

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Engenharia de Alimentos

**AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA
ADICIONADA DE POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*)
NO TRATAMENTO DE DESNUTRIÇÃO INFANTIL**

Handray Fernandes de Souza



Handray Fernandes de Souza

AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA
ADICIONADA DE POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*) NO
TRATAMENTO DE DESNUTRIÇÃO INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Igor Viana Brandi

Montes Claros -
2019

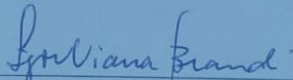
Handray Fernandes de Souza. AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA
ADICIONADA DE POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*) NO TRATAMENTO DE
DESNUTRIÇÃO INFANTIL

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Dr.^a Francine Souza Alves Fonseca - ICA/UFMG

Prof.^a Bruna Mara Aparecida de Carvalho - ICA/UFMG

Prof. Igor Viana Brandi – ICA/UFMG



Prof. Igor Viana Brandi – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 19 de junho de 2019.

Dedicatória

Dedico a DEUS pelo dom da vida e por iluminar o meu caminho. Aos meus pais Anilson Fernandes de Souza e Tereza Alves Santa Rosa de Souza, e meus irmãos Dárconys Fernandes de Souza e Richardson Fernandes de Souza.

Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida, por ter me concedido Saúde, Fé, Esperança e Amor, e por todos os dias ter me dado mais do que mereço.

Aos meus pais, Anilson Fernandes de Souza e Tereza Alves Santa Rosa de Souza, pelo enorme apoio, incentivo e compreensão.

Aos meus irmãos, Dárconys Fernandes de Souza e Richardson Fernandes de Souza, pelo incentivo e companheirismo.

Aos meus familiares, avôs e avós, tios, primos, padrinhos e entes queridos, agradeço a eles que sempre me incentivaram a continuar e ir além.

Ao meu orientador, Dr. Igor Viana Brandi, pelo qual tenho admiração e respeito. Agradeço pela orientação, pelos seus ensinamentos, paciência e credibilidade em mim depositada.

Aos técnicos de laboratório, Sandro Soares e Carla Durães, pelos esforços e apoio na execução das análises realizadas neste trabalho.

Ao Grupo de Estudos em Biotecnologia – GEBIO, com o qual muito aprendi. Obrigado pelo incentivo e espírito de coletividade.

Aos amigos de turma, Max Rodrigues, Kely Tatianne, Fábio Ribeiro, Fernanda Lopes, Marco Túlio, Laura Francielle, Lara Aguiar, Glauber Klavert, Mônica Amorim e Gabriel Sthefano, agradeço pelo companheirismo, amizade e apoio durante todo o curso de graduação. Suas colaborações e paciência durante este período de convivência foram inesquecíveis na concretização dos meus estudos.

Ao Ministério Universidades Renovadas da Arquidiocese de Montes Claros – MG e ao Grupo de Oração Universitário Divina Misericórdia, por ter feito parte da minha vida, da minha história e ter me despertado esse ardor missionário que encontrei neste ministério, o Sonho de construir a civilização do Amor. Agradeço especialmente a todos os servos deste grupo de oração, pelo carinho, ombro amigo e espírito de doação.

A banca avaliadora pelas correções, sugestões e contribuições para melhoria da minha formação e qualidade deste trabalho.

A Fundação Universitária Mendes Pimentel - FUMP, pela manutenção financeira e assistência estudantil durante todo o curso.

A Universidade Federal de Minas Gerais, pelo ensino público, gratuito e de qualidade. Agradeço pela oportunidade de realização e concluir o curso de Engenharia de Alimentos.

Enfim, a todos os amigos e familiares que direta ou indiretamente, muito colaboraram para a concretização deste objetivo.

Meu muito obrigado!

Epígrafe

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa”

(Albert Einstein)

RESUMO

A desnutrição tem sido atribuída como uma das principais causas de mortalidade infantil em todo mundo, sendo que este problema responde por cerca de pelo menos metade das mortes em crianças. No entanto, dados dos últimos anos faz sugerir que a prevalência da desnutrição em crianças vem diminuindo e mesmo havendo redução destes números, a desnutrição infantil é vista como um grande problema de saúde pública. Uma alternativa de complemento alimentar para o tratamento da desnutrição infantil é o emprego de produtos a base de leite como as bebidas lácteas fermentadas. A bebida láctea fermentada é um produto lácteo obtido por meio do cultivo de microrganismos específicos, resultante da mistura de leite e soro de leite, adicionada ou não de outras substâncias alimentícias, no qual a base láctea corresponda pelo menos 51% do total de ingredientes. A bebida possui alto valor nutritivo e se apresenta como uma alternativa de aproveitamento do soro de leite. Além disso, pode ser associada a frutas, aumentando o valor nutricional e agregando sabores característicos. O objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar uma bebida láctea fermentada como um novo complemento alimentar no tratamento de desnutrição infantil, quando administrado a crianças desnutridas. A seleção das crianças ocorreu em uma Unidade de Estratégia da Família da cidade de Montes Claros, região Norte do Estado de Minas Gerais, Brasil, sendo escolhidas de maneira aleatória. Neste estudo, nove crianças foram avaliadas quanto ao estado nutricional por meio de indicadores antropométricos e bioquímicos. O estudo incluiu crianças entre um a cinco anos de idade, de ambos os sexos e preenchiam a classificação para a desnutrição de acordo com os indicadores antropométricos da *World Health Organization* (WHO) e adotados pelo Ministério da Saúde no Brasil. A bebida elaborada consistiu de leite integral, soro de leite reconstituído, açúcar (sacarose), amido modificado, cultura láctica termofílica, sorbato de potássio e polpa de fruta (*Spondias tuberosa*). As crianças consumiram uma porção diária de 200 mL da bebida láctea fermentada por 60

dias. Apesar da administração do produto não resultar em aumento significativo ($p < 0,05$) no valor médio do peso corporal, o aumento da massa corporal foram suficientemente adequados para que se tenha uma mudança positiva no perfil antropométrico. O índice de massa corporal (IMC) apresentou aumento significativo ($p < 0,05$) de 11,92 para 14,42 Kg/m², quando comparado o grupo inicialmente não tratado com o sob intervenção da bebida láctea fermentada. Com relação ao indicador bioquímico, houve um aumento médio de 4,02 para 4,28 g/dL dos níveis de albumina entre os grupos avaliados. Assim, com os achados deste estudo, conclui-se que a bebida láctea fermentada foi adequada para mudar positivamente os parâmetros antropométricos e estado nutricional das crianças, apresentando potencial para auxílio no tratamento da desnutrição infantil, combatendo as carências nutricionais e trazendo benefícios a saúde.

