C. M.; GIMENO, S. G. A.; MONDINI, L. Prevalência de diabetes mellitus e identificação de fatores associados em adultos residentes em área urbana de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2006: Projeto OBEDIARP. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 5, p. 929-941, 2010.

MORGAN, C. L.; CURRIE, C. J.; PETTERS, J. R. Relationship between diabetes and mortality. A population study using record linkage. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 23, n. 8, p. 1103-1107, 2000.

MURRAY, C. J. L.; LOPEZ, A. D. *The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2010*. Cambridge (MA): Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank, 1996. (Global Burden of Disease and Injury Series, v. 1).

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP ATP III). *Third report of the National Cholesterol Education Program: Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) Final Report*. Bethesda: National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health, 2002.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM. *The Seventh Report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. Bethesda: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, National High Blood Education Program, 2004.

NELSON, M. E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C.; MACERA, C. A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, Hagerstown, v. 39, n. 8, p. 1435-1445, 2007.

OCHOA-VIGO, K.; PACE, A. E. Pé diabético: estratégias para prevenção. *Acta Paul. Enferm.*, São Paulo, v.18, n. 1, p. 100-109, 2005.

OLIVEIRA, A. P. C.; LEONE, G. B.; NUNES, H. E. G.; FERNANDES, M. F. B.; FERREIRA, B. E. Nível de conhecimento dos acadêmicos de curso de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul sobre a doença diabetes mellitus. *Lecturas, Educación Física y Deportes: Revista Digital*, Buenos Aires, v. 14, n. 139, 2009. Disponível em <<http://www.efdeportes.com/efd139/nivel-de-conhecimento-sobre-diabetes-mellitus.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Cuidados inovadores para condições crônicas*: Componentes estruturais de ação: Relatório Mundial. Brasília, DF, 2003.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). *Doenças crônico-degenerativas e obesidade*: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília, DF, 2003.

PAGKALOS, M.; KOUTLIANOS, N.; KOUIDI, E.; PAGKALOS, E.; MANDROUKAS, K.; DELIGIANNIS, A. Heart rate variability modifications following exercise training in type 2 diabetic patients with definite cardiac autonomic neuropathy. *Br. J. Sports. Med.*, London, v. 42, n. 1, p. 47-54, 2008.

PAINTER, P. Exercise for patients with chronic disease: physician responsibility. *Curr. Sports Med. Rep.*, Philadelphia, v. 2, n. 3, p. 173-180, 2003.

PAINTER, P.; CARLSON, L.; CAREY, S.; PAUL, S. M.; MYLL, J. Physical functioning and health-related quality-of-life changes with exercise training in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.*, Philadelphia, v. 35, n. 3, p. 482-492, 2000.

PEIRCE, N. S. Diabetes and exercise. *Br. J. Sports Med.*, London, v. 33, p. 161-173, 1999.

PÉRES, D. S.; SANTOS, M. A.; ZANETTI, M. A.; FERRONATO, A. A. Dificuldades dos pacientes diabéticos para o controle da doença: sentimentos e comportamentos. *Rev. Latino-am Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 6, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n6/pt_07.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

PERSEGHIN, G.; PRICE, T. B.; PETERSEN, K. F.; RODEN, M.; CLINE, G. W.; GEROW, K.; ROTHMAN, D. L.; SHULMAN, G. I. Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 335, n. 18, p. 1357-1362, 1996.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2008.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: método, avaliação e utilização*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

RIBEIRÃO PRETO. Secretaria Municipal da Saúde. Programa de aprimoramento multiprofissional em hipertensão arterial e diabetes mellitus. *Protocolo de atendimento em hipertensão arterial e diabetes mellitus*. Ribeirão preto, 2010.

RIBEIRÃO PRETO. Secretaria Municipal da Saúde. *Protocolo de investigação e tratamento das endocrinopatias na atenção básica*. Ribeirão Preto, 2006.

ROCHA, R. M.; ZANETTI, M. L.; SANTOS, M. A. Comportamento e conhecimento: fundamentos para prevenção do pé diabético. *Acta Paul. Enferm.*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 17-23, 2009.

ROGLIC, G.; UNWIN, N. Mortality attributable to diabetes: estimates for the year 2010. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, Limerick, v. 87, n. 1, p. 15-19, 2010.

ROSA, L. F. P. B. C.; VAISBERG, M. W. Influências do exercício na resposta imune. *Rev. Bras. Med. Esporte*, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 167-172, 2002.

