



UFOP

Universidade Federal  
Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO



ESTUDO EM PÃES DA FARINHA DE TRIGO ESPELTA E DA FARINHA DE TRIGO COMUM  
E SUA CORRELAÇÃO COM O AUMENTO DO ÍNDICE GLICÊMICO (IG).

FLÁVIA GARCIA CARVALHO

OURO PRETO

2019

FLÁVIA GARCIA CARVALHO

ESTUDO EM PÃES DA FARINHA DE ESPELTA E DA FARINHA DE TRIGO COMUM E SUA  
CORRELAÇÃO COM O AUMENTO DO ÍNDICE GLICÊMICO (IG).

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sônia Maria de Figueiredo  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Cláudia Barbosa Assunção

OURO PRETO

2019

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C331e Carvalho, Flavia Garcia .

Estudo de pães da farinha de espelta e da farinha de trigo comum e sua correlação com o aumento do índice glicêmico (IG). [manuscrito]:

Não tem. / Flavia Garcia Carvalho. - 2019.

35 f.: il.: gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Sônia Maria de Figueiredo.

Coorientadora: Profa. Dra. Cláudia Barbosa Assunção.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Índice glicêmico - Aspectos nutricionais. 2. Diabetes. 3. Farinhas. I. Maria de Figueiredo, Sônia. II. Barbosa Assunção, Cláudia. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 616.379-008.64

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6 2247



UFOP

Universidade Federal  
de Ouro Preto

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Escola de Nutrição - ENUT



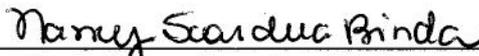
### Ata da Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

**"Estudo em pães da farinha de espelta e da farinha de trigo comum e sua correlação com o aumento do índice glicêmico (IG)".**

Aos vinte e oito dias do mês de novembro de 2019, na Sala de Reuniões da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, reuniu-se a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso da estudante **Flávia Garcia Carvalho** orientada pela Prof<sup>a</sup>. Sônia Maria de Figueiredo. A defesa iniciou-se pela apresentação oral feita pela estudante, seguida da arguição pelos membros da banca. Ao final, os membros da banca examinadora reuniram-se e decidiram por aprovar a estudante.

Membros da Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Sônia Maria de Figueiredo**  
Presidente (DEALI/ENUT/UFOP)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Nancy Scardua Binda**  
Examinadora (DEFAR/EFAR/UFOP)

  
\_\_\_\_\_  
**Professora Adriana Cândida da Silva**  
Examinadora (DENCs/ENUT/UFOP)

Dedico este trabalho aos meus pais,  
pilares da minha formação como ser  
humano, ao meu irmão que sempre foi  
minha grande inspiração, e a todos  
aqueles que veem me dando todo o amor

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu tantas oportunidades e experiências, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos de minha vida, ele é o maior mestre que eu pude conhecer.

À minha família, principalmente aos meus pais, Paulo José de Carvalho e Tereza Aparecida Garcia Rodrigues Carvalho pelo carinho, educação e amor incondicional, além de toda dedicação e investimento em meus estudos. Agradeço por apesar da distância física, estarem presentes em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis, apoiando e aconselhando. Ao meu irmão, Leonardo Garcia Carvalho que sempre foi um grande exemplo de força, perseverança e coragem e aos meus padrinhos de coração, Agostinho e Célia, que sempre me apoiaram e incentivaram. Também agradeço a minha querida vizinha Geni (*in memoriam*), cujos ensinamentos foram essências para a minha vida e também para eu pudesse chegar até aqui hoje.

À minha orientadora Nut. Sônia Maria de Figueiredo por ter me proporcionado a chance de participar do projeto Saberes e Sabores em Oficinas de Culinária, bem como também do projeto de Atendimento Ambulatorial em Nutrição e pelo apoio, disponibilidade e confiança depositada em mim ao longo desta trajetória. Agradeço por todos os ensinamentos e conselhos que fizeram com que eu a admirasse ainda mais como pessoa, bem como o seu trabalho, competência e sabedoria.

A Universidade Federal de Ouro Preto, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram o vislumbre de um futuro cujas as perspectivas parecem ser boas. Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, pelo tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“Nada é tão nosso como os  
nossos sonhos.”*

Friedrich Nietzsche

## RESUMO

O índice glicêmico da dieta habitual é um indicador da qualidade do carboidrato da dieta consumida. Sabe-se que dietas com baixo índice glicêmico promovem sensação de saciedade, prolongando o período de reincidência da fome e reduzindo o consumo calórico nas refeições subsequente. Este estudo teve como objetivo avaliar o índice glicêmico (IG) *in vivo* de voluntários saudáveis que ingeriram pão à base de farinha de trigo espelta (FTE) e pão à base de farinha de trigo comum (FTC). Logo após sua criação, este índice passou a ser considerado como importante ferramenta no tratamento e no controle do diabetes mellitus. Assim a avaliação do índice glicêmico (IG) aparenta ser um parâmetro importante a ser levado em consideração para melhor compreender os efeitos fisiológicos de alimentos que possuem carboidrato em sua composição. Para a metodologia: foram selecionadas 53 pessoas saudáveis, sendo elas voluntárias de ambos os sexos, de forma aleatória no município de Ouro Preto para consumir pães FTE e FTC por sete dias. Nos resultados e discussões: este estudo mostrou que FTE possuem IG menor que aqueles preparados com FTC. Também o perfil glicêmico foi diferente no mesmo voluntário que executou os dois testes, sugerindo-se assim que as diferenças de nutrientes podem estar modulando o IG, pois os níveis de glicose foram mais baixos ( $p=0,002023$ ) nos voluntários que consumiram pães com farinha de espelta. Conclusão: o FTE possui, em média, menor IG em comparação ao FTC.

