



Fatores sociodemográficos e clínico-funcionais em idosos com diabetes mellitus tipo 2 pré-frágeis e frágeis relacionados ao baixo nível de atividade física

Sociodemographic and clinical functional factors in pre-frail and frail older adults with type 2 Diabetes Mellitus in relation to low levels of physical activity

Ana Clara Teixeira Fernandes¹ 
Bartolomeu Fagundes de Lima Filho¹ 
Íkaro Felipe da Silva Patrício¹ 
Vanessa da Nóbrega Dias¹ 
Fabrícia Azevêdo da Costa Cavalcanti¹ 
Juliana Maria Gazzola¹ 

Resumo

Objetivo: determinar os fatores sociodemográficos e clínico-funcionais relacionados com o baixo nível de atividade física (BNAF) em idosos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) pré-frágeis e frágeis. **Método:** trata-se de estudo observacional, analítico, de caráter transversal. A amostra foi composta por idosos com idade igual ou superior a 60 anos e com diagnóstico clínico de DM2 atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). Foram avaliados dados sociodemográficos e clínico-funcionais com os seguintes instrumentos: *Timed Up and Go (TUG)*, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), *Geriatric Depression Scale (GDS)* de 15 itens, Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e fenótipo de fragilidade. Foram utilizados os testes de Qui-quadrado e *Mann Whitney* para análise dos dados. **Resultados:** a amostra do estudo foi composta por 113 indivíduos classificados como pré-frágeis (52,2%) e frágeis (47,8%). O BNAF foi verificado em 79,6% da amostra. As variáveis que apresentaram diferença estatística significativa com o BNAF foram: anos de escolaridade ($p=0,02$), participação social ($p=0,005$), insulino terapia ($p=0,02$), dor em membros inferiores ($p=0,03$) e sintomas depressivos ($p=0,04$). Também, foram encontradas diferenças significantes entre o BNAF e idade ($p=0,04$) e anos de escolaridade ($p=0,05$). **Conclusões:** O BNAF está associado a alguns fatores sociodemográficos e clínico-funcionais, sendo alguns destes modificáveis e, identificá-los é relevante para elaboração de intervenções em saúde adequadas para prevenção e tratamento tanto do DM2 quanto da Síndrome da Fragilidade (SF).

Palavras-chave: Saúde do Idoso. Diabetes Mellitus Tipo 2. Fragilidade.

Abstract

Objective: To determine the sociodemographic and clinical-functional factors related to low levels of physical activity in pre-frail and frail older adults with type 2 diabetes mellitus (DM2). **Method:** an observational, analytical, cross-sectional study was performed. The

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Fisioterapia. Natal, RN, Brasil.

Financiamento da pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/Correspondence
Nome: Ana Clara Teixeira Fernandes
ana_clara@ufrn.edu.br

Recebido: 29/10/2019
Aprovado: 11/05/2020

sample consisted of older adults aged 60 years or over with a clinical diagnosis of DM2 who were treated at the Onofre Lopes University Hospital (or HUOL). Sociodemographic and clinical-functional data were evaluated with the following instruments: the Timed Up and Go (TUG) test, the Mini Mental State Examination (MMSE), the 15-item Geriatric Depression Scale (GDS), the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and the frailty phenotype. The Chi-square and Mann Whitney tests were used for data analysis. *Results:* the study sample consisted of 113 individuals classified as pre-frail (52.2%) and frail (47.8%). Low levels of physical activity were verified in 79.6% of the sample. The most closely related variables that showed a statistically significant difference with low levels of physical activity were: years of schooling ($p=0.02$), social participation ($p=0.005$), insulin therapy ($p=0.02$), pain in the lower limbs ($p=0.03$) and depressive symptoms ($p=0.04$). Also, significant differences were found between low levels of physical activity and age ($p=0.04$) and years of schooling ($p=0.05$). *Conclusions:* Low levels of physical activity are associated with certain sociodemographic and clinical-functional factors, some of which are modifiable. Identifying these is important for the development of appropriate health interventions for the prevention and treatment of both DM2 and the Frailty Syndrome (FS).

Keywords: Health of the Elderly. Diabetes Mellitus, Type 2. Frailty.

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) está dentro do grupo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que representam uma relevante causa de morbimortalidade no mundo. Em 1990, segundo dados do Estudo de Carga Global de Doença, as DCNT correspondiam a 43% dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*Disability Adjusted Life Years – DALY*) e em 2010 essa porcentagem subiu para 54%¹.

O envelhecimento da população, o aumento da prevalência da obesidade e do sedentarismo e o processo de urbanização são tidos como fatores responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do DM no mundo².

Dentre as DCNT, o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é uma das mais prevalentes, correspondendo a aproximadamente 90% de todos os casos de diabetes¹. Caracteriza-se como uma doença metabólica, crônica não transmissível, agindo de forma deletéria, que gera hiperglicemia sanguínea, causando prejuízo a órgãos e sistemas, principalmente nos sistemas cardíaco, visual, renal e nervoso, o que favorece o surgimento de morbidade e aumento da mortalidade³.

Além do DM2, a Síndrome da Fragilidade (SF) destaca-se como uma doença de caráter crônico que cursa com a diminuição da capacidade de reserva homeostática e deficit na resistência aos estressores³. Isso culmina com suscetibilidade e declínio de

múltiplos sistemas fisiológicos⁴, que leva a pessoa idosa a uma redução da massa muscular e estado inflamatório crônico que ao estar associado a doenças e outros fatores extrínsecos leva a uma redução da reserva energética e aumento da vulnerabilidade física⁵.