ROSENBLOOM, A. L. Increasing incidence of type 2 diabetes in children and adolescents: treatment considerations. *Paediatr. Drugs*, Auckland, v. 4, n. 4, p. 209-221, 2002.

ROSENBLOOM, A. L.; JOE, J. R.; YOUNG, R. S.; WINTER, W. E. Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 22, n. 2, p. 345-354, 1999.

SALEM, M. A.; ABOELASRAR, M. A.; ELBARBARY, N. S.; ELHILALY, R. A.; REFAAT, Y. M. Is exercise a therapeutic tool for improvement of cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes mellitus? A randomized controlled trial. *Diabetol. Metab. Syndr.*, London, v. 2, n. 47, 2010. Disponível em <<http://www.dmsjournal.com/content/pdf/1758-5996-2-47.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

SANTANA, E. A.; SILVA, S. A. P. S. Educação física escolar para alunos com diabetes mellitus tipo 1. *Motriz Rev. Educ. Fís.*, Rio Claro, v. 15, n. 3, p. 669-676, 2009.

SANTOS, E. C. B.; ZANETTI, M. L.; OTERO, L. M.; SANTOS, M. A. O cuidado sob a ótica do paciente diabético e de seu principal cuidador. *Rev. Latino-am Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 13, n. 3, p. 397-406, 2005.

SATO, Y. Diabetes and life-styles: role of physical exercise for primary prevention. *Br. J. Nutr.*, Wallingford, v. 84, p. S187-S190, 2000. Supplement 2.

SATO, Y.; NAGASAKI, M.; NAKAI, N.; FUSHIMI, T. Physical exercise improves glucose metabolism in lifestyle-related diseases. *Exp. Biol. Med.*, Maywood, v. 228, p. 1208-1212, 2003.

SCAIN, S. F.; FRIEDMAN, R.; GROSS, J. L. A structured educational program improves metabolic control in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Educ.*, Thousand Oaks, v.35, n. 4, p. 603-611, 2009.

SEEGER, J. P. H.; THIJSSSEN, D. H. J.; NOORDAM, K.; CRANEN, M. E. C.; HOPMAN, M. T. E.; NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M. W. G. Exercise training improves physical fitness and vascular function in children with type 1 diabetes. *Diabetes Obes. Metab.*, Oxford, v. 13, n. 4, p. 382-384, 2011.

SEGURA-ORTÍ, E.; KOUIDI, E.; LISÓN, J. F. Effect of resistance exercise during hemodialysis on physical function and quality of life: randomized controlled trial. *Clin. Nephrol.*, Deisenhofen, v. 71, n. 5, p. 527-537, 2009.

SHAW, J. E.; SICREE, R. A.; ZIMMET, P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, Limerick, v. 87, n. 1, p. 4-14, 2010.

SIGAL, R. J.; KENNY, G. P.; WASSERMAN, D. H.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 27, n. 10, p. 2518-2539, 2004.

SIGAL, R. J.; KENNY, G. P.; WASSERMAN, D. H.; CASTANEDA-SCEPPA, C.; WHITE, R. D. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: A consensus statement from the American diabetes Association. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 29, n. 6, p. 1433-1438, 2006.

SILVA, C. A.; LIMA, W. C. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 à curto prazo. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, São Paulo, v. 46, n. 5, p. 550-556, 2002.

SILVERSTEIN, J. H.; ROSENBLOOM, A. L. Type 2 diabetes in children. *Curr. Diab. Rep.*, Philadelphia, v. 1, n. 1, p. 19-27, 2001.

SINGLETON, J. R.; SMITH, A. G.; RUSSEL, J. W.; FELDMAN, E. L. Microvascular complications of impaired glucose tolerance. *Diabetes*, New York, v. 52, n. 12, p. 2867-2873, 2003.

SMITH, A. G.; SINGLETON, J. R. Impaired glucose tolerance and neuropathy. *Neurologist*, Hagerstown, v. 14, n. 1, p. 23-29, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 88, p. 2-19, 2007. Suplemento 1.

SBC; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010. Suplemento 1.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

SBD. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

STEWART, K. J. Role of exercise training on cardiovascular disease in persons who have type 2 diabetes and hypertension. *Cardiol. Clin.*, Philadelphia, v. 22, p. 569-586, 2004.

TAHIROVIC, H.; TOROMANOVIC, A. How far are physical education teachers from elementary school prepared to help pupils with diabetes while they are at school? *Minerva Pediatr.*, Torino, v. 59, n. 6, p. 767-773, 2007.