Palavras-chave: Crianças. Antropometria. Albumina. Estado nutricional.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - A prevalência global da desnutrição crônica infantil está em declínio, mas continua alta em muitas áreas da África..... 18
- Figura 2 - A prevalência de desnutrição infantil aguda permanece excessivamente alta em algumas sub-regiões, especialmente no sul da Ásia..... 19
- Figura 3 - Ocorrência destaque para o bioma Cerrado nos estados do Brasil..... 23
- Figura 4 - Mudança no índice de massa corporal (IMC) das crianças sob intervenção com a bebida láctea fermentada (DP + BEBIDA) em comparação com o grupo inicialmente não tratado (DP)..... 37
- Figura 5 - Valores médios de concentração de albumina no organismo das crianças sob intervenção com a bebida láctea fermentada (DP + BEBIDA) em comparação com o grupo inicialmente não tratado (DP). Sendo $p < 0,05$, o valor médio observado para o grupo tratado com a bebida elaborada não é significativamente diferente daquele observado no grupo início, sem administração da bebida..... 40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Formulação de ingredientes para a elaboração da bebida láctea fermentada.....	26
Tabela 2 -	Informação nutricional da bebida láctea produzida	30
Tabela 3 -	Perfil antropométrico das crianças antes da intervenção e tratamento com a bebida láctea fermentada	34
Tabela 4 -	Mudança no perfil antropométrico e nos resultados nutricionais no grupo das nove crianças sob intervenção e tratamento com a bebida láctea fermentada.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRINQ - Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos

BEI - Baixa estatura para idade

BPI - Baixo peso para idade

CFN - Conselho Federal de Nutricionistas

D - Desnutrição

E/I - Estatura para idade

EAI - Estatura adequada para idade

EN - Eutrofia ou Normal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC – Índice de massa corporal

IMC/I - Índice de massa corporal para idade

LR – Linha de risco

M – Magreza

MBEI - Muito baixa estatura para idade

MBPI - Muito baixo peso para idade

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU - *Organization of the United Nations*

P/E - Peso para estatura

P/I - Peso para idade

PAE - Programa de Alimentação Escolar

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

TCU - Tribunal de Contas da União

UFC – Unidade Formadora de Colônia

UNICEF - *United Nations Children's Fund*

WHO - *World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Panorama da desnutrição infantil no mundo e no Brasil.....	17
2.2 Desnutrição e estratégias de redução implementadas.....	20
2.3 Bebida láctea fermentada como uma alternativa para o tratamento de desnutrição infantil.....	21
2.4 Adição de polpa de fruto do Cerrado como potencial aumento do valor nutricional de bebida láctea fermentada.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Elaboração da bebida láctea fermentada.....	26
3.2 Informação nutricional da bebida elaborada.....	27
3.3 Análises antropométricas.....	27
3.4 Análise bioquímica de albumina.....	28
3.5 Análises estatísticas.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Elaboração da bebida láctea fermentada e informação nutricional.....	29
4.2 Parâmetros antropométricos.....	33
4.3 Indicador bioquímico.....	39
5 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	42
ANEXO A – Registro no Comitê de Ética.....	52

1 INTRODUÇÃO

A desnutrição é um termo que tem sido utilizado para reportar-se a um balanço energético negativo (baixo peso e/ou subnutrição) ou a um balanço energético positivo (obesidade e/ou supernutrição) quando avaliada em humanos (PÉREZ-RÍOS *et al.*, 2018). Contudo, em nível populacional, o predomínio da desnutrição pode ser avaliado por meio da antropometria, sendo o peso e a altura os indicadores mais utilizados para avaliar o estado nutricional em crianças (SVEDBERG, 2011; PÉREZ-RÍOS *et al.*, 2018).

A importância da nutrição tem sido enfático para a garantia do desenvolvimento físico e intelectual das crianças. Desta forma, é imprescindível assegurar que as crianças possuam uma dieta adequada, para que se garanta uma população saudável e produtiva no futuro (FREMPONG e ANNIM, 2017). De acordo com o relatório da *United Nations Children's Fund* (UNICEF) a desnutrição é atribuída como uma das principais causas de mortalidade infantil em todo mundo, e estima-se que este problema seja responsável por cerca de pelo menos metade das mortes infantis (UNICEF, 2008). No entanto, segundo o relatório da *Organization of the United Nations* (ONU), “O estado da segurança e nutrição alimentar no mundo”, dados dos últimos anos que versam sobre as várias formas de desnutrição faz sugerir que a prevalência deste problema nas crianças vem diminuindo constantemente, evidenciado pelas médias globais e regionais (ONU, 2018). Porém, mesmo havendo uma redução destes números, a

desnutrição infantil continua sendo um grande problema de saúde pública em países desenvolvidos e em subdesenvolvimento.

Nas últimas décadas o leite vem sendo destacado como uma fonte de energia bastante equilibrada, com diversos nutrientes essenciais em sua composição (HAUG, HOSTMARK e HARSTAD, 2007; YACKOBOVITCH-GAVAN, PHILLIP e GAT-YABLONSKI, 2017) sendo uma alternativa importante no tratamento da desnutrição infantil em vários países do mundo (WEAVER *et al.*, 2013). Em diversos programas de prevenção e tratamento da desnutrição infantil, os produtos lácteos têm demonstrado serem componentes-chave. Evidências dos últimos anos tem amparado os efeitos positivos das proteínas do leite sobre o crescimento linear de crianças e, sobretudo na recuperação da desnutrição (MANARY *et al.*, 2016; YACKOBOVITCH-GAVAN, PHILLIP e GAT-YABLONSKI, 2017).

O soro de leite é um subproduto da indústria de laticínios, constituído por lactose, vitaminas (cianocobalamina – B₁₂, piridoxina – B₆ e ácido pantoténico – B₅), proteínas (β -lactoglobulina e α -lactoalbumina) e sais minerais (cálcio, sódio e magnésio). Apresenta-se como uma substância de elevado valor nutricional, contudo é poluente quando descartado de forma inadequada e caro para se processar (NICOLÁS, FERREIRA e LASSALLE, 2019). De acordo com a legislação brasileira, uma das alternativas de aproveitamento do soro de leite, é a elaboração de bebida láctea fermentada (BRASIL, 2005a), que pode ser associado a frutas, aumentando o valor

nutricional da bebida e ainda agregando sabores característicos (ZULUETA *et al.*, 2007).

A *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) popularmente conhecida como umbuzeiro, é uma importante espécie do Cerrado brasileiro. Seus frutos são popularmente conhecidos “umbu” é apreciado devido ao seu sabor peculiar e agridoce (GOUVÊA *et al.*, 2017). De acordo com estudos, a casca, a casca do caule e a fruta têm sido utilizadas na medicina popular para tratar diversos tipos de doenças, abrangendo infecções, diarreia, diabetes *mellitus* e distúrbios digestivos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; SIQUEIRA *et al.*, 2016). Além disso, pesquisas sobre essa fruta têm enumerado diversas atividades biológicas, como atividades antiviral, antioxidante, antiinflamatória, antimicrobiana e atividades quimiopreventivas do câncer (ZERAİK *et al.*, 2016; ZIELINSKI *et al.*, 2014).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar uma bebida láctea fermentada como um novo complemento alimentar no tratamento de desnutrição infantil, quando administrado a crianças desnutridas. Essa bebida contém quantidades de macronutrientes como proteínas, carboidratos, lipídios, e micronutrientes, como minerais. Assim, a bebida láctea fermentada pode ser uma alternativa de complemento alimentar para aproveitamento do soro de leite e de alto valor nutritivo como suplementação nutricional para a desnutrição infantil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama da desnutrição infantil no mundo e no Brasil

A importância da nutrição tem sido fundamental para que se garanta a integridade, desenvolvimento físico e intelectual das crianças. Sendo assim, Frempong e Annim (2017) corroboram que, para garantir uma população saudável e produtiva no futuro, é essencial assegurar que as crianças possuam uma dieta adequada.

Conforme o relatório da *United Nations Children's Fund* (UNICEF), em todo mundo, a desnutrição é atribuída como uma das principais causas de mortalidade infantil, e estimativas prediz que este problema seja responsável por cerca de pelo menos metade das mortes infantis (UNICEF, 2008). Segundo o relatório “O estado da segurança e nutrição alimentar no mundo” da *Organization of the United Nations* (ONU, 2018), dados que versam sobre as várias formas de desnutrição faz sugerir que a prevalência deste problema nas crianças vem reduzindo constantemente, sendo evidenciado pelas médias globais e regionais.