**Palavras-Chave:** Índice Glicêmico, Diabetes, Pão de Espelta, Pão de trigo Comum.

## ABSTRACT

The glycemic index of the usual diet is an indicator of the carbohydrate quality of the diet consumed. Diets with low glycemic index are known to promote satiety pain, prolonging the recurrence of hunger and reducing caloric intake in subsequent meals. This study aimed to evaluate the in vivo glycemic index (GI) of healthy foods that ingested wheat spelta based bread (SBB) and common wheat flour-based bread (FBB). Soon after its creation, this index was considered as an important tool for diabetes mellitus treatment and control. Thus, the assessment of glycemic index (GI) seems to be an important parameter to be taken into consideration to better understand the physiological effects of carbohydrate-containing foods in their composition. For a methodology: 53 healthy volunteers of both sexes were randomly selected in the municipality of Ouro Preto to consume SBB and FBB breads for seven days. Results and discussions: This study showed that SBB has lower GI than those prepared with FBB. The glycemic profile was different in the same volunteer to perform the tests, suggesting that nutrient differences may be modulating the GI, as glucose levels were lower ( $p = 0.002023$ ) in foods that consumed spelled flour breads. Conclusion: FBB has, on average, lower GI compared to SBB.

**Keywords:** Glycemic Index, Diabetes, Spelled Bread, Common Wheat Bread.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>TABELA 1</b> - Comparação nutricional de macronutrientes entre FTE e FTC.....	<b>17</b>
<b>TABELA 2</b> - Comparação nutricional de micronutrientes entre FTC e FTE.....	<b>18</b>
<b>TABELA 3</b> - Dados do índice glicêmico com dos pães FTC e FTE.....	<b>24</b>
<b>GRÁFICO 1</b> - Taxa de glicose em relação ao tempo, pão de FTC.....	<b>25</b>
<b>GRÁFICO 2</b> - Taxa de glicose em relação ao tempo, pão de FTE.....	<b>25</b>
<b>GRÁFICO 3</b> - Média de glicose do pão de FTE comparada com a média de glicose do pão de FTC em relação ao tempo.....	<b>26</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AR - Amido Resistente**

**DM - Diabetes Mellitus**

**IG - Índice Glicêmico**

**DCV – Doenças Cardiovasculares**

**GPP – Glicemia Pós-Prandial**

**HA1c – Hemoglobina Glicada**

**AAD – Associação Americana de Diabetes**

**FTC – Farinha de Trigo Comum**

**FTE – Farinha de Trigo Espelta**

**TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1DIABETES.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.1TIPOS DE DIABETES .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.2 SINTOMAS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.3 COMPLICAÇÕES.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E NUTRICIONAL .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.1 DIABETES NO MUNDO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2 DIABETES NO BRASIL .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 FARINHA DE TRICO COMUM (FTC).....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 FARINHA DE TRIGO ESPELTA (FTE) .....</b>	<b>17</b>
<b>2.JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>20</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 OBJETIVOS GERAIS .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 DESENHO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 PREPARAÇÃO DOS PÃES .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3 PROTOCOLO SEGUIDO PELOS VOLUNTÁRIOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4 ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>24</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO A – FICHA TÉCNICA DOS PÃES.....</b>	<b>34</b>

<b>ANEXO B - TCLE .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO C – TABELA DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>37</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 DIABETES**

Diabetes é uma doença crônica na qual o corpo não produz insulina ou não consegue utilizar adequadamente a insulina que produz. Dessa forma quando o indivíduo é diagnosticado com diabetes, o organismo ou não fabrica insulina ou não consegue utilizar a glicose adequadamente. Fazendo assim com que o nível de glicose no sangue fica alto gerando hiperglicemia. Se esse quadro permanecer por longos períodos, poderá haver danos em órgãos, vasos sanguíneos e nervos (SBD, 2017).

#### **1.1.1 TIPOS DE DIABETES**

##### **DIABETES TIPO 1**

No diabetes tipo 1 o sistema imunológico dos portadores, ataca equivocadamente as células beta pancreáticas (células essas que produzem insulina). Fazendo assim com que pouca ou nenhuma insulina seja liberada para o corpo, resultando em um aumento da glicose sanguínea. Uma vez que essa glicose permanecer no sangue e não ser utilizada como combustível para as atividades do corpo ou não ser armazenada como reserva, o indivíduo irá desenvolver a chamada diabetes do tipo 1 que aparece geralmente na infância ou adolescência, mas pode ser diagnosticado em adultos também. Essa variedade é sempre tratada com insulina, medicamentos, planejamento alimentar e atividades físicas, para ajudar a controlar o nível de glicose no sangue (SBD, 2017).

##### **DIABETES TIPO 2**

O Tipo 2 aparece devido a uma resistência à insulina, fazendo assim com que o organismo não consiga utilizar a insulina que produz, ou não produz insulina suficiente para controlar a taxa de glicemia (glicose existente no sangue). O tipo 2 atinge cerca de 90% das pessoas diagnosticadas com diabetes. Dessa forma este tipo de diabetes se manifesta mais frequentemente em adultos, mas crianças também podem apresentar, dependendo da gravidade, ele pode ser controlado com atividade

física e planejamento alimentar. Em outros casos, exige o uso de insulina e/ou outros medicamentos para controlar a glicose (SBD, 2017).

### **1.1.2 SINTOMAS**

- Sede constante;
- Boca seca;
- Vontade de urinar mais vezes que o usual;
- Perda de peso;
- Formigamento em pernas e pés;
- Feridas que demoram a cicatrizar;
- Cansaço frequente

### **1.1.3 COMPLICAÇÕES**

- Doença Renal;
- Neuropatia Periférica;
- Doença Cardiovascular – DCV;
- Retinopatia Diabética;

## **1.2 TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E NUTRICIONAL**

Segundo Malaquias (2003) ele atribui ao Brasil um contexto de turbulências econômicas, políticas e sociais, que mudou substancialmente nos últimos cinquenta anos, seja por conta de fatores externos, derivados de um mundo progressivamente globalizado, seja pelo desenvolvimento autônomo de circunstâncias e processos históricos e culturais.

Dessa forma nos últimos anos o Brasil bem como outros países vem passando por uma transição nutricional que se refere a modificações no perfil nutricional da população, no caso do Brasil essa é caracterizada pela redução da prevalência de desnutrição e aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade. Em meio a essa mudança no perfil nutricional, destaca-se como causa e consequência a transição epidemiológica, marcada por um modelo polarizado de

transição que se caracteriza pela diminuição das doenças infectocontagiosas par o aumento das doenças crônicas não transmissíveis.

