

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

NÉRGIA LAVÍNIA FONTES LEITE

**IMPACTO DO CONSUMO DE QUEIJO DE CABRA
PROBIÓTICO SOBRE PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS
EM RATOS WISTAR ADULTOS ALIMENTADOS COM
DIETA DE CAFETERIA**

Cuité-PB
2020

NÉRGIA LAVÍNIA FONTES LEITE

**IMPACTO DO CONSUMO DE QUEIJO DE CABRA PROBIÓTICO SOBRE
PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS EM RATOS WISTAR ADULTOS
ALIMENTADOS COM DIETA DE CAFETERIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas

Coorientador: Prof.^a Ma. Mikaelle Albuquerque de Souza.

Cuité-PB
2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

L533i Leite, Nérgia Lavínia Fontes.

Impacto do consumo de queijo de cabra probiótico sobre parâmetros murinométricos em ratos wistar adultos alimentados com dieta de cafeteria. / Nérgia Lavínia Fontes Leite. – Cuité: CES, 2020.

43 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2020.

Orientadora: Dra. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues

1. Obesidade. 2. Queijo de Cabra. 3. Alimentos funcionais. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 612.39

NÉRGIA LAVÍNIA FONTES LEITE

**IMPACTO DO CONSUMO DE QUEIJO DE CABRA PROBIÓTICO SOBRE
PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS EM RATOS WISTAR ADULTOS
ALIMENTADOS COM DIETA DE CAFETERIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues

Coorientador: Prof.^a Ma. Mikaelle Albuquerque de Souza.

Aprovado em ___03___ de ___Dezembro___ de ___2020___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Prof. Dra. Camila Carolina Menezes Santos Bertozzo
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Prof. Me. Rita de Cássia Araújo Bidô
Examinadora

Cuité - PB
2020

À minha amada mãe Vanci Alves de Fontes Leite, por acreditar e viver os meus sonhos como se fossem os seus, e por nunca medir esforços para me ver feliz mesmo diante das dificuldades.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à **Deus** por ter me dado a oportunidade de realizar meu sonho, por ter me dado forças e sabedoria para encarar os dias difíceis. Agradeço ainda por não ter me abandonado sequer por um momento, por ter me feito passar por todas as dificuldades com resiliência, sempre na certeza de dias melhores. Agradeço pelos momentos felizes e tristes, os quais contribuíram para o meu crescimento e amadurecimento. É com muita felicidade que concretizo esta etapa, obrigada por tanto!

Agradeço à minha mãe **Vanci Alves de Fontes Leite** por ser meu alicerce, por ser essa mãe tão presente e batalhadora, que é meu exemplo de força e coragem, obrigada por todo apoio, por sempre ter lutado pra me dar a melhor educação possível, por sempre me incentivar e vibrar por minhas conquistas como se fossem suas, sou grata por ter essa mãe que está sempre ao meu lado independentemente da situação, à senhora todo meu amor.

Ao meu pai **Francisco Nérgio Leite** por todo apoio e toda ajuda prestada quando mais preciso, gratidão por toda preocupação que tens comigo e por se fazer presente mesmo na distância. Que mesmo com seu jeito calado, consegue expressar seu amor com ações que vão além de qualquer palavra.

À minha tia/segunda mãe **Maria de Fátima Alves**, mulher forte e corajosa. Agradeço por sempre ter cuidado de mim como uma segunda mãe, minha “mamãe outra” apelido carinhoso no qual sempre chamei a senhora. Por sempre ter me ajudado e por muitas vezes ter sido tão prestativa comigo.

Às minhas irmãs de alma, **Thatiany Souza e Izabela Cristina**, por todas as trocas e tantos momentos divertidos e especiais que passamos juntas, por terem dividido a casa e a vida comigo. Vocês são o exemplo de amizade verdadeira, qualquer palavra que eu utilizar será pequena e insuficiente perto do meu sentimento e gratidão pela amizade de vocês.

À **Fernanda Ellen** e a **Maynah Cristina** agradeço pelo companheirismo durante a realização do curso, pela amizade, incentivo, amor e carinho durante todos esses anos de convivência. Com vocês eu pude ver que cada pessoa é um universo e como o universo de cada ser é único. Fernanda com sua leveza de viver a vida, seu sorriso largo no rosto e suas palavras sábias sempre acreditando em dias melhores e nos fazendo enxergar o lado bom de cada situação, Maynah com seu jeito protetor, amiga fiel e verdadeira, sempre cuidadosa, nos fazendo perceber que irmandade vai muito além da genética. Vocês se tornaram minha

família, meu lar, obrigada por tanto durante todos esses anos, com vocês eu percebi que a vida é muito mais que um diploma.

À **Shirleyne Oliveira, Alinne Rodrigues, Noely Rayane e Hilcias Fernandes** agradeço pela amizade e por tantos momentos compartilhados, vocês tornaram meu trajeto mais leve, descontraído e alegre, levo vocês sempre no coração.

À **Priscilla Paes** pela amizade, apoio, incentivo e parceria de sempre. Confesso que sem a sua companhia teria sido difícil conseguir passar por diversos obstáculos que encontrei, principalmente nesses últimos dois anos. Obrigada pelas corridas, conversas, conselhos, por ter se tornado muito além de uma amiga de curso, por ser minha companheira de casa. Obrigada por sempre ser tão solícita, por me ajudar, me apoiar e por ser essa amiga tão prestativa.

À **Matheus Nathan, Gabrielly Fernandes e Maria Emilly**, agradeço pela amizade e por todas as trocas, sou grata por ter cruzado com vocês pelo caminho e por ter criado laços tão verdadeiros. Amo vocês.

À **Branquinha, Neuma, Silvia, seu Fabinho e Naldo**, que foram verdadeiros anjos que Deus colocou em meu caminho, obrigada por muitas vezes terem sido tão prestativos, por toda hospitalidade, toda ajuda e atenção que sempre tiveram comigo. Oro a Deus e peço a ele muita saúde e bençãos para vocês e suas famílias.

À Orientadora **Raphaella Rodrigues** e Coorientadora **Mikelle Albuquerque**, obrigada pela colaboração na idealização e concretização desta pesquisa, pela orientação, por todo apoio prestado, pelo aprendizado e pelos inúmeros ensinamentos.

Aos companheiros de laboratório **Suedna, Ritinha, Jaciel e Geska**, muito obrigada por toda paciência, por todos os ensinamentos, pelos conselhos e por toda ajuda prestada durante o experimento. Agradeço também à **Elisiane Beatriz**, por toda ajuda prestada e pelos conhecimentos compartilhados.

Agradeço aos meus professores **Camilla Carolina, Melly Donato, Mayara Queiroz, Vanessa Bordim, Ana Paula e Diego Ellias**, pelos ensinamentos e tantos conhecimentos compartilhados.

À Universidade Federal de Campina Grande pela oportunidade e ao Centro de Educação e Saúde pelo acolhimento, sou grata a tudo que vivi neste local, todos os momentos, felizes ou tristes me tornaram a pessoa que sou hoje.

Por fim, agradeço à todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico. A vocês meu muito obrigada! Gratidão!

Ainda que eu falasse a língua dos homens, e falasse a língua dos anjos, sem amor, eu nada seria. Se eu tivesse o dom da profecia, se conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, se tivesse toda a fé, a ponto de transportar montanhas, mas se não tivesse amor, eu não seria nada.

(1 Coríntios 13)

LEITE, N. L. F. **Impacto do consumo de queijo de cabra probiótico sobre parâmetros murinométricos em ratos wistar adultos alimentados com dieta de cafeteria.** 2020. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2020.

RESUMO

As dietas experimentais fazem uma simulação à realidade humana, dentre elas algumas são mais aprazíveis e atraentes, devido a inclusão de alimentos com um alto grau palatável. Destacando-se a dieta de cafeteria por possuir características hiper energéticas. Vários alimentos são usados como auxiliares na redução e prevenção de doenças, pois têm a capacidade de regular funções corporais. Como alimento funcional temos os probióticos, que são microrganismos vivos, podendo ser usados com fins preventivos e terapêuticos. O leite de cabra é um leite altamente nutritivo, e pelo fato do pH dos leites fermentados não serem muito favoráveis para a sobrevivência de certas espécies de bactérias probióticas, é indicado o queijo como veículo mais adequado para estes microrganismos. Visto isso, essa pesquisa teve como objetivo explorar o efeito do queijo de cabra probiótico sobre parâmetros murinométricos em ratos wistar adultos alimentados com dieta de cafeteria com finalidade de aumentar a gama de estudos sobre derivados de leite de cabra adicionado de probióticos e sua funcionalidade em dietas hiperglicídicas. Foram utilizados 28 ratos divididos em 4 grupos, grupo controle (GC); cafeteria (Caf); cafeteria + queijo (CafQ); cafeteria + queijo probiótico (CafQP), com 7 animais em cada grupo, idade de 90 dias. A suplementação com a dieta de cafeteria foi feita durante 6 semanas. As análises murinométricas foram realizadas momentos antes da eutanásia, já com os animais anestesiados, onde foi aferido a circunferência abdominal (CA) e o comprimento do corpo (nariz ao ânus). Para avaliação do índice de Lee foram utilizados a raiz cúbica do peso corporal/estatura x 1000. O fígado e as gorduras (retroperitoneal, mesentérica e epididimal) foram removidas e pesadas após eutanásia dos animais. Como resultados foi observado quanto à gordura mesentérica, foi observado um aumento dos valores médios dos grupos CAF, CAFQ e CAFQP quando comparados com o grupo CON. O grupo CAF apresentou maior quantidade da gordura epididimal em relação aos grupos CON, CAFQ e CAFQP. Por fim, observou-se que a dieta de cafeteria se correlacionou com maiores valores médios de gordura retroperitoneal quando em comparação com o grupo controle. O tratamento com os queijos CAFQ e CAFQP reduziram os valores de gordura retroperitoneal em relação ao grupo CAF. Também foi observado uma diminuição da circunferência abdominal dos animais do grupo tratado com queijo de cabra probiótico. A suplementação por meio de probióticos apresentou efeitos benéficos, uma vez que houve uma redução significativa das gorduras dos animais tratados com o queijo de cabra probiótico e redução da circunferência abdominal. Desta forma, se verifica a viabilidade no desenvolvimento de pesquisas utilizando probióticos, podendo ser uma estratégia coadjuvante na prevenção e tratamento da obesidade apresentando efeitos benéficos e positivos.

