

Ações e Alternativas Contra a Subnutrição Infantil



Programa de promoção da Saúde ICA-UFMG

Foto: Lucas Braga / UFMG

“Apenas com ações integradas e através da transdisciplinaridade poderemos ter um mundo melhor” (Brandi, I.V., 2017)

Equipe

Coordenador: Prof Igor Viana Brandi (Eng. de Alimentos – Dr. Biotecnologia)

<http://lattes.cnpq.br/4343824918553379>

email ibrandi@hotmail.com

celular (38) 999640111

Sub coordenadora: Profa Bruna Mara Aparecida de Carvalho (Dra Enga Alimentos/Estudo de Proteínas)

<http://lattes.cnpq.br/4593434585152282>

Prof Sérgio Henrique Sousa Santos (Dr. Metabolismo/Nutrição);

<http://lattes.cnpq.br/6076700421988264>

Prof. William James Nogueira Lima (Dr. Fermentação)

<http://lattes.cnpq.br/7607751254816553>

Profa Anna Christina de Almeida (representante no comitê de segurança em saúde na prefeitura)

<http://lattes.cnpq.br/1097162372087621>

Técnica de laboratório Carla Adriana Ferreira Durães

Bolsistas e voluntários: quinze e Técnicos de Laboratório do Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG. Ana Carolina Santos Rocha, Grazielle Layanne Mendes Santos, Raquel Borges Faria, João Pedro Antunes Lopes, Maria Helena Freitas Lopes, Fernanda Santos Barros, Fabiane Neves Silva, Larissa Bessa Fernandes, Jessica Ferreira da Costa Matias da Silva, Thalita Cordeiro Santos, Handray Fernandes de Souza, Paula Karoline Soares Farias

Parcerias: Prefeitura de Montes Claros - MG, através das Secretaria de Saúde (agentes de saúde, nutricionistas e enfermeiros) e Secretaria de Educação, Unimontes (Programa de Pós Graduação em Saúde, Programa de Pós Graduação em Biotecnologia e Hospital Universtitário).

Montes Claros – MG - 2017

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 JUSTIFICATIVA.....	4
3 OBJETIVOS.....	5
4 SUBPROJETOS E JUSTIFICATIVAS.....	8
5 O PROGRAMA E O PPC DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS.....	14
6 A DESNUTRIÇÃO INFANTIL EM MONTES CLAROS.....	17
7 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
9 MATERIAIS, ORÇAMENTO E FONTES DE RECURSO.....	42
10 RESULTADOS ESPERADOS.....	51
11 REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

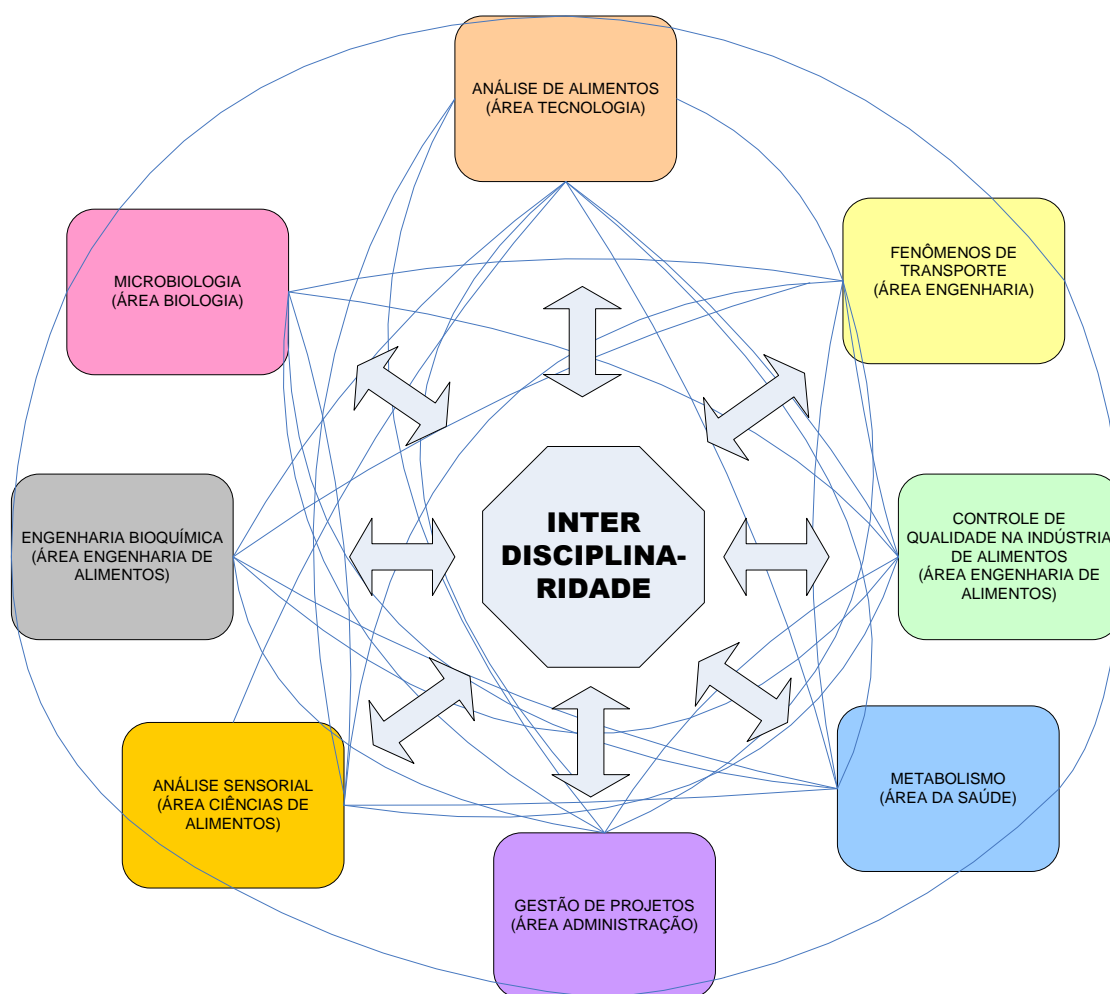
O Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, através do curso de Engenharia de Alimentos, possui um projeto em execução de expressivo apelo social, que visa a promoção da saúde, especificamente a erradicação da subnutrição de crianças e idosos. Este projeto engloba várias áreas do conhecimento e possui expressiva transdisciplinaridade. A complexidade dos diversos processos do projeto exige análises mais integradas, e requer uma abordagem maior das informações, que se apresentam em diversas dimensões. Além das questões de processo para erradicação da subnutrição, há várias outras que envolvem a sociedade, nas áreas da engenharia, saúde, social e políticas públicas, principalmente.

A interdisciplinaridade na execução de projetos tem importante relevância âmbito do ensino e também em atividades de pesquisa e extensão. Transpassa as fronteiras da Universidade. Realizar projetos numa perspectiva interdisciplinar significa a busca pela construção do conhecimento de forma coletiva, em parcerias.

Sendo assim, apresentam-se as principais áreas que integram o projeto, englobando a tecnologia e engenharia de alimentos, microbiologia de alimentos, nutrição, avaliação e controle de qualidade de alimentos, aproveitamento de subprodutos, gestão de projetos, saúde pública, além de educação nas áreas de saúde pública, uso de recursos naturais, preservação e desenvolvimento sustentável. A interdisciplinaridade dá-se pelas diversas e diferentes etapas que compõem o projeto, como eixo central a elaboração de alimentos que tenham características funcionais, para controle da subnutrição infantil e de idosos, além de outras questões inerentes a sustentabilidade e promoção da saúde. Dentro desse tema, inclui as etapas de tecnologia de fabricação do produto e gestão do projeto, relacionado aos custos, aquisição de material, seleção de membros. Outras etapas são as análises microbiológicas e sensoriais, as quais envolvem segurança alimentar e aceitação do produto, respectivamente. Ademais, controle de qualidade para atender a legislação, testes *in vivo* para avaliar a eficácia da bebida fermentada contra a desnutrição, estudos de fatores nutricionais dos frutos do cerrado que são e processo de desidratação do produto para aumentar a vida de prateleira e facilitar a logística são outras etapas inerentes ao projeto.

Com isso, vários docentes de forma integrada, buscam alternativas para continuidade e expansão do projeto, de forma significativa para o andamento do projeto e resolução dos seus desafios, caracterizado pela sua complexidade e transdisciplinaridade. Além disso, busca-se uma formação mais comprometida com a realidade e com uma visão mais ampla dos assuntos abordados. A Figura 1 apresenta a interdisciplinaridade na engenharia de alimentos e suas conexões.

Figura 1 A interdisciplinaridade na Engenharia de Alimentos e áreas do conhecimento relacionadas a promoção da saúde



2 JUSTIFICATIVA

O Programa Nacional de Suplementação de Ferro afirma que a anemia ferropriva representa, provavelmente, o problema nutricional mais importante da população brasileira, com severas consequências econômicas e sociais. Apesar da ausência de um levantamento nacional, existe consenso na comunidade científica de que a anemia ferropriva tem alta prevalência em todo o território nacional, atingindo todas as classes de renda. Segundo estimativas esta deficiência acarreta um custo adicional para a economia brasileira em tratamentos e perdas de produtividade e de dias de trabalho, além de baixos rendimentos escolares. É feito um investimento anual por habitante para a execução de ações integradas de combate a esta deficiência - promoção da alimentação saudável e orientação do consumidor para a diversificação de dieta a baixo custo, distribuição de suplementos na rede de saúde e fortificação de parte da produção brasileira das farinhas de trigo e milho, visando eliminar esta deficiência. A fortificação de alimentos tem se mostrado uma ação de grande sustentabilidade para o controle da anemia por carência de ferro em todo o mundo e deve ser incentivada. A redução da anemia por carência de ferro no Brasil está entre as diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição.

Estudos têm demonstrado diversos benefícios do soro de queijo para a saúde, em especial, as proteínas do soro, como: atividades imunomoduladoras, antimicrobiana, antiviral, anticancerígenas, proteção ao sistema cardiovascular e benefícios para a atividade esportiva (SGARBIERI, 2004). Entretanto, não há na literatura informações disponíveis citando resultados em longo prazo do uso de soro de queijo para nutrição infantil e de adolescentes

O soro de queijo bovino constitui uma fração aquosa, amarelo esverdeado, obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos ou de caseína. Este co-produto da indústria de laticínios corresponde a cerca de 90% do volume do leite, dependendo do tipo de queijo processado.

A proporção de nutrientes do soro, assim como do leite, pode variar em função da raça do gado, da alimentação da vaca, e do estágio de lactação. Dessa forma, o soro de queijo bovino possui cerca de 50% dos sólidos totais do leite, sendo um alimento constituído de água, lactose, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais. De acordo com Sgarbieri (2004), as principais proteínas do soro são as β -lactoglobulinas, α -lactoalbuminas, soroalbumina e lactoferrina.

No Brasil, o volume estimado de queijo produzido sob inspeção federal, em 2002, foi de 423.000 toneladas (SPILOTRO, 2003). Isto corresponde à produção de aproximadamente 3.807.000 toneladas de soro.

Visto que o soro de queijo é um co-produto da indústria leiteira, de baixo custo e alto valor nutricional que, infelizmente, uma parte considerável, ainda é descartada no meio ambiente, prejudicando-o, devido ao seu efeito poluente oriundo da alta demanda biológica de oxigênio para sua degradação; a indústria tem se preocupado em aproveitá-lo na elaboração de produtos como: bebida láctea, iogurtes, produtos de panificação, sorvetes, concentrados protéicos, além de bebidas suplementadas. Todavia, Silveira (1999), estimou que se aproveita no Brasil apenas 50% do soro para insumos da indústria de alimentos.

A suplementação desta bebida a tornaria um veículo de ferro relevante no combate à anemia ferropriva, comum entre as diversas faixas etárias e condições sócio-econômicas da população. Conforme Mahan e Escott-Stump (2002) esta doença é mais recorrente em crianças, uma vez que há um acréscimo na demanda de ferro pelo organismo devido ao aumento do volume sanguíneo e, conseqüentemente, da hemoglobina, necessitando de maior quantidade de oxigênio para os tecidos em crescimento e desenvolvimento.

Assim, a elaboração de bebidas lácteas a base de soro de queijo e suplementada com minerais em especial o ferro, constitui uma alternativa viável para complementação alimentar de crianças em idade escolar, pois nesta fase da vida há uma demanda considerável de energia e nutrientes, principalmente proteínas, ferro e cálcio; sendo confirmada pelas elevadas prevalências de baixo peso e anemia ferropriva neste público. Ressalva-se que às condições sócio-econômicas interferem consideravelmente neste quadro, logo esse alimento inserido na alimentação escolar, promoverá efeitos benéficos sobre a saúde de crianças e adolescentes.

3 OBJETIVOS

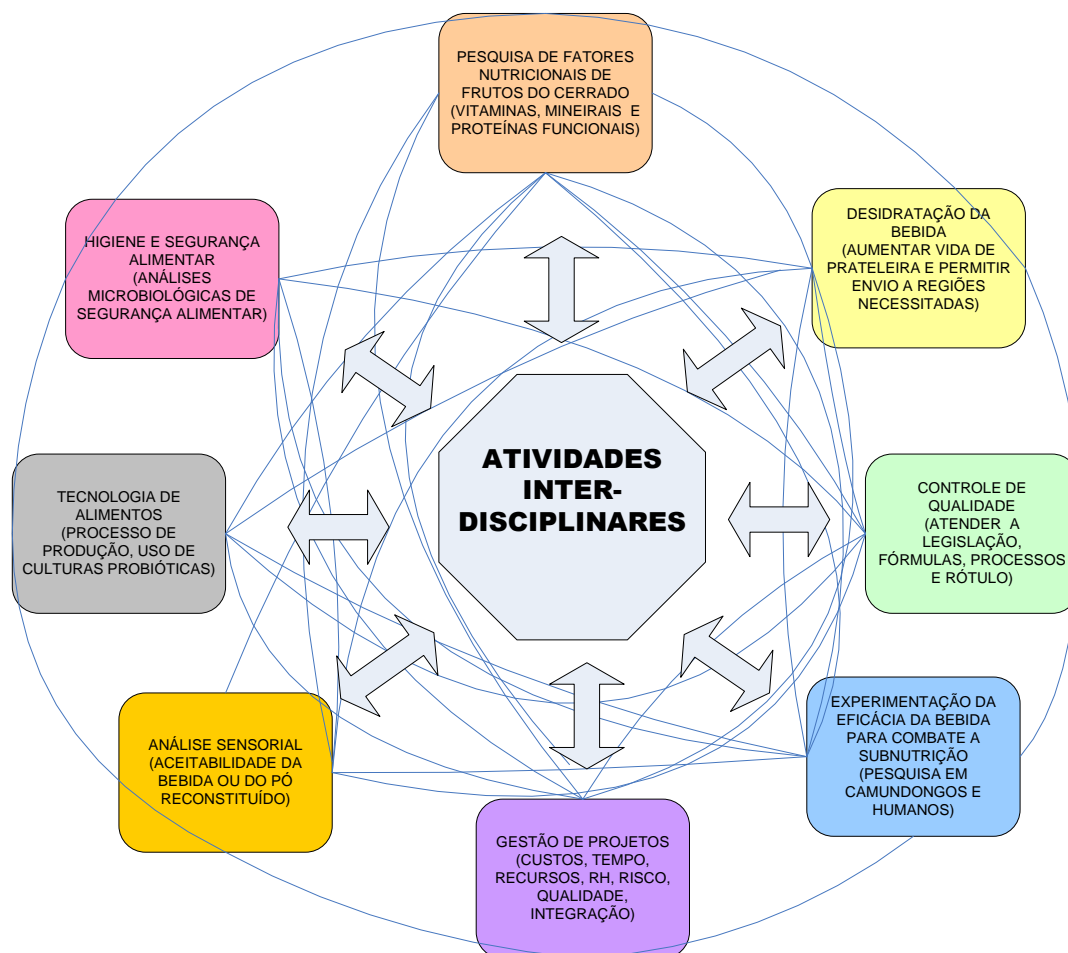
3.1 OBJETIVO GERAL

A transdisciplinaridade na Engenharia de Alimentos para a promoção da saúde possui como objetivo geral promover a saúde e buscar alternativas para erradicação de subnutrição em crianças e idosos. Busca promover alimento fermentado de baixo custo, com considerável aceitação e com alto valor nutricional, de produção caseira, a base de soro de queijo, suplementado com ferro e polpa de fruta, como proposta ao combate à fome e à subnutrição. Contempla capacitar mães e merendeiras de escolas para o combate à subnutrição infantil. Objetiva melhorar as condições de saúde da população, especialmente, de crianças e adolescentes carentes do Norte de Minas Gerais, por meio da alimentação escolar e em famílias de baixa renda.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A transdisciplinaridade na Engenharia de Alimentos para a promoção da saúde possui os seguintes objetivos específicos conforme a Figura 1.