Apesar de que a prevalência de desnutrição infantil crônica pareça sofrer um declínio tanto nas médias globais quanto nas regionais, em 2016, 155 milhões de crianças menores de cinco anos em todo o mundo sofreram de desnutrição crônica, o que aumenta o risco de redução da capacidade cognitiva, menor desempenho na escola e no trabalho e morte por infecções. Globalmente, a prevalência

de desnutrição infantil crônica caiu de 29,5% para 22,9% entre 2005 e 2016, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 - A prevalência global da desnutrição crônica infantil está em declínio, mas continua alta em muitas áreas da África.



Fonte: Estimativas conjuntas do UNICEF, OMS e Grupo do Banco Mundial sobre desnutrição infantil, edição de 2017.

Além disso, segundo o relatório, em 2016, a desnutrição aguda afetou 7,7% das crianças menores de cinco anos em todo o mundo. Cerca de 17 milhões de crianças sofrem de desnutrição aguda. O Sul da Ásia destaca-se por uma alta prevalência de 15,4%. Com uma porcentagem próxima a 10%, a Ásia também está longe da meta. Embora a prevalência seja um pouco menor na África, ainda está acima da meta global de nutrição, conforme apresenta a Figura 2.

Figura 2 - A prevalência de desnutrição infantil aguda permanece excessivamente alta em algumas sub-regiões, especialmente no sul da Ásia.



Fonte: Estimativas conjuntas do UNICEF, OMS e Grupo do Banco Mundial sobre desnutrição infantil, edição de 2017.

De outro lado, de acordo com as estimativas populacionais produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e enviadas ao Tribunal de Contas da União (TCU), estratificadas por idade pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ, 2016), atualmente, o Brasil possui aproximadamente 68 milhões de crianças e adolescentes entre zero e 19 anos, e mais de um terço deles se concentra na Região Sudeste. Segundo os dados de nutrição infantil, se tratando da população entre zero e cinco anos de idade em situação de desnutrição em 2017, de acordo com as Grandes Regiões (relação peso x idade), do total de 61.716 crianças com peso muito baixo para a idade, a região Sudeste apresenta o maior índice com 23.601 crianças. Ademais, de 145.318 crianças com peso baixo

para a idade, a região Nordeste apresenta o maior índice com 54.755 crianças. Por outro lado, de 268.762 crianças com altura muito baixa para a idade e das 328.624 crianças com altura baixa para a idade, a região Nordeste se apresenta com o maior índice de crianças de zero a cinco anos em situação de desnutrição, sendo 110.195 e 132.583 crianças, respectivamente.

Sendo assim, deve-se permanecer a importância da desnutrição para a saúde pública de modo que a situação atual ainda exija atenção permanente à segurança alimentar e nutricional da população infantil, permitindo conhecer problemas nutricionais e estabelecer intervenções adequadas para a redução deste problema.

2.2 Desnutrição e estratégias de redução implementadas

Diversas estratégias de redução da desnutrição têm sido implementadas. No Brasil uma das estratégias de intervenção é a implementação da Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) nº 358/2005 que elabora o Programa de Alimentação Escolar (PAE), com o objetivo principal de desenvolver projetos de educação alimentar e nutricional e elaboração de cardápio de acordo com recomendações nutricionais dos alunos por nutricionistas capacitados (BRASIL, 2005b). Além disso, em resposta aos altos índices de crianças desnutridas, também foi instituída a lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009, tendo como uma de suas diretrizes o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) com o objetivo de proporcionar alimentação saudável, suprimindo as necessidades

nutricionais e conseqüentemente, contribuindo para melhor aprendizado e rendimento escolar dos alunos durante o período letivo (BRASIL, 2009).

Nas últimas décadas, estudos têm sido realizados avaliando a combinação de alimentos de baixo custo e alimentos não convencionalmente consumidos na busca de diminuição da prevalência de déficits nutricionais, denominado multimistura (GIGANTE *et al.*, 2007; SIQUEIRA *et al.*, 2003). Em contrapartida, Nesse *et al.* (2014) investigaram o uso de um novo preparado de hidrolizado de peixe no tratamento de crianças desnutridas por quatro meses (120 dias) e demonstraram que o consumo diário de 3 ou 6 g de hidrolizado de proteína de peixe (Amizate®) foi seguro e adequado para suplementar as dietas de crianças desnutridas. Por outro lado, Fátima *et al.* (2018) avaliaram o efeito da suplementação com alimentos terapêuticos e um suplemento alimentar líquido sobre os resultados nutricionais em crianças de 5 a 10 anos com baixo peso, porém os benefícios observados são menores que o esperado e não é sustentável. Assim sendo, mesmo que existam inúmeras pesquisas que visam avaliar a eficácia de alternativas sobre a recuperação de deficiências nutricionais em crianças, novos estudos podem reforçar os resultados em humanos.

2.3 Bebida láctea fermentada como uma alternativa para o tratamento de desnutrição infantil

O aproveitamento do soro de leite na elaboração de bebida láctea é uma alternativa viável do ponto de vista econômico,

nutricional e sustentável. De acordo com Nicolás, Ferreira e Lassalle (2019), o soro de leite apresenta-se como uma substância de alto valor nutricional, porém torna-se altamente poluente quando descartado indevidamente no ambiente e caro para se processar.

Segundo Brasil (2005a), entende-se por bebida láctea o produto lácteo resultante da mistura de leite e soro de leite, adicionado ou não de substâncias alimentícias, gordura vegetal e outros produtos lácteos, no qual a base láctea corresponde pelo menos 51% do total de ingredientes. A bebida láctea fermentada não pode ser submetida a tratamento térmico após o processo de fermentação por ser acrescida de microrganismos específicos, apresentando contagem total de bactérias lácticas viáveis de 10^6 UFC/g no produto final, durante todo o prazo de validade. Desta forma, segundo a legislação brasileira, uma das alternativas de aproveitamento do soro de leite, é a produção de bebida láctea fermentada (BRASIL, 2005a), podendo ser associado a frutas, aumentando o valor nutricional da bebida e ainda agregando sabores característicos (ZULUETA *et al.*, 2007).

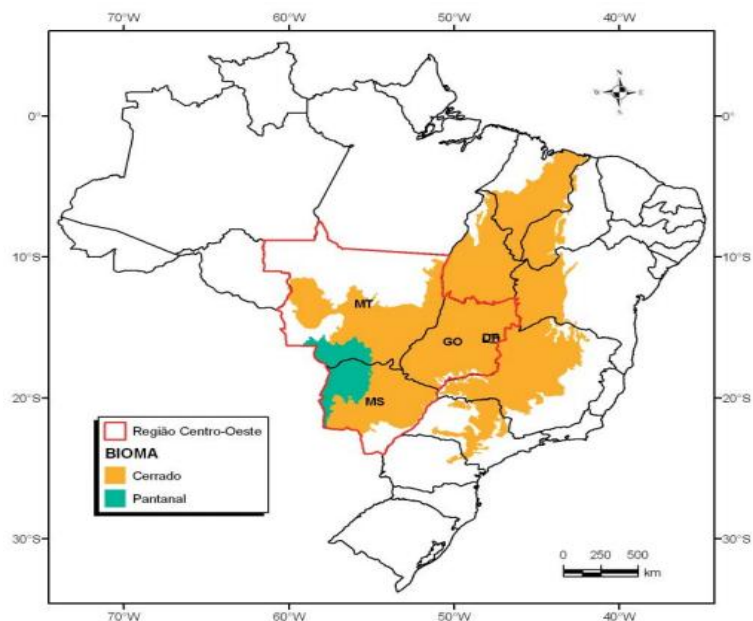
Diante deste contexto, a bebida láctea fermentada apresenta-se como uma alternativa para o tratamento da desnutrição infantil e poderá promover efeitos benéficos à saúde de crianças, apontando uma alternativa viável à suplementação alimentar.