Como ilustração concreta dessas mudanças, pode-se invocar algumas condições seletivamente indicadas para o entendimento do processo saúde/doença em escala populacional. Inverteram-se os termos da ocupação demográfica do espaço físico: de uma população fundamentalmente rural (66%), no advento dos anos 50 segundo Patarra (2000), passamos à condição de um país urbano (IBGE, 2000), com mais de 80% das pessoas atualmente radicadas nas cidades. O desempenho reprodutivo mudou radicalmente, transitando de um quadro em que as mães tinham um padrão modal de 6-8 filhos, para um estágio em que nascem em média 2,3 filhos para cada mulher. A mortalidade infantil caiu substancialmente, declinando de patamares acima de 300 óbitos por mil nascidos vivos em várias regiões na década de 40 (Castro, 1992), para níveis nacionais médios de 30 por mil nascimentos (IBGE, 2002).

Em função dos termos da nova equação demográfica (baixa fecundidade e reduzida mortalidade infantil e pré-escolar) a vida média elevou-se, resultando, atualmente, numa expectativa de sobrevivência de 67 anos (IBGE, 2000). A pirâmide populacional, antes formada, em sua maior composição, por crianças, adolescentes e jovens, hoje já apresenta um perfil aproximado do padrão vigente nos países desenvolvidos, com uma participação crescente de pessoas com mais de cinquenta anos nos patamares medianos e superiores de sua estrutura.

### **1.3 EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES**

#### **1.3.1 DIABETES NO MUNDO**

Segundo a IDF (2019) a prevalência de indivíduos com diabetes no mundo todo no ano de 2019 é de 463 milhões de pessoas com idade entre 20 a 79 anos (9,3% de todos os adultos nesta faixa etária). Esta mesma instituição projetou os valores para os anos de 2030 e 2045 sendo respectivamente 578 milhões e 700 milhões de indivíduos portadores de diabetes incluindo diabetes tipo 1 e tipo 2. Sendo que a população mundial estimada para a faixa etária de 20 a 79 anos para os respectivos anos de 2030 e 2045 será de 5.7 bilhões e 6.4 bilhões.

### **1.3.2 DIABETES NO BRASIL**

Segundo o IDF (2019) a prevalência de indivíduos com diabetes no Brasil no ano de 2019 é de 16.8 milhões de pessoas com idade entre 20 e 79 anos. Esta mesma instituição projetou os valores para os anos de 2030 e 2045 sendo respectivamente 21.5 milhões e 26 milhões de indivíduos portadores de diabetes incluindo diabetes tipo 1 e tipo 2. No ranking mundial o Brasil é o 5º país do mundo com pessoas com diabetes em idade entre 20 e 79 anos, ficando atrás apenas da China, Índia, Estados Unidos e Paquistão. E na América Latina o Brasil é o país com o maior número de pessoas com diabetes. Sendo assim no Brasil 1 em cada 9 pessoas com idade entre 20 e 79 anos é portadora de diabetes.

### **1.4 FARINHA DE TRIGO COMUM (FTC)**

O trigo comum (*Triticum aestivum sp*) consiste no endosperma do grão de trigo. A farinha branca é popular porque produz produtos assados mais leves do que outros tipos de farinha e tem uma capacidade inigualável de produzir glúten. Quando o farelo e o germe são removidos do grão de trigo, sobram menos vitaminas, minerais e fibra alimentar (TABELA 2). Por essa razão, a maioria das farinhas brancas é enriquecida para substituir alguns nutrientes ausentes.

### **1.5 FARINHA DE TRIGO ESPELTA (FTE)**

O trigo espelta (*Triticum aestivum sp spelta*) é um trigo muito antigo que não tinha grande valor no mercado devido ao pouco conhecimento sobre sua existência dessa forma como a farinha de trigo espelta não é tão utilizada como o trigo comum, as sementes não foram sujeitas a tantas mutações e alterações genéticas como na farinha de trigo comum. Entretanto atualmente este vem ganhando popularidade pelos seus benefícios para a saúde, em diversos estudos, observou-se que, nutricionalmente, o grão de espelta é mais rico em proteínas de alto valor biológico, e em minerais comparativamente ao grão de trigo comum (TABELA 1).

**TABELA 1- Comparação Nutricional dos Macronutrientes da FTE e da FTC.**

	<b>FTC</b>	<b>FTE</b>
<b>Água (ml)</b>	10,42	11,02
<b>Energia (kcal)</b>	340	338
<b>Proteína (g)</b>	10,69	14,57
<b>Lipídeos (g)</b>		
Total	1,14	1,43
Saturado	20,67	21,01
Monoinsaturado	7,9	14,1
Polinsaturado	67,04	60,49
<b>Carboidrato (g)</b>		
Total	75,36	74,2
Amido	71,84	72,07
Açúcar	4,1	2,13
Frutose	0	0
Glicose	0,22	0,28
Sacarose	0,24	0,24
Maltose	3,64	1,61
<b>Fibras (g)</b>		
Total	10,7	12,7
Insolúvel	0	2,78
Solúvel	10,7	9,92

Fonte: Marques et al.,

2007

TABELA 2- Comparação nutricional micronutrientes entre FTC e FTE.

<b>Minerais</b>	<b>FTC</b>	<b>FTE</b>
<b>Cálcio (mg)</b>	34	27
<b>Ferro (mg)</b>	5,37	4,44
<b>Magnésio (mg)</b>	90	136
<b>Fósforo (mg)</b>	402	401
<b>Potássio (mg)</b>	435	388
<b>Magnésio (mg)</b>	2	8
<b>Zinco (mg)</b>	3,46	3,28
<b>Tiamina B1 (mg)</b>	0,41	0,37
<b>Riboflavina B2 (mg)</b>	0,1	0,11
<b>Niacina B3 (mg)</b>	4,77	6,84
<b>Vitamina B6 (mg)</b>	0,37	0,23
<b>Folato (µg)</b>	41	45
<b>Vitamina A (UI)</b>	9	10
<b>Vitamina E (mg)</b>	1,01	0,8
<b>Vitamina K (mg)</b>	1,9	3,6

Fonte: Marques et al., 2007

## 2. JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas ocorreram mudanças importantes nos hábitos alimentares da população mundial como um todo. O alimento que antes era consumido na forma in natura, teve sua forma modificada conforme o passar dos anos e atualmente os alimentos se encontram processados e ultraprocessados em sua maioria, devido a facilidade de consumi-los em qualquer momento do dia a dia. O conhecimento sobre os alimentos também evoluiu bastante. Antes, coadjuvante, hoje tem papel principal na longevidade e qualidade de vida. Estudos científicos comprovam o poder de certos alimentos e sua influência na saúde humana.