TEIXEIRA, C. R. S.; ZANETTI, M. L. O trabalho multiprofissional com grupo de diabéticos. *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, v. 59, n. 6, p. 812-817, 2006.

TORQUATO, M. T. C. G.; MONTENEGRO JUNIOR, R. M.; VIANA, L. A. L.; SOUZA, R. A. H. G.; LANNA, C. M. M.; LUCAS, J. C. B.; BIDURIN, C.; FOSS, M. C. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban population aged 30-69 years in Ribeirão Preto (São Paulo), Brazil. *São Paulo Med. J.*, São Paulo, v. 121, n. 6, p. 224-230, 2003.

TUOMILEHTO, J.; LINDSTROM, J.; ERIKSSON, J. G.; VALLE, T. T.; HAMALAINEN, H.; ILLANE-PARIKKA, P.; KEINANEN-KIUKAANNIEMI, S.; LAAKSO, M.; LOUREHANTA, A.; RASTAS, M.; SALMINEN, V.; UUSITUPA, M. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 344, n. 18, p. 1343-1350, 2001.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.

UNITED KINGDOM PROSPECTIVE DIABETES STUDY GROUP (UKPDS). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*, London, v. 352, n. 9131, p. 837-853, 1998.

VINIK, A. I.; ZIEGLER, D. Diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *Circulation*, Dallas, v. 115, n. 3, p. 387-397, 2007.

VIVOLO, M. A.; FERREIRA, S. R.; SUSTOVICH, C. Experiência com colônia de férias para jovens diabéticos: proposta de educação e aperfeiçoamento profissional. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 64-68, 1993.

VIVOLO, M. A.; OLIVEIRA, O.; FERREIRA, S. R. G. Educação em diabetes: papel e resultados das colônias de férias. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 444-450, 1998.

WALLBERG-HENRIKSSON, H.; RINCON, J.; ZIERATH, J. R. Exercise in the management of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Sports Med.*, Auckland, v. 25, n. 1, p. 25-35, 1998.

WARBURTON, D. E. R.; NICOL, C. W.; BREDIN, S. S. D. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, Ottawa, v. 174, n. 6, p. 801-809, 2006.

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*, Alexandria, v. 27, n. 5, p. 1047-1053, 2004.

WINETT, R. A.; CARPINELLI, R. N. Potential health-related benefits of resistance training. *Prev. Med.*, New York, v. 33, n. 5, p. 503-513, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Preventing chronic diseases: a vital investment*. Geneva, 2005.

ZAMBONI, M.; MAZZALI, G.; ZOICO, E.; HARRIS, T. B.; MEIGS, J. B.; FRANCESCO, V. D.; FANTIN, F.; BISSOLI, L.; BOSELLO, O. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int. J. Obes.*, London, v. 29, p. 1011-1029, 2005.

ZANETTI, M. L.; MENDES, I. A. C. Análise das dificuldades relacionadas às atividades diárias de crianças e adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: depoimento de mães. *Rev. Latino-am Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 9, n. 6, p. 25-30, 2001.

ZANETTI, M. L.; MENDES, I. A. C. Caracterização de crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 em seguimento terapêutico. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 82-99, 2000.

ZANETTI, M. L.; OTERO, L. M.; BIAGGI, M. V.; SANTOS, M. A.; PÉRES, D. S.; GUIMARÃES, F. P. M. Satisfação do paciente diabético em seguimento em um programa de educação em diabetes. *Rev. Latino-am Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 4, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n4/pt_v15n4a10.pdf>. Acesso em: 20 set. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Parte 1

Instrumento de Coleta de Dados da Pesquisa: **Conhecimento dos alunos de Graduação em Educação Física sobre Diabetes Mellitus**

Pesquisadora: **Thaís Mara Alexandre Bertazone**, aluna de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – USP

Parte 1**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Nome completo: _____

Endereço: _____ nº _____ apto: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Cep: _____ - _____

Telefone para contato: () _____

DADOS SÓCIODEMOGRÁFICOS

Sexo: Feminino () Masculino ()

Idade (anos completos): _____

Estado Civil: () solteiro(a) () casado(a) () divorciado(a) () viúvo(a)

Renda Familiar (salários mínimos): _____

Instituição de ensino: _____

Semestre do curso: _____

Na grade curricular do curso de Educação Física tem disciplinas que abordam o conteúdo de Diabetes Mellitus:

Sim () Não () Se Sim:

Especifique o nome da(s) disciplina(s): _____

Já participou de algum evento científico sobre Diabetes Mellitus:

Sim () Não () Se Sim:

Palestras ()

Congressos ()

Seminários ()

Aulas ()

Campanhas ()

Cursos ()

Workshop ()

Outros () Especifique: _____

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Parte 2**Parte 2**

Instruções: Responda as questões abaixo selecionando somente uma alternativa

1) Assinale a resposta correta que indique o conceito de diabetes mellitus (DM).