Palavras-chave: Obesidade. Queijo de Cabra. Alimentos funcionais.

LEITE, N. L. F. **Impact of probiotic goat cheese consumption on murinometric parameters in adult wistar rats fed a cafeteria diet.** 2020. 43 f. Course Conclusion Paper (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2020.

ABSTRACT

Experimental diets simulate human reality, among which some are more pleasant and attractive, due to the inclusion of foods with a high palatable degree. The cafeteria diet stands out for having hyper energetic characteristics. Various foods are used as aids in reducing and preventing diseases, as they have the ability to regulate bodily functions. As functional food we have probiotics, which are live microorganisms, which can be used for preventive and therapeutic purposes. Goat's milk is a highly nutritious milk, and because the pH of fermented milks is not very favorable for the survival of certain species of probiotic bacteria, cheese is indicated as the most suitable vehicle for these microorganisms. Therefore, this research aimed to explore the effect of probiotic goat cheese on murinometric parameters in adult wistar rats fed a cafeteria diet in order to increase the range of studies on goat's milk derivatives added with probiotics and their functionality in diets. hyperglycidic. 28 rats were used, divided into 4 groups, control group (CG); cafeteria (Caf); cafeteria + cheese (CafQ); cafeteria + probiotic cheese (CafQP), with 7 animals in each group, aged 90 days. Supplementation with the cafeteria diet was done for 6 weeks. Murinometric analyzes were performed moments before euthanasia, with the animals already anesthetized, where waist circumference (WC) and body length (nose to anus) were measured. To assess the Lee index, the cube root of body weight / height x 1000 was used. The liver and fats (retroperitoneal, mesenteric and epididymal) were removed and weighed after euthanasia of the animals. As a result, it was observed in terms of mesenteric fat, an increase in the mean values of the CAF, CAFQ and CAFQP groups was observed when compared with the CON group. The CAF group showed a greater amount of epididymal fat compared to the CON, CAFQ and CAFQP groups. Finally, it was observed that the cafeteria diet correlated with higher mean values of retroperitoneal fat when compared to the control group. The treatment with CAFQ and CAFQP cheeses reduced the values of retroperitoneal fat in relation to the CAF group. A decrease in the abdominal circumference of the animals in the group treated with probiotic goat cheese was also observed. Supplementation with probiotics had beneficial effects, since there was a significant reduction in fat from animals treated with goat cheese and a reduction in waist circumference. Thus, it is possible to verify the feasibility in the development of research using probiotics, which can be a supporting strategy in the prevention and treatment of obesity, with beneficial and positive effects.

Keywords: Obesity. Goat cheese. Functional foods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Protocolo Experimental.	27
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de ingredientes e quantidades.	27
Tabela 2. Peso corporal semanal de animais que receberam ou não dieta de cafeteria e tratados ou não com queijo caprino.	29
Tabela 3. Consumo semanal de ração de animais que receberam ou não dieta de cafeteria e tratados ou não com queijo caprino.	29
Tabela 4. Parâmetros murinométricos e peso do fígado de ratos Wistar tratados ou não com dieta de cafeteria.	30
Tabela 5. Gorduras viscerais dos ratos wistar.	30

LISTA DE ABREVIATURAS

CA – Circunferência Abdominal

CAF – Cafeteria

CAFQ – Cafeteria com Queijo

CAFQP – Cafeteria com Queijo Probiótico

CES – Centro de Educação e Saúde

CEUA – Categoria de Uso de Animais

CONT – Controle

CT – Circunferência torácica

IMC – Índice de Massa Corpórea

LABROM – Laboratório de Bromatologia

LANEX – Laboratório de Nutrição Experimental

UFCG – Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	19
3.1 OBESIDADE	19
3.2 DIETAS DE CAFETERIA	20
3.3 QUEIJO DE CABRA	20
3.4 ALIMENTOS PROBIÓTICOS	23
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
4.1 DESENHO EXPERIMENTAL	26
4.2 DA GAVAGEM	27
4.3 DIETA DE CAFETERIA	27
4.4 EUTANÁSIA E COLETA DE SANGUE.....	27
4.5 PESO DO FÍGADO E GORDURAS	28
4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	28
4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	28
5. RESULTADOS	29
5.1 PESO CORPORAL	29
5.2 CONSUMO DE RAÇÃO	29
5.3 AVALIAÇÃO MURINOMÉTRICA.....	29
5.3.1 GORDURAS.....	30
6. DISCUSSÃO.....	32
7. CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	42

1. INTRODUÇÃO

O uso de animais para pesquisas tem sido um instrumento muito valioso para a área científica, visto que se pode ter um maior controle do ambiente, formas e quantidades de administração seja de medicamentos ou alimentos, que podem ser usados para o estudo de diversas patologias, como dislipidemia, hipercolesterolemia, diabetes e obesidade (BARACHO *et al.*, 2012). Para o desenvolvimento de várias patologias associadas à distúrbios nutricionais são utilizadas algumas dietas experimentais, como por exemplo, a dieta de cafeteria, que é usada para induzir obesidade e dislipidemia em ratos (NAVARRO *et al.*, 2016).

As chamadas dietas de cafeteria caracterizam-se por desequilíbrios apresentados na oferta dos macronutrientes e, comumente, são consideradas hiperglicídicas e hiperlipídicas, uma vez que, sua composição consiste em alimentos contendo grandes quantidades de carboidratos, além de gorduras, contribuindo para alterações na taxa de adiposidade e no metabolismo glicêmico (HEYNE *et al.*, 2009).

A obesidade é uma patologia que possui características semelhantes entre roedores e humanos e, por ser definida como um problema de saúde pública, tem merecido uma maior atenção devido à presença de uma etiologia multifatorial, pois sua causa pode ser não somente por fatores genéticos, mas também pelos ambientais e comportamentais que podem alterar a homeostase corporal causando vários riscos à saúde (ALMEIDA, SIMÃO, CORRÊA, 2015).

Segundo Rosini (2012), o excesso de tecido adiposo, principalmente quando concentrado no abdômen, está intensamente relacionado com o risco de complicações cardiovasculares como o desenvolvimento de doenças arteriais coronarianas e a hipertensão arterial. Ademais, o excesso de tecido adiposo também provoca algumas alterações metabólicas como a dislipidemia.

Alguns alimentos são usados como auxiliares na prevenção e tratamentos de doenças, pois os mesmos têm a capacidade de regular funções corporais, como por exemplo, os alimentos funcionais que auxiliam no tratamento de doenças como hipertensão, diabetes e obesidade (LISBOA *et al.*, 2016).

Como alimento funcional temos os probióticos, que são microorganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios satisfatórios à saúde do hospedeiro. Entre os microrganismos probióticos mais estudados e utilizados como suplementos alimentares estão os dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Pelo fato do

pH dos leites fermentados não serem muito favoráveis para a sobrevivência de certas espécies de bactérias probióticas, é indicado o queijo como veículo mais adequado para estes microrganismos. Nesta perspectiva, os queijos produzidos com leite de cabra possuem um alto teor protéico quando comparados às suas quantidades de energia e lipídeos (LISBOA, *et al.*, 2016). A maior parte da produção de leite caprino é destinada à fabricação de queijos, constituindo-se como o subproduto de maior interesse tecnológico e econômico (QUEIROGA, *et al.*, 2009).