2.4 Adição de polpa de fruto do Cerrado como potencial aumento do valor nutricional de bebida láctea fermentada

A região dos cerrados abrange aproximadamente uma área

de 204 milhões de hectares distribuída principalmente nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Distrito Federal, conforme apresenta a Figura 3.

Figura 3 - Ocorrência destaque para o bioma Cerrado nos estados do Brasil.



Fonte: Mapa dos Biomas do Brasil - Primeira Aproximação – escala 1:5.000.000, IBGE, 2004.

Nos últimos anos, órgãos de pesquisa, ensino, proteção ambiental e extensão rural da região tem estudado e divulgado o potencial de utilização das espécies dos cerrados e conscientizando os agricultores da sua importância, necessidade de preservação e

utilização racional (EMBRAPA, 2006). Muitos frutos de plantas nativas desse bioma, provenientes de uma atividade extrativista e predatória, são comercializados e consumidos “*in natura*”. De acordo com Paula et al. (2012) esses frutos são recomendados devido à suas características sensoriais únicas. Além de apresentarem boa qualidade nutricional, estudos apontaram atividades farmacológicas, como efeitos analgésicos e antiinflamatórios (SURALKAR *et al.*, 2012).

Dentre as frutíferas nativas do Cerrado destacam-se a cagaita, umbu, tamarindo, buriti, araticum, mangaba e coquinho azedo. A *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) conhecida popularmente como umbuzeiro tem se destacado como uma importante espécie do Cerrado brasileiro. Conforme Gouvêa *et al.* (2017), as frutas do umbuzeiro são denominadas “umbu” sendo bastante apreciados por apresentar sabor agridoce e peculiar. Segundo estudos, a casca do fruto, a casca do caule e o fruto têm sido empregados na medicina popular para tratar doenças como as infecções, diarreia, diabetes *mellitus*, distúrbios digestivos e parto placentário (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; SIQUEIRA *et al.*, 2016). Outros estudos incluem atividades biológicas, antioxidantes, antivirais, antimicrobianas, antiinflamatórias e atividades quimiopreventivas do câncer (ZERAİK *et al.*, 2016; ZIELINSKI *et al.*, 2014).

As bebidas lácteas podem possuir maior valor nutricional e sabores característicos quando associadas às frutas (Zulueta *et al.*, 2007). Sendo assim, uma forma de diversificar o sabor da bebida láctea e torná-la mais nutritiva é o emprego de frutos do Cerrado como

o umbu. Logo, é possível não só contribuir sensorialmente e nutricionalmente, como também abrir as possibilidades de industrialização desses produtos, favorecendo a renda local e contribuindo para o crescimento e desenvolvimento econômico dos estados que integram o bioma Cerrado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, nº de parecer 908.531 (ANEXO A), da Universidade Federal de Minas Gerais, sendo que os pais ou responsáveis pelas crianças foram esclarecidos quanto aos objetivos e autorizaram a realização desta pesquisa, por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A seleção das crianças ocorreu em uma Unidade de Estratégia da Família no dia da pesagem mensal, sendo escolhidas de maneira aleatória. Neste estudo, nove crianças foram avaliadas quanto ao estado nutricional por meio de indicadores antropométricos e bioquímicos. O estudo incluiu crianças entre um a cinco anos de idade, de ambos os sexos, da cidade de Montes Claros, região Norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. O critério de exclusão foi a não aceitação da participação da pesquisa por parte dos responsáveis, e houve adesão de todos os pais e responsáveis pelas crianças.

As crianças receberam 200 mL/dia da bebida láctea fermentada por 60 dias, correspondendo a uma porção diária (BRASIL, 2003a). Foi realizado o acompanhamento diário das crianças e constatado o consumo da bebida láctea fermentada por 60

dias. O estado nutricional das crianças foi avaliado antes do tratamento com a bebida láctea, e ao final do período de 60 dias, após o tratamento com a bebida láctea.

3.1 Elaboração da bebida láctea fermentada

A produção da bebida láctea fermentada foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros – Minas Gerais, de acordo com a formulação de ingredientes apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação de ingredientes para a elaboração da bebida láctea fermentada

Ingredientes	%
Leite Integral	39,04
Soro de leite reconstituído (15%)	39,04
Açúcar (sacarose)	10,00
Amido modificado	0,80
Cultura láctica termofílica	1,00
Polpa de fruta (<i>Spondias tuberosa</i>)	10,00
Sorbato de potássio	0,12

Fonte: Do autor, 2019.

A bebida elaborada consistiu de leite integral, soro de leite reconstituído, açúcar (sacarose) e amido modificado. Essa primeira mistura recebeu tratamento térmico (65°C por 30 minutos), com

posterior resfriamento (43°C) e inoculação da cultura láctica termofílica, contendo cepas mistas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Após esta etapa, a mistura foi incubada a 43°C por 5 horas, seguida de resfriamento a 5°C também por 5 horas. Fez-se agitação do coágulo e adição da polpa de fruta pasteurizada, do conservante sorbato de potássio com posterior homogeneização. A bebida foi envasada e armazenada sob-refrigeração (5°C).

3.2 Informação nutricional da bebida elaborada

O cálculo da informação nutricional foi realizado com relação à porção de referência do produto. Desta forma, com os dados de cada ingrediente da tabela nutricional teórica, realiza-se uma relação para o teor de nutrientes de cada ingrediente, calculando assim a quantidade total do referido elemento no produto final.

Para a elaboração da informação nutricional teve-se como base a formulação utilizada (TABELA 1) e a Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003, que trata da rotulagem nutricional obrigatória para alimentos embalados (BRASIL, 2003b), e a Resolução RDC n° 269, de 22 de setembro de 2005, que trata da ingestão diária recomendada de proteínas, vitaminas e minerais (BRASIL, 2005c).

3.3 Análises antropométricas

Para a avaliação antropométrica, a coleta de dados ocorreu no ambiente residencial, com a aferição do peso e estatura das

crianças. O peso foi aferido utilizando uma balança antropométrica digital da marca Mirage, modelo SS-044, com precisão de 0,1 Kg. Para a aferição da estatura foi empregado um estadiômetro portátil fixado a base da balança, com precisão de 0,5 cm. Todas as crianças foram medidas e pesadas descalços, portanto roupas leves.

Utilizou-se os indicadores peso para idade (P/I), estatura para idade (E/I), peso para estatura (P/E) e índice de massa corporal para idade (IMC/Idade) de acordo com as curvas de referência utilizadas na avaliação do estado nutricional infantil, adotada pela *World Health Organization* (WHO, 2007) e recomendados pelo Ministério da Saúde no Brasil, para classificar o estado nutricional infantil por meio de dados antropométricos (BRASIL, 2011).

3.4 Análise bioquímica de albumina

A avaliação bioquímica para diagnóstico nutricional foi realizada por meio da concentração de albumina no sangue. As análises foram realizadas pelo método de verde de bromocresol (MANUAL, 2011), em laboratório clínico especializado, na cidade de Montes Claros, Minas Gerais. Os padrões considerados de referência para a albumina foram de 2,5 a 4,8 g/dL para crianças e adolescentes (MANUAL, 2011). As amostras de sangue das nove crianças foram obtidas em jejum de oito horas, no início (antes do tratamento com a bebida láctea), e ao final do período de 60 dias consecutivos, após o tratamento com o produto.