- a) () É uma síndrome de etiologia única, decorrente da falta de insulina e/ou da incapacidade da insulina exercer adequadamente seus efeitos
- b) () É um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia decorrente do excesso de insulina ou da incapacidade da insulina exercer adequadamente seus efeitos
- c) () É um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultantes da deficiência na secreção de insulina, na sua ação ou em ambos.
- d) () É uma síndrome de etiologia múltipla caracterizadas por hipoglicemia, decorrente do excesso de insulina e da incapacidade da insulina exercer adequadamente seus efeitos.
- e) () É uma síndrome de etiologia múltipla decorrente de anormalidades das concentrações sanguíneas de lipídeos e lipoproteínas.

2) Assinale a resposta correta que indique os sintomas clássicos do DM.

- a) () Poliúria, polidipsia, perda de peso, e as vezes polifagia e visão turva
- b) () Poliúria, hipertensão arterial, perda de peso, e as vezes polifagia e visão turva
- c) () Polidipsia, sudorese, cefaléia, e as vezes polifagia e visão turva
- d) () Poliúria, sudorese, hipertensão arterial, e as vezes polifagia e visão turva
- e) () Perda de peso, insônia, tremores, e as vezes polifagia e visão turva

3) Assinale a resposta correta que indique a classificação atual do DM baseado na sua etiologia.

- a) () DM tipo 1 e DM tipo 2 e DM gestacional
- b) () DM tipo 1, DM tipo 2, DM gestacional e outros tipos específicos de DM
- c) () DM insulínodépendente e DM não-insulínodépendente
- d) () Glicemia de jejum alterada, DM insulínodépendente e DM não-insulínodépendente
- e) () Tolerância à glicose diminuída, DM insulínodépendente

4) Assinale a resposta correta que indique as características do DM1.

- a) () Ocorre em 50% das pessoas com DM e predominantemente em crianças e jovens
- b) () A idade de aparecimento mais frequente é após os 40 anos
- c) () O aumento de peso é comum
- d) () Resulta da destruição das células beta pancreáticas, tem tendência a cetose e ocorre predominantemente em crianças e jovens
- e) () Não há a necessidade do tratamento diário com insulina exógena

- 5) Assinale a resposta correta que indique as características do DM2.
- a) () Representa 5% a 10% dos casos e ocorre predominantemente em crianças e jovens
 - b) () Ocorre somente após os 40 anos
 - c) () O aumento de peso é raro
 - d) () Nunca necessita de uso de insulina para o controle da hiperglicemia
 - e) () Apresenta-se desde uma resistência insulínica importante associada a uma relativa deficiência insulínica até a um defeito secretório predominante associado a uma resistência insulínica
- 6) Assinale a resposta correta que indique os valores de glicemia plasmática de jejum que definem o diagnóstico de um indivíduo sem DM e com DM respectivamente.
- a) () $< 100 \text{ mg/dl}$ e $\geq 126 \text{ mg/dl}$
 - b) () $\leq 110 \text{ mg/dl}$ e $> 110 \text{ mg/dl}$
 - c) () $> 100 \text{ mg/dl}$ e $< 100 \text{ mg/dl}$
 - d) () $> 126 \text{ mg/dl}$ e $< 140 \text{ mg/dl}$
 - e) () $\geq 126 \text{ mg/dl}$ e $\geq 200 \text{ mg/d}$
- 7) Assinale a resposta correta que indique os valores de glicemia plasmática alterada de jejum em mg/dl.
- a) () $> 100 \text{ mg/dl}$ e $< 140 \text{ mg/dl}$
 - b) () $\geq 100 \text{ mg/dl}$ e $< 126 \text{ mg/dl}$
 - c) () $> 100 \text{ mg/dl}$ e $< 130 \text{ mg/dl}$
 - d) () $\geq 110 \text{ mg/dl}$ e $< 130 \text{ mg/dl}$
 - e) () $\geq 126 \text{ mg/d}$ e $\leq 200 \text{ mg/dl}$
- 8) Assinale a resposta correta que indique quais são os sinais e sintomas clássicos de hiperglicemia.
- a) () Fraqueza, sede intensa, boca seca, náuseas, vômitos e hálito cetônico
 - b) () Fraqueza, sonolência, sudorese, náuseas, vômitos e hálito cetônico
 - c) () Sede intensa, boca seca, sonolência, fadiga, náuseas e hálito cetônico
 - d) () Fraqueza, fadiga, fome excessiva, sede intensa, boca seca e náuseas
 - e) () Sudorese, tremores das mãos, fadiga, fraqueza, náuseas e hálito cetônico
- 9) Assinale a resposta correta que indique quais são os sinais e sintomas clássicos de hipoglicemia.
- a) () Sonolência, sudorese, fraqueza, sede intensa, boca seca e náuseas
 - b) () Fraqueza, sede intensa, boca seca, náuseas, vômitos e hálito cetônico
 - c) () Sonolência, sudorese, vertigem, fadiga, tremores nas mãos e sensação de desmaio
 - d) () Fraqueza, apetite reduzido, vertigem, fadiga e sensação de desmaio
 - e) () Sudorese, vertigem, fraqueza, apetite reduzido, fadiga e tremores nas mãos