FIGURA 2 Atividades envolvendo a transdisciplinaridade e interconexões na área de engenharia de alimentos para promoção da saúde



Fonte: Próprio Autor

Os objetivos específicos serão buscados através da transdisciplinaridade das ações descritas a seguir:

- ✓ Pesquisa de fatores nutricionais de frutos do cerrado (Vitaminas, Minerais e Proteínas funcionais);
- ✓ Desidratação da bebida com o intuito de aumentar a vida de prateleira e permitir envio a regiões necessitadas;
- ✓ Controle de qualidade para atender a legislação, fórmulas, processos, rótulos, patentes, laudos;
- ✓ Experimentação da eficácia da bebida para combate a subnutrição com pesquisa em camundongos e humanos;
- ✓ Gestão de projetos para verificação de custos, tempo, recursos, RH, risco, qualidade e integração;

- ✓ Análise sensorial para verificar a aceitabilidade da bebida ou do pó reconstituído;
- ✓ Utilização da tecnologia de alimentos no processo de produção e uso de culturas probióticas;
- ✓ Verificação da higiene e segurança alimentar mediante análises microbiológicas;
- ✓ Avaliar a subnutrição infantil e disseminar de métodos caseiros de produção da bebida;
- ✓ Produzir de bebida láctea fermentada a base de soro de leite, suplementada com ferro e fruto do cerrado, e avaliação de seu impacto na subnutrição infantil;
- ✓ Capacitar mães para combate à subnutrição infantil.

3.3 METAS DO PROGRAMA DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO PARA COMBATE À FOME E À SUB NUTRIÇÃO INFANTIL

- Tornar as famílias e merendeiras de escolas capacitadas a preparar alimentos balanceados, para prevenção e combate a subnutrição infantil e a anemia ferropriva.
- Disseminar conhecimentos técnicos através de projetos de extensão para que a sociedade tenha acesso ao desenvolvimento realizado na Universidade.
- Estreitar as relações entre Universidade, Secretarias de Saúde e Educação da Prefeitura, Postos de Saúde, Escolas Públicas, dentre outros setores da sociedade.
- Estimular alunos na inserção social de forma a viabilizar e ser facilitador no processo da busca de soluções dos problemas sociais.
- Estimular às empresas da região a buscarem alternativa alimentar a partir do subproduto da indústria de laticínios para uso em alimentos alternativos ricos em nutrientes e fomentar a importância do tratamento de efluentes na região de forma a minimizar contaminação ambiental.
- Apoiar a prefeitura com informação técnica para erradicação da subnutrição infantil e a anemia ferropriva.
- Buscar alternativas de fontes alimentares regionais, como o uso de frutos do cerrado, castanhas, polpas, dentre outros, e conhecer o valor nutricional de cada alimento, como

exemplo, araçá, cajá, seriguela, mangaba, cagaita, umbu, tamarindo, coquinho azedo e pana.

- Disseminar boas práticas de fabricação e preservação de alimentos.

4 SUBPROJETOS DO PROGRAMA

O programa Desenvolvimento de Alimentos para Combate à Fome e à Subnutrição Infantil é composto por três subprojetos que são apresentados a seguir.

4.1 SUBPROJETO 1

Avaliação da subnutrição infantil e disseminação de métodos caseiros

O programa tem como objetivo principal o combate à subnutrição infantil e à anemia. Será realizado levantamento das regiões que se buscará a divulgação da bebida, utilizando como critério o índice de subnutrição infantil. Sabe-se que a cidade de Montes Claros, bem como praticamente todo o Norte de Minas pertence ao Polígono das Secas, representando a área mineira da SUDENE, hoje ADENE.

O Norte de Minas e o Vale do Jequitinhonha são duas regiões onde uma parcela considerável da população vive em estado de miséria absoluta e a fome e a desnutrição infantil é visível principalmente na zona e rural dessas regiões.

O projeto visa ampliar a atuação de estudantes do Curso de Engenharia de Alimentos e de outros cursos afins, e inserirem desde já, durante a sua formação universitária, de forma a atuar no município e região, intensificando também a sua interiorização, permitindo a disseminação do conhecimento extremamente importantes nessa região, viabilizando solução de problemas socioeconômicos e ambientais

A fome e a subnutrição e a subnutrição infantil está diretamente relacionada à falta de incentivo a programas de alimentação e ao acesso da população a alimentos nutricionais. Além do acesso, sabe-se a pouca ou nenhuma instrução de como fazer uma bebida láctea é fato corrente nas famílias de baixa renda e de pouco acesso à informação.

Justifica-se disseminar métodos caseiros de produção de bebida láctea, para que as mães possam preparar essas bebidas a seus filhos e também as escolas preparar para as crianças, como alternativa ou suplementação à merenda escolar.

Propõe-se também a adição de polpa de fruto do cerrado nas etapas de disseminação dos métodos caseiros de produção da bebida láctea.

A adição de polpa de fruto do cerrado conferirá à bebida uma melhor palatabilidade, além de nutrientes como vitamina C, minerais e antioxidantes. Como a vegetação regional predominante é o cerrado, esses frutos utilizados em época de safra são mais nutritivos, têm melhor qualidade e quando usados na alimentação humana, especialmente de crianças, estimulará o consumo local e contribuirá para o incentivo à coleta sustentável e manufatura da matéria-prima, compondo uma alternativa econômica para a comunidade rural que habita a região do cerrado.

A desnutrição, em geral, não se apresenta associada com anemia, mas tomando-se como ponto a altura ou peso para a idade, percebe-se uma associação. Este fato nos dá ideia de que, em crianças com quadros de desnutrição crônica, é frequente a associação com carência de ferro. Dessa forma, esse projeto avaliará a desnutrição tomando-se como ponto a

altura ou peso para a idade, através da medida do peso e altura das crianças participantes. Entretanto, para se distinguir as crianças que estão subnutridas das que possuem anemia ferropriva, é necessário determinar o nível de hemoglobina e se fazer o diagnóstico de anemia. Todas as crianças serão submetidas a exame de dosagem de hemoglobina por punção digital. A rede municipal de ensino de Montes Claros possui 30.534 alunos nas modalidades de creche, pré-escola, fundamental, EJA, Integral e Mais Educação. A rede conta com 110 unidades de ensino, dentre essas 43 são os Centros Municipais de Educação Infantil (CEMEI). O CEMEI recebe crianças de 2 a 5 anos de idade na modalidade de creche e pré-escola, correspondentes a 10.338 alunos. Pretende-se avaliar todas crianças de 2 a 5 anos que frequentam o CEMEI e as da rede municipal de ensino que estão na creche e pré-escola, incluindo as do ensino fundamental que possuem até 5 anos. A partir dos dados levantados, serão elencadas as famílias, principalmente as mães incluindo merendeiras de escolas, que assistirão palestras com informações e instruções sobre a forma de elaboração da bebida em domicílio. Serão também elaborados manuais e filmes de instrução onde as mães além de participarem das palestras informativas e com instruções poderão ter em suas residências descrições sobre a forma de fazer a reconstituição da bebida em casa. Além de descrições e explicações sobre o benefício nutricional deste alimento. As crianças que participarem do estudo serão acompanhadas e tratadas nos seus respectivos serviços de saúde: as não anêmicas receberão dose profilática de ferro e as anêmicas, dose terapêutica.

É importante ressaltar que a fortificação de alimentos se caracteriza pelo aspecto preventivo e não curativo, e deve ser adotada como medida de saúde pública. Serão realizadas palestras para mães sobre alimentação saudável, os benefícios para o desenvolvimento mental, imunidade e crescimento.

Prevê-se a realização de palestras com informações e instruções sobre a forma de elaboração da bebida em domicílio. Além disso, serão elaborados manuais e filmes de instrução onde as mães, além de participarem das palestras informativas, poderão ter em suas residências cartilhas com descrições sobre a forma de fazer a reconstituição da bebida em casa, além de instruções de alternativas para alimentação mais nutritiva, e descrições e explicações sobre o benefício nutricional deste alimento.

Embora a falta de alimentos no domicílio seja fator importante para a desnutrição, há oportunidade de intervenção efetiva do setor de saúde através de programas. Visa-se atingir grupos de maior risco nutricional, e promover a produção de alimentos complementares com alto teor proteico, como estratégia para combater e prevenir a desnutrição e anemia.

4.2 SUBPROJETO 2

Produção de bebida láctea fermentada a base de soro de leite, suplementada com ferro e fruto do cerrado, e avaliação de seu impacto na subnutrição infantil.

A etapa de produção da bebida láctea fermentada para inserção na alimentação das famílias será realizada pelos bolsistas do projeto com orientação dos professores. Pretende-se fornecer o inóculo da cultura láctea em pó, para que as famílias possam agregar o soro e

fermentar a bebida. Essa etapa é importante para que o inóculo possa ter maior estabilidade, por estar desidratado, e também por questões de segurança alimentar, pois a das bactérias contaminantes não se desenvolvem em alimento ácido.

O aproveitamento do soro de queijo na elaboração de bebida láctea é uma alternativa viável do ponto de vista econômico, nutricional e sustentável. Como confirmado por Almeida *et al.* (2001) e Smith (2003), a utilização do soro de queijo na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento além de apresentar excelente valor nutritivo e fornecer alta qualidade protéica com um baixo teor de gordura e lactose.

O soro é um co-produto da indústria leiteira, resultante da fabricação de queijos e produzido em quantidades elevadas, correspondendo a cerca de 90 % do volume do leite. O seu uso na produção de alimentos reduz a poluição ambiental causada pelo seu descarte no meio ambiente, além de diminuir os gastos das indústrias com o tratamento desse co-produto para posterior despejo na rede de esgoto. Conforme evidenciado, também, por Pelegrine e Carrasqueira (2008), em que na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, somente a economia gerada pela diminuição dos descartes, através da utilização do soro para a formulação de outros produtos, já é motivo suficiente para incentivar o desenvolvimento de uma metodologia que vise o aproveitamento desse co-produto atualmente descartado pelas indústrias de laticínios, principalmente as de pequeno e médio porte.

A quantidade reduzida de lactose e gordura presente no soro melhora as características do produto e conferem ao alimento maior digestibilidade. Dessa forma, o uso do soro na elaboração de bebida láctea, sendo esta suplementada com os minerais limitantes, em especial o ferro, e adicionadas de polpa de frutos do cerrado, constituiria um alimento saudável e fonte de diversos nutrientes, principalmente, ferro, cálcio, proteínas, vitamina C e antioxidantes.

A suplementação desta bebida a tornaria um veículo de ferro relevante no combate à anemia ferropriva, comum entre as diversas faixas etárias e condições sócio-econômicas da população. Conforme Mahan e Escott-Stump (2002) esta doença é mais recorrente em crianças, uma vez que há um acréscimo na demanda de ferro pelo organismo devido ao aumento do volume sanguíneo e, conseqüentemente, da hemoglobina, necessitando de maior quantidade de oxigênio para os tecidos em crescimento e desenvolvimento.

O foco maior do programa é combater a subnutrição e a anemia. Buscará através do projeto disseminar novo produto de forma a atingir novos públicos, os que não possuem condição de adquirir esses produtos em prateleiras de supermercado. Busca-se a redução de desperdícios, reutilização de subprodutos e aproveitamento de recursos naturais disponíveis. Entretanto, para que se obtenha o sucesso, é necessário que esta bebida tenha aceitação por crianças e adolescentes. A aceitação dessa bebida já foi comprovada em teses de mestrado, confirmando-se que mais de 80% das crianças que provaram, gostaram muito da bebida.

Esse subprojeto buscará realizar balanço energético/nutricional da bebida para que ela possa suprir ao máximo a deficiência nutricional, levantada através de questionários e da avaliação nutricional realizadas com apoio das nutricionistas da prefeitura. Buscará estimular também o uso dos alimentos disponíveis no cerrado, geralmente polpas de frutos, com elevada fonte de vitaminas, como araçá, cajá, seriguela, mangaba, cagaita, umbu, tamarindo e coquinho azedo. Todas essas frutas, separadamente, além de serem fontes de vitaminas, ajudarão a mascarar o gosto do ferro, que será suplementado à bebida. A presença de ácido ascórbico,

disponível em frutas cítricas, e alimentos ricos em proteínas na refeição melhora a absorção de ferro proveniente de produtos vegetais.

4.3 SUBPROJETO 3

Capacitação de mães para combate à subnutrição infantil.

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores de alimentos do mundo, mas muitos deles possuem ainda pouco valor agregado. Apenas uma pequena parte da produção gerada pela agricultura e pecuária brasileira é submetida a processos adequados de beneficiamento, permitindo sua melhor conservação, comercialização e utilização. É estimado que mais de um terço da nossa produção agrícola é deteriorada e perdida antes mesmo de chegar ao consumidor.

Em regiões menos desenvolvidas, é essencial a atuação de profissionais que possam contribuir no aproveitamento de produtos agrícolas e na elaboração de alternativas empreendedoras, visando o melhor aproveitamento e a valorização dos alimentos regionais produzidos.

Diante das elevadas incidências de desnutrição infantil e sua associação com as causas de morte neste público nos países em desenvolvimento (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002); o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) veio como uma alternativa de complemento alimentar para crianças e adolescentes no período em que permanece no ambiente escolar, especialmente, os mais carentes cujo lanche escolar é a principal refeição do dia. Esta alimentação supre parte das necessidades diárias de residências ou dos alunos, visando suplementar sua alimentação, melhorar suas condições nutricionais, sua capacidade de aprendizagem e desempenho escolar, bem como formar bons hábitos alimentares (FNDE, 2003). Esta suplementação tem apresentado efeito positivo no combate à desnutrição infantil como descrito por Sturion et al. (2005), o qual a faixa etária que mais sofre com as doenças carenciais, em especial, a desnutrição são as crianças após a introdução da alimentação complementar (desmame) até os 5 anos (pré-escolar). Já as crianças em idade escolar (a partir dos 5 anos) possuem os benefícios trazidos pela escola, incluindo a alimentação escolar.

Logo, a bebida láctea à base de soro de leite e suplementada com fruto do cerrado e minerais inserida na alimentação escolar, constitui um alimento saudável, nutricionalmente adequado, que poderá complementar a alimentação diária de crianças e adolescentes, combatendo às carências nutricionais, estimulando hábitos alimentares saudáveis através da educação nutricional e incentivo de consumo não somente pelo público infantil, como também aos funcionários e pais envolvidos direta ou indiretamente com as instituições de ensino, trazendo, assim, benefícios para a saúde da população.