3.5 Análises estatísticas

Para avaliar o efeito da bebida láctea no tratamento da desnutrição infantil, os resultados antropométricos e bioquímicos do grupo das nove crianças antes do tratamento foram tabulados e comparados com os resultados obtidos ao final do período de 60 dias, após o tratamento com a bebida láctea. Com os resultados obtidos para o peso, índice de massa corporal (IMC) e albumina das crianças, foi realizada a análise de variância (ANOVA) e submetido ao teste F e Tukey para diferença de médias, com nível de significância de 5%, com o auxílio do *Software R* versão 2.11.1 (*R Development Core Team* - 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Elaboração da bebida láctea fermentada e informação nutricional

A informação nutricional da bebida láctea fermentada encontra-se na Tabela 2. Os requisitos gerais referentes à informação nutricional estipulado pela Resolução RDC n° 360/2003 foram verificados e encontram-se de acordo com o exigido. De acordo com esta mesma resolução o valor energético e o percentual de valor diário (% VD) devem ser declarados em números inteiros (BRASIL, 2003b).

Tabela 2 – Informação nutricional da bebida láctea produzida.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 mL (1 unidade)		
	Quantidade por porção	% VD*
Valor Energético	176 kcal = 739 kJ	9
Carboidratos	35 g	12
Proteínas	4,0 g	5
Gorduras Totais	2,4 g	4
Gorduras Saturadas	1,6 g	7
Gorduras <i>Trans</i>	***	**
Fibra Alimentar	***	**
Sódio	159 mg	7
Cálcio	198 mg	25

*Valores diários (VD) de referência com base em uma dieta de 2000 kcal (quilocaloria) ou 8400 kJ (quilojoule). Seus valores podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas.

** Valores diários não estabelecidos.

*** Zero ou não contém quantidades significativas.

Fonte: Do autor, 2019.

A RDC nº 360/2003 determina que se a quantidade de carboidratos, proteínas e gorduras totais forem menores ou iguais a 0,5 g por porção, será declarado como “zero” ou “não contém” quantidades significativas (BRASIL, 2003b). De acordo com a informação nutricional (TABELA 2), observa-se que a bebida láctea possui quantidades significativas de carboidratos, proteínas e gorduras, uma vez que para o produto elaborado, estes nutrientes

apresentaram valores superiores aos mencionados pela legislação vigente.

O valor significativo de carboidratos torna-se um aspecto positivo, pois são nutrientes que, dentre outras funções, constituem-se como a principal fonte de energia na dieta humana e determinantes dos níveis de glicemia pós-prandial (pós-refeição) no organismo (GIACCO, COSTABILE e RICCARDI, 2016). Por outro lado, o teor significativo de proteínas apresenta-se como importante, pois para o corpo humano é um dos macronutrientes essenciais e que constitui em torno de metade do peso seco do organismo humano. Além disso, os diversos aminoácidos como a lisina, metionina e triptofano que se compõem as unidades constituintes das proteínas são essenciais para o crescimento, reparação de tecidos e substituição, podendo até mesmo servir como fonte de energia (DAY, 2016).

Com relação às gorduras totais, o produto elaborado pode ser considerado como um alimento com teor de gordura reduzido, pois de acordo com a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1998), para ser considerado alimento com teor de gordura reduzido, deve apresentar o máximo de 1,5 g de gorduras para uma porção de 100 mL de produto líquido. No entanto, a bebida elaborada apresentou valores inferiores, com 2,4 g de gorduras totais para uma porção de 200 mL de produto líquido.

Em se tratando das gorduras saturadas e gorduras *trans*, a RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2003b) prescreve que se a quantidade desses componentes for menor ou igual a 0,2 g por porção de 100 mL

de produto líquido, será declarado no rótulo como “zero” ou “não contém”. De acordo com a Tabela 2, observa-se que a quantidade de gordura saturada foi superior ao estipulado pela legislação, no qual a bebida elaborada apresentou-se com 1,6 g de gorduras saturadas para uma porção de 200 ml de produto líquido. Por outro lado, não foram identificadas gorduras *trans* para o produto elaborado. As gorduras não podem ser consideradas como um aspecto negativo, pois de acordo com Luca (2019), são macronutrientes responsáveis por 35% da ingestão calórica total, especialmente na forma de triacilgliceróis. Além de aumentar a palatabilidade dos produtos alimentícios, fornece ainda ácidos graxos essenciais e calorias.

Segundo Brasil (1998), o valor mínimo para um produto líquido ser classificado como fonte de fibra alimentar é de 1,5 g de fibras para 100 mL de produto. Porém não foram identificadas quantidades significativas de fibras alimentares para o produto elaborado.

Para o sódio, a bebida elaborada apresentou-se com baixos teores conforme Brasil (1998), que estipula como baixo o máximo de 120 mg de sódio em 100 mL de produto líquido. Tal fato apresenta-se como um aspecto positivo, uma vez que existe uma intensa preocupação em relação à diminuição deste macroelemento em alimentos industrializados. Porém, a presença deste sal em concentrações adequadas nos alimentos torna-se importante, pois de acordo com Kloss *et al.* (2015), o sódio é excepcional para a absorção de nutrientes no intestino delgado bem como para a manutenção do potencial de membrana celular. Ademais, a sua presença define o

volume do líquido extracelular, contribuindo para a manutenção do volume e pressão sanguínea.

Para o cálcio, seu valor pode ser considerado como um aspecto positivo, pois o cálcio está envolvido em uma ampla quantidade de funcionalidades da vida, por meio da interação entre diversas proteínas distribuídas em diferentes compartimentos celulares, este macroelemento é essencial para a contração muscular, diferenciação celular, resposta imune, ativação enzimática, bem como a atividade neuronal e morte celular programada (CHEN *et al.*, 2012; ZHAO *et al.*, 2012; ZHONG *et al.*, 2013; ZHANG *et al.*, 2014; ZHANG e ZOWALATY, 2016).

De acordo com a informação nutricional apresentada na Tabela 2, a elaboração da bebida láctea fermentada, adicionada de polpa de umbu, constitui um alimento saudável e fonte de diversos nutrientes.

4.2 Parâmetros antropométricos

O perfil antropométrico das crianças foi avaliado e determinado o estado nutricional das mesmas. Os resultados referentes à análise antropométrica das crianças antes do tratamento com a bebida láctea fermentada estão apresentados na Tabela 3.

De acordo com os resultados antropométricos apresentados na Tabela 3, todas as crianças foram diagnosticadas como desnutridas.

Tabela 3 – Perfil antropométrico das crianças antes da intervenção e tratamento com a bebida láctea fermentada.

Indivíduo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso (Kg)	8,6	9,2	14,2	10,6	8,0	11,3	8,7	10,0	11,0
Estatura (m)	0,800	0,800	1,065	1,020	0,795	1,085	0,825	0,830	0,955
IMC (Kg/m ²)	13,43	14,37	12,52	10,19	12,65	9,60	12,78	14,51	12,06
Idade (Meses)	23	31	59	56	20	47	19	31	36
Peso/Estatura	M	EN	M	M	M	M	M	EN	M
Peso/Idade	BPI	BPI	MBPI	MBPI	BPI	MBPI	BPI	BPI	LR
Estatura/Idade	EAI	MBEI	EAI	EAI	EAI	EAI	EAI	BEI	EAI
IMC/Idade	M	EN	M	M	M	M	M	EN	M
Estado nutricional	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Legenda: IMC (Índice de Massa Corporal); M (Magreza); BPI (Baixo Peso para Idade); EAI (Estatura Adequada para Idade); EN (Eutrofia ou Normal); MBEI (Muito Baixa Estatura para Idade); MBPI (Muito Baixo Peso para Idade); BEI (Baixa Estatura para Idade); LR (Linha de Risco); D (Desnutrição).

Fonte: Do autor, 2019.

Após o acompanhamento diário e constatado o tratamento das crianças com a bebida láctea fermentada por 60 dias consecutivos, foi realizado, posteriormente, a análise antropométrica e determinado o estado nutricional de cada indivíduo. Os resultados referentes à análise antropométrica das crianças após o tratamento com a bebida estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Mudança no perfil antropométrico e nos resultados nutricionais no grupo das nove crianças sob intervenção e tratamento com a bebida láctea fermentada.