Em contrapartida, o aumento no número de alimentos industrializados associados à vida moderna, falta de tempo e stress do dia a dia, favoreceu alterações no padrão alimentar que nem sempre correspondem ao ideal. É cada vez maior o número de indivíduos acima do peso e/ou com problemas de saúde relacionados à alimentação desequilibrada tais como o diabetes, hipertensão entre outras.

Estudos indicam que ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos num ritmo acelerado aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira. Estabelecendo dessa forma, um antagonismo de tendências temporais entre desnutrição e obesidade, definindo uma das características marcantes do processo de transição nutricional no país. Dados epidemiológicos também têm demonstrado que o aumento da prevalência do sobrepeso e obesidade tem participação diretamente no aumento do número de casos de indivíduos diabéticos.

Acerca da temática aqui apresentada o presente estudo foi realizado com a intenção de trazer informações e conhecimento com relação a asserção em que indivíduos que consumirem alimentos minimamente processados como o pão a base de FTE em relação ao consumo de alimentos processado como o pão a base de FTC terão um menor aumento do seu índice glicêmico, favorecendo assim o não desenvolvimento de doenças crônicas tais como o diabetes. Dessa forma é considerado relevante este estudo devido a poucos achados na literatura de informações e pesquisas com relação ao tema proposto.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVOS GERAIS**

Determinar o efeito da resposta glicêmica na ingestão matinal de pães preparados com FTE e pães preparados com FTC em voluntários saudáveis.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar, a variação do índice glicêmico (IG) entre a ingestão do pão com FTE e o pão com FTC, em voluntários saudáveis.

Observar a taxa de glicose em relação ao tempo no consumo entre a ingestão do pão com FTE e pão de FTC em voluntários saudáveis.

Comparar a média da glicose no consumo do pão de FTE e pão de FTC comum em voluntários saudáveis.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 DESENHO EXPERIMENTAL**

Para este experimento de estudo controle foram selecionados 53 indivíduos de ambos os sexos saudáveis e voluntários de forma aleatória, residentes do município de Ouro Preto – MG. Todos os selecionados deveriam preencher os requisitos para critério de inclusão do estudo tais como aceitar participar durante todos os dias do estudo, fazer jejum de 8 horas antes de realizar os testes, aceitar consumir os pães a base de FTE e FTC durante 7 dias e ter idade igual ou superior a 18 anos. Os critérios de exclusão incluíam pessoas com histórico de diabetes, doenças inflamatórias intestinais, hipoglicemia, alergias ou intolerâncias aos componentes das fórmulas (FTC e FTE), gestantes e lactantes.

### **4.2 PREPARAÇÃO DOS PÃES**

A formulação dos pães foi igual em ambos os pães (água gelada, fermento químico e sal), variando apenas o tipo de farinha utilizada (espelta e trigo). Pães de FTE e FTC foram feitos com Batedeira Planetária Industrial 20 litros da marca HOBART e assados em Forno Combinado EC10 da marca TECHNCOOK no Laboratório de Panificação da ENUT/UFOP, compostos de FTE (5,0Kg) ou FTC (5,0Kg), água (3,2L), levedura desidratada (0,07Kg) e sal (0,6Kg). A composição nutricional dos pães foi avaliada por tabela nutricional, consultada na literatura. Ambos os pães foram pesados na Balança Eletrônica 30kg da marca TOLEDO e armazenados em temperatura de congelamento até o dia do consumo (-18°C) após a cocção. Antes do consumo os pães eram retirados da refrigeração e reservados 3 horas para que fossem consumidos pelos voluntários.

Os participantes do estudo consumiram 100g dos dois tipos de pães, alternando os dias pelo tempo de 6 dias consecutivos, posteriormente foi realizado a comparação da variação da glicemia após o consumo de cada tipo de pão (glicemia pós-prandial).

A glicemia foi determinada através da medida de glicemia capilar utilizando aparelhos de monitorização glicêmica AccuChek Aviva (Roche), esta forma de medida de glicemia é menos invasiva e mais segura ao participante do estudo. O estudo teve duração de 7 dias, que serão explanados a seguir em: Protocolo Seguido pelos Voluntários.

As FTE e de FTC possuem certificação pelo Ministério da Agricultura (MAPA, 2018).

### 4.3 PROTOCOLO SEGUIDO PELOS VOLUNTÁRIOS

- **Dia 1:** Os 53 participantes selecionados cumpriram jejum de 8 horas. Ao acordar e se dirigir para o local de teste realizaram a medida da glicemia capilar em jejum, após a medida consumiram 25 g de dextrosol em solução pronta para uso. Após esta ingesta de dextrosol foram realizadas outras medidas da glicemia capilar sequencialmente: 15,30,45,75, 120 minutos após ingesta. No dia 1 utilizou-se de dextrosol em solução pronta para uso, pois somente com este fármaco é possível avaliar e comparar a ingestão de um carboidrato simples (no caso o dextrosol) com a ingestão dos pães.
- **Dias 2, 4 e 6:** Os participantes cumpriram jejum de 8 horas. Ao acordar e se dirigir para o local de teste realizaram a medida da glicemia capilar em jejum, após a medida consumiram 100g de pão a base de FTE. Após a ingestão do pão FTE foram realizadas medidas da glicemia capilar sequencialmente: 15, 30, 45, 75,120 minutos.
- **Dia 3, 5 e 7:** Os participantes realizaram jejum de 8 horas. Ao acordar e se dirigir para o local de teste realizaram a medida da glicemia capilar em jejum, após a medida, consumiram 100g de pão a base de FTC. Após a ingestão do pão FTC foram realizadas medidas da glicemia capilar sequencialmente: 15,30,45,75,120 minutos.

O teste de glicose foi realizado a cada 15 minutos, para verificar o aumento do nível de glicose na corrente sanguínea após a ingestão dos pães em resposta a absorção de carboidratos presente neles que irá liberar a insulina para permitir a entrada da glicose pelas células, como fonte de energia. Processo esse que é denominado como glicemia pós prandial.

### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados dos voluntários foram computados dia a dia na tabela de coleta de dados (ANEXO C).