A capacitação das mães e merendeiras para combate à subnutrição infantil é de suma importância para conscientização e para gerar autonomia das pessoas envolvidas. Entende-se que a partir da instrução, do conhecimento e conscientização, aliados à capacitação, é possível promover o combate à subnutrição infantil. Serão realizadas reuniões mensais com as famílias

para avaliar o desenvolvimento de cada criança e sua alimentação, pois se sabe que a anemia interfere nos processos de crescimento e desenvolvimento da criança, levando a consequências como prejuízo no desenvolvimento mental, motor e da linguagem, alterações comportamentais e psicológicas como falta de atenção, fadiga e insegurança, além da diminuição da atividade física.

Serão realizadas também palestras nas escolas participantes. Será um momento para partilhar conhecimentos e experiências sobre saúde, nutrição, higiene, educação infantil, cidadania, prevenção de doenças, gestação, entre outros temas; momento enriquecido com troca de experiências, informação e confraternização entre as famílias.

Além disso, haverá atividades junto aos professores, introduzindo atividades e dinâmicas sobre problemas alimentares como desnutrição e anemia bem como estas crianças participarem dessas atividades criando alternativas alimentares a fim de erradicar a subnutrição infantil e a anemia ferropriva.

A participação da agropecuária tem sido decisiva na economia regional, segundo dados do IBGE: no município de Montes Claros foi estimado em cerca de 30 milhões de reais; em todo o Norte de Minas. A produção leiteira foi estimada em 188 milhões de litros, sendo um dos principais produtos regionais. É necessário capacitar a população, principalmente as mães de forma a conhecer o valor nutricional, saberem utilizar racionalmente os alimentos e seus subprodutos como o soro de leite, além de se buscar as experiências que já funcionam na região.

Para contribuir com o desenvolvimento de propostas que têm como base as potencialidades e possibilidades locais, o Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA-NM) que possui um programa de trabalho que visa o beneficiamento e a comercialização dos produtos gerados pelos agricultores familiares da região, em particular os produtos oriundos dos sistemas agro-florestais e do aproveitamento extrativista dos frutos nativos do Cerrado e da Caatinga. Como desdobramento desse trabalho, surgiu a empresa Grande Sertão, visando alternativas de geração de renda e trabalho no meio rural, associadas à conservação do meio ambiente. Atualmente, 330 famílias de agricultores de oito municípios estão envolvidas na produção de polpa de frutas com o extrativismo de frutas dos quintais e pomares, prática comum nas populações locais.

Há possibilidade de se agregar valor nutricional a esses produtos junto ao soro de leite fermentado, com a capacitação das mães e merendeiras de escolas, atuando diretamente no combate à fome e à subnutrição.

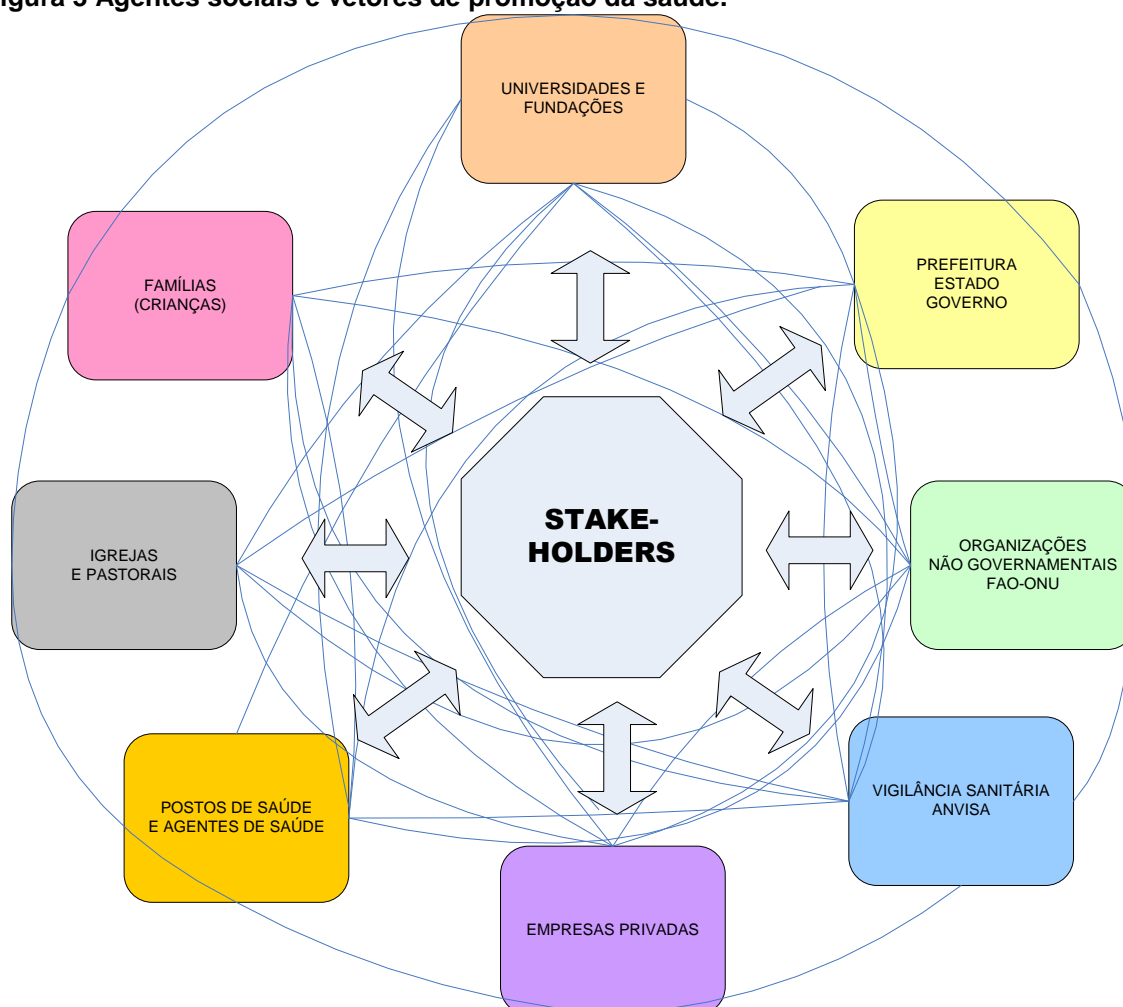
Além disso despertará o aluno desde o primeiro período para os problemas da área de alimentos em nosso país, permitir vivenciar a prática profissional e comprometendo-o a buscar alternativas de problemas que aflige a cidade de Montes Claros e a região do Norte de Minas, como a fome e a subnutrição.

Pretende-se implementar um sistema de vigilância alimentar e nutricional também das crianças menores de três anos, pois estudos recentes indicam que o nanismo nutricional começa na faixa etária que compreende alguns meses após o nascimento até cerca de dois anos de idade, coincidindo com a idade na qual alimentos complementares ao leite materno são introduzidos na dieta.

Assim sendo, é possível que abordagens programáticas inovadoras direcionadas à promoção da alimentação complementar em menores de dois anos possam ter melhor custo-efetividade do que aquelas dirigidas ao grupamento pré-escolar, e ter um sucesso sem precedentes históricos na redução da desnutrição na infância. Prevê-se palestras a mães que ainda amamentam suas crianças e já estão introduzindo alimentos na dieta destas crianças informando elas que alimentos adicionais como a bebida láctea que contém alto teor nutricional possa ser alternativa e quando posteriormente estiverem retirando da amamentação.

Existem alguns StakeHolders que colaboram de várias formas para o bom andamento do projeto com o objetivo de aproximar instituições filantrópicas e privadas com o meio acadêmico e a sociedade. Um exemplo deste é o esquema de StakeHolders a seguir, apresentados na Figura 3.

Figura 3 Agentes sociais e vetores de promoção da saúde.



5 INTER-RELAÇÃO ENTRE O PROGRAMA E O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC) DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

O projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos contempla exigência de estágios, valoriza ações de extensão através de disciplinas de formação livre, que incluem Iniciação à extensão, além de ser obrigatório o Estágio Curricular e o Trabalho de Conclusão de Curso. Apresenta-se a seguir parte do projeto pedagógico em que descreve como o Curso de Engenharia de Alimentos contempla os itens de formação citados na integralização curricular.

Princípios Teórico-Methodológicos

a) Formação de um cidadão em consonância com os preceitos da cidadania e da ética. Para tanto, a instituição criará meios para incentivar o aluno, em toda sua trajetória acadêmica, a adquirir capacidade crítica perante o mundo, discutindo valores, crenças, ideologias e costumes; aprimorar sua formação sócio-cultural e enfatizar a noção de responsabilidade e solidariedade coletiva. Tal objetivo será alcançado principalmente através da prática e da postura de professores e autoridades educacionais bem como dos conteúdos abordados. Além disso, outras estratégias serão adotadas e priorizadas, com o a organização de atividades semestrais como palestras, seminários, debates, visitas a instituições comunitárias, ou seja, atividades que promovam a discussão de temas éticos ligados à realidade da escola e da sociedade. b) Formação de profissionais qualificados em consonância com as exigências do mundo contemporâneo. As estratégias utilizadas para tal objetivo estão centralizadas principalmente na organização curricular do curso. As disciplinas optativas possibilitarão, por um lado, uma maior especialização do aluno na área escolhida, e, por outro uma diversificação de saberes necessários à aquisição ininterrupta de novos saberes. Assim, uma diversificação de saberes necessários à aquisição ininterrupta de novos saberes. Assim, o profissional terá como principal tarefa aprender a aprender, e a proposta desta escola é ensiná-lo a aprender e, portanto, insistir na assimilação da idéia de uma educação permanente. O profissional será formado conjuntamente com o cidadão, capaz de tomar decisões e se adaptar sempre a situações renovadas, um sujeito crítico e autônomo que deixa de ser apenas um apanágio da cidadania e passa a ser o fundamento da atividade profissional. Outra estratégia será a realização de cursos de extensão e de pós-graduação que serão estruturados e oferecidos pela instituição. Os primeiros serão mais constantes, pois poderão ser feitos concomitantemente com a graduação. Realização de colóquios, fóruns, visitas técnicas, etc., também serão meios para alcançar este objetivo. c) Desenvolvimento de trabalhos de extensão para integração com a comunidade. A comunidade é percebida pelo Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, como sua principal parceira, pois se acredita que ela possua experiências e conhecimentos acumulados que somados àqueles produzidos no interior da instituição poderão promover mudanças sociais de forma participativa e sustentável. Nesse sentido, as atividades, dentro do possível, serão desenvolvidas com e para a comunidade, a fim de interferir positivamente na sua realidade social. Para alcançar tal objetivo, as atividades serão organizadas a partir das necessidades da comunidade e não a partir do que a instituição considera mais viável. O Instituto de Ciências já desenvolve algumas atividades de integração com a comunidade, contando com o apoio financeiro da Pró-Reitoria de Extensão da UFMG) Trabalhar o tempo

escolar do aluno para que transcenda a sala de aula. Com tal objetivo, pretende-se tornar o tempo escolar do aluno mais produtivo. Para isso, seu tempo será programado de forma a permitir maior flexibilidade. Outras atividades acadêmicas complementares como estágios, projetos de extensão, seminários extraclasse, participação em eventos científicos, cursos de extensão, etc, que ocorrem fora do ambiente escolar em várias modalidades serão reconhecidas, supervisionadas e homologadas pela Coordenação do curso. Atividades optativas O aluno deverá cursar 50 créditos em atividades optativas desenvolvidas como disciplinas, seminários, de forma presencial ou à distância, podendo ainda integrar atividades complementares (Formulário 2). As optativas estarão distribuídas nos seguintes grupos: Normatização e Redação de Trabalhos Acadêmico-Científicos (G0), Tecnologia de Produção de Alimentos (G1), Engenharia para Alimentos (G2), Atividades Complementares (G3) - Estágio curricular supervisionado O Estágio Curricular será uma atividade integrante do curso e visa proporcionar uma complementação do processo ensino-aprendizagem, constituindo-se em um instrumento de integração Escola/Empresa ou Escola/Escola, sob a forma de treinamento prático, aperfeiçoamento técnico-científico-cultural e de relacionamento humano. Para o aluno, o estágio deverá oferecer a possibilidade de uma visão prática do funcionamento de uma empresa, ou instituição de pesquisa, ou de outro tipo de atividade e ao mesmo tempo leva a familiarizar-se com o ambiente de trabalho. Deve possibilitar também condições de treinamento específico pela aplicação, aprimoramento e complementação dos conhecimentos adquiridos, indicando caminhos para a identificação de preferências para campos de atividades profissionais. O Estágio Curricular é obrigatório e para a sua integralização será exigida uma carga horária de 240 horas, correspondendo a 16 créditos e sendo disponibilizados aos alunos a partir do 6 período regularmente matriculados no curso e que estejam habilitados de acordo com autorização prévia do Coordenador do curso. Será computado na forma de duas disciplinas em dois períodos, como Estágios Curriculares I e II, no décimo e décimo primeiro períodos, e devem ser obrigatoriamente realizados fora do campus regional de Montes Claros da UFMG. As atividades de estágio podem ser desenvolvidas em qualquer área da Engenharia de Alimentos, devendo ser o mais abrangente possível, em cada área do conhecimento escolhida, sendo obrigatória a escolha de no mínimo duas áreas específicas, podem ser desenvolvidas em qualquer área da Ciências de Alimentos, devendo ser o mais abrangente possível, em cada área do conhecimento escolhida, sendo obrigatória a escolha de no mínimo duas áreas específicas.

Estes estágios terão a orientação de docentes e sua coordenação será realizada através de comissão especialmente designada. Ao final de cada estágio, o aluno deverá apresentar relatório consubstanciado, que será analisado e avaliado por comissão de professores. A manutenção do estágio se dará através de parcerias com indústria de alimentos, agroindústrias, empresas de consultoria na área de alimentos, serviços de alimentação coletiva, Centro de Integração Escola Empresa (CIEE), além de convênios que serão firmados com instituições públicas ou privadas, após a aprovação do projeto. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) O TCC é uma atividade obrigatória desenvolvida ao longo do curso e concretizada nesta disciplina oferecida no décimo período do curso, onde serão atribuídos seis créditos, correspondentes a 90 horas. As atividades referentes ao TCC terão como objetivo a síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, visando a sua atuação

profissional. O aluno deverá desenvolver um trabalho com elaboração e defesa de uma Monografia de Graduação, Projeto de Indústria de Alimentos ou Trabalho Científico. A disciplina Fundamentos de Ciências de Alimentos terá como um dos objetivos elucidar sobre o TCC para os alunos do segundo período permitindo que eles possam iniciar o projeto do trabalho a ser desenvolvido por cada um. Esta disciplina será ofertada em seminários, permitindo que os alunos do segundo período possam assistir e participar dos trabalhos de TCC das turmas que já estão formando. Trabalhos que tenham sido desenvolvidos no decorrer do curso na forma de atividade de iniciação científica e que estejam dentro dos requisitos estabelecidos para o TCC, que tenham sido aceitos para publicação em revistas classificadas como QUALIS A ou B, na área de Ciências de Alimentos, ou áreas que o colegiado venha a estabelecer, poderão ser apresentados como TCC, após avaliação da adequação do trabalho. O diagnóstico destas demandas partirá de atividades de extensão e pesquisa, e demais atividades a serem desenvolvidas pelo curso, visando o envolvimento com problemas regionais e de parcerias com setores públicos e privados, incluindo associação de produtores, cooperativas, etc. Há ainda a Iniciação à extensão (com ou sem bolsa): O professor orientador do projeto poderá atribuir 01 (um) crédito para cada 0,5 ano de atividade em projeto de extensão registrado. Como requisito para obtenção destes créditos, será exigido a apresentação de relatório final, avaliado e aprovado pelo orientador. Participação em eventos: Serão atribuídos no máximo três (três) créditos, para participação em eventos diretamente relacionados às atividades acadêmicas e profissionais da área de Engenharia de Alimentos. A participação do aluno na organização do evento será integralizada como um crédito para cada evento (oito horas no mínimo). Para a participação como ouvinte, será computado crédito a cada 20 horas de eventos assistidos. Será obrigatória a comprovação com certificados registrados no Cenex ou órgãos equivalentes e apresentação de um relatório, que será encaminhado a um professor da área Grupos de estudos. Serão atribuídos no máximo três créditos para atividades desenvolvidas em grupos de estudos sob orientação de um professor. Cada curso estabelecerá as normas de funcionamento adequadas após implantação, mediante resoluções do colegiado visando a normalização da atividade. Cada ano de atividade no grupo de estudo correspondendo a um crédito. Como requisitos para obtenção destes créditos, são exigidos: Apresentação prévia para aprovação do Colegiado de plano de trabalho detalhado, incluindo cronograma de atividades; Apresentação de relatório final, avaliado e aprovado pelo orientador Internato rural O internato será cursado mediante orientação de uma equipe multidisciplinar envolvendo professores de todos os cursos do ICA, sendo atribuídos até 8 (oito) créditos para um período máximo de quatro semanas em atividades externas em um município previamente escolhido. Cada semana de internato será equivalente a dois créditos. Essas atividades poderão ser executadas no período de férias. O internato terá como objetivo básico propiciar a grupos de estudantes dos diferentes cursos do ICA a oportunidade de melhor apreenderem as relações entre sua profissão e a sociedade pela participação em Projeto integrado de ensino, pesquisa e extensão que venha atender às demandas de populações do Norte de Minas Gerais. Além disso, o projeto promove a integração dos estudantes junto às diversas formações sociais, o que vem lhes permitir conhecer os determinantes sociais relacionados ao seu campo de formação dentro da totalidade social. As atividades envolvendo professores, profissionais e estudantes de

deferentes áreas possibilitará o aprendizado multidisciplinar, capacitando os alunos na elaboração e realização de projetos envolvendo diferentes profissionais.