A SF é uma condição que gera multimorbidades, está relacionada à fatores sociodemográficos (sexo feminino, aumento da idade) e clínico- funcionais (redução do estado cognitivo, polifarmácia, sarcopenia, quedas, entre outros)⁶. A forma mais comum de mensurar suas características baseia-se no fenótipo de fragilidade (características genéticas associadas com interação do meio ambiente), elencando os principais achados da doença para classificar os idosos como não frágeis, pré-frágeis e frágeis⁷.

Um mecanismo fisiopatológico comum à SF e ao DM2 e que permeia o limite da boa funcionalidade é a sarcopenia. O decréscimo muscular é o principal causador de fraqueza e lentidão, culminando com perda da mobilidade até episódios de queda⁸. A sarcopenia forma o tripé da SF com a desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica⁹, podendo estar presente em indivíduos com diabetes mais avançados, em que ocorre o aumento da resistência insulínica no envelhecimento, diminuição de atividade física, aumento da gordura visceral e, conseqüentemente redução da massa muscular¹⁰.

Como as duas doenças mencionadas possuem fatores de risco semelhantes em diversos aspectos, o tratamento de uma surte efeito na contenção da outra⁴. A SF associada ao DM2 pode cursar com desnutrição, imobilismo, déficit de equilíbrio, dependência para as atividades cotidianas, contraturas, deformidades, incontínências, hospitalização com desfecho de institucionalização, déficit cognitivo e sintomas depressivos⁷.

Quando um indivíduo é diagnosticado com SF, ele pode controlar suas atividades e cuidados de forma que possa melhorar os sintomas apresentados. A diminuição da prática regular de atividade física é um fator potencializador dos agravos causados pelo DM2¹⁰, além de ser considerada um dos itens preditores do fenótipo de fragilidade⁷. Por conseguinte, verificar fatores relacionados modificáveis associados a essas doenças crônicas, como o baixo nível de atividade física (BNAF), podem direcionar terapêuticas com vistas a prevenir e/ou conter o avanço delas nessa população.

Além disto, existe uma escassez de estudos nacionais que investiguem a relação entre o DM2 com a SF e todas as particularidades que essas duas doenças possuem. Ainda, o perfil dos participantes do presente estudo é ambulatorial, fato que possibilita o controle das variáveis de uma forma mais confiável, com a manipulação de variáveis de diversas categorias que um atendimento em um hospital de alta complexidade pode dispor.

Portanto, o objetivo deste estudo é determinar os fatores sociodemográficos e clínico-funcionais relacionados com o BNAF em idosos com DM2 pré-frágeis e frágeis.

MÉTODO

Trata-se de estudo observacional, transversal e analítico, realizado no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). A coleta de dados foi realizada no período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2018.

A população do estudo foi composta por pessoas idosas residentes na cidade de Natal (RN), Brasil, e

em região metropolitana com idade igual ou superior a 60 anos com diagnóstico clínico de DM2 segundo critérios da *American Diabetes Association (ADA)*, de ambos os sexos, encaminhados pelos setores de Endocrinologia e Geriatria do HUOL.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição e aprovado sob número de parecer 1.808.219.

Para realização do cálculo amostral foi utilizado o poder de 80% e nível de significância de 5% para os testes de hipóteses bicaudais. Dentre as variáveis com mais significância estatística para amostra (escolaridade, participação social, uso de insulina, dor em membros inferiores, sintomas depressivos, idade), o maior tamanho da amostra foi para a “renda”, totalizando 123 indivíduos, evitando possível erro de β nas variáveis que estão próximas da significância. Por isso, a amostra foi constituída de 125 pessoas idosas (n=125), dada mediante a realização do cálculo amostral.

Foram incluídos na presente pesquisa os sujeitos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, que deambulasse livremente sem dispositivo auxiliar de marcha, sem amputações de membros inferiores ou de membros superiores acima do nível das articulações metatarsofalangeanas e metacarpofalangeanas, com diagnóstico clínico de DM2 segundo os critérios da ADA¹¹ e, que se enquadrassem no fenótipo de fragilidade frágil ou pré-frágil⁷.

Foram excluídos os idosos que não conseguiram realizar todos os testes propostos na avaliação e que apresentaram desconfortos que inviabilizaram a realização dos testes.

Após consulta de rotina dos idosos nos ambulatórios de Endocrinologia e Geriatria e do diagnóstico clínico de DM2, o médico responsável pela consulta orientou os pacientes sobre a necessidade de uma avaliação focada nesse distúrbio e entregou convite para o paciente buscar avaliação através do Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) ou diretamente no LAIS.

Essa avaliação foi realizada por uma equipe de seis pesquisadores previamente treinados. Os

participantes foram orientados a comparecer no LAIS em dia e horário previamente marcados com o nome das medicações utilizadas na semana da avaliação e seus últimos exames de sangue. Os participantes que preencheram os critérios de elegibilidade assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) após o esclarecimento dos objetivos, protocolos e possíveis riscos da pesquisa.

Foi realizada uma entrevista contendo dados sociodemográficos e clínico-funcionais. As avaliações duravam cerca de uma hora, intercalando testes físicos com cognitivos para minimizar o cansaço dos participantes.

Os dados sociodemográficos foram compostos pelas seguintes variáveis: sexo (feminino/masculino), idade, faixa etária (60-69 anos/70 anos ou mais), estado civil (com/sem vida conjugal), anos de escolaridade (até quatro anos incompletos e igual ou superior a quatro anos), renda (valores de referência do piso salarial da região Nordeste atualizado para 2017 de até dois salários mínimos; três ou mais salários mínimos) e participação social (participa/não participa das atividades da comunidade).