Os dados foram plotados no programa de análise estatística e construção de gráficos R. Para avaliação glicêmica, os valores obtidos da glicemia pós-prandial

foram corrigidos pela glicemia basal em cada indivíduo. Para a análise estatística foram utilizado o software Prism-Graphpad versão 5. Foi realizado o teste de wilcoxon  $p < 0,05$  ( $p = 0,001$ ).

Para realizar o teste estatístico foram utilizadas médias, para estudar se havia diferença entre os níveis de glicose, portando a hipótese foi: a glicose dos voluntários que comeram pão com FTE era melhor quando comparado com a glicose de voluntários que comeram pão com FTC.

#### **4.5 ASPECTOS ÉTICOS**

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos e aprovado (CAAE – 0122.0.214.000-09). Todos os indivíduos participantes do estudo foram previamente esclarecidos da natureza, significado, metodologia e propósitos da pesquisa, sendo incluídos apenas aqueles que concordaram e assinaram o TCLE (ANEXO B) fornecido em duas vias, de acordo com a resolução 466/201 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

## 5. RESULTADOS

Conforme mencionado anteriormente neste estudo foram selecionadas 53 pessoas saudáveis (15 homens e 38 mulheres), as idades variaram de 18 a 64 anos o índice de massa corporal (IMC kg/m<sup>2</sup>) entre 17,7 a 39,7 e média de IMC de 27,3 kg/m<sup>2</sup>. Dessa forma do total das 53 pessoas, 2 pessoas do sexo feminino (3,77%) foram excluídas do estudo por apresentarem glicemia de jejum maior do que 126mg/dL (podendo ser um indicativo para diabetes), 6 pessoas sendo 2 do sexo masculino e 4 do sexo feminino (11,32%) desistiram de dar continuidade na pesquisa, 1 pessoa do sexo feminino (1,88%) foi retirado da pesquisa devido ao diagnóstico de dengue no 4º dia, totalizando 9 pessoas (17%) que não deram continuidade na pesquisa. Permanecendo assim 44 pessoas no estudo.

Comparando as médias glicêmicas em cada participante que consumiu os dois tipos de pães, pode-se observar que ao se alimentar do pão de FTE os voluntários obtiveram uma média da glicose menor quando comparado ao momento em que os voluntários se alimentaram do pão com FTC, mostrando assim que a média da glicose ficou mais controlado quando associada ao consumo de pão a base de FTE. A FTE apresenta níveis de glicose menor e estatisticamente significativa ( $p=0,002023$  menor que 0,05) mais baixos nos voluntários (Tabela 3).

**TABELA 3- Dados do índice glicêmico com dos pães FTC e FTE**

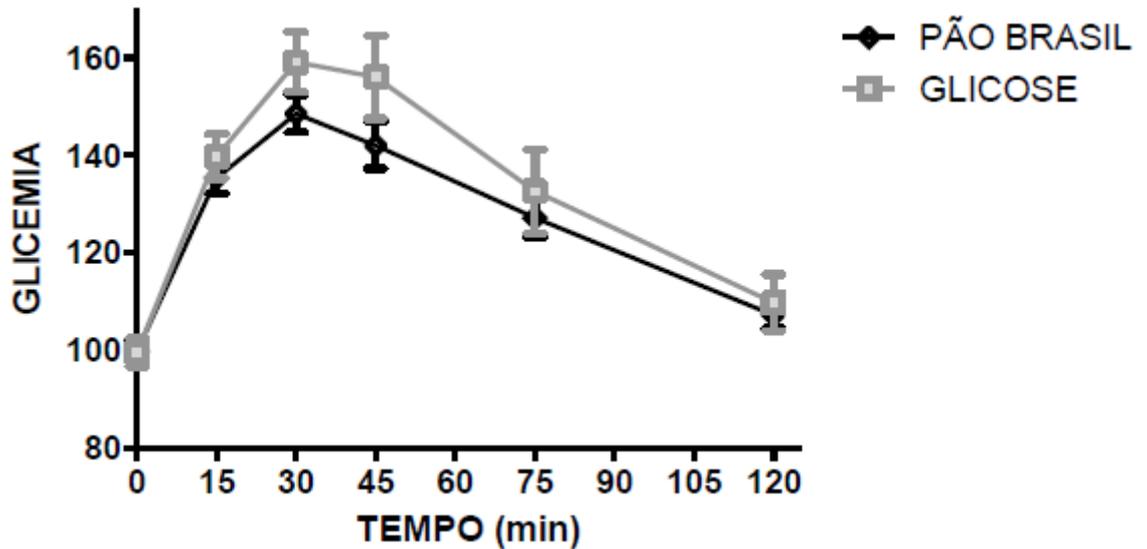
Análise dados			Teste
	Média	DP	Wilcoxon
Índice Glicêmico			
Pão de FTC	126,7	19,72	p=0,002
Pão de FTE	122,3	21,51	

Foram coletadas amostras dos mesmos pacientes, porém em tempos diferentes após o consumo do pão com FTC e após o consumo do pão com FTE, fazendo assim com que sejam amostras dependentes.

No gráfico 1 está representado a curva do índice glicêmico em relação a ingestão do pão com FTC. Sendo que no minuto 0 a média da glicose era 99.84 mg/dL, no minuto 15 passou para 135.37 mg/dL, no minuto 30 foi para 148.56 mg/dL, no