10) Assinale a resposta correta que indique qual é o valor de glicemia capilar ao acaso em mg/dl que reflete a hipoglicemia.

- a) () < 40 a 50 mg/dl
- b) () < 50 a 60 mg/dl
- c) () < 60 a 70 mg/dl
- d) () < 70 a 80 mg/d
- e) () < 80 a 90 mg/dl

11) Assinale a resposta correta que indique as bases do tratamento do DM.

- a) () Planejamento alimentar e medicamentos orais
- b) () Planejamento alimentar e exercício físico
- c) () Exercício físico e medicamentos
- d) () Exercício físico, planejamento alimentar e insulina
- e) () Exercício físico, planejamento alimentar e medicamentos

12) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas.

- a) () O exercício físico estimula a captação de glicose pelos tecidos periféricos e diminui as ações do sistema nervoso simpático.
- b) () O exercício físico representa ao lado do plano alimentar a única forma de abordagem no tratamento do indivíduo com DM2.
- c) () O exercício físico deve ser praticado de forma regular e gradativa.
- d) () Os exercícios resistidos (musculação) combinados com os aeróbios não são recomendados para as pessoas com DM.
- e) () Pelo menos duas horas e trinta minutos por semana de exercícios físicos moderados a intensos, como parte de um programa de mudanças no estilo de vida, devem ser realizados para prevenir o aparecimento do DM2 em adultos de alto risco.
- f) () Indivíduos com DM2 devem realizar pelo menos 150 minutos/semana de exercícios aeróbios moderados a intensos divididos em pelo menos três dias durante a semana, sem ficar mais do que dois dias consecutivos sem realizar a atividade aeróbia.

13) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas

- a) () Uma avaliação cardiovascular adequada deve ser realizada em indivíduos com DM antes de iniciar a atividade física, particularmente acima dos 40 anos.
- b) () Exercícios intensos em indivíduos em mau controle metabólico são recomendados para o controle do DM.
- c) () Para a prescrição do exercício físico é preciso considerar as preferências e facilidades individuais.
- d) () O tipo de exercício físico não deve ser levado em conta na prescrição para os indivíduos com DM com complicações crônicas.
- e) () O exercício físico não deve ser recomendado aos indivíduos com DM1 em níveis prejudiciais pelo risco de desencadear episódios de hipoglicemia.

f) () O educador físico deve conhecer o tipo de insulina, a dose e o local de aplicação de insulina tanto nos indivíduos com DM1 quanto nos indivíduos com DM2 antes de prescrever o exercício físico.

14) Assinale a resposta correta que indique qual é a duração mínima do exercício físico aeróbio recomendado para todos os indivíduos incluindo aqueles com DM.

- a) () 30 min/semana em intensidade moderada a intensa
- b) () 60 min/semana em intensidade moderada a intensa
- c) () 90 min/semana em intensidade moderada a intensa
- d) () 120 min/semana em intensidade moderada a intensa
- e) () 150 min/semana em intensidade moderada a intensa

15) Assinale a resposta correta que indique qual é a frequência dos exercícios físicos de resistência recomendado para os indivíduos com DM.