O Internato Rural será uma parceria da UFMG, com as prefeituras municipais da região Norte de Minas interessadas em aderirem ao projeto, que oferecerão a estrutura básica para execução das atividades propostas. A estruturação didática será constituída por um uma coordenação, uma assessoria didática e um corpo docente. Práticas de flexibilização curricular Atendendo aos princípios da flexibilização curricular recomendada pela Pró-Reitoria de Graduação da UFMG, o currículo do curso contempla um núcleo de disciplinas de formação específica, composto por disciplinas obrigatórias e optativas, pela Formação Complementar Aberta e Formação Livre.

6 A DESNUTRIÇÃO INFANTIL EM MONTES CLAROS

Apresenta-se a seguir dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, SISVAM, relativos à Cidade de Montes Claros disponíveis em 2014, mas referentes a 2013.

Observa-se na Tabela 1 que apesar do Município de Montes Claros ter conseguido identificar 252 crianças de 2 a 5 anos de idade que são classificadas com desnutrição, nenhuma dessas crianças estão tomando suplemento com ferro ou vitamina A.

Tabela 1: Levantamento da subnutrição infantil em Montes Claros – MG, taxa de crianças de ingestão de suplemento com ferro e taxa de crianças com ingestão de vitamina A, no ano de 2012.

MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação - NTI
Relatório de Investigação da Desnutrição Infantil em crianças menores de cinco anos
Abrangência: Região (SUDESTE) - Estado (MINAS GERAIS) - Município (MONTES CLAROS)
Competência: Ano: 2013 - Mês: TODOS

Abrangência					Grupo ANDI	Nº Acomp. do estado nutricional em 2012	% Acomp. do estado nutricional em 2012	Nº de casos identificados com desnutrição	Nº de casos que estão tomando suplemento de ferro	Nº de casos que receberam megadose de vitamina A nos últimos 6 meses
Região	Código UF	UF	Código IBGE	Município						
SUDESTE	31	MG	314330	MONTES CLAROS	-	3548	13.47	252	0	0
TOTAL ESTADO MINAS GERAIS					-	472143	36.48	24043	44	76
TOTAL REGIÃO SUDESTE					-	1094337	20.79	32424	47	83
TOTAL BRASIL					-	4339101	31.33	78995	1423	1717

TOTAL ESTADO: Corresponde aos dados dos municípios da ANDI em cada estado.
TOTAL REGIÃO: Corresponde aos dados dos municípios da ANDI em cada região.
TOTAL BRASIL: Corresponde aos dados dos municípios da ANDI no Brasil.

Fonte: MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação - NTI

Além dos dados apresentados na Tabela 1, conforme Tabela 2 cerca de 7% das crianças de 2 a cinco anos apresentam altura muito baixa e cerca de 7 % altura baixa, totalizando aproximadamente 14% das crianças com medida fora do ideal.

Tabela 2 - Medida da altura de crianças de 2 a 5 anos de idade.

Abrangência: Região (SUDESTE) - Estado (MINAS GERAIS) - Município (MONTES CLAROS)
Competência: Ano: 2014 - Mês: TODOS
Fase da Vida: Criança (de 2 a 5 anos)
Sexo: TODOS
Raça e Cor: TODOS
Acompanhamentos Registrados: TODOS

Abrangência Municipal					Altura X Idade						
Região	Código UF	UF	Código IBGE	Município	Altura Muito Baixa para a Idade		Altura Baixa para a Idade		Altura Adequada para a Idade		Total
					Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	
SUDESTE	31	MG	314330	MONTES CLAROS	70	6.59	73	6.87	920	86.55	1063
TOTAL ESTADO MINAS GERAIS					2167	3.47	2907	4.66	57352	91.87	62426
TOTAL REGIÃO SUDESTE					2470	3.07	3444	4.28	74594	92.65	80508
TOTAL BRASIL					4889	2.95	7237	4.37	153621	92.68	165747

TOTAL ESTADO: Corresponde aos dados dos municípios em cada estado.
TOTAL REGIÃO: Corresponde aos dados dos municípios em cada região.
TOTAL BRASIL: Corresponde aos dados dos municípios no Brasil.

Fonte: MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação - NTI

Na avaliação do peso das crianças, conforme Tabela 3, cerca de 8% das crianças estão magras ou com magreza acentuada.

Tabela 3 Avaliação da magreza e magreza acentuada das crianças de Montes Claros – MG de 2 a 5 anos.

MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação - NTI

Relatório do Estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e

Abrangência: Região (SUDESTE) - Estado (MINAS GERAIS) - Município (MONTES CLAROS)

Competência: Ano: 2014 - Mês: TODOS

Fase da Vida: Criança (de 2 a 5 anos)

Sexo: TODOS

Raça e Cor: TODOS

Acompanhamentos Registrados: TODOS

Abrangência Municipal					IMC X Idade					
Região	Código UF	UF	Código IBGE	Município	Magreza acentuada		Magreza		Eutrofia	
					Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
SUDESTE	31	MG	314330	MONTES CLAROS	47	4.42	43	4.05	653	61.43
TOTAL ESTADO MINAS GERAIS					1902	3.05	2169	3.47	40321	64.59
TOTAL REGIÃO SUDESTE					2219	2.76	2538	3.15	52280	64.94
TOTAL BRASIL					4115	2.48	5016	3.03	108053	65.19

TOTAL ESTADO: Corresponde aos dados dos municípios em cada estado.

TOTAL REGIÃO: Corresponde aos dados dos municípios em cada região.

TOTAL BRASIL: Corresponde aos dados dos municípios no Brasil.

Fonte: MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação - NTI

O que mais nos chama atenção nas três tabelas apresentadas é o fato de haver um número considerável de crianças de 2 a 5 anos de idade desnutridas (acima de 250 crianças) e nenhuma estar tomando suplemento com ferro ou vitamina D.

Além disso, 143 crianças estão com a altura fora do ideal e 90 crianças foram diagnosticadas com magreza acentuada ou magreza.

7 REVISÃO DE LITERATURA

7.1 Panorama da Produção de Leite e Queijos

A indústria queijeira representa um importante segmento do setor lácteo, com a produção nacional sob inspeção federal totalizando cerca de 423.000 toneladas em 2002 (SPILOTRO, 2003). No ano de 2004, pela primeira vez no Brasil, obteve-se *superavit* na balança comercial do mercado do leite, com 51 milhões de dólares em novembro, o que mostra um mercado produtor em plena expansão (TEIXEIRA; FONSECA, 2008). Minas Gerais é o maior produtor de queijos do Brasil, com cerca de 215 mil toneladas por ano, o que equivale a 50% da produção nacional. Essa indústria fatura 5,5 bilhões de reais, apresentando crescimento médio de 10% ao ano. A tendência é de aumentar esses números devido ao crescente aumento no consumo de lácteos, principalmente de queijos, que está na ordem de 2,3 quilos per capita ao ano (MARTINS, 2001).

As principais áreas mineiras produtoras de leite estão centralizadas nas mesorregiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Sul e Sudeste, que juntas correspondem a mais de dois bilhões de litros de leite por ano. Sendo a maior parte dos laticínios do estado, concentrados nas regiões Sul (36,5%), Zona da Mata (17%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (14,8%) e Metalúrgica (14,4%) (MARTINS, 2001).

Dentre os queijos mais produzidos no Brasil, está o queijo minas e suas variedades mais importantes, minas frescal e minas-padrão. Em Minas Gerais, os queijos mais produzidos são, em ordem, a mozzarella, o queijo minas (padrão e frescal) e o requeijão, correspondendo, respectivamente, a 24%, 21% e 14,5% do total da produção (MARTINS, 2001).

7.2 Aspectos da Legislação Brasileira

A legislação brasileira define e estabelece condições de formulação para os produtos lácteos, bem como diretrizes para a adequação das empresas na condição de potencial poluidora. Destacando-se o nítido interesse em elaborar leis que tenham por objetivo minimizar os impactos ambientais gerados pelas indústrias (PINTO *et al.*, 2008).

Segundo Brasil (1996), entende-se por queijo o produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

De acordo com Minas Gerais (2002), as queijarias “devem dispor de um sistema eficaz de eliminação de efluentes e águas residuais, que deverá ser mantido em bom estado de funcionamento; todos os tubos de escoamento, incluído o sistema de esgoto, deverão ser

tecnicamente dimensionados para suportar cargas máximas e construídos de modo a evitar a contaminação do abastecimento de água potável”. Além disso, “o soro obtido da elaboração do queijo poderá ser utilizado na alimentação animal e, quando isso não for possível, tratado convenientemente antes de despejado na rede de esgoto, de forma preconizada pelos órgãos de fiscalização ambiental”.

A definição de uma legislação ambiental, com suas várias resoluções e padrões de lançamentos a serem atendidos têm preocupado pequenas e médias empresas no âmbito do controle ambiental (SILVEIRA, 1999). Principalmente, após a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente, do sistema de licenciamento ambiental e da aprovação da lei de crimes ambientais, que prevê pena de reclusão e multa para aqueles que lesarem o meio ambiente. Neste contexto, o destino adequado dos resíduos industriais, por parte das empresas, tornou uma obrigação perante a lei e a opinião pública (RAMOS, 2002).

Segundo Minas Gerais (2000), a Deliberação Normativa 41 do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM proíbe o lançamento de soro gerado durante as atividades de preparação do leite e fabricação de derivados, em quaisquer cursos d'água, independente do porte e do potencial poluidor/degradador da empresa.

7.3 Características dos Resíduos Gerados por Laticínios

A indústria de laticínios gera efluentes líquidos, sólidos e gasosos passíveis de causar impactos ao meio ambiente. O efluente líquido é considerado um dos principais responsáveis pela poluição gerada por laticínios e constitui-se de resíduos indústrias, esgotos sanitários e águas pluviais. Os despejos industriais podem ser originários de diversas atividades e podem conter leite, soro e demais produtos do leite, detergentes, desinfetantes, lubrificantes, águas de lavagens, dentre outros (MACHADO *et al.*, 2002).

O soro, um subproduto do leite, é, muitas vezes, tratado como resíduo, e descartado junto com o efluente líquido. Este fato representa um forte agravante devido ao grande potencial poluidor do soro proporcionado pela elevada demanda biológica de oxigênio (MACHADO *et al.*, 2002).

Estima-se que cerca de 50% do soro produzido no Brasil sejam descartados na natureza sem que passe por qualquer tipo de tratamento (SILVEIRA, 1999). Segundo Machado *et al* (2002), somente em Minas Gerais, há registro de cerca de 1.250 indústrias de laticínios que lançam seus efluentes líquidos diretamente nos corpos receptores.

7.4 Gerenciamento de Resíduos na Indústria de Laticínios

Segundo Silva (2006), é responsabilidade do setor alimentício promover o desenvolvimento com o mínimo de comprometimento ambiental. A geração de resíduos constitui um problema não só para sociedade, mas, também, um problema econômico, uma vez que a empresa aumenta seus gastos com a eliminação ou com tratamentos até níveis aceitáveis. Atualmente, com o objetivo de reduzir estes gastos, os laticínios têm buscado novas tecnologias, principalmente, visando o aproveitamento de resíduos e a implementação de sistemas de reuso da água.

O soro pode ter basicamente três destinos principais. O primeiro é o seu processamento até produtos diversos, incluindo o soro de leite em pó, bebida láctea, ricota, concentrado

protéico, formulações de alimentos infantis, iogurte, doce de leite, alimentos dietéticos, sopas, molhos, produtos de panificação, confeitarias, sorvetes e bebidas, molhos de carne e salsichas, entre outros. O segundo seria o seu uso na alimentação animal, podendo ser utilizado na forma líquida, condensada, seca, ou como produtos de soro seco. Finalmente, o terceiro destino seria o seu tratamento para posterior despejo no esgoto (BRANDÃO, 1994).

O soro é geralmente utilizado devido as suas proteínas como suplemento para ração animal e, mais recentemente, devido as suas propriedades funcionais e nutricionais em alimentos processados (MAWSON, 1994).

Além de utilizar o soro diretamente na alimentação humana e animal, outra alternativa é utilizar o soro como substrato para a produção de proteínas unicelulares por *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* ou para a produção de biomassa de cogumelos comestíveis, como, por exemplo, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinula edodes*, que podem ser utilizados como fonte de alimento ou ração animal (BARINOTTO, 1995; CRUZ, 1997; RABELLO, 1997).

A fermentação do soro, dependendo dos microrganismos utilizados, pode produzir diversos compostos diferentes, dependendo da disponibilidade de um processo seguro para converter a lactose na substância desejada e da sua viabilidade econômica. Dentre as substâncias possíveis de serem produzidas encontram-se a proteína "single-cell" (biomassa), o ácido láctico, o álcool etílico, a riboflavina (vitamina B2), metano, antibióticos, bebidas lácteas fermentadas, entre outras. (BRANDÃO, 1994).

Os meios de cultura contendo lactose como fonte de carbono, formulados com soro de queijo, se mostraram adequados para o crescimento da levedura *Kluyveromyces marxianus* ATCC 46537 e para a síntese da enzima β -galactosidase, desde que suplementados com nutrientes adequados (SANTIAGO *et al.*, 2004).

Esta enzima hidrolisa a lactose, carboidrato característico do leite e conhecido popularmente como "açúcar do leite", em seus monossacarídeos glicose e galactose, obtendo assim, alimentos com baixos teores de lactose, melhorando a solubilidade e digestibilidade do leite e derivados lácteos, ideais para consumidores intolerantes à lactose (JURADO, 2002; KARDEL *et al.*, 1995; PIVARNIK, 1995; citados por SANTIAGO *et al.*, 2004).

Paula (2005) assegura que o soro, antes de ser considerado apenas mais um componente dos efluentes das indústrias de laticínios, pode e deve ser aproveitado como complemento na alimentação humana.

De acordo com Teixeira *et al.* (2007), laticínios inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal e em processo de implantação ou já implantado as Boas Práticas de Fabricação, apresentaram elevada contaminação com coliformes e *Staphylococcus* spp., que são indicadores de condições de higiene, destacando-se a maior ocorrência na região do Sul de Minas e no soro de queijo mozzarella. Estes resultados ressaltam a necessidade da validação de técnicas para inspeção e da elaboração dos padrões de identidade e qualidade do soro de queijo.