Indivíduos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso (Kg)	10,2	9,9	14,7	14,2	10,2	15,8	9,1	11,5	11,1
Estatura (m)	0,800	0,800	1,065	1,020	0,795	1,085	0,825	0,830	0,955
IMC (Kg/m ²)	15,93	15,46	12,96	13,64	16,13	13,42	13,37	16,69	12,17
Idade (Meses)	25	33	61	58	22	49	21	33	38
Peso/Estatura	EN	EN	LR	EN	EN	EN	EN	EN	M
Peso/Idade	EN	M	LR	EN	EN	EN	EN	EN	EN
Estatura/Idade	EAI	EAI	EAI	EAI	EAI	EAI	EAI	BEI	EAI
IMC/Idade	EN	EN	EN	EN	EN	EN	M	EN	M
Estado nutricional	EN	EN	EN	EN	EN	EN	EN	EN	EN

Legenda: IMC (Índice de Massa Corporal); EN (Eutrofia ou Normal); EAI (Estatura Adequada para Idade); M (Magreza); LR (Linha de Risco); BEI (Baixa Estatura para Idade).

Fonte: Do autor, 2019.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4, observa-se que as crianças tiveram um aumento do peso corporal, porém o valor médio do grupo não foi significativo ($p < 0,05$), variando de 10,18 a 11,86 Kg. Mesmo não apresentando um aumento significativo no valor médio do peso corporal, os ganhos de massa corporal para todos os indivíduos foram suficientemente adequados para que se tivesse uma mudança no perfil antropométrico e nos resultados nutricionais. Deste modo, quando realizado a análise dos indicadores antropométricos pelas curvas de referência utilizadas na

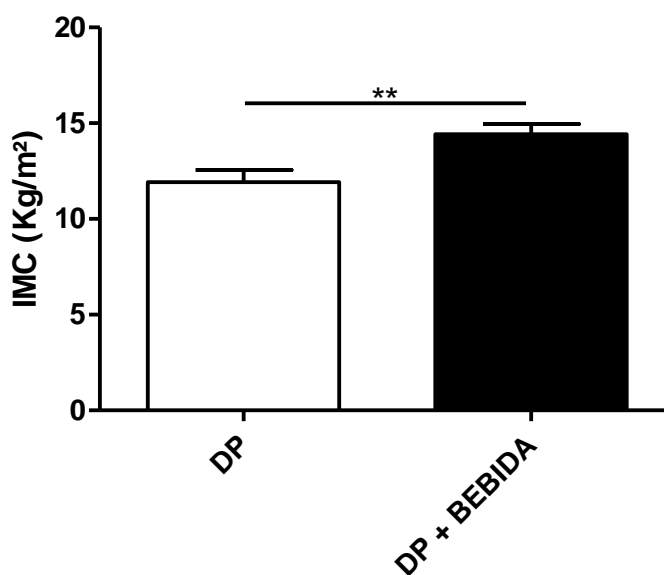
avaliação e determinação do estado nutricional infantil, adotada pela *World Health Organization* (WHO, 2007) e recomendados pelo Ministério da Saúde no Brasil (BRASIL, 2011), observa-se na Tabela 3 que todas as crianças apresentaram melhoria e saíram do quadro de desnutrição, sendo diagnosticadas como eutróficas ou normais.

Em estudo realizado por Siqueira *et al.* (2003), após 6 meses de adição de multimistura à alimentação de crianças, observaram melhora significativa do indicador estatura para a idade. Enquanto isso, Gigante *et al.* (2007) não constataram alterações nos indicadores antropométricos peso para idade, peso para altura ou altura para idade, após a administração com 10 g de multimistura a pré-escolares.

Investigando a segurança e adequação de um novo preparado de hidrolizado de peixe (Amizate®) quando administrado a crianças desnutridas por quatro meses (120 dias), Nesse *et al.* (2014) observaram que as crianças tratadas com 6 g/dia de Amizate® tiveram um aumento de peso corporal significativamente maior quando comparado com as crianças que receberam a dose de 3 g/dia de hidrolizado de proteína de peixe ou o controle com placebo. Comparando o efeito da suplementação com alimentos terapêuticos e um suplemento alimentar líquido, sobre os resultados nutricionais em crianças com baixo peso, observaram que ambos os tratamentos foram equivalentes eficazes em melhorar os resultados nutricionais e estatura em crianças de 5 a 10 anos com risco de desnutrição, porém os benefícios observados são menores que o esperado e não é sustentável (Fátima *et al.*, 2018).

Um ponto sensivelmente importante a se destacar neste estudo está relacionado com o índice de massa corporal (IMC) das crianças. Os resultados referentes ao IMC antes e após o tratamento das crianças com a bebida láctea fermentada estão apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Mudança no índice de massa corporal (IMC) das crianças sob intervenção com a bebida láctea fermentada (DP + BEBIDA) em comparação com o grupo inicialmente não tratado (DP).



Legenda: **Diferença estatística ($p < 0,05$) entre os valores médios de IMC (isto é, o valor observado no grupo tratado com a bebida elaborada é significativamente diferente daquele observado no grupo início, sem administração da bebida).

Fonte: Do autor, 2019.

De acordo com Duran *et al.* (2019), ainda não existe consenso amplamente aceito que os valores para o IMC devam ser usados para diagnosticar desnutrição ou obesidade. Ainda que o IMC seja de fácil aplicação na prática clínica, quando analisado isoladamente, não é capaz de distinguir entre massa gorda e massa corporal magra (PRENTICE e JEBB, 2001). Por isso, atualmente, há um interesse crescente em estudar a composição corporal para que se monitore o estado nutricional em crianças (ROMANO *et al.*, 2017).

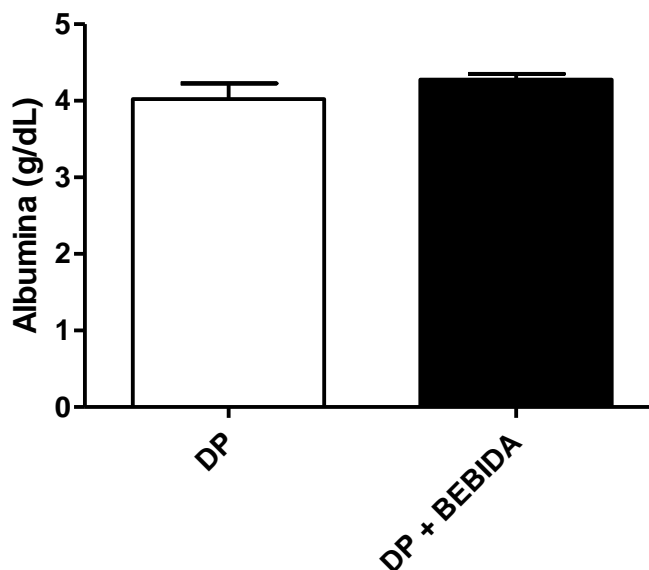
Embora o IMC ainda não prediga sobre o estado nutricional em crianças, pode-se observar na Figura 4 que este parâmetro teve um aumento médio significativo ($p < 0,05$) de 11,92 para 14,42 Kg/m², quando comparado o grupo sob intervenção da bebida láctea fermentada com o grupo inicialmente não tratado. Mesmo constatado que os valores médios de peso corporal não foram significativamente aumentados ($p < 0,05$), o aumento significativo dos valores médios de IMC nos leva a interpretar tal parâmetro como um marcador de amadurecimento orgânico, expressando o aumento no peso, na estatura e na composição corporal. Resultados semelhantes foram encontrados por Nesse *et al.* (2014) que estudando um novo preparado de hidrolizado de peixe (Amizate®) administrado a crianças desnutridas, verificaram que as crianças tratadas com 6 g/dia de Amizate® obtiveram um aumento significativamente maior no valor médio de IMC em comparação com aquelas que receberam dose de 3 g/dia ou com placebo controle