- a) () Uma vez por semana em intensidade moderada a intensa
- b) () Duas vezes por semana em intensidade moderada a intensa
- c) () Três vezes por semana em intensidade moderada a intensa
- d) () Duas a três vezes por semana em intensidade moderada a intensa
- e) () Três a cinco vezes por semana em intensidade moderada a intensa

16) Assinale a resposta correta que indique a complicação mais comum nos indivíduos com DM que realizam exercícios físicos.

- a) () Hiperglicemia
- b) () Hipoglicemia
- c) () Retinopatia
- d) () Neuropatia periférica
- e) () Nefropatia

17) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas.

- a) () As quedas rápidas na glicose sanguínea podem causar os sinais e sintomas de hipoglicemia nos estados glicêmicos elevados.
- b) () A suplementação de carboidratos geralmente é necessária para os indivíduos que realizam o tratamento por meio do seguimento do plano alimentar e antidiabéticos orais.
- c) () O exercício físico pode ser realizado com cautela quando os níveis de glicemia capilar estiverem > 300 mg/dl e na ausência de cetose na urina.
- d) () Para o consumo de carboidrato extra, antes, durante e depois do exercício físico, não há a necessidade de se considerar o tipo, a intensidade e a duração, bem como a dose de insulina.
- e) () É recomendado que o tempo entre as sessões sucessivas de exercício físico não ultrapassem mais do que 72 horas, pois o efeito sobre a sensibilidade à insulina referente a uma única sessão de exercícios aeróbios dura de 24 a 72 horas, dependendo de sua duração e intensidade.

18) Assinale a resposta correta que indique qual é o valor de glicemia capilar em mg/dl a que o educador físico deve ficar atento para evitar episódios de hipoglicemia durante o exercício físico.

- a) () < 100 mg/dl
- b) () < 120 mg/dl
- c) () < 126 mg/dl
- d) () < 140 mg/d
- e) () < 160 mg/dl

19) Assinale a resposta correta que indique o valor de glicemia capilar em mg/dl recomendado para se evitar o exercício físico.

- a) () > 140 mg/dl e ausência de cetose na urina
- b) () > 140 mg/dl e presença de cetose na urina
- c) () > 160 mg/dl e ausência de cetose na urina
- d) () > 160 mg/dl e presença de cetose na urina
- e) () > 250 mg/dl e presença de cetose na urina

20) Assinale a resposta correta que indique os valores de glicemia capilar em mg/dl pré-exercício recomendados para a ingestão de carboidratos adicionais.

- a) () < 100 mg/dl
- b) () > 100 mg/dl
- c) () < 140 mg/dl
- d) () > 160 mg dl
- e) () > 200 mg dl

21) Assinale a resposta correta que indique qual é a quantidade em gramas (g) de carboidrato recomendado para os indivíduos em uso de insulina ou secretagogo durante os exercícios prolongados e intensos, sendo que é recomendada a ingestão de carboidrato a cada 30 minutos de exercício intenso.

- a) () 1g a 5g de carboidratos
- b) () 5g a 10 g de carboidratos
- c) () 10g a 15g de carboidratos
- d) () 15g a 20g de carboidratos
- e) () 15g a 30g de carboidratos

22) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas referentes ao exercício físico para indivíduos com DM com alterações nos membros inferiores (neuropatia periférica).

- a) () Tomar cuidados com os pés para prevenir ulcerações.
- b) () Realizar todos os tipos de exercício físico.
- c) () O exercício físico com sustentação do peso corporal tem restrição para os indivíduos com neuropatia periférica significativa.
- d) () É recomendado exercício físico de alto impacto como corrida, por exemplo.

e) () É recomendado exercício físico sem efeito da gravidade, como nadar e andar de bicicleta, ou exercícios de membros superiores.

23) Assinale a resposta correta que indique os cuidados com os pés para os indivíduos com DM.

- a) () Utilizar calçado aberto para ventilar os pés.
- b) () Usar calçados fechados, sem costuras e meias de algodão brancas.
- c) () Lavar os pés com água e sabão diariamente, hidratar com creme, principalmente entre os dedos.
- d) () Usar meias de nylon.
- e) () Utilizar água quente para lavar os pés para promover o relaxamento.

24) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas referentes ao exercício físico para os indivíduos com DM com complicações crônicas (alterações nos olhos e nos rins)

- a) () Durante o exercício físico há o risco de descolamento de retina e a hemorragia vítrea para os indivíduos com alterações nos olhos.
- b) () Para os indivíduos com complicações crônicas não há a necessidade de restrições específicas nos exercícios, podendo até mesmo prescrever exercícios de resistência.
- c) () É recomendado que durante o exercício físico a pressão arterial sistólica não ultrapasse valores superiores a 200 mm/Hg.
- d) () Para os indivíduos com problemas nos rins associados à doença cardiovascular, é importante realizar o teste de esforço com eletrocardiograma antes de iniciar exercícios mais intensos que os habituais.
- e) () Para os indivíduos com complicações crônicas o educador físico deve estimular os exercícios intensos quando a capacidade de realizar trabalho físico for baixa.

25) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas referentes a cada intervenção relacionada aos indivíduos com DM pelo educador físico.

- a) () Identificar quando as mudanças na dose de insulina ou no consumo de carboidratos serão necessárias.
- b) () Conhecer a resposta glicêmica às diferentes condições de exercício físico.
- c) () Ajustar a dose de insulina antes das refeições e a ingestão de carboidratos quando necessário.
- d) () Verificar a glicemia capilar antes, durante e após o exercício até que a pessoa com DM entenda a sua resposta glicêmica a um determinado tipo de exercício.
- e) () Reiniciar a verificação regular da glicemia sempre que mudanças significativas forem feitas em relação aos antidiabéticos orais ou ao programa de exercícios.
- f) () A água é a melhor opção para repor os líquidos perdidos antes, durante e depois do exercício moderado a curto prazo.

26) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas referentes ao controle da glicose sanguínea durante os exercícios de alta intensidade em indivíduos com DM.

- a) () Aumenta a produção de glicose hepática.
- b) () A captação da glicose periférica diminui nos músculos utilizados.

- c) () O aumento na produção de glicose hepática excede o aumento na captação de glicose periférica.
- d) () As catecolaminas aumentam de forma muito maior nos exercícios de baixa intensidade do que nos exercícios realizados em alta intensidade e agem como os reguladores primários da produção de glicose pelo fígado.
- e) () O exercício de alta intensidade induz ao aumento das catecolaminas e a produção da glicose hepática é preservada.

27) Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas referentes ao controle da glicose sanguínea durante a recuperação dos exercícios de alta intensidade em indivíduos com DM.

- a) () O declínio na captação de glicose periférica é impulsionado principalmente por fatores intrínsecos ao trabalho muscular.
- b) () Os altos níveis de insulina durante a recuperação retardam o declínio dos níveis de glicose e pode agravar a hiperglicemia pós-exercício.
- c) () Os níveis de glicemia retornam aos valores basais nos indivíduos que não necessitam de insulina exógena ou de secretagogo de insulina geralmente dentro de uma a duas horas.
- d) () A falta de suplementação de carboidratos acentua a hiperglicemia pós-exercício.

APÊNDICE C – GABARITO

QUESTÃO	RESPOSTA
1	C
2	A
3	B
4	D
5	E
6	A
7	B
8	A
9	C
10	B
11	E
12	a) V – b) F c) V – d) F – e) V – f) V
13	a) V – b) F c) V – d) F – e) V – f) V
14	E
15	D
16	B
17	a) V – b) F c) V – d) F – e) V
18	A
19	E
20	A
21	E
22	a) V – b) F c) V – d) F – e) V
23	B
24	a) V – b) F c) V – d) V – e) F
25	a) V – b) V c) V – d) V – e) V – f) V
26	a) V – b) F c) V – d) F – e) V
27	a) V – b) F c) V – d) F

APÊNDICE D – ROTEIRO DE INSTRUÇÃO AOS AVALIADORES

Instrução

Prezado colaborador (a).

Estou realizando uma pesquisa sobre o **Conhecimento dos Alunos de Graduação em Educação Física sobre Diabetes Mellitus**. Frente à inexistência de instrumentos de coleta de dados no Brasil para avaliar o conhecimento de alunos de Curso de Educação Física construímos um instrumento denominado: Conhecimento sobre Diabetes Mellitus por alunos de Educação Física. Esse instrumento consta de 38 itens, sendo esses itens referentes ao conteúdo considerado essencial para o cuidado do Educador Físico a pessoas com Diabetes Mellitus (Anexo B).