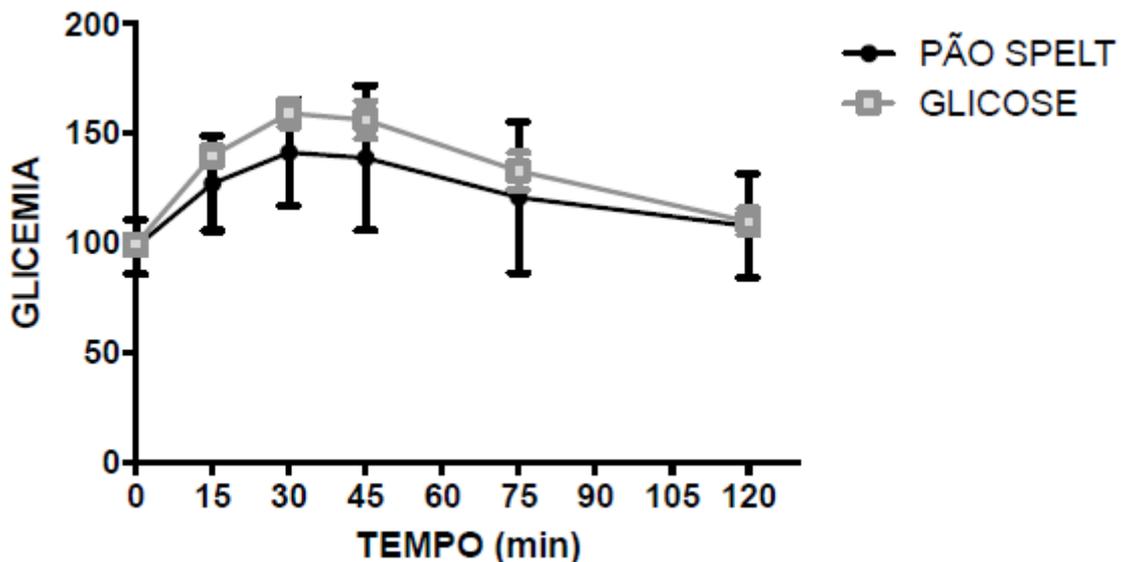
minuto 45 decaiu para 142.08 mg/dL, no minuto 75 127.18 mg/dL e no último minuto que foi 120 a média foi de 107.30 mg/dL.

Gráfico 1 – Média da glicose em relação ao tempo, pão de FTC.



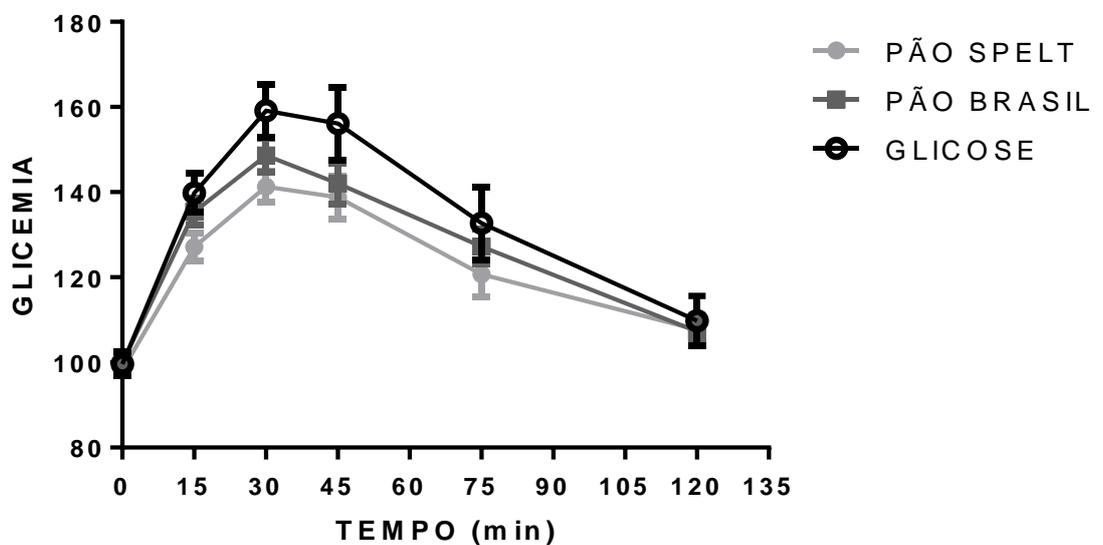
No gráfico 2 está representado a curva do índice glicêmico em relação a ingestão do pão com FTE. Sendo que no minuto 0 a média da glicose era 98.22 mg/dL, no minuto 15 passou para 127.10 mg/dL, no minuto 30 foi para 141.33 mg/dL, no minuto 45 decaiu para 138.79 mg/dL, no minuto 75 120.69 mg/dL e no último minuto que foi 120 a média foi de 107.68 mg/dL.

Gráfico 2 – Média da glicose em relação ao tempo, pão de FTE.



No gráfico 3 estão representadas as três curvas sendo elas a do pão com FTE e do pão com FTC e da glicose, para este gráfico foram utilizadas as médias de glicose de todos os dias do consumo dos pães em relação ao tempo. Observa-se que a taxa de glicose foi maior quando os pacientes comeram pão com FTC, sendo que a taxa de decaimento também foi maior, podendo ser observada pela inclinação da reta.

**Gráfico 3 - Média de glicose do pão de FTE comparada com a média de glicose do pão de FTC comprada com a média da glicose em relação ao tempo.**



Foi observada na avaliação sensorial feita de modo observacional e qualitativa se o pão teve boa aceitação pelos voluntários e se houve sobra dos pães. Um dos voluntários relatou que o “pão feito com trigo comum socava e enchia e era diferente do pão feito com farinha de espelta”. Bem como um dos voluntários rejeitou 30 gramas do pão com farinha comum durante o experimento. Tal fato pode ser explicado pela composição de cada farinha (Tabela 1) após a cocção dos mesmos.

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstra que pães preparados com FTE tem um IG menor que aqueles preparados com FTC. Tal fato se deve ao perfil glicêmico encontrado que foi diferente no mesmo voluntário que executou os dois testes, sugerindo-se assim que as diferenças de nutrientes nos pães de FTE comparado ao pão de FTC são fisiologicamente relevantes para modular o IG.

Bonafaccia et al. (2000) também demonstram que pães feitos com FTE comparado com o pão feito de FTC teve um maior teor de determinados nutrientes implicando assim na queda do IG no pão de FTE, tais como proteínas, fibras solúveis e magnésio. Chandalia (2000) também destaca o papel das fibras solúveis uma vez que estas vem sendo estudada nos últimos anos, tais estudos mostram que a fibra presente no alimento parece reduzir a resposta glicêmica pós-prandial após as refeições que tenham presença de carboidrato. Tal efeito deve se ao fato de que a ingestão de fibras solúveis retarda o esvaziamento gástrico e a digestão e diminui a absorção de glicose, beneficiando diretamente a glicemia pós-prandial. Também de acordo Marques et al. (2007), a FTE possui um maior teor de fibras, podendo assim justificar a diferença estatística encontrada que foi significativa ( $p=0,002$ ), para demonstrar que os níveis de glicose foram mais baixos quando os voluntários consumiram pães com FTE.