4.3 Indicador bioquímico

Proteínas séricas, como a albumina e a pré-albumina, têm sido largamente utilizadas para indicar o estado nutricional em pacientes (FUHRMAN, CHARNEY e MUELLER, 2004; BHARADWAJ *et al.*, 2016). No entanto, de acordo com a *Academy of Nutrition and Dietetics Evidence Analysis Library* (ACADEMY, 2009), proteínas séricas como a albumina e pré-albumina não devem ser inseridas como características que definem a desnutrição, pois em análise de evidências é expresso que os níveis séricos dessas proteínas não variam em resposta a mudanças na ingestão de nutrientes. Desta forma, como existe uma infinidade de processos de doença que modificam o nível de albumina, este parâmetro se torna um marcador sérico não confiável para a desnutrição (BHARADWAJ *et al.*, 2016), mas sim um indicador de morbidade e mortalidade, além de aferir sobre recuperação de doenças crônicas e agudas (FUHRMAN, CHARNEY e MUELLER, 2004; MARCASON, 2017).

Assim sendo, os níveis de albumina foram utilizados como indicador bioquímico para avaliar a vulnerabilidade do estado nutricional das crianças, visto que, as informações relacionadas aos níveis séricos desta proteína nos fornecem um valor preditivo do estado clínico, identificando assim o quanto doente estão os pacientes, aqueles mais propensos a uma desnutrição grave. Os resultados referentes à análise de albumina nas crianças, antes e após o tratamento com a bebida láctea fermentada, estão apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Valores médios de concentração de albumina no organismo das crianças sob intervenção com a bebida láctea fermentada (DP + BEBIDA) em comparação com o grupo inicialmente não tratado (DP). Sendo $p < 0,05$, o valor médio observado para o grupo tratado com a bebida elaborada não é significativamente diferente daquele observado no grupo início, sem administração da bebida.



Fonte: Do autor, 2019.

A administração da bebida láctea fermentada por 60 dias proporcionou um aumento médio de 4,02 para 4,28 g/dL nos níveis de albumina no organismo das crianças, porém, não resultou em um aumento significativo ($p < 0,05$).

Levando em consideração os padrões de referência utilizados para a albumina, estabelecidos entre a faixa de 2,5 a 4,8 g/dL (MANUAL, 2011), todas as crianças em estudo, antes e após o

tratamento com a bebida láctea, apresentaram-se dentro da faixa normal, sendo o valor mínimo de 2,9 g/dL e máximo de 4,8 g/dL. À vista disso, é possível inferir que, estando dentro dos padrões de referência, mesmo quando a desnutrição era fisicamente diagnosticada por meio dos indicadores antropométricos e quando recuperadas a níveis normais, nenhuma das crianças apresentou propensão a desenvolver uma desnutrição grave.

De acordo com Bharadwaj *et al.*, (2016), em uma meta-análise de 63 estudos, que incluiu 2125 pacientes e examinou os efeitos da fome nos níveis séricos de albumina em indivíduos saudáveis, alegaram que os níveis permaneceram normais mesmo quando a desnutrição já era fisicamente evidente. Não obstante disso, Nesse *et al.* (2014) avaliando a segurança da suplementação de hidrolisado de proteína de peixe em crianças desnutridas, observaram que os níveis de albumina sérica não apresentou efeito adverso, estando assim, dentro do intervalo normal observado para crianças saudáveis.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que, o uso da bebida láctea fermentada como complemento alimentar proporcionou aumento significativo ($p < 0,05$) no índice de massa corporal nas crianças sob intervenção da bebida. Além disso, a bebida foi tolerada e adequada para mudar positivamente os parâmetros antropométricos e estado nutricional das crianças. Sendo assim, apresentou potencial para auxílio no tratamento

da desnutrição infantil, combatendo as carências nutricionais, trazendo benefícios a saúde.

REFERÊNCIAS

ABRINQ. Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos, 2016. Disponível em: <http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/abrinq/cenario_brasil_abrinq_mar2016.pdf>. Acesso em: 12 de julho de 2018.

ACADEMY of Nutrition and Dietetics Evidence Analysis Library. **Nutrition Screening (NSCR): Serum Proteins (2009)**. Disponível em: <https://www.andeal.org/topic.cfm?cat=4302&conclusion_statement_id=251263%26highlight=albumin%26home=1>. Acesso em: 14 maio 2019.

ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S. *et al.* Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 3, p. 325–354, 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17900836>>. Acesso em: 10 maio 2019.

BHARADWAJ, S.; GINOYA, S.; TANDON, P. *et al.* Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. **Gastroenterology Report**, v. 4, p. 272-280, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27174435>>. Acesso em: 14 maio 2019.

BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas (2005b). Resolução/CFN nº 358 de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre as atribuições do nutricionista em âmbito do programa de alimentação escolar (PNAE) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jun. 2005. Disponível em: <

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102252>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jun. 2009. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2009/lei-11947-16-junho-2009-588910-norma-pl.html>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2005a). Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 24 ago. 2005. Seção 1, p. 7. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12792>>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde (2003a). RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/anexo/anexo_res0359_23_12_2003.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde (2003b). RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Institui o Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde (2005c). RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Institui o Regulamento Técnico sobre Ingestão

Diária Recomendada (IDR) para proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_269_2005.pdf/2e95553c-a482-45c3-bdd1-f96162d607b3>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/PORTARIA_27_1998.pdf/72db7422-ee47-4527-9071-859f1f7a5f29>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

CHEN, Y.; NAIK, S. G.; KRZYSSTEK, J. *et al.* Role of calcium in metalloenzymes: effects of calcium removal on the axial ligation geometry and magnetic properties of the catalytic diheme center in MauG. **Biochemistry**, v. 51, p. 1586-1597, 2012. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22320333>>. Acesso em: 08 maio 2019.

DAY, L. **Protein: Food Sources**. Encyclopedia of Food and Health, AgResearch Ltd., Palmerston North, New Zealand, 2016. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/B9780123849472005766?token=812D11E60F5E9711AB57E4FD51BDAFCDB816F0A52F108356>>

744402F3E44079C973A2217496147EB42C78E8ABA64844BD>.
Acesso em: 21 nov. 2018.

DURAN, I.; MARTAKIS, K.; REHBERG, M. *et al.* Reference Centiles for the Evaluation of Nutritional Status in Children using Body Fat Percentage, Fat Mass and Lean Body Mass Index. **Journal of Clinical Densitometry**, p. 1-15, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094695018302622>>. Acesso em: 12 maio 2019.

EMBRAPA. **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Roberto Fontes Vieira, Tânia da Silveira Agostini Costa, Dijalma Barbosa da Silva, Francisco Ricardo Ferreira, Sueli Matiko Sano (editores). Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320 p.

FÁTIMA, S.; MALKOVA, D.; WRIGHT, C. *et al.* Impact of therapeutic food compared to oral nutritional supplements on nutritional outcomes in mildly underweight healthy children in a low-medium income society. **Clinical Nutrition**, v. 37, p. 858-863, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28343801>>. Acessado em: 12 maio 2019.

FREMPONG, R. B.; ANNIM, S. K. Dietary diversity and child malnutrition in Ghana. **Heliyon**, v. 3, p. e00298, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584401631180X>>. Acesso em: 10 maio 2019.

FUHRMAN, M. P.; CHARNEY, P.; MUELLER, C. M. Hepatic proteins and nutrition assessment. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, p. 1258–1264, 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15281044>>. Acesso em: 14 maio 2019.