7.5 Constituintes do Soro de Queijo Bovino

O soro representa, aproximadamente, 80 a 90% do volume de leite e apresenta em torno de 6,9% de sólidos totais, destacando-se, lactose (4,5 a 5%), proteínas solúveis (0,6 a

0,9%), lipídios (0,3 a 0,5%), sais minerais (0,6%) e ácido láctico (0,1%), além de vitaminas, presentes em menores concentrações (SANTOS, 2001).

O leite é uma secreção polifásica das glândulas mamárias, contendo 3,9% de gordura, 3,3% de proteínas, 5,0% de lactose e 0,7% de minerais (PONCHIO *et al.*, 2005).

O soro do leite é obtido através do processamento do queijo, no qual a caseína é insolubilizada no seu ponto isoelétrico pela ação da renina, sendo o líquido remanescente chamado de soro doce. Pode também ser obtido por precipitação ácida, sendo chamado de soro ácido. Os tipos de soro obtidos por esses dois diferentes processos apresentam composições diferentes (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

Quanto aos constituintes nutricionais, Mizubutti (1994), lista os principais componentes do soro lácteo (TABELA 3).

TABELA 3
Composição Média dos Principais Componentes do Soro Lácteo

COMPONENTE	TEOR (%)
Água	93,4
Lactose	4,60
Proteína	0,70
Cinzas	0,65
Cálcio	0,10
Fósforo	0,08
Gordura	0,05
Outros	0,42

FONTE: Adaptado de MIZUBUTTI (1994)

A quantidade de proteínas encontradas no soro corresponde a 0,7% da sua composição média e equivale à cerca de 20 a 25% do total de proteínas encontradas no leite (MIZUBUTTI, 1994).

O soro do leite de vaca é um líquido que contém de 4 a 6 g de proteínas por litro. As proteínas, um dos ingredientes mais importantes das bebidas e fórmulas nutricionais, possuem alto valor nutricional (TABELA 4). Estas podem ser extraídas do leite durante o processo de fabricação do queijo e contêm alto teor de aminoácidos essenciais, especialmente os de cadeia ramificada (HARAGUCHI; ABREU, 2006).

TABELA 4
Concentração de Proteínas no Soro de Leite

PROTEÍNA	CONCENTRAÇÃO (g.L ⁻¹)
β - lactoglobulina	3,50
α - lactoalbumina	0,84
Albumina do soro bovino	0,70
Imunoglobulina	0,35
Proteose-peptona	1,40

FONTE: BOBBIO; BOBBIO (2001)

Do ponto de vista aminoacídico (aminoácidos essenciais), as proteínas do soro apresentam quase todos os aminoácidos essenciais em excesso às recomendações, exceto os aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina) que não aparecem em excesso, mas atendem às recomendações para todas as idades. Apresentam elevadas concentrações dos aminoácidos triptofano, cisteína, leucina, isoleucina e lisina (SGARBIERI, 2004).

7.6 Bebida Láctea à Base de Soro de Queijo

Nos Estados Unidos, o consumo de bebidas nutricionais expandiu muito nos últimos dez anos. O total de vendas de produtos nutricionalmente enriquecidos, os quais incluem bebidas nutricionais, barras energéticas e fórmulas, tem crescido aproximadamente 8% ao ano. Este tipo de produto tem despertado o interesse de diversos setores da sociedade, e não só dos esportistas, tendo em vista a maior preocupação da população com o bem estar físico e com a saúde, de forma que cresce cada vez mais o grupo de pessoas que associam uma dieta nutricional balanceada a exercícios físicos moderados (ALMEIDA et al., 2001).

A utilização de soro de queijo na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento além de apresentar excelente valor nutritivo e fornecer alta qualidade protéica com um baixo teor de gordura e lactose (ALMEIDA et al., 2001; SMITH, 2003). Segundo Oliveira et al. (2006), o uso do soro de queijo na produção de bebida láctea é uma forma de aproveitamento das suas características nutricionais.

A produção de bebida láctea adicionada de soro de leite em sua formulação vem ganhando uma importante fatia do mercado de produtos lácteos em razão do seu valor nutritivo, sendo uma importante fonte de cálcio e proteínas, do baixo custo de produção e do preço final para o consumidor (THAMER; PENNA, 2006).

7.6.1 Suplementação com Minerais (ferro)

Devido a grande oferta de soro de queijo no Brasil, suas características nutricionais, potencial poluidor e baixo custo, o soro torna-se uma importante matéria-prima que pode ser utilizada na produção de bebida láctea. Esta por sua vez pode ser utilizada como veículo de ferro, quando enriquecida por esse oligoelemento, no combate à anemia ferropriva (SILVA, 2000).

A anemia ferropriva representa 50% das ocorrências em todo o mundo, atingindo as mais diversas faixas etárias (BATISTA FILHO; FERREIRA, 1996). Segundo Silva (2000), a busca de alternativas para o combate à carência de ferro, que melhor se adaptem às condições de cada região, tem sido motivo de estudo. Torres *et al.* (1996) concluíram pela viabilidade e eficácia da fortificação do leite fluido como medida de intervenção no combate à carência de ferro em pré-escolares.

7.6.2 Suplementação com Polpa de Frutas

As Frutas e vegetais contêm vários compostos como a vitamina C, que possui alta bioatividade e é o mais importante antioxidante solúvel em água, neutralizando a ação de radicais livres nas células animais. Além das frutas e vegetais, vários produtos lácteos apresentam antioxidantes em sua composição (ZULUETA, *et al.* 2007).

A procura dos consumidores brasileiros por produtos alimentícios inovadores e de prática utilização, aliada a aceitação dos produtos no mercado nacional, contribuíram para o crescimento da indústria de bebidas lácteas (THAMER; PENNA, 2006).

As bebidas compostas de frutas e leite estão recebendo considerável atenção devido ao crescimento do seu potencial de mercado. Além do sabor apreciado, tais bebidas são altamente nutritivas. (ZULUETA *et. al.*, 2007).

A determinação da aceitação pelo consumidor é parte crucial no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. (CHAVES; SPROESSER, 1993).

7.7 Propriedades Fisiológico-Funcionais dos Constituintes do Soro de Queijo

O leite apresenta um grande valor econômico e um valor alimentar inestimável na nutrição humana, seus derivados desempenham um papel nutricional importante para o homem, particularmente nos primeiros anos de vida, uma vez que fornecem proteínas, carboidratos, gorduras e sais minerais necessários ao desenvolvimento do organismo. Sabe-se que um litro de leite por dia supre todas as necessidades protéicas de crianças com até seis anos de idade e mais de 50% do conteúdo de proteínas requisitado pelos adultos. Em relação ao cálcio, o consumo de um litro de leite diário supre 100% das necessidades diárias deste mineral (FONSECA; SANTOS, 2000).

O soro é um importante produto da indústria alimentícia. Sendo que as proteínas do soro possuem um grande valor nutricional, uma vez que apresentam alta digestibilidade e todos os aminoácidos essenciais. O soro possui diversas vitaminas hidrossolúveis e sais minerais (FONTES, 2007).

As proteínas do soro de leite são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese de proteínas sangüíneas e teciduais a tal ponto que alguns pesquisadores classificaram essas proteínas como proteínas de metabolização rápida *fast metabolizing proteins*, muito adequadas para situações de estresses metabólicos em que a reposição de proteínas no organismo se torna emergencial (BOIRIE *et al.*, 1997; DANGIN *et al.*, 2001, citados por SGARBIERI, 2004).

7.7.1 Atividade Imunomoduladora do Soro de Queijo

Uma das propriedades funcionais fisiológicas mais estudadas e importantes das proteínas do soro de leite se relaciona com o seu poder imunomodulador. Já se comentou sobre a elevada concentração e o papel importante das imunoglobulinas do colostro na defesa dos recém-nascidos (SGARBIERI, 2004).

As imunoglobulinas do leite permanecem quase que integralmente no soro e continuam a desempenhar função importante, não somente no sistema gastrointestinal, mas sistemicamente em todo o organismo (SGARBIERI, 2004).

Em camundongos e em humanos, preparados de proteína de soro bovino produzidos em escala piloto, apresentou poder imunoestimulante e estimulador da síntese de glutathione (ZINSLY *et al.*, 2001). Dietas contendo concentrado protéico de soro de leite estimulou a síntese de imunoglobulina M no baço e a síntese de glutathione no fígado em camundongo da linhagem A/J, mais do que qualquer outra proteína testada. Forte correlação linear positiva ($r=0,998$) foi encontrada entre células do baço produtoras de IgM e concentração de glutathione

no fígado. Em estudo prospectivo duplo-cego, 18 crianças entre 1 e 6 anos de idade, portadoras de HIV foram suplementadas com concentrado de proteína de soro de leite ou placebo (maltodextrina) por 4 meses. Observou-se uma elevação nos níveis de linfócitos TCD₄⁺, elevação da síntese de glutatona eritrocitária e redução na ocorrência de episódios infecciosos no grupo suplementado com WPC (MORENO, 2002).

7.7.2 Atividade Antimicrobiana e Antiviral do Soro de Queijo

O autor relata que a atividade antimicrobiana e a antiviral têm sido demonstradas para as proteínas do soro de leite, tais como, lactoferrina, lactoperoxidase, α -lactalbumina e as imunoglobulinas (SGARBIERI, 2004).

A lactoferrina, bem como seu peptídeo lactoferricina, inibem a proliferação e o crescimento de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, bem como leveduras fungos e protozoários por quelar o ferro disponível no ambiente, enquanto que a lactoperoxidase tem propriedade bactericida através da oxidação de tiocianatos em presença de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) (NABET; LINDEN, 2001).

Hidrólise enzimática da lactoferrina libera peptídios com ação inibitória ao vírus da hepatite C e com ação contra a bactéria *Helicobacter pylori*. A lactoferricina, peptídeo formado dos resíduos 17-41, resultante da ação da pepsina sobre a lactoferrina, apresenta além da atividade antimicrobiana, ação apoptótica sobre células da leucemia humana (PELLEGRINI *et al.*, 1999).

Propriedade bactericida também tem sido demonstrada em oligômeros de μ -lactalbumina que podem se formar em meio ácido, na presença do ácido oléico. Esses oligômeros poderiam se formar no estômago pela perda do Ca⁺⁺ ligado a essa molécula seguida da complexação com o ácido graxo monoinsaturado. Além da atividade antibiótica, esses oligômeros de α -lactalbumina apresentam também ação apoptótica sobre células cancerígenas (SGARBIERI, 2004).

7.7.3 Atividade Anticancerígena do Soro de Queijo

Tem sido demonstrado, por vários pesquisadores, que concentrados de proteínas do soro de leite bovino, assim como várias de suas proteínas e peptídios, delas derivados, apresentam ação inibitória para diversos tipos de câncer em modelos animais e em culturas de células cancerígenas (SGARBIERI, 2004). O câncer é uma doença complexa cuja indução e desenvolvimento depende de inúmeros fatores. Várias pesquisas têm sido desenvolvidas nos últimos anos, tanto em modelos animais como em culturas de células que demonstram ação anticancerígena das proteínas do soro de leite (SGARBIERI, 2004).

Mcintosh; Le Leu (2001) estudaram a ação de várias proteínas da dieta (proteínas de soro de leite, caseína, proteínas da carne bovina e da soja) contra o desenvolvimento de tumores de cólon induzidos pelo carcinógeno 1,2-dimetilhidrazina. Nestes estudos observaram que dietas contendo as proteínas do soro de leite inibiram o aparecimento e o crescimento de tumores de cólon de forma mais significativa que a caseína, as proteínas de carne bovina e as da soja, sendo a ordem de significância estatística: proteína do soro>caseína>carne>soja. Portanto, concluiu-se que as proteínas do soro atuaram de maneira mais eficaz no combate à

tumorígenese induzida, em roedores, que as demais proteínas testadas.

Mcintosh; Le Leu (2001) compararam a eficiência de dietas contendo 15% de WPC, 15% de proteína de soja e dois outros tratamentos 15% soja mais 5% lactoferrina ou 15% soja mais 5% β -lactoglobulina. Observaram que a suplementação da soja com 5% lactoferrina ou 5% β -lactoglobulina resultaram em inibição da formação de lesões pré-cancerígenas (focos de críptas aberrantes), tão eficientemente quanto o WPC, evidenciando a importância dessas duas proteínas do soro na inibição do processo de carcinogênese.

7.7.4 Atividade Anti-ulcerosa do Soro de Queijo

Embora o leite e os produtos lácteos tenham sido ao longo do tempo, os alimentos preferidos por pessoas com problemas gástricos como hiperacidez, azia, queimação estomacal e refluxo gástrico-esofágico; esses efeitos têm sido atribuídos, principalmente, às gorduras do leite e sua própria consistência física de emulsão líquida (SGARBIERI, 2004).

Rosaneli (2002) pesquisou a ação de um preparado de concentrado proteico, produzido em planta piloto, na inibição da ação ulcerogênica do etanol absoluto, da indometacina (antiinflamatório não-esteroidal) e de fatores de estresse como imobilização e frio e estresse químico com reserpina.

Os resultados dessas pesquisas permitiram concluir que o concentrado protéico e seus hidrolisados enzimáticos protegem a mucosa estomacal de ratos contra as agressões do etanol absoluto e da indometacina, inibindo as lesões ulcerativas numa faixa de 50% a 80%, em relação a um controle negativo (solução salina fisiológica). Comparou-se também com drogas específicas para o controle de úlcera gástrica, como a cimetidina e a carbenoxolona, cuja inibição foi da ordem de 80% a 90%. Chegou-se ainda à conclusão, através de testes de bloqueios metabólicos com reagentes específicos, que as vias operantes no mecanismo de proteção parecem envolver substâncias sulfidrilas como cisteína, glutatona e provavelmente enzimas que dependem de grupos sulfidrilos em seu centro catalítico (SGARBIERI, 2004).

7.7.5 Proteção ao Sistema Cardiovascular Promovidas pelo Soro de Queijo

As proteínas do soro de leite, de acordo com Léonil *et al.* (2001), podem exercer vários efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular graças às suas propriedades redutoras (cisteína, estímulo à síntese de glutatona), sequestrantes de radicais livres (glutatona, lactoferrina, lactoperoxidase) que são também inibidores da lipoxidação das lipoproteínas e artérias. Peptídios derivados da lactoferrina mostraram atividade anticoagulante, inibindo a agregação de plaquetas.

As proteínas do soro de leite bovino podem atuar de várias formas, protegendo o sistema circulatório e cardíaco, podendo contribuir, desta forma, para a diminuição dos riscos de patologias cardiovasculares (SGARBIERI, 2004). Algumas pesquisas evidenciaram efeito positivo das proteínas de soro na redução dos níveis de triglicérides e do colesterol sangüíneo e/ou hepático (SGARBIERI, 2004). Jacobucci (1999) e Jacobucci *et al.* (2001), mostraram efeito positivo no abaixamento do colesterol sangüíneo, em ratos, semelhantemente à da proteína de soja, contrariamente à caseína que tende a aumentar a colesterolemia sangüínea e a lipidemia hepática. Segundo Sgarbieri (2004), comparando com a dieta de caseína, a dieta com proteína de soro provocou uma redução no colesterol total e do HDL-colesterol, sem interferir na

excreção de esteróides neutros. Por outro lado, as dietas de soja e girassol diminuíram os níveis de HDL-colesterol sangüíneo, sendo que apenas a dieta de soja promoveu um aumento da excreção fecal de esteróides. Outro aspecto das proteínas de soro de leite, que pode contribuir para a saúde cardiovascular, está relacionado à descoberta de que a hidrólise enzimática de algumas dessas proteínas liberam peptídios com ação hipotensora ou anti-hipertensiva (COSTA, 2004; DAIRY COUNCIL DIGEST, 2006). As proteínas do soro de leite poderão exercer vários efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular graças às suas propriedades redutoras (cisteína, estímulo à síntese de glutathiona), seqüestrantes de radicais livres (glutathiona, lactoferrina, lactoperoxidase) que são também inibidores da lipoxidação das lipoproteínas e artérias. Peptídios derivados da lactoferrina mostraram atividade anticoagulante, inibindo a agregação de plaquetas (LÉONIL *et al.*, 2001).