Embora a glicemia pós-prandial esteja diretamente relacionada à secreção de insulina, esta não é apenas decorrente da ingestão de carboidratos. Atribui-se ao IG 49% a 79% da variabilidade da resposta insulínica pós-prandial. Bem como os aminoácidos isolados e proteínas também são estimuladores da liberação de insulina, assim como alguns hormônios como, por exemplo, as incretinas (SILVA, 2009). Fazendo assim com que a proteína também seja um fator para que o IG do pão de FTE seja significativamente menor que o pão de FTC.

Outro elemento que pode explicar o resultado do presente trabalho é o magnésio que é um íon predominantemente intra-celular, participando como co-fator de mais de 300 reações enzimáticas, modulando o transporte da glicose através das membranas, envolvendo-se assim em diversas ações enzimáticas que influem na oxidação da glicose, podendo a sua deficiência contribuir para resistência à insulina, ou ser consequência dela (MOORADIAN et al., 1994). Várias evidências mostram a relação entre hipomagnesemia e atividade da tirosino-quinase ao nível do receptor da insulina, o que pode gerar maior resistência periférica à ação da insulina

(RODRIGUEZ, 2003). Fazendo assim com que o magnésio esteja diretamente ligado a síntese da insulina, dessa forma quanto mais magnésio em determinado alimento, mais insulina o indivíduo irá produzir e conseqüentemente menor irá ficar o IG (LI et al., 2008; ANGIOLONI; COLLAR, 2011).

Uma outra hipótese para o IG menor no presente estudo à ser destacado, é que no estudo de Marques et al. (2007), esses autores relatam que a FTE é duas vezes menos rica em maltose que é um carboidrato responsável pelo rápido aumento da glicemia, bem como a FTE também é mais rica em MUFA em relação a FTC, sendo assim dois nutrientes suscetíveis a influenciar o IG de maneira oposta.

Tendo em vista que a alimentação é de suma importância na prevenção e no controle da diabetes, o presente estudo discorre acerca do benefício da FTE em relação a FTC para indivíduos diabetes. Assim como outros estudos que mostram o efeito hipoglicemiante de outras farinhas tais como a farinha de maracujá em pacientes diabéticos. Mostrando assim que diversas pesquisas estão sendo iniciadas com o intuito de descobrir alimentos que possam ser utilizados por pacientes diabéticos que não iram causar nenhum mal a estes.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após determinar o efeito da resposta glicêmica na ingestão matinal de pães preparados com FTE e pães preparados com FTC pode-se observar que houve redução significativa do IG dos 44 voluntários avaliados. E após avaliar a composição centesimal por tabela nutricional dos pães utilizados na pesquisa observou-se que o teor de fibras, de proteínas e de magnésio foi mais elevado na FTE do que na FTC, indicando que o IG tende a diminuir devido a presença destes compostos na FTE.

Verificando assim que a FTE tende a ter um IG menor que a FTC vê-se que a FTE como sendo benéfica para o consumo desta por indivíduos portadores de diabetes, pois estes necessitam se alimentar de forma balanceada e ingerir alimentos com baixo IG como no caso da FTE para que estes não venham a ter uma piora em seu quadro clínico.

Em suma, o pão de FTE tem uma média de IG de 122,30 mg/dL em comparação ao pão FTC que tem uma média de IG de 126,72 mg/dL. Consequentemente sugere-se que as diferenças de nutrientes podem ser fisiologicamente relevantes, pelo menos em termos de modulação da glicemia.

## 8 REFERÊNCIAS

ABITRIGO, Associação Brasileira da Indústria do Trigo. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br>>. Acesso em: 15 out. 2019.

ANGIOLONI, A; COLLAR, C. **Nutritional and functional added value of oat, Kamut, spelt, rye and buckwheat versus common wheat in breadmaking.** J Sci Food Agric. 2011;91:1283–92.

BATISTA FILHO, M; RISSIN, A. **A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais.** Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, supl. 1, p. S181-S191, 2003. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2003000700019&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000700019&lng=en&nrm=iso)>. access on 26 Oct. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde, SVS. **Departamento de Análise de Situação de Saúde. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, VIGITEL.** Brasília: DF, 2016. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

BONAFACCIA, G et al., **Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread.** Food Chemistry 2000; 68, 437–444.

BISKUP, I et al., **The potential role of selected bioactive compounds from spelt and common wheat in glycemic control.** Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University, v. 26, n. 6, p. 1013-1019, 2017.

CRUZ FILHO, R. A. et al. **O Papel da Glicemia Capilar de Jejum no Diagnóstico Precoce do Diabetes Mellitus: Correlação com Fatores de Risco Cardiovascular.** Arq Bras Endocrinol Metab, Rio de Janeiro, v. 46, p.255-259, 3 jun. 2002.

CHANDALIA, M. **Dietary treatment of Diabetes Mellitus.** New Engl. J. Med., v.342, p.1392-1398, 2000.

DINEEN, S.F. **The postprandial state: mechanisms of glucose intolerance.** Diabet Med 1997;14:S19-S24.

GUARIGUATA, L et al., **Estimativas globais da prevalência de diabetes para 2013 e projeções para 2035**. *Pract Diabetes Res Clin* 2014;103:137-49.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2000. **Projeção Preliminar da População do Brasil**. Revisão 2000. 20 Setembro 2019 <<http://www.ibge.gov.br>>.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2002. Censo Demográfico, 2000. **Fecundidade e Mortalidade Infantil**. Conceito e Definições. Preliminares. 20 Setembro 2019 <<http://www.ibge.gov.br>>.

IDF - International Diabetes Federation. **IDF Diabetes Atlas, 9th edn**. Brussels, Belgium: 2019.

LI, G et al. **The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: A 20-year follow-up study**. *Lancet*, China, v. 371, p.1783-9, 24 may 2008.

MAPA, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária**. Portaria 53/198325/02/1983. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 18nov. 2019.

MARQUES, C et al., **Comparis on of glycemic index of spelt and wheat bread in human volunteers**. *Food Chemistry* 100 (2007) 1265–1271.

MOORADIAN, A. D et al., **Vitaminas e minerais selecionados no diabetes**. *Diabetes Care*, 1994; 17 (5), 464–479. doi: 10.2337 / diacare.17.5.464.