Os fatores clínico-funcionais avaliados constituíram-se pelo Índice de Massa Corporal (IMC), número de doenças associadas, número de medicamentos, tempo de diagnóstico do DM2, exames laboratoriais dos últimos seis meses para o controle do DM2 (glicemia de jejum e hemoglobina glicada), uso de insulina, presença de dores em membros inferiores (MMII), quedas no último ano. Também foram utilizados os instrumentos *Timed Up And Go (TUG)*, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), *Geriatric Depression Scale* de 15 itens (GDS) e o Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta (IPAQ).

O *TUG* é um teste prático e rápido que tem por objetivo avaliar a mobilidade e equilíbrio funcional da pessoa idosa. O teste consiste em o idoso levantar-se da cadeira com apoio dos braços (46 cm de altura), caminhar por três metros, girar em torno de um cone, retornar a cadeira e a sua posição inicial, onde a tarefa é encerrada. O idoso só inicia o teste ao sinal positivo do instrutor e é instruído a não conversar durante

o teste e caminhar em sua velocidade habitual. Se necessário um dispositivo auxiliar à marcha pode ser utilizado, contudo, nenhuma assistência física é dada. O teste analisa o tempo gasto em segundos que a pessoa idosa necessita para executar a tarefa proposta. Indivíduos com maior risco de quedas levam um tempo maior para realização do teste (maior risco de quedas - tempo igual ou superior a 13 segundos)^{12,13}.

O MEEM foi utilizado para rastrear o comprometimento cognitivo que possa trazer dificuldades à compreensão de comandos por parte dos participantes. Avalia orientação temporal/espacial, memória imediata, cálculo, evocação de palavras, nomeação, repetição, comando, leitura, redigir frase e cópia de desenho. Os escores medianos por escolaridade são: analfabetos 20; escolaridade um-quatro anos 25; cinco-oito anos 26,5; nove-onze anos 28 e superior a onze anos 29^{14,15}.

A *GDS-15* foi utilizada para rastrear sintomas de depressão nos participantes, contém 15 itens diversos. O escore de zero a quatro pontos indica que o participante não tem sintomas depressivos; de cinco a dez pontos observa-se indícios de depressão leve ou moderada; e de onze a quinze pontos, indícios de depressão grave ou intensa. É importante enfatizar que esse instrumento não é capaz de gerar um diagnóstico de depressão¹⁶.

O IPAQ – versão curta avalia o nível de atividade física contendo 3 perguntas referentes à frequência semanal e duração em minutos, por dia, da prática de atividade física e nível de intensidade (vigorosa, moderada ou caminhada). Ainda, avalia o tempo que o indivíduo passa sentado. Esse questionário foi validado para a população brasileira por Matsudo et al.¹⁷. O IPAQ classificou os idosos da seguinte forma: muito ativo; ativo; irregularmente ativo; irregularmente ativo A; irregularmente ativo B; sedentário.

Os idosos que foram considerados como irregularmente ativos ou sedentários apresentaram o fenótipo baixo nível de atividade física como positivo¹⁷.

O fenótipo de fragilidade foi avaliado de acordo com o estudo de Fried, Tangen e Walston⁷, para

classificar a pessoa idosa como “não frágeis”, “pré-frágeis” e “frágeis”. Os critérios de avaliação são descritos a seguir: perda de peso não intencional ($\geq 4,5$ kg ou $\geq 5\%$ do peso no ano anterior); diminuição da força de preensão no Dinamômetro Manual SH5002 *Smedley-Saebaen* (mão dominante), com ponto de corte ajustado para sexo e IMC; exaustão por auto relato de fadiga, medidas por duas questões do *Center for Epidemiological Studies (CES-D)*, descritas por Batistoni, Neri e Cupertino¹⁸: “Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais” e “Não consegui levar adiante minhas coisas”. Os idosos que obtiverem escore três ou quatro em qualquer uma das questões preencheram o critério.

O BNAF foi medido pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta; e a diminuição da velocidade da marcha calculada através do tempo em segundos gastos para percorrer 4,6 metros, ajustado pelo sexo e altura.

Com o fenótipo, o idoso é considerado *frágil* se apresenta três ou mais critérios positivos, *pré-frágil* se apresenta um ou dois critérios positivos e não-frágil se apresentar nenhum critério positivo⁷.

Foi realizada análise de normalidade da distribuição dos dados pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*, apresentando distribuição não paramétrica.

Foi realizada uma análise descritiva. A análise inferencial foi executada através de associações entre a variável qualitativa dependente (nível de atividade física) e variáveis independentes dicotômicas por meio do teste de Qui-quadrado. A associação do nível de atividade física com variáveis quantitativas foi realizada pelo teste *Mann-Whitney*. Adotou-se nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Foram avaliados 125 indivíduos, desses 12 foram excluídos por não possuírem o fenótipo de fragilidade. O estudo apresentou amostra de 113 indivíduos, em que 59 (52,2%) foram caracterizados como *pré-frágil* e 54 (47,8%) como frágil e, 90 tinham BNAF. A média etária da amostra foi de 68,6 ($\pm 6,62$ anos); o sexo predominante foi o feminino (61,9%); a média de escolaridade foi de 6,65 ($\pm 5,11$ anos de estudo) e, a renda média da amostra foi de R\$2.367,74 reais/mês. O BNAF foi apresentado por 79,6% (n=90) da população total.

A tabela 1 apresenta a caracterização sociodemográfica e clínico-funcional da amostra, a maioria dos participantes eram mulheres sedentárias (63,3%), com baixo nível escolar (65,6%), sobrepeso (60,0%), tinham cinco ou mais doenças associadas (58,9%), faziam uso de cinco ou mais medicamentos (58,9%), não faziam uso de insulina (75,6%), sentiam dores em MMII (58,9%) e apresentavam sintomas depressivos (62,2%).