7.7.6 Benefícios para a Atividade Esportiva Promovidos pelo Soro de Queijo

Segundo Smith (2003) e Elphick *et al.* (2003), o exercício físico exaustivo causa depressão imunológica, produção de radicais livres e catabolismo proteico; neste contexto é que as proteínas do soro de leite e seus hidrolisados agem, estimulando o sistema imune através do estímulo linfocitário e produção de anticorpos.

Conforme Sgarbieri (2004), várias proteínas do soro de leite e seus produtos metabólicos são antioxidantes e sequestrantes de radicais livres, de forma que essas proteínas são rapidamente digeridas e absorvidas, e sua composição de aminoácidos favorece a síntese de proteínas musculares (aminoácidos de cadeias ramificadas).

É de se esperar que sua ação seja altamente benéfica ao organismo humano e animal, antes, durante e após períodos de exercícios intensos e/ou prolongados. Assim, pode-se considerar que as proteínas possam estimular a síntese dos hormônios de crescimento muscular, sendo outra forte razão para o consumo de bebidas com concentrado protéico (SGARBIERI, 2004).

7.8 Nutrição e Desnutrição Infantil

O período de um ano de idade até a puberdade é frequentemente, chamado de período “latente” de crescimento. Apesar do crescimento físico ser menos marcante e ocorrer em um ritmo mais estável durante o primeiro ano de vida, os períodos pré-escolares e escolar são um momento de crescimento significativo nas áreas social, cognitiva e emocional (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, os fatores ambientais que influem sobre o crescimento e desenvolvimento – nutricionais e infecciosos – são os principais responsáveis pelo grande número de crianças, que não alcançam o seu potencial genético e contribuem de forma significativa para o aumento das taxas de mortalidade na primeira infância (ACCIOLY *et al.*, 2002).

Como as crianças estão crescendo e desenvolvendo ossos, dentes, músculos e sangue, elas precisam de mais alimentos nutritivos em proporção ao seu peso do que os adultos. Eles podem ficar em risco de desnutrição quando tem diminuição de apetite por muito tempo, aceitam um número limitado de alimentos ou diluem suas dietas significativamente com alimentos pouco nutritivos (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

A função dos nutrientes no organismo é simultânea, estando os carboidratos, lipídios e proteínas envolvidas no fornecimento de energia; proteínas, lipídios e minerais mais diretamente na construção e no reparo dos tecidos; cálcio, fósforo e proteínas na construção e manutenção do sistema esquelético e, finalmente, vitaminas, minerais, lipídios, proteínas e água, estão mais especificamente envolvidos na regulação da fisiologia corpórea (BARCELOS; PEREIRA 2002).

Na infância, o cálcio é necessário para a mineralização adequada do osso em crescimento. As novas recomendações dietéticas pedem níveis aumentados de cálcio para as crianças de idade escolar, mais velhas (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

A deficiência de ferro é um dos distúrbios comuns na infância. Certas populações de baixa renda e outros grupos exibiram maior incidência de anemia ferropriva. Os possíveis fatores associados à deficiência de ferro, com ou sem anemia, incluem o nível educacional dos pais e ausência de cuidado médico, assim como a ingestão dietética (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

A desnutrição infantil está associada à cerca de 55% das 12,2 milhões de mortes entre crianças menores de cinco anos em países em desenvolvimento. Além do sofrimento, a perda em termos de potencial humano traduz-se em custos sociais e econômicos que nenhum país pode sustentar. Deve-se ainda atentar para a questão de que a desnutrição pode iniciar na vida intrauterina, causada por uma má nutrição materna, o que é freqüente, considerando que cerca de 800 milhões de pessoas ainda não podem suprir suas necessidades básicas de energia e proteína, mais de 2 bilhões de pessoas carecem de micronutrientes essenciais, e milhões sofrem de doenças causadas por falta de higiene dos alimentos e ingestão alimentar (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

Esta doença tem origem multicausal e complexa que tem suas raízes na pobreza. Ocorre quando o organismo não recebe os nutrientes necessários para o seu metabolismo fisiológico, devido à falta de aporte ou problema na utilização do que lhe é ofertado. Assim sendo, na maioria dos casos, a desnutrição é o resultado de uma ingestão insuficiente, ou fome, e de doenças (MONTE, 2000).

A desnutrição infantil é mostrada como resultado de dieta inadequada e doenças que resultam de falta de segurança alimentar, de cuidados inadequados da mãe para com a criança, e de serviços de saúde deficientes. As causas básicas que contribuem para esses fatores são estruturas sociais e instituições, sistemas políticos e ideologias, distribuição de riquezas e de recursos potenciais (MONTE, 2000).

A faixa etária que mais sofre com as doenças carenciais, em especial, a desnutrição são as crianças após a introdução da alimentação complementar (desmame) até os 5 anos (pré-escolar). Já as crianças em idade escolar (a partir dos 5 anos) possuem os benefícios trazidos pela escola, incluindo a alimentação escolar (STURION *et al.*, 2005).

O programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma das maneiras de promover a saúde e reforçar bons hábitos alimentares, especialmente, para as crianças que a refeição recebida na escola constitui a principal alimentação consumida ao longo do dia. As refeições durante o intervalo das atividades escolares, visam suplementar a alimentação do aluno, melhorando suas condições nutricionais, sua capacidade de aprendizagem e formar bons hábitos alimentares (FNDE, 2003).

8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto será realizado na cidade de Montes Claros – MG e em Belo Horizonte – MG.

Em Montes Claros terá envolvimento dos alunos dos cursos do Campus Regional de Montes Claros, como o de Engenharia de Alimentos, especificamente na extensão, a que identificarão as famílias que possuem subnutrição e as escolas em que os alunos estão também subnutridos. O Campus regional de Montes Claros possui alguns projetos de extensão que têm afinidade com o projeto proposto, que facilitarão a inserção desse projeto na região. Em Belo Horizonte haverá participação de setor de tecnologia de alimentos do Departamento de Farmácia, que integrarão o projeto e participarão do desenvolvimento da bebida e análises, físico química, microbiológica e sensorial, para garantir a aceitação pelas crianças e escolares.

Este programa consiste de subprojetos integrados, concebido desde a etapa de laboratório à inserção da bebida nas casas, e escolas. Entretanto, essas atividades serão realizadas em paralelo, visando inserir os treinamentos à mães e merendeiras assim que a formulação estiver concebida. Inicialmente ocorrerá a elaboração de uma bebida láctea suplementada com ferro e adicionada de polpa de fruto do cerrado e, serão avaliados sua qualidade, composição nutricional e período de armazenamento, por meio de análises físico-químicas, em triplicata, e microbiológicas. Paralelamente será realizado trabalho de campo, em que serão oferecidas essas bebidas lácteas e aplicados o teste de aceitabilidade correspondendo à Escala Hedônica Mista, às crianças e adolescentes de escolas públicas da cidade de Montes Claros, além de se avaliar a eficácia ao combate a fome e subnutrição, através de avaliação nutricional.

O programa Desenvolvimento de Alimentos para Combate à Fome e à Subnutrição Infantil inicialmente irá avaliar a subnutrição infantil e disseminar de métodos caseiros de produção da bebida. Essa atividade está prevista para os seis primeiros meses do programa. Nos seis meses subseqüentes irá produzir de bebida láctea fermentada a base de soro de leite, suplementada com ferro e fruto do cerrado, e avaliação de seu impacto na subnutrição infantil. No último ano, o programa irá capacitar mães para combate à subnutrição infantil.

8.1 Materiais

Para a elaboração da bebida láctea fermentada serão utilizados leite UHT padronizado (3% de gordura) e soro de queijo minas frescal em pó obtidos junto à um laticínio da região, além de cultura láctica termofílica, sacarose, sulfato ferroso e Ca^{2+} para suplementação, polpa de fruto do cerrado industrializada. Ressalta-se que, a determinação do tipo de polpa a ser utilizada será decidida após uma prévia pesquisa de aceitação no mercado local.

Os demais materiais necessários serão os reagentes e equipamentos para as análises físico-químicas descritos em seqüência, os meios de cultura (Ágar Lactose Mosensin Glucuronate <LMG> para coliformes totais e Ágar Sabourad modificado com clorofenicol, indicador fosfatase para análise de bolores e leveduras), PETRIFILM para análise de bolores e leveduras, bem como filtro-membrana com grade hidrofóbica (HGMF) para contagem de coliformes totais.

8.2 Métodos

8.2.1 Elaboração da bebida láctea fermentada

A elaboração da bebida, obtida a partir do leite e do soro de queijo minas frescal em pó, será baseada na metodologia descrita por Bonassi e Roça (2001), com modificações (FIGURA 2). O leite será adicionado do soro de queijo diluído em água e de sacarose (10 % (m/v) do volume total de soro e leite), sendo a mistura pasteurizada a 95 °C por 5 minutos. Ambos serão utilizados na elaboração de produtos com 2(duas) concentrações diferentes de leite/soro, sendo: bebida 1, elaborada com 70 % da quantidade de leite e 30 % de soro de queijo e bebida 2, com 50 % de leite e 50 % de soro de queijo. Posteriormente, serão adicionados cultura láctea termofílica para iogurte (1%) e submetidas a fermentação a 40 °C, finalmente, acrescentará a polpa de fruto do cerrado a ser definida, conservantes, estabilizantes, envasado e lacrado em embalagens plásticas esterilizadas individuais. A fermentação das amostras será conduzida até pH em torno de 4, sendo resfriadas a 4 °C, batidas lentamente e armazenadas a 5 ± 1 °C, até a distribuição para os escolares e a realização das análises que ocorrerão em triplicata.

A adição de ferro e cálcio ao produto será padronizada para as duas bebidas, seguindo os parâmetros propostos por Brasil (1998) que considera como alimento enriquecido ou fortificado aquele que fornecesse no mínimo 15 % da Ingestão Diária de Referência (IDR) em 100 ml do produto pronto para consumo. Neste estudo será utilizado como parâmetro a recomendação de ingestão para crianças de cerca de 7 a 10 anos.

Será desenvolvido inóculo microbiano desidratado em spray dryer para que a bebida possa ser realizada de forma caseira, isto é, que as mães das crianças possam misturar a cultura desidratada em casa e fermentar a bebida, já nas proporções indicadas pela Universidade. Será garantida através de testes microbiológicos a avaliações genéticas da cultura a integridade dessa e a segurança para os que irão ingerir a bebida.

8.2.2 Análises Físico-Químicas

Serão realizadas as seguintes análises físico químicas afim de se buscar balancear o alimento (bebida lactes) para que tenha composição favorável para combater subnutrição e a anemia.

- **pH:** A determinação do pH será realizada com o auxílio do pHmetro, em que as bebidas 1 e 2 serão submetidas a essa medição.
- **Acidez Titulável:** A determinação da acidez titulável será aferida por titulometria com solução alcalina de concentração conhecida, sendo utilizado como indicador a fenolftaleína (BRASIL, 2003). Os resultados serão expressos em porcentagem de ácido láctico presente na amostra.
- **Proteína:** A determinação do teor de nitrogênio total nas amostras de bebida láctea fermentada serão realizadas pelo método de Kjeldahl (BRASIL, 2003). A conversão do teor de nitrogênio total para percentual de proteína será feita usando o fator 6,38.
- **Gordura:** Os teores de gordura das bebidas lácteas fermentadas serão determinados pelo método butirométrico de Gerber, utilizando o butirômetro para a sua aferição (BRASIL, 2003).
- **Carboidratos:** O teor deste componente será determinado por meio da diferença percentual da soma dos demais nutrientes (proteínas, gordura, cinzas e umidade).
- **Cinzas:** Para a determinação do teor de cinzas, serão pesados cerca de 5 g das bebidas 1 e 2 diretamente no cadinho previamente tarado e carbonizada em bico de Bunsen. O conjunto será levado ao forno mufla a 550 °C e incinerado por três horas ou até obter cinzas brancas (Brasil, 2003).
- **Umidade e voláteis:** A umidade será determinada pela perda de massa da amostra em estufa a 102 ± 2 °C, em que a água e substâncias voláteis serão removidas. O método se baseará na secagem de 5 g de amostras das bebidas 1 e 2 em estufa durante 4 horas e pesagem a cada hora até massa constante. O resíduo a ser obtido após evaporação representará os sólidos totais da amostra (BRASIL, 2003).
- **Minerais (Cálcio e Ferro):** A determinação do teor de cálcio (Ca^{2+}) será feito por método gravimétrico, por meio da utilização do oxalato de amônio para a determinação desse mineral. Enquanto, o teor de ferro (Fe^{2+}) far-se-á por espectrofotometria. Essas análises serão realizadas na Faculdade de Farmácia da UFMG, campus Pampulha em Belo Horizonte.
- **Lactose:** A determinação da lactose será obtida a partir do método *EC Milk* Lactose submetido às amostras de bebida lácteas 1 e 2.
- **Análises Microbiológicas:** Serão realizadas as seguintes análises microbiológicas de forma a buscar a segurança do alimentos às crianças. As análises microbiológicas a serem realizadas serão de coliformes, fungos filamentosos (bolors) e leveduras. As amostras das bebidas lácteas fermentadas suplementadas e acrescidas de polpa de frutas tipo 1 e 2 serão devidamente identificadas com o tipo, processo utilizado na fabricação e data de elaboração e, posteriormente, encaminhada em caixa térmica a fim de manter a temperatura de refrigeração até o laboratório de microbiologia do Instituto

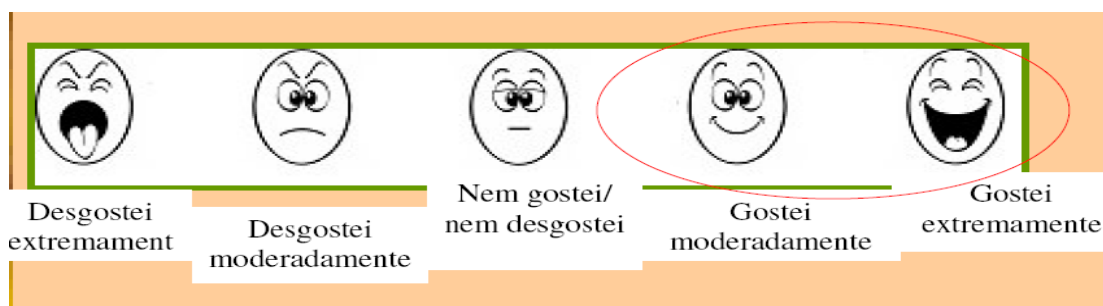
de Ciências Agrárias em embalagens fechadas e intactas para as análises, sendo utilizadas em um período máximo de 36 h e as demais amostras necessárias para as análises de estabilidades posteriores acondicionadas em refrigerador no local. O frasco com o produto deverá ser homogeneizado por agitação e posteriormente, retirada a unidade analítica necessária para as análises. A amostra será diluída na proporção de 10^{-1} , sendo 1 ml da amostra para 9 mL de diluente. O diluente indicado para a análise de derivados de leite é o citrato de sódio 2 % (SILVA *et al.*, 1997).