Assim, diante deste panorama e avaliando o potencial do queijo de cabra probiótico enriquecido com o probiótico *L. rhamnosus* EM1107, o intuito desse estudo avaliar os parâmetros murinométricos de ratos *wistar* adultos saudáveis, utilizando um modelo de dieta ocidental, conhecido como dieta de cafeteria, para induzir alterações de parâmetros fisiológicos semelhantes ao quadro de obesidade, afim de aumentar a gama de estudos sobre o leite de cabra e seus derivados, já que este alimento funcional possui um grande valor nutricional.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os parâmetros murinométricos do consumo de queijo de cabra probiótico em ratos *wistar* alimentados com dieta de cafeteria.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar o peso corporal e o consumo alimentar destes animais;
- ✓ Avaliar o Índice de Lee como indicador de obesidade e as medidas de circunferência abdominal, e os comprimentos corporal e caudal;
- ✓ Avaliar o peso do fígado;
- ✓ Avaliar o peso das gorduras mesentéricas, retroperitoneal e epididimal.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 OBESIDADE

A obesidade compreende uma síndrome metabólica de causa multifatorial. Biologicamente, é caracterizada pelo acúmulo de adipócitos nos tecidos (BERNHARD *et al.*, 2013). O crescimento alarmante da obesidade, tem como causas principais, o consumo exacerbado de alimentos energéticos e ricos em gorduras saturadas e açúcares e a redução da prática de atividades físicas. Fatores como o crescimento econômico, modernização, urbanização e a globalização também impulsionam o aumento da obesidade na sociedade (MALAFAIA *et al.*, 2013).

O padrão alimentar atual tem sido caracterizado por uma grande abundância e variedade de alimentos ricos em açúcar e em gordura, com sabor apelativo e elevada densidade energética (RIBEIRO e SANTOS, 2013). Dessa forma, causando alterações nutricionais e no gasto energético, podendo provocar desequilíbrios funcionais responsáveis pelo aumento do acúmulo de tecido adiposo (visceral e/ou subcutâneo) (CHEMIN e MURA, 2013).

O mecanismo é regulado pela interação de vários fatores metabólicos como a glicose, as citocinas, os hormônios leptina, grelina, insulina entre outros. Os níveis de leptina indicam a quantidade de gordura e o estado metabólico (síntese de triglicerídeos) dos adipócitos. Conforme o indivíduo fica obeso, mudam as características dos depósitos de gordura, aumentando assim a deposição abdominal, intra e retroperitoneal e subcutânea profunda e, em fase mais avançada, realiza-se a deposição nos músculos, fígado e pâncreas. O armazenamento de gordura é acompanhado de aumento progressivo dos riscos à saúde (MALAFAIA *et al.*, 2013).

O estudo dos mecanismos pelos quais a obesidade induz as disfunções fisiológicas pode ser facilitado com a utilização de modelo animal em ambiente de pesquisa. Existem diferentes modelos de animais, geralmente roedores, que desenvolvem a obesidade a partir de mutações genéticas. Entretanto, considerando que o modelo deve ser o mais próximo possível da gênese da obesidade em humanos, a indução desta condição via consumo de alimentos altamente palatáveis e com alto valor energético parece ser o mais apropriado (ROSINI *et al.*, 2011).

3.2 DIETAS DE CAFETERIA

As dietas de cafeteria são caracterizadas por uma desproporção apresentada na oferta dos macronutrientes e, comumente são consideradas hiperglicídicas, uma vez que, sua composição consiste em alimentos contendo grandes quantidades de carboidratos, e de gorduras, contribuindo para alterações na taxa de adiposidade e no metabolismo glicêmico (HEYNE *et al.*, 2009). A alta palatabilidade atribuída às dietas de cafeteria pode levar à indução da hiperfagia por meio da estimulação da alimentação hedônica (alimentação por prazer), ocasionando um acelerado ganho de peso corporal (HEYNE *et al.*, 2009).

As dietas de cafeteria fazem uma simulação à realidade humana e apresentam em sua composição alimentos como como bacon, banha, castanhas, leite condensado, refrigerantes, chocolate, amendoim, óleos e biscoitos tipo *waffer* ou maisena (ALMEIDA, SIMÃO, CORRÊA, 2015). A indução dessas dietas em animais pode causar alterações no metabolismo glicídico e lipídico, mesmo não havendo o aumento do peso corporal. As dietas de cafeteria a base de leite condensado, óleo de milho e ração comercial são utilizadas desde a década de 1980 para promover dislipidemias e o aumento do peso corporal em ratos, dessa forma, são consideradas como um modelo para a análise do peso destes animais (ALMEIDA, SIMÃO, CORRÊA, 2015).

Todavia, o desenvolvimento de distúrbios metabólicos induzidos por dieta de cafeteria pode ocorrer não só por desequilíbrios entre a distribuição dos macronutrientes, mas também, devido ao tipo de carboidrato consumido e não apenas pelo valor energético a ele atribuído (PAWLAK, KUSHNER, LUDWIG, 2004). Assim, o índice glicêmico (IG) parece exercer maior influência sobre o surgimento de doenças metabólicas, como RI tanto em humanos quanto em modelos experimentais (PAWLAK, KUSHNER, LUDWIG, 2004).

3.3 QUEIJO DE CABRA

A cerca de 8.000 anos a.C., logo após a domesticação das cabras, o leite caprino passou a ser consumido pelo homem. A fácil adaptação aos diferentes climas, como regiões áridas e semiáridas, fez com que as cabras se espalhassem pelo mundo todo, onde desempenham um papel importante, oferecendo fonte de renda, nutrição e segurança alimentar. (AZEVEDO, 2003; HAENLEIN, 2007; FARIAS *et al.*, 2014).

Os caprinos chegaram ao Brasil com os portugueses em 1535, más somente em 1910, começaram as importações de cabras com maior potencial de produção, animais mais puros e

com melhor padrão genético (AZEVEDO, 2003). Atualmente, o Brasil conta com um rebanho de 8.851.879 milhões de cabras (FAOSTAT, 2015), onde a maior parte são concentradas principalmente na região Nordeste, região com maior produção de leite caprino, representando 75% da produção nacional, com destaque na Paraíba com cerca de 18.000 mil litros de leite/dia (QUEIROGA *et al.*, 2013).

Desde então a produção industrial de leite de cabra vem aumentando significativamente e se tornando fundamental para o bem estar milhões de pessoas no mundo e parte importante da economia de muitos países (MEDEIROS *et al.*, 2013), oferecendo aos produtores um bom rendimento agrícola e um significativo crescimento econômico.

Devido ao seu sabor característico e suas inúmeras propriedades nutricionais, o leite de cabra tem se destacado e recebido atenção especial por pesquisadores e pela indústria (QUEIROGA *et al.*, 2013). Um dos fatores mais importantes para o consumo do leite de cabra e seus derivados são os efeitos benéficos apresentados na saúde humana (GARCÍA *et al.*, 2014). Apresenta em sua composição uma fonte natural de oligossacarídeos derivados da lactose, ácido linoleico, baixo teor de ácidos graxos, vitaminas do complexo A e B e cálcio; além do mais, estudos associam seu consumo aos efeitos benéficos em funções fisiológicas, e em decorrência disso, uma diminuição do risco de doenças crônicas. É rico em compostos voláteis (aromas, terpenos) e compostos fenólicos, benéficos à nutrição e saúde humana (SILANIKOVE *et al.*, 2010; HAENLEIN e ANKE, 2011; QUEIROGA *et al.*, 2013).

O leite caprino ainda apresenta em sua composição peptídeos bioativos com papel antioxidante, onde são superiores ao do leite de vaca. Quando as proteínas do leite são hidrolisadas por enzimas ou durante a fermentação de queijos, podem acabar exercendo efeitos benéficos em funções fisiológicas, afetar o sistema cardiovascular exercendo ação antitrombótica, anti-hipertensivo, antioxidante, e até mesmo imunomoduladores (GOBBA *et al.*, 2014).

Algumas propriedades do leite de cabra apresentam maiores benefícios quando comparadas ao leite de vaca, como a maior possibilidade de consumo por pessoas alérgicas ao leite de vaca, o qual está relacionado com a quantidade e as diferenças estruturais nas proteínas do soro de leite (α -lactalbumina e β -lactalbumina) e caseína α -s1, as quais se apresentam em menores concentrações quando comparadas ao leite de vaca, também apresenta alta concentração de glóbulos de gordura pequenos e proteínas facilmente digeríveis, proporcionando assim melhor digestibilidade para idosos e crianças (SILANIKOVE *et al.*, 2010; ALBENZIO e SANTILLO, 2011). Além do mais, as proporções

de ácidos graxos de cadeia média em leite de cabra apresentam ação anti-bacteriana, antiviral, inibidora do desenvolvimento do colesterol, com rápida absorção pelo intestino. Dessa forma, contribuindo para melhoria e promoção da saúde dos consumidores (SHINGFIELD *et al.*, 2008; SILANIKOVE *et al.*, 2010).

Como já mencionado anteriormente, os aspectos nutricionais representam um diferencial importante para os produtos lácteos caprinos no mercado. No segmento de alimentos funcionais, o uso de linhagens de bactérias probióticas em derivados do leite de cabra são considerados como uma direção importante no desenvolvimento de novos produtos (KONGO, GOMES e MALCATA, 2006), a adição de probióticos em produtos lácteos caprinos vem como uma estratégia para melhorar ainda mais os benefícios nutricionais e possibilitar a melhoria das características sensoriais do leite de cabra e derivados, tornando-se fator de grande interesse para o consumidor e a saúde humana (ABEIJÓN MUKDSI *et al.*, 2013), como cada vez mais o interesse e a conscientização dos consumidores a respeito de alimentos que tragam benefícios adicionais à saúde e promovam o bem estar, vem aumentando, tem-se observado grande tendência de incorporação de probióticos em leite de cabra e seus derivados, como os queijos de cabra (ABEIJÓN MUKDSI *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2014; MEIRA *et al.*, 2015; ROLIM *et al.*, 2015; BEZERRA *et al.*, 2016).