A tabela 2 mostra a relação entre o BNAF e as variáveis sociodemográficas e clínico-funcionais. Os resultados mostraram que, o BNAF está presente em pessoas idosas com baixo nível escolar, que não participam de atividades comunitárias, não fazem uso de insulina, tem dores em MMII e apresentam sintomas depressivos.

Já a tabela 3 corresponde aos valores encontrados na relação entre o BNAF com as variáveis sociodemográficas e clínico-funcionais quantitativas (teste de *Mann-Whitney*). Os resultados trazem que a idade e os anos de escolaridade estão relacionados ao BNAF.

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínico-funcional da amostra de idosos com diabetes *mellitus* tipo 2 pré-frágeis e frágeis, de acordo com o Baixo Nível de Atividade Física (n=113). Natal, RN, 2019.

Variáveis	Baixo nível de atividade física	
	Sim n=90 (79,6%)	Não n=23 (20,4%)
Sexo (n=113)		
Feminino	57 (63,3%)	13 (56,5%)
Masculino	33 (36,7%)	10 (43,5%)
Faixa etária (anos) (n=113)		
60-69	51 (61,1%)	16 (69,9%)
70 ou mais	35 (38,9%)	07 (30,4%)
Estado civil (n=113)		
Com Vida Conjugal	56 (62,2%)	18 (78,3%)
Sem Vida Conjugal	34 (37,8%)	05 (21,7%)
Anos de Escolaridade (n=113)		
Até 4 (incompletos)	59 (65,6%)	09 (39,1%)
Igual ou superior a 4	31 (34,4%)	14 (60,9%)
Renda (salário mínimo)		
Até 2	53 (58,9%)	09 (39,1%)
3 ou mais	37 (41,1%)	14 (60,9%)
Participação social		
Participa das atividades comunitárias	45 (50,0%)	19 (82,6%)
Não participa das atividades comunitárias	45 (50,0%)	04 (17,4%)
Índice de Massa Corporal		
Desnutrido ou eutrófico	36 (40,0%)	08 (34,8%)
Sobrepeso	54 (60,0%)	15 (65,2%)
Número de doenças		
1 a 4	33 (36,7%)	06 (26,1%)
5 ou mais	57 (63,3%)	17 (73,9%)
Número de medicamentos (n=110)		
1 a 4	35 (38,9%)	07 (31,8%)
5 ou mais	53 (58,9%)	15 (68,2%)
Tempo de diagnóstico (n=108)		
0 a 5 anos	36 (41,9%)	05 (22,7%)
6 ou mais anos	50 (55,6%)	17 (77,3%)
Hemoglobina Glicada (n=82)		
Adequada (até 8%)	33 (50,0%)	11 (68,8%)
Alterada (8,1% ou mais)	33 (50,0%)	05 (31,3%)
Glicemia de Jejum (n=108)		
Adequada (0-130mg/dL)	43 (50,0%)	12 (54,5%)
Alterada (131 mg/dL ou mais)	43 (50,0%)	10 (45,5%)
Uso de insulina		
Sim	22 (24,4%)	11 (47,8%)
Não	68 (75,6%)	12 (52,2%)

continua

Continuação da Tabela 1

Variáveis	Baixo nível de atividade física	
	Sim n=90 (79,6%)	Não n=23 (20,4%)
Dor em membros inferiores (n=113)		
Sim	53 (58,9%)	08 (34,8%)
Não	37 (41,1%)	15 (65,2%)
Quedas no último ano (n=113)		
Sim	33 (36,7%)	08 (34,8%)
Não	57 (63,3%)	15 (65,2%)
Mini Exame do Estado Mental (n=113)		
Apresenta deficit cognitivo	35 (38,9%)	11 (47,8%)
Não apresenta deficit cognitivo	55 (61,1%)	12 (52,2%)
Sintomas depressivos (n=113)		
Apresenta sintomas depressivos	56 (62,2%)	09 (39,1%)
Não apresenta sintomas depressivos	34 (37,8%)	14 (60,9%)
Risco de quedas (n=106)		
Menor risco de queda	67 (78,8%)	19 (90,5%)
Maior risco de queda	18 (21,2%)	02 (09,5%)

Fonte: própria do autor, 2019.

Tabela 2. Análise do Baixo Nível de Atividade Física com as variáveis sociodemográficas e clínico-funcionais categóricas dicotômicas da amostra de idosos com diabetes *mellitus* tipo 2. Natal, RN, 2019.

Variáveis	Baixo Nível de Atividade Física		p-valor	OR (IC: 95%)
	Sim n (%)	Não n (%)		
Sexo				
Feminino	57 (50,4%)	13 (11,5%)	0,54	0,75 (0,29-1,90)
Masculino	33 (29,2%)	10 (8,8%)		
Faixa etária (em anos)				
60-69	55 (48,7%)	16 (14,2%)	0,45	0,68 (0,25-1,83)
70 ou mais	35 (31,0%)	07 (6,2%)		
Estado civil				
Sem vida conjugal	34 (30,1%)	05 (4,4%)	0,14	2,18 (0,74-6,42)
Com vida conjugal	56 (49,6%)	18 (15,9%)		
Anos de Escolaridade				
Até 4 (incompletos)	59 (52,2%)	09 (8,0%)	0,02*	2,96 (1,15-7,60)
Igual ou superior a 4	31 (27,4%)	14 (12,4%)		
Renda (salário mínimo)				
0-2	53 (43,9%)	09 (8,0%)	0,08	2,22 (0,87-5,68)
3 ou mais	37(32,7%)	14 (12,4%)		
Participação social				
Participa das atividades comunitárias	45 (39,8%)	19 (16,8%)	0,005*	0,21 (0,06-0,66)
Não participa das atividades comunitárias	45 (39,8%)	04 (3,5%)		