- **Coliformes Totais:** Para a contagem de coliformes totais será realizado o método ISSO – GRID HGMF (AOAC 990.11) indicado para amostra de alimentos em geral (SILVA *et al.*, 1997). Após a homogeneizada e diluída a amostra, esta será filtrada em filtro-membrana com grade hidrofóbica (HGMF) e transferida da membrana para ágar seletivo diferencial. A contagem e o cálculo do Número Mais Provável por grama (NMP/g) de amostra seguirão o princípio do método para contagem total, sendo feita a contagem em unidades de crescimento (UC) das células nos quadradinhos típicos de coliformes totais, azuis.
- **Análise Fungos (bolors) e Leveduras:** A análise de bolors e leveduras será realizada utilizando o PETRIFILM, indicado para detectar esses microorganismos em alimentos em geral. Este teste possui diversas vantagens, como a ausência de preparo de meios de cultura, inoculação rápida e simples, não exige equipamentos de leitura, apenas o contador tradicional de colônias (SILVA *et al.*, 1997). O PETRIFILM é uma modificação da contagem de células viáveis em placas, composto por dois filmes estéreis, reidratáveis, impregnados pelo meio de cultura e por substâncias geleificantes solúveis em água fria. O filme inferior é inoculado com 1 ml das diluições da amostra, coberto com o filme superior e o inóculo espalhado com um espalhador, por leve pressão manual. O tempo/temperatura de incubação seguirá o sistema tradicional de análise. O meio de cultura será o Ágar Sabourad modificado com clorfenicol, indacador fosfatase, sendo as colônias de leveduras coloridas em verde e as colônias de bolors aparecerão na cor natural.
- **Avaliação da Estabilidade da Bebida Láctea Fermentada Suplementada e Acrescida de Polpa de Fruto do Cerrado:** A bebida será armazenada em embalagens individuais sob refrigeração (4 °C) para a avaliação de sua estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial realizada no primeiro dia da elaboração do produto e nos intervalos de 7, 14, 19 e 22 dias de estocagem, respectivamente.
- **Estabilidade Físico-Química:** Será avaliada através da determinação de pH e acidez em amostras coletadas ao acaso e homogeneizadas previamente.
- **Estabilidade Microbiológica:** As análises de coliformes totais, bolors e leveduras para avaliar sua estabilidade serão realizados paralelamente à avaliação físico-química e sensorial, em amostras coletas ao acaso.
- **Estabilidade Sensorial:** A ocorrência de alterações no sabor, aroma, aparência e textura da bebida durante o período de armazenamento serão determinados pela avaliação sensorial. As amostras serão escolhidas ao acaso, homogeneizadas e

degustada pelos responsáveis pela pesquisa nos intervalos de tempo de armazenamento determinados para as análises de estabilidade.

- **Avaliação Sensorial:** Em Ciência e Tecnologia de Alimentos, testes sensoriais de aceitabilidade são utilizados para verificar se um novo produto desenvolvido será bem aceito, por parte dos consumidores. O tipo de análise sensorial indicada para o desenvolvimento de novos produtos é o teste de aceitação, que têm como objetivo medir a atitude subjetiva como aceitação ou preferência de produtos, de forma individual ou em relação a outros (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

Dessa forma, os prováveis consumidores a serem avaliados serão cerca de 50 crianças e adolescentes de 6 a 14 anos, estudantes do ensino fundamental em escolas públicas da cidade de Montes Claros, Minas Gerais. O teste a ser realizado com crianças, empregará uma categoria de teste de aceitação conhecido como Teste Hedônico, caracterizado pelo conhecimento do *status afetivo* dos produtos (OLIVEIRA *et al.*,2006). Assim, os escolares receberão as duas bebidas lácteas com as concentrações de soro+leite distintas (bebida 1 e 2) em dias alternados e após as consumirem será aplicado o Teste de Escala Hedônica Híbrida com 5 (cinco) pontos, em que os escolares marcaram sua preferência quanto ao produto o qual varia entre desgostei extremamente, desgostei moderadamente, nem gostei/nem desgostei, gostei moderadamente, gostei extremamente. Esse teste possui figuras de faces infantis expressando a preferência do alimento, bem como a descrição da preferência. A escala de apenas 5 (cinco) pontos será aplicada uma vez que o número menor de pontos facilita a sua escolha para as crianças, visto que a escala de 9 (nove) poderá confundi-los no momento da avaliação.



FONTE: www.fnnde.gov.br

FIGURA 5 – Escala Hedônica Híbrida.

8.3 Avaliação e combate à subnutrição

8.3.1 O Programa e Alimentos e sua relação com a sociedade

Os projetos sociais do programa buscam integrar o Curso de Engenharia de Alimentos em todas as esferas de órgãos governamentais disponíveis na Cidade de Montes Claros, apresentados a seguir. Busca também atender às demandas da sociedade, que são muitas e características de uma região carente, como a do Norte de Minas. A sociedade será atendida através de subprojetos de extensão, envolvendo a prefeitura, estudantes da Universidade e a vigilância sanitária.

8.3.2 O Programa e a Prefeitura

O programa buscará a partir da representatividade do Curso no Conselho Municipal de Segurança Alimentar da Cidade de Montes Claros, promover a ida de alunos para participação nas assembleias da Câmara Municipal da Cidade de Montes Claros. O programa dará subsídios às questões técnicas que demandam a prefeitura, principalmente no que envolve as famílias de baixa renda e que são afetadas pela subnutrição, através do ensino e extensão. Por exemplo, atualmente há grande demanda da sociedade de aprenderem boas práticas de fabricação, armazenamento, higiene, dentre outras, e os alunos do curso de engenharia de alimentos possui todo conhecimento e estrutura para capacitar esse público a elaborar uma bebida nutritiva a partir de um subproduto da indústria, além da merendeiras de escolas públicas.

8.3.3 Caracterização da amostra para avaliação nutricional.

A rede municipal de ensino possui 30.534 alunos nas modalidades de creche, pré-escola, fundamental, EJA, Integral e Mais Educação. A rede conta com 110 unidades de ensino, dentre essas 43 são os Centros Municipais de Educação Infantil (CEMEI). O CEMEI recebe crianças de 2 a 5 anos de idade na modalidade de creche e pré-escola, correspondentes a 10.338 alunos.

A avaliação da subnutrição infantil será realizada por análise antropométrica. A avaliação antropométrica será realizada por meio da avaliação das medidas de peso e estatura. O peso será aferido através de uma balança antropométrica portátil da marca Tanita® com capacidade de 130 kg e precisão de 100 g. A balança será colocada em local plano com as crianças vestidas roupas leves e em posição ereta, com os pés juntos e os braços posicionados ao longo do corpo. Para estatura será utilizado um antropômetro vertical portátil da marca altara exata® com precisão de 1 mm.

Essas medidas serão usadas para o cálculo dos indicadores Peso por Idade (P/I), Estatura por Idade (E/I) e Peso por Estatura (P/E). Os dados serão analisados em gráficos de percentis, utilizando-se como referência os valores propostos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006).

Para a classificação do estado nutricional segundo o índice P/I serão adotados os pontos de corte: escore $Z < -2$ = baixo peso; escore Z entre -2 e -1 = risco de baixo peso; escore Z entre -1 e $+1$ = eutrofia; escore Z entre $+1$ e $+2$ = sobrepeso e escore $Z > +2$ = obesidade. A classificação baseada no índice E/I, os pontos de corte serão: escore $Z < -2$ = baixa estatura; escore Z entre -2 e -1 = risco de baixa estatura e escore $Z > -1$ = eutrofia. Já para a classificação baseada no índice P/A, os pontos de corte foram: escore $Z < -3$ = muito baixo peso para a idade; escore Z entre -3 e -2 = baixo peso para a idade; escore Z entre -2 e $+2$ = peso adequado para a idade e escore $Z > +2$ = peso elevado para a idade.

8.3.4 Análise bioquímica de ferro no sangue

Será realizada coleta de sangue por punção digital com retirada de uma gota de sangue para dosagens de hemoglobina obtidas pelo HemoCue®. A anemia ferropriva será definida

mediante pontos de corte para a hemoglobina propostos pela OMS, adotando o nível de 12,0 g/dl para as crianças (OMS, 2001).

8.3.5 Avaliação Dietética

A avaliação do consumo alimentar das crianças será realizada por meio do Questionário de Frequência Alimentar para Crianças (QFA) aplicado aos pais ou responsável pela criança, apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 Questionário de Frequência Alimentar para Crianças (QFA)

Alimentos	Frequência de Consumo Alimentar						
	2 ou + vezes por dia	1 vez por dia	2 a 4 vezes por seman a	1 vez por semana	1 a 3 vezes por mês	Menos de 1 vez ao mês	Nunca
Achocolatados em pó							
Açúcar							
Couve, Agrião, Espinafre (vegetal verde escuro)							
Arroz branco cozido							
Banana							
Batata cozida							
Batata frita							
Bebida láctea, iogurtes							
Beterraba							
Bife							
Biscoito sem recheio							
Biscoitos recheados							
Bolo comum, chocolate, etc							
Café com açúcar							
Caju, goiaba							
Carne bovina (assada, refogada, etc)							
Carne suína (assada, refogada, frita)							
Cereal matinal							
Chocolate, bombons							
Doce de frutas, doce de leite, etc							
Embutidos (39inguiça, salsicha, mortadela, etc)							
Extrato de tomate, molho de tomate							
Feijão							
Fígado bovino							
Frango (frito, grelhado, assado, cozido)							
Mingau (amido, fubá, aveia)							
Laranja, suco de laranja							
Limão, suco de limão							
Leite em pó integral							
Leite fermentado							
Leite fluido							
Leite materno							
Maçã/pêra							
Macarrão (cozido, ao sugo)							
Macarrão instantâneo							
Mamão							
Margarina/manteiga							
Ovo frito, pochê, omelete							
Pão (francês, forma, bisnaguinha)							
Peixe							
Queijo parmesão, prato							
Refrigerante							
Salgadinhos, batata chips							
Salgados (bolinha de queijo, pastel, etc)							
Sopa infantil com carne							
Sopa infantil sem carne							
Suco artificial em pó							
Suco de frutas							
Tomate							

8.3.6 O Programa e a Vigilância Sanitária

A Vigilância Sanitária de Montes Claros trabalha inicialmente com parâmetros educativos, com a finalidade de conscientizar o contribuinte e a população em geral sobre a importância da higiene e boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos. Conforme o artigo 6º da Lei Orgânica da Saúde (Lei n. 8080, de 19 de setembro de 1990), o termo vigilância sanitária pode ser definido como:

“um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir e prevenir os riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo:

- I - O controle de bens de consumo que direta ou indiretamente, se relacionam com a saúde, compreendida todas as etapas e processos, da produção ao consumo; e
- II - O controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde.”

Em Montes Claros, cidade com aproximadamente 390 mil habitantes e com X estabelecimentos comerciais que manipulam, distribuem e vendem alimentos, existe a necessidade da atuação da Vigilância Sanitária, devido ao fluxo de consumidores em decorrência da oferta desses produtos alimentícios. Uma vez que as condições de estrutura física, fabricação, armazenamento, manutenção e distribuição de alimentos, desde a aquisição da matéria – prima até a venda do produto acabado, muitas vezes não atendem aos padrões exigidos pela Vigilância Sanitária.

O programa buscará realizar a ponte entre os estagiários da vigilância, que atualmente são 8 estudantes, com os demais estudantes da graduação. Terá como objetivo apresentação dos documentos necessários à aprovação do projeto, do Relatório Técnico e dos componentes gráficos do projeto, bem como projetar e dar suporte às demandas dos estabelecimentos de acordo com as especificidades de cada alimento. O programa com seus alunos e professores trabalharão junto à vigilância para sistematizar tais estágio e planos de trabalho, de forma a dar continuidade do trabalho dos estagiários atendendo à demanda da Vigilância Sanitária.

8.3.7 Treinamento das mães e merendeiras

Dentro de um processo de produção de alimentos, a garantia da qualidade é a ferramenta chave para obtenção do sucesso. O fabricante deve elaborar produtos de modo a assegurar que os mesmos sejam adequados para o uso pretendido, estejam de acordo com os requisitos de identidade, pureza e segurança, baseando-se nas políticas da qualidade preestabelecidas. Os conceitos de Garantia da Qualidade, Boas Práticas de Fabricação e Controle da Qualidade são aspectos inter-relacionados. Estes conceitos estão aqui descritos para enfatizar suas relações e sua fundamental importância, na produção e no controle dos produtos.

Serão confeccionadas cartilhas e fornecido treinamento presencial no que tange a toda cadeia produtiva da bebida láctea, contemplando as seguintes etapas:

Limpeza de instrumentos e utensílios, descontaminação do leite, polpa de fruto (quando necessário), procedimentos de boas práticas de fabricação relacionados à higiene pessoal,

sanitização de utensílios e ambiente, exposição de riscos de contaminação no preparo da bebida caseira, formas de preservação das culturas lácteas pelas famílias, forma de cultivo da cultura láctea, de transporte e manuseio.

As mães e merendeiras serão treinadas através das seguintes oficinas.

8.3.8 Oficina de Boas Práticas de Fabricação

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos.

De forma geral, apresenta-se resumo das legislações vigentes que regulam as Boas Práticas de Fabricação:

Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 Essa Resolução foi desenvolvida com o propósito de atualizar a legislação geral, introduzindo o controle contínuo das BPF e os Procedimentos Operacionais Padronizados, além de promover a harmonização das ações de inspeção sanitária por meio de instrumento genérico de verificação das BPF. Portanto, é ato normativo complementar à Portaria SVS/MS n326/7.

Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997 Baseada no Código Internacional Recomendado de Práticas: Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos CAC/VOL. A, Ed. 2 (1985), do Codex Alimentarius, e harmonizada no Mercosul, essa Portaria estabelece os requisitos gerais sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Portaria MS nº 1426, de 26 de novembro de 1993 Precursora na regulamentação desse tema, essa Portaria dispõe, entre outras matérias, sobre as diretrizes gerais para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de alimentos.

No Norte de Minas há feiras tradicionais de alimentos da região, além do comércio de pequenos produtores que além de produzirem, beneficiam os produtos que produzem. No entanto, a comunidade em geral não está capacitada para beneficiar, preparar os alimentos para comercialização. Assim, pretende-se com o programa, difundir os conhecimentos de Boas Práticas de Fabricação necessários à preparação da bebida láctea, para que o consumidor atenda a legislação e possa consumir esse alimento com segurança.

8.3.9 Oficina de Preservação de Alimentos

Esta modalidade de treinamento será utilizada na capacitação da comunidade no reconhecimento de propriedades físico químicas e microbiológicas que envolvem o a preservação de alimentos. Tais treinamentos têm a duração de 12 horas e são devidamente registrados no CENEX. A metodologia utilizada envolve a compreensão dos mecanismos de colheita, pré-processamento, embalagem, fermentação e armazenamento. Parte da oficina será ministrada por alguns bolsistas, sendo que todos estão envolvidos em sua organização.

8.3.10 Oficina de Beneficiamento de Alimentos

Este treinamento visa a difundir técnicas de beneficiamento de alimentos que garantam segurança do consumidor. Estas técnicas aliadas às de preservação de alimentos, como exemplo o tratamento térmico em função do pH de alimentos e sua população microbiana inicial, permitirá que sejam difundidos conceitos básicos de beneficiamento que não são praticados na região.

No entanto, para que o conhecimento acumulado pelos bolsistas tenha efeito multiplicador, o beneficiamento de alimentos será organizada para que se concentre em certos períodos, de forma que outros estudantes possam estar envolvidos. Tais oficinas serão realizadas aos sábados e em períodos definidos (manhã ou tarde) durante a semana.