Dentre os produtos lácteos, os mais comuns e tradicionais para serem adicionados de bactérias probióticas são os iogurtes e leites fermentados (ABADÍA-GARCÍA *et al.*, 2013). Porém, os queijos também são importantes, sendo considerados bons veículos, pois apresentam vantagens significativas em relação a outros produtos lácteos. Características como o pH mais elevado, maior teor de gordura, alta capacidade tamponante, matriz sólida e consistente, promovem uma maior proteção às bactérias durante o trânsito intestinal (CRUZ *et al.*, 2009; ABADÍA-GARCÍA *et al.*, 2013; CÁRDENAS *et al.*, 2014). A inclusão de bactérias probióticas em variados tipos de queijo tem sido avaliadas, como por exemplo no queijo Pecorino (SANTILLO *et al.*, 2014), queijo Cottage (ABADÍA-GARCÍA *et al.*, 2013) e também em queijos caprinos (ABEIJÓN MUKDSI *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2014). O queijo Boursin, produzido a partir de leite de cabra, é um queijo fresco, onde possui uma menor validade comercial, com características que também podem favorecer a sobrevivência destes microrganismos durante a estocagem (BURITI, CARDARELLI e SAAD, 2008; CRUZ *et al.*, 2009).

Estudos recentes com o foco na adição de culturas probióticas em queijos de cabra apresentaram melhorias nas características nutricionais e funcionais pela produção de

compostos benéficos a saúde, como os antioxidantes (ABEIJÓN MUKDSI *et al.*, 2013); Maior segurança dos queijos por meio da produção de compostos antimicrobianos que agem contra microrganismos patogênicos (OLIVEIRA *et al.*, 2014; ROLIM *et al.*, 2015); mudanças bioquímicas, como o aumento da proteólise em queijos (BEZERRA *et al.*, 2016); avaliação das mudanças nos parâmetros tecnológicos e nas características físico-química e sensoriais (OLIVEIRA *et al.*, 2012; MEIRA *et al.*, 2015). Dentre estes estudos, Oliveira *et al.* (2014), Meira *et al.* (2015) e Rolim *et al.* (2015) investigaram a importância da viabilidade das culturas durante o armazenamento e da resistência dos probióticos à passagem ao trato gastrointestinal (TGI). Foi visto resultados positivos para incorporação dos probióticos *Bifidobacterium lactis* e *Lactomacillus rhamnosus*, sendo observando uma alta viabilidade das culturas durante o armazenamento e alta tolerância aos ácidos, sais biliares e enzimas gástricas, sugerindo que diferentes tipos de queijos podem ser veículos promissores de culturas probióticas para o organismo humano.

Além da viabilidade e resistência ao TGI, a introdução de bactérias probióticas em queijos não deve afetar as características sensoriais (sabor, textura e aparência) de forma negativa, devendo apenas manter as características sensoriais em relação aos queijos tradicionais. O impacto das culturas probióticas nas características sensoriais dos queijos depende principalmente de quais estirpes serão adicionadas e da atividade metabólica das estirpes durante a produção e armazenamento do queijo (KARIMI, SOHRABVANDI e MORTAZAVIAN, 2012).

3.4 ALIMENTOS PROBIÓTICOS

Cada vez mais os consumidores têm procurado atividades e alimentos que ofereçam uma melhoria da qualidade de vida, e que promovam bem estar e saúde. Neste cenário, os alimentos funcionais executam um papel de destaque com crescente demanda em relação ao aumento dos custos com cuidados relacionados à saúde e o aumento da expectativa de vida (BIGLIARDI e GALATI, 2013).

Os alimentos funcionais são conhecidos como um alimento natural ou enriquecido com aditivos alimentares como vitaminas, ácidos graxos ômega 3, compostos antioxidantes, fibras prebióticas, microrganismos probióticos, entre outros ingredientes que influenciam diretamente na saúde e bem-estar do consumidor (TUR e BIBILONI, 2016). Os alimentos funcionais que vêm ganhando maior destaque são os probióticos, a fim de avaliar a

incorporação em diversas matrizes alimentares, como carnes (CAVALHEIRO *et al.*, 2015) sucos (PIMENTEL *et al.*, 2015) e principalmente em produtos lácteos como iogurtes (RANADHEERA *et al.*, 2012b) e queijos (BEZERRA *et al.*, 2016).

No Brasil, segundo a ANVISA, o termo “probiótico” é definido como microrganismos vivos que são capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos que beneficiam à saúde do indivíduo (BRASIL, 2002). Já a definição segundo a FAO é que os probióticos são microrganismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios satisfatórios à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2001). Entre os benefícios apresentados pelo consumo frequente de probióticos está a modulação da microbiota intestinal, reestruturação desta microbiota após o uso de antibióticos, promoção de resistência gastrointestinal e urogenital à colonização por microrganismos patogênicos, alívio da constipação intestinal, aumento da biodisponibilidade de vitaminas e minerais, estímulo do sistema imunológico e redução do risco de desenvolvimento de câncer (CANANI *et al.*, 2007; HICKSON *et al.*, 2007; JONES e JEW, 2007; BIGLIARDI e GALATI, 2013; SAAD *et al.*, 2013).

As estirpes de bactérias mais utilizadas como probióticos e muito utilizadas na fabricação de fermentados lácteos pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SAAD *et al.*, 2013), as quais apresentam uma efetividade diferente para cada produto, assim como algumas matrizes alimentares podem promover maior ou menor viabilidade para os probióticos. (ABADÍA-GARCÍA *et al.*, 2013).

Os microrganismos probióticos quando adicionados em alimentos para ao consumo humano deverão ser considerados GRAS (geralmente reconhecido como seguro) e não deverão provocar alterações indesejáveis no produto, ao que se diz respeito a parte sensorial (CRUZ *et al.*, 2009). Além dos benefícios conferidos à saúde, os probióticos também podem contribuir para o aumento de sua validade comercial, visto que produzem uma grande variedade de compostos orgânicos como ácidos, etanol, peróxido de hidrogênio, antibióticos, bacteriocinas entre outros, que apresentam forte atividade antagonista aos muitos microrganismos deteriorantes e patogênicos dos alimentos (REIS *et al.*, 2012; SAAD *et al.*, 2013).

Estudos evidenciam que a microbiota intestinal e seus metabólitos se encontram alterados no estado de obesidade. Afetando o equilíbrio metabólico do hospedeiro, modulando a absorção de energia, a motilidade intestinal, o apetite, o metabolismo da glicose e dos lipídeos, como também o armazenamento de gordura hepática. Um comprometimento do

equilíbrio delicado entre a microbiota intestinal e o sistema imunológico do hospedeiro pode provocar a translocação bacteriana e o desenvolvimento de endotoxemia metabólica, assim causando inflamação sistêmica e à resistência à insulina (NUNES e GARRIDO, 2018).

Pistelli e Costa (2010) enfatizam que, a evolução da obesidade nos seres humanos pode ser influenciada pelas proporções relativas de dois filos principais de bactérias da microbiota intestinal, os bacteroidetes e os firmicutes, sugerindo que a atividade metabólica deles pode facilitar a extração e estocagem das calorias ingeridas. A proporção de bacteroidetes é menor em indivíduos obesos do que em magros.

Jumpertz *et al.* (2011) mostrou que a disponibilidade de diferentes nutrientes acarretam mudanças na composição da microbiota intestinal no mecanismo de absorção dos nutrientes, dessa forma, a microbiota tanto de humanos como de animais podem ser modificadas através de dietas, de maneira que o excesso de calorias favoreça a proliferação de bactérias do filo firmicutes, os quais permitem a extração de nutrientes com maior eficiência.

Uma dieta hiperlipídica e pobre em fibras está associada a alterações na microbiota do intestino distal de camundongos, sugerindo que a atividade metabólica dos micro-organismos intestinais pode gerar derivados lipopolissacarídeos que atuam como um gatilho no desencadeamento da resposta inflamatória, contudo essas alterações metabólicas podem ser reversíveis (NUNES e GARRIDO, 2018).

Tendo em vista as alterações metabólicas e das modificações na microbiota intestinal que ocorrem em indivíduos obesos, a utilização de probióticos pode ser utilizado como uma estratégia na prevenção e tratamento da obesidade (NUNES e GARRIDO, 2018). Em condições de estresse oxidativo e inflamatório a suplementação feita com probióticos pode apresentar funções importantes, pois promove a diminuição da produção de mediadores inflamatórios por atuarem em vias de sinalização celular e serem capazes de alterar o padrão de expressão de determinados genes (NUNES e GARRIDO, 2018).

Para beneficiar o hospedeiro, é de grande importância o processo de fabricação dos probióticos, o seu armazenamento e a sua incorporação nos produtos alimentares, para que não haja perdas em suas propriedades ao longo do tempo, sem perda de viabilidade e funcionalidade. Assim, são importantes os probióticos com boas propriedades tecnológicas, com boa capacidade de multiplicação e apropriados a produção em larga escala. Boas propriedades sensoriais, como textura e aroma adequados, são pré-requisitos para veiculação do produto até ao hospedeiro (SAAD, 2006).