continua

Continuação da Tabela 2

Variáveis	Baixo Nível de Atividade Física		<i>p</i> -valor	OR (IC: 95%)
	Sim n (%)	Não n (%)		
Índice de Massa Corporal				
Desnutrido ou eutrófico	36 (31,9%)	08 (7,1%)	0,64	1,25 (0,48-3,25)
Sobrepeso	54 (47,8%)	15 (13,3%)		
Número de doenças				
1 a 4	33 (29,2%)	06 (5,3%)	0,34	1,64 (0,58-4,57)
5 ou mais	57 (50,4%)	17 (15,0%)		
Número de medicamentos				
1 a 4	35 (31,8%)	07 (6,4%)	0,49	1,41 (0,52-3,82)
5 ou mais	53 (48,2%)	15 (13,6%)		
Tempo de diagnóstico				
0 a 5 anos	36 (33,3%)	05 (4,6%)	0,09	2,44 (0,82-7,24)
6 ou mais anos	50 (46,3%)	17 (15,7%)		
Hemoglobina glicada				
Adequada (até 8%)	33 (40,2%)	11 (13,4%)	0,17	0,45 (0,14-1,45)
Alterada (8,1% ou mais)	33 (40,2%)	05 (6,1%)		
Glicemia de Jejum				
Adequada (0-130mg/dL)	43 (39,8%)	12 (11,1%)	0,70	0,83 (0,32-2,13)
Alterada (131 mg/dL ou mais)	43 (39,8%)	10 (9,3%)		
Uso de insulina				
Sim	22 (19,5%)	11 (9,7%)	0,02*	0,35 (0,13-0,91)
Não	68 (60,2%)	12 (10,6%)		
Dor em membros inferiores				
Sim	53 (46,9%)	08 (7,1%)	0,03*	2,68 (1,03-6,98)
Não	37 (32,7%)	15 (13,3%)		
Quedas no último ano				
Sim	33 (29,2%)	08 (7,1%)	0,86	0,92 (0,35-2,40)
Não	57 (50,4%)	15 (13,3%)		
Mini Exame do Estado Mental				
Apresenta deficit cognitivo	35 (31,0%)	11 (9,7%)	0,43	0,69 (0,27-1,74)
Não apresenta deficit cognitivo	55 (48,7%)	12 (10,6%)		
Sintomas depressivos				
Apresenta	56 (49,6%)	09 (8,0%)	0,04*	2,56 (1,00-6,55)
Não apresenta	34 (30,1%)	14 (12,4%)		
Risco de quedas				
Menor risco de queda	67 (63,2%)	19 (17,9%)	0,22	0,39 (0,08-1,84)
Maior risco de queda	18 (17,0%)	2 (1,9%)		

*valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$).

Fonte: própria do autor, 2019.

Tabela 3. Relação entre o baixo nível de atividade física e as variáveis sociodemográficas e clínico-funcionais quantitativas de uma amostra de idosos com diabetes *mellitus* tipo 2. Natal, RN, 2019.

Variáveis	Baixo Nível de Atividade Física	N	Mediana (\pm dp)	Varição	p-valor
Idade	Sim	90	68 (6,62)	60-86	0,04
	Não	23			
Anos de escolaridade	Sim	90	6 (5,11)	0-21	0,05
	Não	23			
Renda	Sim	90	1874 (1385,90)	700-7000	0,36
	Não	23			
Índice de Massa Corporal	Sim	90	28,4 (4,45)	16,8-41,6	0,53
	Não	23			
Número de medicamentos	Sim	90	5 (2,94)	0-14	0,70
	Não	23			
Tempo de diagnóstico	Sim	86	10 (10,67)	1-50	0,45
	Não	22			
Hemoglobina Glicada	Sim	66	7,6 (10,69)	5,0-10,6	0,38
	Não	16			
Glicemia de Jejum	Sim	86	129 (76,39)	66-532	0,29
	Não	22			
Mini Exame do Estado Mental	Sim	90	25 (4,22)	14-30	0,68
	Não	23			
Geriatric Depression Scale de 15 itens	Sim	90	5 (2,92)	0-14	0,10
	Não	23			
Timed Up And Go Test	Sim	85	10,06 (9,67)	6,11-29,0	0,45
	Não	22			

FONTE: própria do autor, 2019.

DISCUSSÃO

Neste estudo, identificou-se que 47,8% da amostra foi considerada frágil e 79,6% com BNAF. O BNAF contribui com o aumento do risco da pessoa idosa de ser frágil e, idosos considerados frágeis tem uma diminuição da força muscular, redução da velocidade da marcha e baixa tolerância ao exercício³. Isso nos leva a entender a importância de ressaltar para essa população a adoção de hábitos de vida saudáveis¹⁹, como a prática regular de exercícios físicos, principalmente o treinamento resistido (TR), que é essencial para manutenção, o ganho ou redução da perda de massa e força muscular, a mobilidade e capacidade funcional da pessoa idosa²⁰. Pessoas idosas que adotam um estilo de vida saudável vão auxiliar no controle e proteção de DCNT e, os profissionais da saúde são essenciais para atuação com orientações

nos níveis de atenção à saúde (primária e secundária) utilizando estratégias como grupos de educação em saúde e, intervenções que possam introduzir o exercício físico no cotidiano dessa população²¹.