OMS – **Organização Mundial Da Saúde**. Número de pessoas com diabetes quadriplica no mundo em 34 anos alerta OMS. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/numero-de-pessoas-com-diabetes-quase-quadruplica-no-mundo-em-34-anos-alerta-oms/>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

PATARRA, L. P., 2000. **Mudanças na dinâmica demográfica**. In: *Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil* (C. A. Monteiro, org.), pp. 61-78, 2a Ed., São Paulo: Editora Hucitec.

RODRIGUEZ, M; GUERRERO, R. F; **Oral Magnesium Supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects.** Diabetes Care 2003; 26:1147-51.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes:** 2017-2018. São Paulo: Clannad; 2017.

SKABRANJA, V et al., **Effect of Spelt Wheat Flour and Kernel on Bread Composition and Nutritional Characteristics.** J. Agric. Food Chem, Washington, DC, v. 49, p.497-500, 2001.

## ANEXO A – FICHA TÉCNICA DOS PÃES

<b>PRATO:</b>				<b>Pão de Farinha de Trigo Comum</b>			
<b>Categoria</b>		<b>Panificação</b>		<b>Rendimento</b>		<b>53 porções</b>	
INGREDIENTE		QUANTIDADE		UNIDADE		OBSERVAÇÕES	
Farinha de Trigo		5		Kg			
Levedura Desidratada		0,07		Kg			
Sal		0,6		Kg			
Água		3,2		L			

### MODO DE PREPARO:

- 1 - Pré-aquecer o forno a 180° C.
- 2 - Em uma jarra graduada mistura a água com a levedura desidratada e deixar descansar por 15 minutos.
- 3 - Na batedeira colocar a farinha de espelta, o sal, a levedura já descansados. Bater até obter uma massa lisa e elástica.
- 4 - Colocar a massa em um recipiente e cobrir. Deixar descansar até a massa dobrar de tamanho.
- 5 - Modelar os pães, colocar em uma forma de silicone.
- 6 - Assar por 30 minutos na temperatura de 180° C.

<b>PRATO:</b>				<b>Pão de Farinha Espelta</b>			
<b>Categoria</b>		<b>Panificação</b>		<b>Rendimento</b>		<b>53 porções</b>	
INGREDIENTE		QUANTIDADE		UNIDADE		OBSERVAÇÕES	
Farinha de Trigo Espelta		5		Kg			
Levedura Desidratada		0,07		Kg			
Sal		0,6		Kg			
Água		3,2		L			

### MODO DE PREPARO:

- 1- Pré-aquecer o forno a 180° C.
- 2- Em uma jarra graduada mistura a água com a levedura desidratada e deixar descansar por 15 minutos.
- 3- Na batedeira colocar a farinha de espelta, o sal, a levedura já descansados. Bater até obter uma massa lisa e elástica.
- 4- Colocar a massa em um recipiente e cobrir. Deixar descansar até a massa dobrar de tamanho.
- 5- Modelar os pães, colocar em uma forma de silicone.
- 6- Assar por 30 minutos na temperatura de 180° C.

## ANEXO B - TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_,  
 Estado Civil \_\_\_\_\_, Idade \_\_\_\_\_ anos, Residente na  
 \_\_\_\_\_, n° \_\_\_\_\_, Bairro  
 \_\_\_\_\_, Cidade \_\_\_\_\_,  
 Telefone \_\_\_\_\_.

#### Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. Determinar o efeito da resposta glicêmica na ingestão matinal de pães preparados com FTE (farinha de trigo espelta) e pães preparados com FTC (farinha de trigo comum) em voluntários saudáveis.;
2. Ao participar desse trabalho contribuirei para verificar qual dos pães supracitados acima terá uma melhor resposta glicêmica;
3. Como voluntário deste estudo, terei que estar de jejum de 8 horas para que minha glicose seja medida seis vezes sendo uma antes da ingestão dos pães e as outras cinco após a ingestão dos pães. **Para a realização da análise sensorial será verificado a aceitação dos dois pães.**
4. Precisaréi comparecer no RECAM – Restaurante Universitário do Campus;
5. A minha participação como voluntário na análise sensorial dos pães será avaliado dia a dia conforme minha aceitação aos pães;
6. Os riscos ou desconfortos aos quais estarei submetido ao participar dessa pesquisa serão mínimos;
7. **Caso os pães provoquem alguma reação alérgica ou desconforto deverei entrar em contato com o pesquisador responsável (Sônia Maria de Figueiredo, tel: 31 98896-4089);**
8. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;
9. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados dessa pesquisa;
10. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum tipo de prejuízo ou penalização;
11. Para qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, poderei entrar em contato com a equipe científica (Sônia Maria de Figueiredo, tel: 31 98896-4089);
12. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pelos pesquisadores deverei entrar em contato com o Comitê de Ética e

Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, pelo telefone (31) 3559-1368.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do  
*“Estudo em Pães de Farinha de Espelta e da Farinha de Trigo Comum e sua Correlação com  
o Aumento do Índice Glicêmico (IG)”*.

Ouro Preto, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

Assinatura do Voluntário: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Maria de Figueirado

## ANEXO C – TABELA DE COLETA DE DADOS

Paciente	Número 1						Paciente	Número 2					
Idade	Idade	/Peso	/Altura	/IMC			Idade	Idade	/Peso	/Altura	/IMC		
IMC	Eutrófico/Sobrepeso/ Obesidade						IMC	Eutrófico/Sobrepeso/ Obesidade					
Tempo	0 min	1 5 min	3 0 min	4 5 min	7 5 min	1 20 min	Tempo	0 min	1 5 min	3 0 min	4 5 min	7 5 min	1 20 min
Glicose							Glicose						
FTE							FTE						
FTC							FTC						
FTE							FTE						
FTC							FTC						
FTE							FTE						
FTC							FTC						
Paciente	Número 3						Paciente	Número 4					
Idade	Idade	/Peso	/Altura	/IMC			Idade	Idade	/Peso	/Altura	/IMC		
IMC	Eutrófico/Sobrepeso/ Obesidade						IMC	Eutrófico/Sobrepeso/ Obesidade					
Tempo	0 min	1 5 min	3 0 min	4 5 min	7 5 min	1 20 min	Tempo	0 min	1 5 min	3 0 min	4 5 min	7 5 min	1 20 min
Glicose							Glicose						
FTE							FTE						
FTC							FTC						
FTE							FTE						
FTC							FTC						
FTE							FTE						
FTC							FTC						