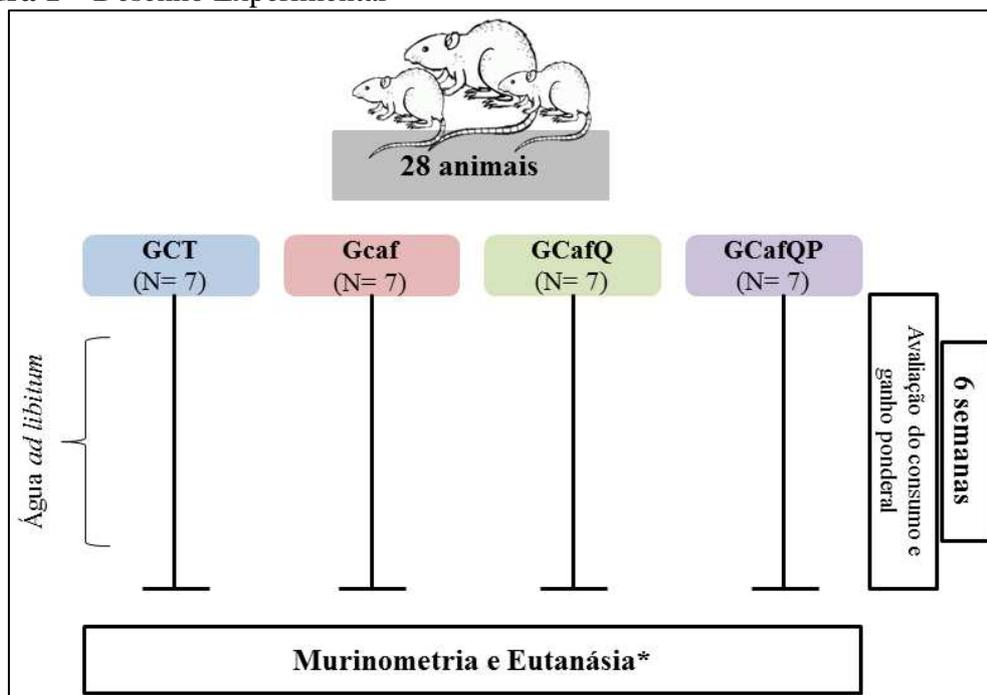
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 DESENHO EXPERIMENTAL

Trata-se de uma pesquisa de cunho experimental, realizada no laboratório de Nutrição Experimental (LANEX), do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Os animais foram alojados em gaiolas de polietileno, sob condições monitoradas de temperatura ($22\pm 1^{\circ}\text{C}$), umidade de $\pm 65\%$, com ciclo claro escuro 12 h (início da fase clara às 06 h), controlado por temporizador analógico. A água foi *ad libitum*, disponível para os animais em garrafas de polietileno com bico de inox.

Foram utilizados 28 ratos da linhagem *Wistar*, com idade de 90 dias, pesando em média de 200 à 400g. Organizados em grupos, com 4 classificações, dividido em Controle (GCT; n = 7); cafeteria (GCaf; n = 7); cafeteria + queijo (GCafQ; n = 7); cafeteria + queijo probiótico (GCafQP; n = 7). O peso dos animais foi acompanhado semanalmente, durante todo período da pesquisa (6 semanas), utilizando balança da marca Balmax modelo ELP – 25 semi-analítica, do LANEX. O consumo alimentar foi avaliado semanalmente por meio da diferença da quantidade de ração ofertada e a quantidade desprezada pelos animais.

Figura 1 – Desenho Experimental



GCT = Grupo Controle; GCaf = Grupo Cafeteria; GCafQ = Grupo Cafeteria + Queijo; GCafQP= Grupo Cafeteria + Queijo Probiótico. *Remoção do fígado, gorduras e coleta de sangue.

4.2 QUEIJOS

As soluções de queijo foram preparadas no laboratório de bromatologia da UFCG - CES, os ingredientes utilizados foram o queijo tipo coalho ou queijo probiótico, misturados água destilada. A gavagem da solução foi administrada em seringas de 10ml obtidas no comércio local, sendo 2,5mL de solução contendo 1g de queijo para cada animal dos grupos experimental durante o período de 6 semanas e no horário das 11:30 da manhã. Nos grupos controle (GCT) e cafeteria (GCaf) foi administrada a gavagem com água para simular o mesmo estresse causado nos grupos GCafQ e GCafQP.

Os queijos utilizados na pesquisa foram do tipo coalho, foram produzidos no Centro Tecnológico da EMBRAPA ovinos e caprinos, Sobral, Ceará, Brasil. Foi adicionado a cultura Starter *L. rhamnosus* EM1107 (SANTOS et al., 2014).

4.3 DIETA DE CAFETERIA

A dieta de cafeteria, previamente padronizada por Estadella *et al.* (2014) e analisada por Oliveira (2010) compreende 46 % de carboidrato, 17 % de proteína e 23% de lipídios. A dieta foi constituída por uma mistura de alimentos hipercalóricos contendo ração comercial (Nuvilab), amendoim torrado, chocolate ao leite e biscoito maisena, como apresentado na Tabela 1. Sendo ofertado para cada animal 200g semanalmente.

Tabela 1. Lista de ingredientes e quantidades.

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Ração comercial (Nuvilab)	750g
Amendoim torrado	500g
Chocolate ao leite	500g
Biscoito maisena	250g

Fonte: Estadella *et al.* (2014)

4.4 ANÁLISES MURINOMÉTRICAS

Após jejum de 12 horas os animais foram anestesiados com cloridrato de quetamina e xilazina (1 ml/kg de peso), a fim de não ocorrer nenhuma dor ao animal. Com os animais anestesiados, foram aferidas as circunferência abdominal (CA) e o comprimento do corpo

(nariz ao ânus). Para o cálculo do índice de Lee foram utilizados (raiz cúbica do peso corporal/estatura x 1000).

4.5 PESO DO FÍGADO E GORDURAS

O fígado e as gorduras (retroperitoneal, mesentérica e epididimal) foram removidas e pesadas após eutanásia dos animais. Para a pesagem foi utilizada balança analítica da marca Balmax modelo ELP – 25 semi-analítica, do LANEX.

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A estatística utilizada para comparar as diferenças entre os grupos foi através do *software Sigma Stat*. Dados são apresentados como médias (\pm Desvio Padrão). Os dados foram analisados usando o ANOVA One-Way, seguido do Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p < 0,05$.

4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O protocolo experimental seguiu as recomendações éticas do National Institute of Health (Bethesda, EUA), com relação aos cuidados com animais. O trabalho foi submetido pelo CEUA/CSTR/UFCG, protocolo nº44-2020.

5. RESULTADOS

5.1 PESO CORPORAL

No que diz respeito ao ganho de peso corporal não foi apresentada uma diferença estatística significativa ($p>0,05$). Conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Peso corporal semanal de animais que receberam ou não dieta de cafeteria e tratados ou não com queijo caprino.

SEMANAS	PESO CORPORAL			
	CT	CAF	CAFQ	CAFQP
Peso Inicial	334,00 ($\pm 40,12$)	325,33 ($\pm 31,21$)	346,33 ($\pm 36,54$)	340,40 ($\pm 32,81$)
Semana 1	337,60 ($\pm 37,80$)	330,00 ($\pm 25,20$)	316,29 ($\pm 25,02$)	310,29 ($\pm 45,67$)
Semana 2	334,00 ($\pm 37,92$)	358,33 ($\pm 11,41$)	348,29 ($\pm 17,87$)	338,86 ($\pm 47,28$)
Semana 3	352,00 ($\pm 30,07$)	376,67 ($\pm 10,56$)	378,00 ($\pm 37,13$)	376,00 ($\pm 36,86$)
Semana 4	351,33 ($\pm 26,34$)	383,67 ($\pm 14,50$)	382,57 ($\pm 32,35$)	392,57 ($\pm 39,51$)

Fonte: Autoria própria. Dados são apresentados como médias (\pm Desvio Padrão). CON – grupo controle; CAF – grupo cafeteria; CAFQ – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra; CAFQP – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra probiótico. Os dados foram analisados usando o ANOVA One-Way, seguido do Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p<0,05$.

5.2 CONSUMO DE RAÇÃO

Tabela 3. Consumo semanal de ração de animais que receberam ou não dieta de cafeteria e tratados ou não com queijo caprino.

SEMANAS	CONSUMO DE RAÇÃO SEMANAL			
	CT	CAF	CAFQ	CAFQP
Semana 2	35,00 ($\pm 28,16$)	56,43 ($\pm 28,55$)	51,43 ($\pm 32,07$)	46,33 ($\pm 40,62$)
Semana 3	35,43 ($\pm 15,82$)	51,14 ($\pm 24,35$)	63,14 ($\pm 23,55$)	49,00 ($\pm 18,28$)
Semana 4	63,67 ($\pm 24,96$)	78,86 ($\pm 19,66$)	65,14 ($\pm 20,36$)	44,86 ($\pm 15,70$)
Semana 5	56,00 ($\pm 24,82$)	72,24 ($\pm 24,30$)	64,97 ($\pm 23,04$)	63,95 ($\pm 18,08$)

Fonte: Autoria própria. Dados são apresentados como médias (\pm Desvio Padrão). CON – grupo controle; CAF – grupo cafeteria; CAFQ – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra; CAFQP – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra probiótico. Os dados foram analisados usando o ANOVA One-Way, seguido do Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p<0,05$.