Sessenta e três vírgula seis por cento da amostra com BNAF são mulheres. Observa-se que as mulheres buscam com mais frequência os serviços de saúde e esse fato pode ter influenciado essa predominância, visto que provém de uma unidade de saúde especializada. Em estudo que verificou as dificuldades e motivações para o exercício físico em mulheres idosas, evidenciou-se que as mulheres dessa faixa etária têm uma má percepção de seu estado de saúde, percebem que tem limitações, por isso, há uma maior desconfiança para realização do exercício físico. Além disso, consideram-se “cuidadoras” da família, logo, seu autocuidado não é prioridade²².

Em contrapartida, se forem desenvolvidas ações educativas que possam explicar o processo saúde e doença, e como o exercício físico pode interferir reduzindo essas limitações, estimulando a socialização, melhorando e/ou mantendo sua autonomia há uma mudança na percepção²².

Em relação aos anos de escolaridade da amostra, houve significância estatística entre anos de escolaridade e BNAF ($p=0,02$). Além disso, 52,2% da amostra tinha até quatro anos de estudo. Esse baixo nível escolar foi considerado um fator de risco para o desenvolvimento do BNAF. Os dados encontrados no presente estudo sobre escolaridade são equivalentes ao de idosos brasileiros. Tais achados reforçam que quanto menor a escolaridade das pessoas idosas, menor sua adesão à prática de atividade física e, isto pode colaborar para um agravamento das condições de saúde²³.

Cabe aos profissionais da saúde orientá-los sobre a importância da prática regular de atividade física, haja vista ser esta primordial para a manutenção de sua capacidade funcional, estar relacionada a uma melhor percepção de qualidade de vida, visto que a limitação funcional das pessoas idosas interfere na sua autonomia para realização de suas atividades diárias²⁴.

Em estudo conduzido no Brasil com dados provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde (2013), foi observado que pessoas idosas não alfabetizadas tendem a ter auto percepção ruim de sua saúde. Além do que, a escolaridade age como fator de proteção em relação a saúde do indivíduo, no que diz respeito a obtenção de conhecimento e acesso a informações que levem também ao entendimento do seu próprio processo saúde e doença²⁵.

Ainda, a associação encontrada entre participação social e o BNAF foi estatisticamente significativa ($p=0,005$) e, considerada um fator de proteção para o BNAF. O comportamento social é modificado à medida que as pessoas envelhecem e, é influenciado por aspectos pessoais como saúde, gênero, escolaridade e renda. Estudos identificaram a redução da participação social associado a idade²⁶. Partindo dessa premissa, influenciar os idosos a aderirem a atividades sociais como, participação em clubes, academia de esportes, organizações de caridade ou igreja reduzem a chance deles serem sedentários²⁷.

Além disso, 70,8% da amostra relatou não fazer uso de insulina, ou seja, provavelmente não havia descontrolado dos níveis glicêmicos. O não uso de insulina foi considerado um fator positivo para prática de atividades físicas. Estudos dizem que o DM2 causa uma deterioração neuromuscular e, o treinamento aeróbico e de resistência são utilizados como tratamentos não farmacológicos que leva a uma adaptação no músculo esquelético, evitando problemas de limitações funcionais nessa população²⁸, além de reduzir a chance de utilização de insulina como forma de tratamento do DM2 em idosos²⁹.

Também, foi verificada prevalência de queixa de dor em MMII de 46,9% nos idosos que tinham BNAF, e essa característica se comportou como um fator de risco para realização de atividade física. As dores estão relacionadas com as alterações biológicas e psicossociais associadas ao envelhecimento, intrínseca e inerentes ao próprio indivíduo, e podem favorecer ou serem possíveis fatores de risco para ocorrência de quedas³⁰.

Ademais, os sintomas depressivos foram prevalentes em mais da metade da amostra (57,6%). Ter sintomas depressivos é considerado um fator de risco para o BNAF, além de piorar os sintomas de doenças crônicas. Um estudo verificou a relação dos sintomas depressivos com o nível de atividade física e viram que idosos com doenças crônicas, como o DM2, tem piores índices de atividade física e qualidade do sono³¹. Além disto, indivíduos com depressão tendem a adotar comportamentos nocivos à sua saúde, como o sedentarismo³².

Com relação à faixa etária, a mais presente neste estudo foi a de 60-69 anos, totalizando 71 (62,9%) indivíduos, com média etária de 68 ($\pm 6,62$) anos de idade. Verificou-se significância estatística entre idade e o BNAF ($p=0,04$), assim, pois, quanto maior a idade, menor o nível de atividade física na amostra estudada. A fração de indivíduos que não alcançam níveis mínimos de atividade física é mais presente em idosos brasileiros com 60 anos ou mais, mulheres e vulneráveis socioeconomicamente³³. Deve-se se atentar que o BNAF pode levar à perda de mobilidade funcional, força e resistência muscular e, esse problema se agrava com o passar dos anos, levando a perda de autonomia, qualidade de vida

e a ocorrência de quedas, que tem sua incidência aumentada após a sexta década de vida³⁴.

A queda é considerada uma das principais causas de lesões e mortes em pessoas idosas e, atuar sobre os fatores de risco modificáveis é relevante. Isso ocasiona uma grande preocupação para a saúde pública, pois, no Brasil o Sistema Único de Saúde registra a cada ano um custo de mais de R\$ 51 milhões de reais com tratamento de fraturas advindas das quedas³⁵.

Neste sentido, indivíduos com DCNT praticam menos atividade física, entretanto, um estudo que verificou a prevalência da atividade física com o IPAQ, entre adultos mais velhos brasileiros (50 ou mais), viu que não havia associação das DCNT com o BNAF, fato que sugere que a idade e escolaridade podem ser determinantes para esse comportamento. Mesmo não havendo tal associação, identificar fatores que levam ao BNAF é importante, pois, permitirá prevenir as DCNT, limitações funcionais e mortalidade³³.