Nessa direção solicito a sua colaboração para validar o referido instrumento quanto à clareza dos itens, facilidade de leitura, compreensão e forma de apresentação do instrumento, além de concordarem ou não quanto à retirada, acréscimo ou modificação de itens. Esse procedimento de validação aparente de conteúdo envolve principalmente a questão dos itens referentes ao cuidado do Educador Físico ou não às pessoas com Diabetes Mellitus.

Agradecemos e ressaltamos que sua colaboração é imprescindível para o desenvolvimento desse estudo.

Maria Lúcia Zanetti
Orientadora do Projeto
Professor Associado da EERP-USP

Thaís Mara Alexandre Bertazone
Aluna de Mestrado da PG em
Enfermagem Fundamental EERP-USP

APÊNDICE E – ROTEIRO DE AVALIAÇÃO

Roteiro de Avaliação

Prezado colaborador (a)

Solicito a avaliação do instrumento **Conhecimento sobre Diabetes Mellitus por alunos de Educação Física**, conforme roteiro abaixo. Caso seja necessário poderá também fazer as suas considerações no próprio instrumento de coleta de dados.

ITENS REFERENTES AO CONTEÚDO	SIM	NÃO	SUGESTÕES
Clareza dos itens			
Facilidade de leitura			
Compreensão e forma de apresentação do instrumento			
Concordância ou não quanto à retirada, acrécimo ou modificação de itens			

APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada **Conhecimento dos alunos de graduação em Educação Física sobre Diabetes Mellitus** a ser realizada em Universidades privadas situadas no interior do estado de São Paulo. Essa pesquisa tem como pesquisador responsável e também responsável pela coleta de dados Thaís Mara Alexandre Bertazone, aluna da Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia Zanetti da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. O critério de escolha para a coleta de dados foram as universidades que oferecem o curso de Educação Física, sendo estas a Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP, o Centro Universitário Moura Lacerda, a Universidade Paulista – UNIP e o Centro Claretiano de Batatais, não havendo nenhum vínculo do pesquisador com as universidades em questão.

O objetivo deste estudo é avaliar o conhecimento acerca do diabetes mellitus de alunos da oitava etapa do curso de Graduação Bacharelado em Educação física, em instituições de ensino universitário de duas cidades do interior paulista. A sua participação poderá contribuir no ensino do conteúdo de diabetes mellitus nos cursos de graduação em Educação Física e na atenção a pessoa com diabetes mellitus nos serviços de saúde.

A sua participação consiste em responder um questionário com questões relacionadas ao diabetes mellitus e também aos cuidados com a pessoa com diabetes mellitus durante a prática do exercício físico em um tempo máximo de 45 min. Informo que não haverá riscos e despesas em participar desta pesquisa e que você não será identificado, e que haverá o sigilo das informações coletadas. Também solicitamos o seu consentimento para que os dados sejam apresentados em eventos científicos e publicados em revistas especializadas.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG. _____ estou devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Tenho a garantia que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto cause prejuízo ao meu acompanhamento nas atividades acadêmicas e que haverá sigilo total das informações coletadas, e que também receberei uma cópia do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Ribeirão Preto, ____ de _____, 2011.

Participante

Pesquisador

Qualquer dúvida para esclarecimentos entrar em contato com Thaís Mara Alexandre Bertazone pelo telefone (16) 9796-3577, e-mail: thaisbertazone@hotmail.com

ANEXOS

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CENTRO COLABORADOR DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE PARA
O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA EM ENFERMAGEM

Avenida Bandeirantes, 3900 - Campus Universitário - Ribeirão Preto - CEP 14040-902 - São Paulo - Brasil
Fax: (55) 16 - 3633-3271 / 3602-4419 - Telefone: (55) 16 - 3602-3382

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA EERP/USP

Of.CEP-EERP/USP – 004/2010

Ribeirão Preto, 23 de fevereiro de 2010.

Prezada Senhora,

Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **APROVADO AD REFERENDUM** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em 22 de fevereiro de 2010.

Protocolo: nº 1090/2009

Projeto: CONHECIMENTO DOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA ACERCA DO DIABETE MELLITUS.

Pesquisadores: Maria Lúcia Zanetti
Thaís Mara Alexandre Bertazone

Em atendimento à Resolução 196/96, deverá ser encaminhado ao CEP o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento, bem como comunicada qualquer intercorrência ou a sua interrupção.

Atenciosamente,

Profª Drª Lucila Castanheira Nascimento
Coordenadora do CEP-EERP/USP

Ilma. Srª.

Profª Drª Maria Lúcia Zanetti

Departamento de Enfermagem Geral e Especializada
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto-USP