No que diz respeito ao consumo semanal de ração, não houve aumento de consumo significativo entre os grupos CONT, CAF, CAFQ e CAFQP ($p>0,05$), conforme mostrado na Tabela 3.

5.3 AVALIAÇÃO MURINOMÉTRICA

Na Tabela 4 são expressos os dados referentes aos parâmetros murinométricos, índice de Lee e peso do fígado. Com base nos resultados obtidos pode-se observar que não houve um aumento significativo do comprimento (cm), índice de Lee e peso do fígado em nenhum grupo. Porém, houve um aumento da circunferência abdominal dos animais do grupo CAF 20,40 ($\pm 0,49$) quando comparado aos outros grupos.

Tabela 4. Parâmetros murinométricos e peso do fígado de ratos Wistar tratados ou não com dieta de cafeteria.

	COM	CAF	CAFQ	CAFQP
Comprimento (cm)	24,08 ($\pm 0,83$)	24,72 ($\pm 0,56$)	24,60 ($\pm 0,66$)	24,67 ($\pm 1,00$)
Circ. Abdominal (cm)	19,00 ($\pm 1,02$)	20,40 ($\pm 0,49$)*	19,00 ($\pm 0,58$)	18,62 ($\pm 0,49$)
Índice de Lee	29,77 ($\pm 1,69$)	28,88 ($\pm 1,17$)	29,47 ($\pm 1,35$)	29,73 ($\pm 1,73$)
Peso do Fígado (g)	11,82 ($\pm 1,16$)	11,21 ($\pm 0,90$)	10,25 ($\pm 0,57$)	11,20 ($\pm 1,66$)

Fonte: Autoria própria. Dados são apresentados como médias (\pm Desvio Padrão). O asterisco indica os valores de p significantes ($p < 0,05$). CON – grupo controle; CAF – grupo cafeteria; CAFQ – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra; CAFQP – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra probiótico. Os dados foram analisados usando o ANOVA One-Way, seguido do Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p < 0,05$. (*) Estatisticamente diferente em relação ao outros grupos.

5.3.1 GORDURAS

Tabela 5. Gorduras viscerais dos ratos *wistar*.

	GORDURAS VISCERAIS			
	COM	CAF	CAFQ	CAFQP
Gordura Mesentérica (g)	3,96 ($\pm 0,92$)*	6,50 ($\pm 1,46$)	5,76 ($\pm 1,07$)	6,31 ($\pm 0,36$)
Gordura Epididmal (g)	2,33 ($\pm 0,71$)	5,54 ($\pm 1,95$)*	3,52 ($\pm 0,81$)	3,78 ($\pm 0,90$)
Gordura Retroperitoneal (g)	2,72 ($\pm 0,85$)*	8,19 ($\pm 0,48$)*	5,79 ($\pm 1,45$) [#]	6,19 ($\pm 0,75$) [#]

Fonte: Autoria própria. Dados são apresentados como médias (\pm Desvio Padrão). O asterisco indica os valores de p significantes ($p < 0,05$). CON – grupo controle; CAF – grupo cafeteria; CAFQ – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra; CAFQP – grupo cafeteria tratado com queijo de cabra probiótico. Os dados foram analisados usando o ANOVA One-Way, seguido do Teste de Tukey. Diferenças estatisticamente significativa foram consideradas quando $p < 0,05$. (*) Estatisticamente diferente em relação ao outros grupos. ([#]) Estatisticamente diferente em relação aos grupos controle e cafeteria.

Ao final do experimento, também, foram analisadas as gorduras viscerais dos animais, sendo elas gorduras mesentéricas, epididmal e retroperitoneal, conforme apresentado na tabela 5. Quanto à gordura mesentérica, foi observado um aumento dos valores médios dos grupos CAF (6,50 $\pm 1,46$), CAFQ (5,76 $\pm 1,07$) e CAFQP (6,31 $\pm 0,36$) quando comparados com o grupo CON (3,96 $\pm 0,92$). O grupo CAF apresentou maior quantidade da gordura epididmal 5,54 ($\pm 1,95$) em relação aos grupos CON (2,33 $\pm 0,71$), CAFQ (3,52 $\pm 0,81$) e CAFQP (3,78 $\pm 0,90$). Por fim, observou-se que a dieta de cafeteria se correlacionou com maiores valores médios de gordura retroperitoneal quando em comparação com o grupo controle (CON - 2,72 $\pm 0,85$). O tratamento com os queijos CAFQ (5,79 $\pm 1,45$) e CAFQP (6,19 $\pm 0,75$) reduziram os

valores de gordura retroperitoneal em relação ao grupo CAF ($8,19 \pm 0,48$). Não foi observada diferença entre os grupos CAFQ e CAFQP neste parâmetro.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se durante um período de 6 semanas de experimento que a dieta de cafeteria utilizada neste estudo no que se refere ao ganho de peso, comprimento naso-anal e peso do fígado, não foi verificada diferença estatística entre os grupos CON, CAF, CAFQ e CAFQP. A falta de alteração entre as médias dos animais em 6 semanas pode sugerir que um período maior de experimento seja necessário para a adaptação metabólica dos animais tratados com a dieta hiperlipídica e hiperglicídica.

Achado semelhante foi encontrado em um estudo de Pastore *et al.* (2010) no qual também não foi observado diferença estatística no ganho de peso dos ratos *Wistar* machos alimentados durante um período de 12 semanas com dieta de cafeteria, tendo como ingredientes ração comercial, bolacha tipo maizena, amendoim torrado e chocolate granulado, quando comparando os animais do grupo cafeteria ao grupo controle.

Em controvérsia, estudo realizado por Mendes *et al.* (2013) no qual ratos *wistar* machos e fêmeas foram alimentados com dieta de cafeteria, a dieta se mostrou totalmente eficaz em relação a sua eficácia em parâmetros relacionados a aumento de peso e indução de obesidade, apresentando aumento significativo do peso corporal em 24% nas fêmeas e 31% nos machos quando comparados com seus respectivos controles.

O índice de Lee é utilizado como parâmetro para determinar a obesidade em animais (SOUZA *et al.*, 2001). Quando analisado não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos, dado semelhante foi observado no estudo de Moura *et al.* (2008), onde também não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos controle e o grupo alimentado com frutose.

No que se refere ao consumo de ração semanal, não houve aumento de consumo significativo entre os grupos durante as 6 semanas de experimento. Segundo Souza *et al.* (2001) os roedores que recebem dieta hipercalórica não necessariamente aumentam o peso corporal quando comparado aos animais do grupo controle e esse fato, poderia ser explicado por uma diminuição no consumo diário alimentar, provocado pela alta densidade energética das dietas de cafeteria. O excesso de peso não é alcançado com facilidade em alguns ratos alimentados com dieta hiperlipídica e/ou hipercalórica pois a linhagem é um fator importante na indução de tal condição nutricional. Apenas alguns ratos *Wistar* podem desenvolver o excesso de peso, pois existem animais propensos e outros resistentes, como também ocorre entre os humanos (ALMEIDA e SANTOS, 2015).

Além do índice de Lee ser usado como importante parâmetro para determinar a obesidade, as gorduras viscerais também são marcadores importantes para possíveis distúrbios metabólicos. Quando analisadas no presente estudo, foi observado que no grupo CAF houve um aumento significativo da gordura retroperitoneal e aumento da circunferência abdominal em comparação aos outros grupos. Dado semelhante foi encontrado no estudo de Nascimento *et al.* (2008) onde identificaram que ratos Wistar machos alimentados com dieta hipercalórica tiveram um menor consumo alimentar, mas apresentaram uma maior porcentagem de gordura corporal, quando comparados com aqueles do grupo controle.

Queiroz (2010) traz que a dieta de cafeteria promove aumento nos depósitos de gordura retroperitoneal e epididimal dos ratos Wistar e ativa o fluxo simpático tanto para o tecido marrom quanto para o branco, influenciando o aumento de sua celularidade. Esse acúmulo de gordura visceral pode ter sido desencadeado a partir da síntese de gorduras induzida por um excesso de carboidratos, resultando no aumento direto nos estoques de triglicerídeos do tecido adiposo (THOMAZI *et al.*, 2008). Embora os animais não tenham apresentando diferença de peso, houve uma diferença significativa da gordura visceral. Estudos mostram que o aumento da gordura visceral, mesmo sem alteração do peso corporal normal, pode aumentar a prevalência de doenças cardiovasculares (PASTORE *et al.*, 2010).