Em virtude dos fatos supramencionados, os achados deste estudo podem fornecer informações sobre os idosos com risco de incapacidade e ajudar a identificar fatores de risco reversíveis. Ressalta-se, a importância da realização de estudos longitudinais que avaliem com mais precisão o impacto do DM2 sobre a população idosa, mais especificamente, a influência dessa desordem no nível de atividade física

desses indivíduos e, como tais fatores podem levar a uma SF, no intuito de melhorar e/ou preservar a qualidade de vida dessa população.

Dentre as limitações desta pesquisa estão o desenho transversal que não permite estabelecer a associação causa e efeito, a carência de estudos nacionais que compile o DM2 e a SF e seus fatores associados. Verificou-se também uma dificuldade de se obter os valores de hemoglobina glicada e glicemia em jejum dos idosos participantes, que ocasionalmente não tinham os valores recentes dessas variáveis e isso levou a uma redução dos casos de DM.

CONCLUSÃO

É possível concluir, no presente estudo, que o baixo nível de atividade física em idosos com diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) *pré-frágeis* e *frágeis* está associado à baixa escolaridade, não participar de atividades sociais, dores nos membros inferiores, presença de sintomas depressivos e idade; dentre esses fatores alguns são modificáveis e, identifica-los é relevante para elaboração de intervenções em saúde adequadas para prevenção e tratamento, bem como elaboração de políticas públicas de saúde, tanto do DM2 quanto da Síndrome da Fragilidade.

Edição: Ana Carolina Lima Cavaletti

REFERÊNCIAS

1. Costa AF, Flor LS, Campos MR, Oliveira AF, Costa MFS, Silva RS, et al. Burden of type 2 diabetes mellitus in Brazil. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2017 [acesso em 01 maio 2019];33(2):e00197915 [14 p.]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v33n2/1678-4464-csp-33-02-e00197915.pdf>
2. Flor LS, Campos MR. The prevalence of diabetes mellitus and its associated factors in the Brazilian adult population: evidence from a population-based survey. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2017 [acesso em 28 fev. 2020];20(1):16-29. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20n1/en_1980-5497-rbepid-20-01-00016.pdf
3. Lima LR, Funghetto SS, Volpe CRG, Santos WS, Funez MI, Stival MM. Quality of life and time since diagnosis of diabetes mellitus among the elderly. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2018 [acesso em 28 fev. 2020];21(2):180-90. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v21n2/1809-9823-rbgg-21-02-00176.pdf>
4. Silva AP, Pureza DY, Landre BC. Frailty syndrome in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2015 [acesso em 01 maio 2019];28(6):503-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v28n6/1982-0194-ape-28-06-0503.pdf>

5. Andrade JM, Duarte YAO, Alves LC, Andrade FCD, Souza Junior PRB, Lima-Costa MF, et al. Frailty profile in Brazilian older adults: ELSI-Brazil. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2018 [acesso em 28 fev. 2020];52 Supl 2:1-10. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52s2/pt_0034-8910-rsp-52-s2-S1518-87872018052000616.pdf
6. Fhon JRS, Rodrigues RAP, Santos JLF, Diniz MA, Santos EB, Almeida VC, et al. Fatores associados à fragilidade em idosos: estudo longitudinal. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2018 [acesso em 01 jun. 2019];52:1-8. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52/pt_0034-8910-rsp-S1518-52-87872018052000497.pdf
7. Fried LP, Tagen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch NC, Gottdiene J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol Ser A Biol Med Sci* [Internet]. 2001 [acesso em 01 maio 2019];56(3):146-56. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253156>
8. Morley JE, Vellas B, Kan GAV, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2013 [acesso em 01 maio 2019];14(6):392-7. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4084863/pdf/nihms589815.pdf>
9. Freitas EV. Diabetes Melito. In: Freitas EV, Py L. *Tratado de geriatria e gerontologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. Capítulo 70.
10. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017-2018). São Paulo: Clannad; 2017 [acesso em 01 maio 2019]. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>
11. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Diabetes Care [Internet]. 2010 [acesso em 01 maio 2019];33(1):562-9. Disponível em: https://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement_1/S62.full
12. Aveiro MC, Driusso P, Barham EJ, Pavarini SCI, Oishi J. Mobility and the risk of falls among elderly people of the community of São Carlos. *Ciênc Saúde Colet* [Internet]. 2012 [acesso em 01 maio 2019];17(9):2481-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n9/a28v17n9.pdf>
13. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: a test of basal functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1991 [acesso em 01 maio 2019];39(2):142-8. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/resolve/openurl?genre=article&sid=nlm:pubmed&issn=0002-8614&date=1991&volume=39&issue=2&page=142>
14. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 2003 [acesso em 01 maio 2019];61(3):777-81. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anp/v61n3B/17294.pdf>
15. Almeida OP. The Mini-Mental State Examination and the Diagnosis of Dementia in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 1998 [acesso em 01 maio 2019];56(3):1-10. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X1998000400014
16. Batistoni SST, Neri AL, Cupertino APFB. Validity of the Center for Epidemiological Studies Depression Scale among Brazilian elderly. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2007 [acesso em 05 maio 2019];41(4):598-605. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v41n4/5833.pdf>
17. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): Study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2001 [acesso em 05 maio 2019];6(2):5-18. Disponível em: <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931/1222>
18. Batistoni SST, Neri AL, Cupertino APFB. Validity of the center for epidemiological studies depression scale among Brazilian elderly. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2007 [acesso em 02 maio 2019];41(4):598-605. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000400014&lng=pt&nrm=iso&tlng=en
19. Tavares RE, Jesus MCP, Machado DR, Braga VAS, Tocantins FR, Merighi MAB. Healthy aging from the perspective of the elderly: an integrative review. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2017 [acesso em 18 fev. 2020];20(6):889-900. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v20n6/1809-9823-rbgg-20-06-00878.pdf>
20. Allendorf DB, Schopf PP, Gonçalves BC, Closs VE, Gottlieb MG. Elderly resistance training practitioners have better mobility than physically active elderly non-practitioners. *Rev Bras Ciênc Mov* [Internet]. 2016 [acesso em 11 mar. 2020];24(1):134-44. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/10/859734/idosos-praticantes-de-treinamento-resistido.pdf>
21. Bernini LS, Barrile SR, Mangili AF, Arca EA, Correr R, Ximenes MA, et al. O The impact of diabetes mellitus on the quality of life of patients of Primary Health Care. *Cad Bras Ter Ocup* [Internet]. 2017 [acesso em 18 fev. 2020];25(3):533-41. Disponível em: <http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/download/1531/880>