GIACCO, R.; COSTABILE, G.; RICCARDI, G. Metabolic effects of dietary carbohydrates: The importance of food digestion. **Food Research International**, v. 88, p. 336–341, 2016. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996915302350>>. Acesso em: 04 set. 2018.

GIGANTE, D. P.; BUCHWEITZ, M.; HELBIG, E. *et al.* Randomized clinical trial of the impact of a nutritional supplement "multimixture" on the nutritional status of children enrolled at preschools. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 4, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v83n4/en_v83n4a13.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.

GOUVÊA, R. F.; RIBEIRO, L. O.; SOUZA, É. F. *et al.* Effect of enzymatic treatment on the rheological behavior and vitamin C content of *Spondias tuberosa* (umbu) pulp. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, p. 2176-2180, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28720976>>. Acesso em: 10 maio 2019.

HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – a review. **Lipids in Health and Disease**, v. 6, p. 25, 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2039733/>>. Acesso em: 10 maio 2019.

KLOSS, L.; MEYER, J. D.; GRAEVE, L. *et al.* Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union - A review. **NFS Journal**, v. 1, p. 9-19, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352364615000024>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

LUCA, L. Fats: Nutritional and Physiological Importance. **Encyclopedia of Food Security and Sustainability**, v. 2, p. 302-306, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965221434>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MANARY, M. M. D.; CALLAGHAN, M. M. S.; SINGH, L. M. S. *et al.* Protein Quality and Growth in Malnourished Children. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 37, p. S29-S36, 2016. Disponível

em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26857118>>. Acesso em: 10 maio 2019.

MANUAL de exames Santa Clara, 2011. Disponível em: <https://issuu.com/frankuras/docs/manual_exames_laboratorio_santa_clara>. Acesso em: 10 maio 2019.

MARCASON, W. Should Albumin and Prealbumin Be Used as Indicators for Malnutrition? **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 117, p. 1144, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28648265>>. Acesso em: 14 maio 2019.

NESSE, K. O.; NAGALAKSHMI, A. P.; MARIMUTHU, P. *et al.* Safety evaluation of fish protein hydrolysate supplementation in malnourished children. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 69, p. 1-6, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24569051>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

NICOLÁS, P.; FERREIRA, M. L.; LASSALLE, V. A review of magnetic separation of whey proteins and potential application to whey proteins recovery, isolation and utilization. **Journal of Food Engineering**, v. 246, p. 7-15, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877418304564>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ONU. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2018**. Building climate resilience for food security and nutrition. Rome, FAO 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>>. Acesso em: 10 maio 2019.

PAULA, B.; FILHO, C. D. C.; MATTA, V. M. *et al.* Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1688-1693, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000900027>. Acesso em: 12 jun. 2019.

PÉREZ-RÍOS, M.; SANTIAGO-PÉRES, M. I.; LEIS, R. *et al.* Prevalence of malnutrition in Spanish schoolchildren. **Anales de Pediatría**, v. 89, p. 44-49, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29102499>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PRENTICE, A. M.; JEBB, S. A. Beyond body mass index. **Obesity Reviews**, v. 2, p. 141-147, 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12120099>>. Acesso em: 12 maio 2019.

ROMANO, C.; WYNCKEL, M. V.; HULST, J. *et al.* European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Neurological Impairment. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 65, p. 242-264, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28737572>>. Acesso em: 12 maio 2019.

SIQUEIRA, E. M. A.; AZEVEDO, I. T.; ARRUDA, S. F. *et al.* Regional low-cost diet supplement improves the nutritional status of school children in a semi-arid region of Brazil. **Nutrition Research**, v. 23, p. 703-712, 2003. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0271531703000241/1-s2.0-S0271531703000241-main.pdf?_tid=d472d53e-ff89-11e7-a6aa-00000aacb360&acdnt=1516635490_21b0f0b856eefb98cbf7d74e27041300>. Acesso em: 12 maio 2019.

SIQUEIRA, E. M. S.; FÉLIX-SILVA, J.; ARAÚJO, L. M. L. *et al.* *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae) leaves: profiling phenolic compounds by HPLC-DAD and LC-MS/MS and *in vivo* anti-inflammatory activity. **Biomedical Chromatography**, v. 30, p. 1656-1665, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27062048>>. Acesso em: 10 maio 2019.

SURALKAR, A. A.; RODGE, K. N.; KAMBLE, R. D. *et al.* Evaluation of anti inflammatory and analgesic activities of

Tamarindus indica seeds. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research**, v. 4, p. 213-217, 2012. Disponível em: <http://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Fruitiers/FICHES_ARBRES/tamarinier/Evaluation%20of%20Anti-inflammatory%20and%20Analgesic%20Activities%20of%20Tamarindus%20indica.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019.

SVEDBERG, P. How many people are malnourished? **Annual Review of Nutrition**, v. 31, p. 263-283, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21756133>>. Acesso em: 10 maio 2019.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **The State of the World's Children - Child Survival**. New York: UNICEF; 2008. Disponível em: <<http://www.unicef.org/sowc08/docs/sowc08.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2019.

WEAVER, C.; WIJESINHA-BETTONI, R.; MCMAHON, D. *et al.* **Milk and dairy products as part of the diet**. In: *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*, p. 103–206, 2013. [Muehlhoff, Ellen; Bennett, Anthony; and McMahon, Deirdre, editors]. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO), 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

WHO. World Health Organization. **Indicators for assessing infant and young child feeding practices**. Conclusions of a consensus meeting held 6–8 November 2007. Washington, D.C., USA: WHO, 2007. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43895/1/9789241596664_eng.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

YACKOBOVITCH-GAVAN, M.; PHILLIP, M.; GAT-YABLONSKI, G. How Milk and Its Proteins Affect Growth, Bone Health, and Weight. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 88, p. 63-69, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28253494>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ZERAIK, M. L.; QUEIROZ, E. F.; MARCOURT, L. *et al.* Antioxidants, quinone reductase inducers and acetylcholinesterase inhibitors from *Spondias tuberosa* fruits. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p. 396–405, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464615006131>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ZHANG, H.; WANG, L.; COMPANS, R. W. *et al.* Universal Influenza Vaccines, a Dream to Be Realized Soon. **Viruses**, v. 6, p. 1974-1991, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4036552/>>. Acesso em: 08 maio 2019.

ZHANG, H.; ZOWALATY, M. E. El. DNA-based influenza vaccines as immunoprophylactic agents toward universality. **Future Microbiology**, v. 11, p. 153-164, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26673424>>. Acesso em: 08 maio 2019.

ZHAO, K.; WANG, X.; WONG, H. C. *et al.* Predicting Ca²⁺ -binding sites using refined carbon clusters. **Proteins**, v. 80, p. 2666-2679, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22821762>>. Acesso em: 08 maio 2019.

ZHONG, L. R.; ESTES, S.; ARTINIAN, L. *et al.* Nitric Oxide Regulates Neuronal Activity via Calcium-Activated Potassium Channels. **Plos One**, v. 8, p. e78727, 2013. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0078727>>. Acesso em: 08 maio 2019.

ZIELINSKI, A. A. F.; ÁVILA, S.; ITO, V. *et al.* The association between chromaticity, phenolics, carotenoids, and in vitro antioxidant activity of frozen fruit pulp in Brazil: an application of chemometrics. **Journal of Food Science**, v. 79, p. C510-C516, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24547813>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ZULUETA, A.; ESTEVE, M. J.; FRASQUET, I. *et al.* Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. **Food Chemistry**, v. 103, p. 1365-1374, 2007. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814606008363>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ANEXO A – Registro no Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de frutas do cerrado e suplementada com ferro.

Pesquisador: Igor Viana Bradi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 38664014.1.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 908.531

Data da Relatoria: 08/12/2014