O consumo do queijo de cabra enriquecido com o probiótico *L. rhamnosus* EM1107 na presente pesquisa, promoveu diferenças significativas comparadas aos outros grupos. *Lactobacillus rhamnosus* pertencem ao grupo *Lactobacillus casei* e tem papel antimicrobiano, atuando contra microorganismos patogênicos, sua utilização está ligada a produtos fermentados, sendo uma cultura iniciadora (*starter*) no processo de fabricação de queijos. Diante dos benefícios da cultura probiótica, foi observado que a gorduras dos grupos que recebiam o queijo probiótico, se mostraram reduzidas em comparação aos outros grupos. Em um estudo realizado por Park *et al.* (2013) foi observado que camundongos obesos induzidos por dieta e tratados com probióticos apresentaram um menor acúmulo de gordura, apresentando diminuição de 28% da gordura mesentérica no grupo que recebia suplementação com probióticos, em comparação aos outros grupos. Stenman *et al.* (2014) também estudaram os efeitos do tratamento com probióticos em ratos obesos, durante 12 semanas e verificaram que os animais apresentaram redução no peso corporal e na gordura corporal. Estudos que avaliaram os efeitos do queijo de cabra probiótico, relataram também a melhora significativa dos níveis de glicêmicos em ratos *wistar* alimentados com queijo adicionado da cultura probiótica *L. rhamnosus* EM1107 (RODRIGUES, 2018).

No estudo de Yadav *et al.* (2013), a suplementação com probióticos em ratos com obesidade induzida por uma dieta hiperlipídica, resultou em efeitos metabólicos positivos, como a redução do peso corporal, dos níveis de insulina, glicose e triglicerídeos (TG). Esses efeitos foram atribuídos ao fato dos probióticos modularem a composição da flora intestinal e levarem a uma melhor eficácia metabólica.

Diante do exposto, considera-se que animais induzidos por dieta de cafeteria e tratados com probióticos mostraram redução significativa no acúmulo de gordura corporal. Dessa forma, diante das alterações metabólicas e das modificações na microbiota intestinal que ocorrem em indivíduos obesos, a utilização de probióticos pode ser uma estratégia coadjuvante na prevenção e tratamento da obesidade.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos conclui-se que a suplementação por meio do queijo caprino adicionado com o probiótico *L. rhamnosus* EM1107 apresentou efeitos benéficos, uma vez que houve uma redução significativa das gorduras dos animais tratados. Desta forma, verifica-se a viabilidade no desenvolvimento de pesquisas utilizando probióticos, podendo ser uma estratégia coadjuvante na prevenção e tratamento da obesidade apresentando efeitos benéficos e positivos.

Além disso, a dieta de cafeteria se mostrou eficaz como indutor de adiposidade em ratos *wistar* saudáveis durante curto período de tempo, o aumento de gordura visceral, mesmo não havendo o aumento do peso corporal se mostrou de forma eficaz em estudos que utilizam o mesmo protocolo.

REFERÊNCIAS

ABADÍA-GARCÍA, Lucía *et al.* Influence of probiotic strains added to cottage cheese on generation of potentially antioxidant peptides, anti-listerial activity, and survival of probiotic microorganisms in simulated gastrointestinal conditions. **International Dairy Journal**, v. 33, n. 2, p. 191-197, 2013.

ABEIJÓN MUKDSI, M. C.; HARO, C.; GONZÁLEZ, S. N.; MEDINA, R. B. Functional goat milk cheese with feruloyl esterase activity. **J. Funct. Foods**, 801–809, 2013.

ALBENZIO, M.; SANTILLO, A. About the evolution of goat and sheep milk production. *Small Ruminant Research*, v. 68, n. 1–2, p. 3-6, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448806002628>>. Acesso em: 02 out. 2020.

ALBENZIO, M.; SANTILLO, A. Biochemical characteristics of ewe and goat milk: Effect on the quality of dairy products. **Small Ruminant Research**, v. 101, n. 1–3, p. 33-40, 2011.

ALMEIDA, M. E. F.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Dieta de cafeteria com chocolate, amendoim e biscoito: eficácia na indução do excesso de peso e da dislipidemia em ratos. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 10, n. 3, p. 15-24, 2015.

ARORA, Tulika. *et al.* Effect of *Lactobacillus acidophilus* NCDC 13 supplementation on the progression of obesity in diet-induced obese mice. **British Journal of Nutrition**, Reino Unido, v.108, n.8, p. 1382-9, 2012.

AZEVEDO, J. H. D. Análise de Mercado In: (Ed.). Iniciando um pequeno negocio agroindustrial: leite de cabra e derivados. **Brasília: Embrapa Informação Tecnológica**, v.1, cap. 2, p.151. 2003.

BARACHO, N. C. V.; AZEVEDO, B. R. M. S.; SANTOS, A. C.; SILVA, H. P. Efeitos Metabólicos Produzidos pela Suplementação com Ração Humana em Ratos Induzidos à Obesidade, Hipertensão Arterial e Dislipidemia. **Revista Ciências em Saúde**, Itajubá, v. 2, n. 3, p.28-41, 31 jul. 2012.

BERNHARD, F. *et al.* Functional relevance of genes implicated by obesity genome-wide association study signals for human adipocyte biology. **Diabetologia**, v. 56, n. 2, p. 311-322, 2013.

BEZERRA, Taliana Kênia Alves *et al.* Proteolysis in goat “coalho” cheese supplemented with probiotic lactic acid bacteria. **Food Chemistry**, v. 196, p. 359-366, 2016.

BIGLIARDI, B.; GALATI, F. Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 31, n. 2, p. 118-129, 2013.

BIONDO-SIMÕES, M. L. P. *et al.* Obesity and abdominal wound healing in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 86- 92, 2010.

BINNS, N. Probióticos, prebióticos e a microbiota intestinal. In: **Isis europe concise monograph series**. São Paulo, 2014. p. 2-5.

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 1, p. 75-84, 2008.

CANANI, Roberto Berni *et al.* Probiotics for treatment of acute diarrhoea in children: randomised clinical trial of five different preparations. **Bmj**, v. 335, n. 7615, p. 340, 2007.

CÁRDENAS, Nivia *et al.* Development of a potential probiotic fresh cheese using two *Lactobacillus salivarius* strains isolated from human milk. **BioMed Research International**, v. 2014, p. 12, 2014.

CAVALHEIRO, Carlos Pasqualin *et al.* Application of probiotic delivery systems in meat products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 46, n. 1, p. 120-131, 2015.

CHEMIN, S. M.; MURA, J. D. P. **Tratado de Alimentação, Nutrição e Dietoterapia**. 2ed. São Paulo: Roca, 2013.

CRUZ, Adriano Gomes *et al.* Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, n. 8, p. 344-354, 2009.

EGYPTO, Rita de Cássia Ramos *et al.* Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT-Food Science and Technology**, v. 50, n. 2, p. 538-544, 2013.

FAOSTAT, Food. Agriculture Organization of the United Nations FAO statistical database Available from: <http://faostat.fao.org>. Accessed June, v. 30, 2015.

FAO/WHO. **Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria**. CONSULTATION, R. O. A. J. F. W. E. Córdoba, Argentina, 2001.

FARIAS, JL de S. *et al.* Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 13-24, 2014.

GARCÍA, V. *et al.* Improvements in goat milk quality: A review. **Small Ruminant Research**, v. 121, n. 1, p. 51-57, 2014.

GOBBA, Cristian *et al.* Antioxidant peptides from goat milk protein fractions hydrolysed by two commercial proteases. **International Dairy Journal**, v. 39, n. 1, p. 28-40, 2014.

GOMES, A. M. P; MALCATA, F. X. Desenvolvimento de queijo probiótico Fabricado a partir de leite de cabra: Resposta Análise de superfície por meio de manipulação tecnológica. **Journal of Dairy Science**. V. 81, n. 6, p. 1492-1507, 1998.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small ruminant research**, v. 51, n. 2, p. 155-163, 2004.

HAENLEIN, G. F. W.; ANKE, M. Mineral and trace element research in goats: A review. **Small Ruminant Research**, v. 95, n. 1, p. 2-19, 2011.

HAENLEIN, G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production. **Small ruminant research**, v. 68, n. 1-2, p. 3-6, 2007.

HEYNE, Andrea *et al.* Research focus on compulsive behaviour in animals: An animal model of compulsive food-taking behaviour. **Addiction biology**, v. 14, n. 4, p. 373-383, 2009.

HICKSON, Mary *et al.* Use of probiotic Lactobacillus preparation to prevent diarrhoea associated with antibiotics: randomised double blind placebo controlled trial. **Bmj**, v. 335, n. 7610, p. 80, 2007.

HOLLOWKA, H.; TOSONI, L. A.; CANASSA, R. **Processamento do Leite para Fabricação do Queijo de Cabra**. 2011. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/v_eepa/trabalhos/10-eepa.pdf>. Acessível em: 02 out. 2020.

JONES, P. J.; JEW, S. Functional food development: concept to reality. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, n. 7, p. 387-390, 2007.

JUMPERTZ, Reiner *et al.* Energy-balance studies reveal associations between gut microbes, caloric load, and nutrient absorption in humans. **The American journal of clinical nutrition**, v. 94, n. 1, p. 58-65, 2011.

KARIMI, R.; SOHRABVANDI, S.; MORTAZAVIAN, A. M. Sensory characteristics of probiotic cheese. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 5, p. 437-452, 2012.

KONGO, J. M.; GOMES, A. M.; MALCATA, F. Xavier. Manufacturing of fermented goat milk with a mixed starter culture of Bifidobacterium animalis and Lactobacillus acidophilus in a controlled bioreactor. **Letters in Applied microbiology**, v. 42, n. 6, p. 595-599, 2006.