22. Benavente YL, Sánchez JÁ, Sánchez TR, Cerezuela MBL, Noguera AS, Abellán MDM. Difficulties and motivations for physical exercise in women older than 65 years: A qualitative study. *Rev Latinoam Enferm* [Internet]. 2018 [acesso em 11 mar. 2020];26:29-89. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v26/0104-1169-rlae-26-e2989.pdf>
23. Smith BE, Hendrick P, Smith TO, Bateman M, Moffatt F, Rathleff MS. Should exercises be painful in the management of chronic musculoskeletal pain?: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 [acesso em 02 jun. 2020];51(23):1679-87. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/51/23/1679.long>
24. Ferreira LK, Meireles JFF, Ferreira MEC. Evaluation of lifestyle and quality of life in the elderly: a literature review. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2018 [acesso em 18 fev. 2020];21(5):639-51. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbgb/v21n5/pt_1809-9823-rbgb-21-05-00616.pdf
25. Zanesco C, Bordin D, Santos SB, Müller EV, Fadel CB. Factors determining the negative perception of the health of Brazilian elderly people. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2018 [acesso em 18 fev. 2020];21(3):293-303. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbgb/v21n3/pt_1809-9823-rbgb-21-03-00283.pdf
26. Pinto JM, Neri AL. Trajectories of social participation in old age: a systematic literature review. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2017 [acesso em 28 fev. 2020];20(2):260-73. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbgb/v20n2/pt_1809-9823-rbgb-20-02-00259.pdf
27. Shaw RJ, Ćukić I, Deary IJ, Gale CR, Chastin SFM, Dall PM, et al. The influence of Neighbourhoods and the Social Environment on Sedentary Behaviour in Older Adults in Three Prospective Cohorts. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2017 [acesso em 01 jun. 2019];14(6):1-23. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/6/557>
28. Zanuso S, Sacchetti M, Sundberg CJ, Orlando G, Benvenuti P, Balducci S. Exercise in type 2 diabetes: genetic, metabolic and neuromuscular adaptations: a review of the evidence. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 [acesso em 01 jun. 2019];51(21):1533-38. Disponível em: <http://bjsm.bmj.com/cgi/lookup?view=long&pmid=28501806>
29. Ely KZ, Spode FS, Barcella RC, Schonhofen IV, Paiva D, Pohl HH, et al. Physical exercise in Diabetes Mellitus, a narrative review. *Cinergis* [Internet]. 2017 [acesso em 28 fev. 2020];18(Supl 1):381-5. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/11175>
30. Smith BE, Hendrick P, Smith TO, Bateman M, Moffatt F, Rathleff MS. Should exercises be painful in the management of chronic musculoskeletal pain?: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017 [acesso em 02 jun. 2019];51(23):1679-87. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/51/23/1679.long>
31. Silva MR, Ferretti F, Pinto SS, Tombini Filho OF. Sintomas depressivos em idosos e sua relação com dor crônica, doenças crônicas, qualidade do sono e nível de atividade física. *Br J Pain* [Internet]. 2018 [acesso em 02 jun. 2019];1(4):293-8. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/brjp/v1n4/pt_1806-0013-brjp-01-04-0293.pdf
32. Barros MBA, Lima MG, Azevedo RCS, Medina LBP, Lopes CS, Menezes PR, et al. Depression and health behaviors in Brazilian adults – PNS 2013. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2017 [acesso em 18 fev. 2020];51 Suppl 1: 1-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v51s1/0034-8910-rsp-S1518-87872017051000084.pdf>
33. Peixoto SV, Mambrini JVM, Firmo JOA, de Loyola Filho AI, de Souza Junior PRBS, Andrade FB, et al. Prática de atividade física entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2018 [acesso em 03 jun. 2019];52 Supl 2:1-9. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52s2/pt_0034-8910-rsp-52-s2-S1518-87872018052000605.pdf
34. Souza LHR, Brandão JCS, Fernandes AKC, Cardoso BLC. Falls on elderly and associated risk factors. *Rev Aten Saúde* [Internet]. 2017 [acesso em 18 fev. 2020];15(54):55-60. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/4804/pdf
35. Moraes SA, Soares WJS, Lustosa LP, Bilton TL, Ferrioli E, Perracini MR. Characteristics of falls in elderly persons residing in the community: a population-based study. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2017 [acesso em 18 fev. 2020];20(5):691-701. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgb/v20n5/1809-9823-rbgb-20-05-00691.pdf>