LISBOA, C. B. *et al.* Elaboração e caracterização de queijo de leite de cabra tipo minas frescal adicionado de bactéria probiótica. In: **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Gramado, 2016.

MALAFAIA, Andressa Bressan *et al.* Indução de obesidade com sacarose em ratos. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 26, p. 17-21, 2013.

MATOS, P.M.S. **Probióticos**. 2010. 19 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) – Universidade do Porto, Porto. 2010.

MEDEIROS, E. J. L. D. *et al.* Sensory profile and physicochemical parameters of cheese from dairy goats fed vegetable oils in the semiarid region of Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 113, n. 1, p. 211-218, 2013.

- MEIRA, Quênia Gramile Silva *et al.* Effects of added *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* probiotics on the quality characteristics of goat ricotta and their survival under simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 76, p. 828-838, 2015.
- MENEZES, E. F. **Efeito da indução de obesidade pela dieta de cafeteria a partir dos 21 dias de idade sobre a estrutura e o desenvolvimento folicular de ratas Wistar.** 2010.
- MOURA, R. F. *et al.* Capacidade aeróbia de ratos alimentados com dieta rica em frutose. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 5, p. 422-426, 2008.
- NASCIMENTO, A. F. *et al.* A hypercaloric pellet-diet cycle induces obesity and comorbidities in Wistar rats. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 6, p. 968-974, 2008.
- NASCIMENTO, A. F. *et al.* Misclassification probability as obese or lean in hypercaloric and normocaloric diet. **Biological Research**, v. 41, n. 3, p. 253-259, 2008.
- NAVARRO, Maria Eugênia Lopes *et al.* Inflamação renal, alterações metabólicas e oxidativas após 6 semanas de dieta de cafeteria em ratos. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 38, n. 1, p. 9-14, 2016.
- NERY, Cybelle da Silva *et al.* Medidas murinométricas e eficiência alimentar em ratos provenientes de ninhadas reduzidas na lactação e submetidos ou não ao exercício de natação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 1, p. 49-55, 2011.
- NUNES, Michely Lopes; GARRIDO, Marilene Porawski. A obesidade e a ação dos prebióticos, probióticos e simbióticos na microbiota intestinal. **Nutrição Brasil**, v. 17, n. 3, p. 189-196, 2019.
- OLIVEIRA, Maria Elieidy Gomes *et al.* Addition of probiotic bacteria in a semi-hard goat cheese (coalho): survival to simulated gastrointestinal conditions and inhibitory effect against pathogenic bacteria. **Food Research International**, v. 64, p. 241-247, 2014.
- OLIVEIRA, Maria Elieidy Gomes de *et al.* Technological, physicochemical and sensory characteristics of a Brazilian semi-hard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. **Scientia Agricola**, v. 69, n. 6, p. 370-379, 2012.
- PASTORE, Andréa Paula *et al.* Efeito da associação entre obesidade neuroendócrina e exócrina experimental sobre a pressão arterial de cauda e o metabolismo de glicose de ratos Wistar. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 32, n. 2, p. 195-200, 2010.
- PARK, D.Y. *et al.* Supplementation of *Lactobacillus Curvatus* HY7601 and *Lactobacillus Plantarum* KY1032 in Diet-Induced Obese Mice Is Associated with Gut Microbial Changes and Reduction in Obesity. **PLoS ONE**, v.8, n.3, 2013.
- PAWLAK, D. B.; KUSHNER, J. A.; LUDWIG, D. S. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. **The Lancet**, v. 364, n. 9436, p. 778-785, 2004.

PIMENTEL, Tatiana Colombo *et al.* Probiotic viability, physicochemical characteristics and acceptability during refrigerated storage of clarified apple juice supplemented with *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* and oligofructose in different package type. **LWT-Food science and Technology**, v. 63, n. 1, p. 415-422, 2015.

PISTELLI, G. C.; MAREZE-DA-COSTA, C. E. Bactérias Intestinais e Obesidade. **Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 1, 2010.

QUEIROGA, Rita de Cássia Ramos do Egypto *et al.* Características físico-químicas, microbiológicas e perfil de ácidos graxos de queijos de leite de cabra comercializados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 68, n. 3, p. 411-418, 2009.

QUEIROZ, K. B. Associação entre dieta hipercáldica e exercício físico modifica o metabolismo e a expressão gênica no tecido adiposo. 2010. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

RANADHEERA, C. Senaka *et al.* In vitro analysis of gastrointestinal tolerance and intestinal cell adhesion of probiotics in goat's milk ice cream and yogurt. **Food research international**, v. 49, n. 2, p. 619-625, 2012.

REIS, J. A. *et al.* Lactic acid bacteria antimicrobial compounds: characteristics and applications. **Food Engineering Reviews**, v. 4, n. 2, p. 124-140, 2012.

_____. **Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde.**, ANVISA. Brasília: D.O.U. - Diário Oficial da União 2002.

RIBEIRO, G.; SANTOS, O. Recompensa alimentar: mecanismos envolvidos e implicações para a obesidade. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, v. 8, n. 2, p. 82-88, 2013.

ROLIM, Fernanda Rodrigues Leite *et al.* Survival of *Lactobacillus rhamnosus* EM1107 in simulated gastrointestinal conditions and its inhibitory effect against pathogenic bacteria in semi-hard goat cheese. **LWT-Food Science and Technology**, v. 63, n. 2, p. 807-813, 2015.

ROSINI, T. C.; SILVA, A. S. R.; MORAES, C. Obesidade induzida por consumo de dieta: modelo em roedores para o estudo dos distúrbios relacionados com a obesidade. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 3, p. 383-387, 2012.

SAAD, N. *et al.* An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT - Food Science and Technology**, v. 50, n. 1, p. 1-16, 2013.

SANTILLO, A. *et al.* Functional Pecorino cheese production by using innovative lamb rennet paste. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 26, p. 389-396, 2014.

SANTOS, K. M. O. *et al.* Elaboração de queijo de cabra maturado potencialmente probiótico utilizando *Lactobacillus acidophilus*. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS EM PRODUTOS LÁCTEOS, 1., 2008, Campinas.[Resumos e palestras]. Campinas: ITAL, 2008. 1 f. 1 CD-ROM., 2008.

SANTOS, J. H. **Dieta de cafeteria e seu impacto em parâmetros bioquímicos preditivos da síndrome metabólica em modelo experimental**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SANTOS, K. M. O. *et al.* Tecnologia de queijo caprino cremoso probiótico: relato do processo de validação tecnológica. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Documentos (INFOTECA-E)**.

SHINGFIELD, Kevin J. *et al.* Trans fatty acids and bioactive lipids in ruminant milk. In: **Bioactive components of milk**. Springer, New York, NY, v.606, 2008. cap. 1, p.3-65. (Advances in Experimental Medicine and Biology).

SILANIKOVE, N. *et al.* Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2-3, p. 110-124, 2010.

SILVA, V.S. **Qualidade do leite de cabras moxotó in natura e congelado**. 2017. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio verde. 2017.

SOUZA, E. L. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith). **Brazilian journal of food technology**. Campinas, v. 14, n. 3, p. 220-225, 2011.

SOUZA, Fernando de *et al.* Efeito da vagotomia troncular em ratos injetados na fase neonatal com glutamato monossódico: estudo biométrico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 32-45, 2001.

SOUZA, F.; MARCHESINI, J. B.; CAMPOS, A. C. L. *et al.* Efeito da vagotomia troncular em ratos injetados na fase neonatal com glutamato monossódico: estudo biométrico. **Acta Cir Bras.**, v. 16, n. 1, 2001.

STENMAN, L.K. *et al.* Potential probiotic *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* 420 prevents weight gain and glucose intolerance in diet-induced obese mice. **Beneficial Microbes**, v.5, n.4, p.437-45, 2014.

THOMAZI, F.; RIBAS, A.; SERPA, E. *et al.* Avaliação dos componentes séricos e do ganho de peso de ratos submetidos à dieta com sacarose e à dieta com aspartame. **RUBS**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 37-43, 2008.

TUR, J. A.; BIBILONI, M. M. Functional foods. Reference module in food science. Encyclopedia of food and health. Kidlington, **Oxford: Elsevier B.V.** 2016. Doi:10.1016/B978-0-12-384947-2.00340-8.

YADAV, Hariom *et al.* Beneficial metabolic effects of a probiotic via butyrate-induced GLP-1 hormone secretion. **Journal of biological chemistry**, v. 288, n. 35, p. 25088-25097, 2013.

ANEXOS

ANEXO A- Parecer do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA/CSTR



DECLARAÇÃO

Declaramos, a quem possa interessar, que o **Sra. Rafaela Araújo Veloso Rodrigues**, por via eletrônica, deu entrada em processo para apreciação de projeto e pesquisa visando parecer consubstanciado junto a CEUA/CSTR/UFCG. O projeto, cujo respectivo título é: "**Efeito de suplementação com queijo de cabra probiótico sobre parâmetros murinométricos, bioquímicos e comportamentais de ratos wistar suplementados com dieta de cafeteria**", tem número de protocolo **44/2020**.

Patos, 05 de outubro de 2020.

Atenciosamente,

Juliana Kelly de Souza Almeida Santos

Secretária do CEP

cep@cstr.ufcg.edu.br