8.3.11 Programas de rádio e vídeos no aprendizado de Engenharia de Alimentos

Neste item propõem-se a confecção de vídeos, documentários e programas de áudio e rádio contendo material informativo às famílias, qno que diz respeito a qualidade nutricional dos alimentos. Muitas atividades de ensino dos cursos já apresentam conteúdo técnico informativo e podem ser trabalhadas de forma mais dinâmica, buscando situações reais ou simulando dados e cenas para melhor aplicabilidade dos conteúdos teóricos. Um das características mais importantes nos profissionais que entram no mercado de trabalho é a capacidade de comunicar e expressar sob as mais diversas formas. Essas características precisam ser aperfeiçoadas nos graduandos, proporcionando oportunidades para que eles não simplesmente aprendam, mas para que também expressem seus conhecimentos, utilizando diferentes ferramentas de comunicação. Considerando as interfaces de atuação da UFMG esse projeto também contribuirá com a elaboração de elementos e produtos que poderão futuramente fomentar as atividades de extensão do Instituto de Ciências Agrárias, contribuindo com o aprimoramento e capacitação de mães e funcionárias de escolas públicas.

A experiência prévia na disciplina de Microbiologia, em que os alunos elaboram vídeos e programas de rádios e apresentaram uns para os outros nos impulsiona a continuar e aperfeiçoar essa atividade. Os alunos atuando como atores do aprendizado foi positiva e gratificante e motivou os mesmo no aprendizado. O projeto busca a inserção da mídia no aprendizado dos alunos, preparando-os e capacitando-os para elaborarem vídeos e programas de rádios sobre as disciplinas em cursos e de disciplinas já cursadas, garantindo a interdisciplinaridade e concretização dos conteúdos. Durante esse processo, os alunos bolsistas atuarão como diretores e produtores e os alunos das disciplinas como atores do ensino nas disciplinas abordadas. Para cada disciplina selecionada, será destinada parte da pontuação das avaliações para os produtos gerados, vídeos interativos e arquivos Mp3 para veiculação em rádios do Norte de Minas, já parceiras dos projetos de extensão. O projeto já conta com equipamentos de mídias como mesa de som, filmadora profissional, computadores e microfones.

Assim, o programa buscará com que a bebida possa ser produzida pelas mães e merendeiras de forma segura nas questões alimentares, abrangendo a segurança física, química e microbiológica.

8.3.12 Acompanhamento de visitas guiadas

O ICA, por estar situado em uma fazenda de 232 ha, recebe muitas solicitações de visitas por parte de escolas públicas e particulares, além de produtores da região. Em tais visitas, o roteiro normalmente envolve aos laboratórios. Os bolsistas atuarão como monitores em tais visitas, especialmente quando envolver Laboratórios de Microbiologia de Alimentos e de processamento de alimentos, sempre na segunda quinzena de cada mês. Além de informar sobre as áreas visitadas, os bolsistas informarão sobre procedimentos de fabricação e boas práticas de alimentação.

8.3.13 Cine

Serão apresentados filmes de curta e longa metragens, documentários técnicos, de origem brasileira e estrangeira a serem determinados pelo Grupo. A temática rural, questão das boas práticas de fabricação e outros temas atuais serão priorizados. A programação será divulgada amplamente no âmbito da unidade, sendo os filmes apresentados sempre na segunda quinzena de cada mês, no intervalo do almoço (entre 12:00 e 14:00 h). Na projeção serão utilizados equipamentos de DVD e TV de 29" ou projetor multimídia, disponibilizados pelo ICA.

8.3.14 Seminários temáticos

A cada três meses, aproximadamente, será convidado um palestrante para discutir um tema atual, especialmente na área Segurança Alimentar, cujo conceito envolve tanto o fornecimento de alimentos em quantidade suficiente para atender a população, objetivando minimizar perdas durante o armazenamento, quanto a segurança ao consumidor no que diz às condições microbiológicas do alimento. Tais temas serão definidos pelos participantes do programa. Haverá ampla divulgação do tema e palestrante no âmbito da unidade e comunidade local.

8.3.15 Viagens para coleta de material

Alguns projetos de pesquisa realizados no ICA envolvem a realização de viagens de coleta e a obtenção de amostras de alimentos. Tal atividade permite o contato dos alunos com a realidade regional e treinamento na área de coleta de dados.

8.3.16 Internato Rural

O internato rural está previsto no projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos e visa a disseminação do conhecimento obtido durante o curso aos produtores rurais que beneficiam alimentos. Nesta oportunidade os bolsistas difundirão as técnicas de processamento de alimentos visando minimizar perdas e garantir a segurança alimentar.

8.3.17 Página na internet

O Grupo irá estruturar página na internet de forma a estreitar o canal de comunicação com os produtores rurais que beneficiam alimentos, bem como com as indústrias da região que precisem de orientação técnica. Essa comunicação é importante para confirmar ou abranger os conceitos atuais das demandas da região a esta Universidade, à UFMG. A página divulgará os

resultados dos subprojetos expostos para difundir os trabalhos realizados pelos bolsistas da UFMG. Dois dos bolsistas serão responsáveis pela manutenção da página e atualizações freqüentes.

A página na internet promoverá também a divulgação do trabalho do programa para outras Universidades, estreitando os projetos de ensino, pesquisa e extensão das universidades.

8.4 Reuniões

As reuniões do programa são para controle. Nas reuniões do Grupo, realizadas quinzenalmente, serão apresentados resultados dos grupos, de forma a homogeneizar o status de cada subprojeto à toda equipe. Estas ações deverão ser propostas a princípio pelo coordenador do subprojeto com envolvimento de um bolsista. Posteriormente, de forma coletiva, as ações do período seguinte serão validadas e priorizadas. Também será discutido um tema atual, nas mais diversas áreas do conhecimento, o qual será proposto por um bolsista em comum acordo com o tutor e o grupo. Cada bolsista será responsável por promover uma apresentação ou um debate mensal.

Através da apresentação de seus bolsistas, envolvidos com projetos de extensão, de pesquisa e de ensino, com participação de estudantes de vários períodos no curso, promoverá a integração e discussões multidisciplinares que estimularão o aprendizado.

Nas reuniões, quando da apresentação dos projetos, por serem estes de ensino, pesquisa e extensão, haverá naturalmente discussões técnicas que promoverão a difusão de novos conhecimentos e novas metodologias. O produto final será publicado em monografias, dissertações, teses, congressos, e novos projetos.

8.5 Controle das ações

O controle das ações do programa será realizado através do software MS PROJECT, que possui controle de cada atividades separadamente, tempo previsto da atividade, tempo em que foi realizada. Irá permitir a gestão do projeto, de forma a integrar as ações e garantir o sucesso.

9 MATERIAIS, ORÇAMENTO E FONTE DE RECURSOS

Contra partida do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG.

O laboratório de microbiologia aplicada localiza-se no Bloco C do ICA/ UFMG em uma área de 60 m² composta por uma sala onde se realiza as análises laboratoriais, preparo de reagentes e de vidrarias. Os equipamentos disponíveis são: estufa bacteriológica de temperatura ajustável (03), autoclaves (02), geladeiras (04), microscópio (02), forno micro-ondas (01), capela de fluxo laminar (02), estufa de esterilização e secagem (01), balança eletrônica de precisão (0,1), contador de células manual (01), centrífuga clínica (01), Shaker para cultivo de bactérias (01), espectrofotômetro (02), BOD para cultivo estático (02).

Atividades de extensão em interface com pesquisas nas áreas de segurança alimentar e avaliação da atividade antimicrobiana de produtos naturais com perspectivas de uso em alimentos, são desenvolvidas neste local.

As pesquisas atuais estão inseridas em três grupos de pesquisas. O grupo de biotecnologia, o grupo de segurança alimentar e o grupo de pesquisa na área da saúde, que linhas de pesquisas utilização de alimentos do cerrado, plantas medicinais da região semi-árida de Minas Gerais segurança alimentar. Seis professores dos cursos de engenharia de alimentos orientam e coorientam nestes projetos.

Em 2014, estão em execução dez bolsas de iniciação científica vinculadas a seis projetos aprovados com recursos da FAPEMIG, CNPq, MEC/PROEXT/SESu, Edital PRPq/UFMG recém contratados. Duas dissertações do mestrado em Ciências Agrárias e duas do mestrado em biotecnologia também estão sendo desenvolvidas neste laboratório.

Em 2012, concluiu-se cinco projetos de iniciação científica, seis dissertações duas residências em pós-doutoramento, utilizando-se este espaço.

Neste espaço também se desenvolveram atividades de extensão e ensino com dois projetos de extensão interface com pesquisa e quatro trabalhos de conclusão de curso concluídos.

Além de pesquisas projetos de extensão em interface com pesquisas e projetos de ensino com trabalhos de conclusão de cursos são executados, estando em desenvolvimento um Programa de Extensão com 5 projetos vinculados e quatro trabalhos de conclusão de curso.

As publicações em periódicos nos últimos 3 anos, contam em número de 45 sendo que em 2012, 16 trabalhos.

Pelo exposto, pode-se identificar o perfil de laboratório multiusuário com atividades inter e multidisciplinares, envolvendo pesquisa, ensino e extensão em diferentes áreas das Ciências Agrárias e Biotecnologia. Destaca-se também que o laboratório ainda possui uma estrutura simples, mas com produtividade considerável para o período e para o histórico da implantação do curso de mestrado e cursos de graduação no ICA/UFMG.

9.1 ORÇAMENTO

O projeto possui recursos e ações para manter as atividades de pesquisa e extensão.

Dentre esses inclui-se o PROEXT com recurso de R\$300.000,00, além de bolsas de estudo aprovadas aos discentes: uma bolsa FAPEMIG, duas bolsas PROEX, uma bolsa pronoturno, e onze voluntários.

Aguarda-se ainda resultado do edital Universal da FAPEMIG e Edital Universal do CNPq, dentre outras fontes de recurso, como Prêmio VW de ação social, Prêmio Banco do Brasil e ONU.

Busca-se apoio para divulgação do projeto, assessoramento para melhorar a integração e promover a transdisciplinaridade de forma mais integrada e aplicada.

Busca-se também, pelo fato do projeto atender diversas regiões do Brasil, formas de disseminar o produto e ações para promoção da saúde.

Finalmente, a equipe avalia nessa proposta uma oportunidade para poder, junto Instituto de Pesquisas Avançadas inserir esse projeto no contexto de desenvolvimento e promoção da saúde para busca de soluções de problemas sociais.

10 RESULTADOS ESPERADOS

Com a execução do projeto proposto, dispondo do material requerido e seguindo o planejamento, seja no cronograma e nas etapas consideradas, pretende-se combater a subnutrição infantil e a anemia, com a administração de uma bebida láctea enriquecida com ferro e cálcio e adicionada de polpa de frutos do cerrado. Pretende-se também poder conscientizar mães, e famílias, bem como merendeiras de escolas, da importância em fornecerem às crianças uma alimentação com maior valor nutricional.

No desenvolvimento do produto, propõe-se obter um produto alternativo ao NUTRISUS, que atualmente é utilizado para suplementação pelo Governo Federal. Entretanto, além desse produto ser importado, com elevado valor comercial, frequentemente falta nas escolas e postos de saúde.

Propõe-se ainda o desenvolvimento e produção de alimento estável em pó para poder ser transportado e distribuído em regiões com elevado índice de subnutrição e falta de alimentos.

10.1 RESULTADOS PARCIAIS

A equipe proponente já vem trabalhando nessa causa em uma série de ações e projetos, e possui uma bebida desenvolvida que se comprovou eficaz ao tratamento da subnutrição infantil. Entretanto, o problema da subnutrição demanda uma série de ações integradas para que possa ter maior alcance social. Dentre essas propõe o enfoque da transdisciplinaridade para que seu objetivo seja alcançado além da questão tecnológica, mas de forma a atingir as vertentes de educação, sustentabilidade, empoderamento, saúde pública, dentre outros.

11 REFERÊNCIAS

ACCIOLY, E.; SAUDERS, C.; LACERDA, E.M.A. **Nutrição em obstetrícia e pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002.

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de Queijo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

ALMEIDA, M.M.; PASTORE, G.M. Galactooligossacarídeos – Produção e efeitos benéficos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 35, n. 1/2, p. 12-19, 2001.

BARCELOS, M.F.P.; PEREIRA, M.C.A. **Nutrição nas diversas fases da vida**. 2 ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras/ FAEPE, 2002.

BARINOTTO, M.E.P. **Produção de Proteína Unicelular a Partir de Soro de Queijo por *Lactobacillus bugarius* e *Streptococcus thermophilus***. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

BATISTA FILHO, M.B.; FERREIRA, L.O.C. Prevenção e tratamento da anemia nutricional ferropriva: novos enfoques e perspectivas. **Caderno de Saúde Pública**, v. 12, p. 411-415, 1996.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Editora Varela, 2001.

BOIRIE, Y.; DANGIN, M.; GACHON, P.; VASSON, M.P.; MAUBOIS, J.L.; BEAUFRÈRE, B. Slow and fast dietary proteins differently modulate post-prandial protein secretion. **Proc Nat Acad Sci (USA)** 1997.

BRANDÃO, S.C.C., Soro: um desafio para as fábricas de queijos. **Leite e Derivados**. n. 15, p. 13-19, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação. Programa nacional de alimentação escolar, 2010. Disponível em www.fnnde.gov.br. Acesso em 04 de maio de 2010.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 mar, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 22, 14 de abril de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais Microbiológicos para Análises Microbiológicas para Controle de Alimentos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, 2003.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. 1 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996.

COSTA, E.L. **Efeito do processamento térmico e enzimático na obtenção de hidrolisados do isolado protéico do soro de leite com atividade anti-hipertensiva** [tese]. Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

CRUZ, R.C.B. **Utilização de soro de leite para a produção de micelo de *Pleurotus ostreatus***. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

DAIRY COUNCIL DIGEST. Emerging health benefits of dairy proteins. Vol 77, n 4, jul/ago, 2006. Disponível em: www.nationaldairycouncil.org. Acesso em: 17/04/2010.

DANGIN, M.; BOIURIE, Y.; GARCIA-RODENA, C.; GACHON, P.; FAUQUANT, J.; CALLIER, P. -The digestion rate is an independent regulating factor of post prandial protein retention. **Am J Physiol Endocrin Metab**, 2001.

ELPHICK, G. F.; GREENWOOD, B. N.; CAMPISI, J.; FLESHNER, M. Increase serum IgM in voluntarily physically active rats: a potential role for B1 cells. **Journal of Applied Physiology**, v. 94, p. 660-667, 2003.

EIROA, M.N.U. *et al.* **Curso de Microbiologia de Alimentos**. Campinas: Instituto de tecnologia de alimentos, 1983.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo : Lemos Editorial, 2000.

FONTES, A.C.L. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea tratada termicamente após fermentação**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2007.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Relatório de atividades. Brasília: MEC, 2003. Disponível em: www.fnnde.gov.br/programas/merenda. Acesso em: setembro/2007.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.

JACOBUCCI, H.B. **Influência de várias fontes protéicas nos níveis sangüíneos e hepáticos de colesterol, triglicerídeos e lipoproteínas** [dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

JACOBUCCI, H.B.; DIAS, N.G.P.; SGARBIERI, V.C.; BORGES, P.Z.; TANIKAWA, C. Impact of different dietary protein on rat growth, blood serum lipids and protein, and liver cholesterol. **Nutr Res**, 21:905-15, 2001.

JURADO, E.; CAMACHO, F.; LUZÓN, G.; VICARIA, J. M. A new model proposed for hydrolysis of lactose by β -galactosidase from *Kluyveromyces fragilis*. **Enzyme and Microbial echnology**, v. 31, p. 300-309, 2002.

KARDEL, G.; FURTADO, M.M.; NETO, J.P.M.L. Lactase na indústria de laticínios. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 50, n. 294, p. 15-17, 1995.

LÉONIL, J.; BOS, C.; MAUBOIS, J. L.; TOMÉ, D. **Protéines in lait, Nutrition et santé**. P 45-83, 2001.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C.; FIGUEREDO, D. V.; FERREIRA, P. E.. Controle ambiental das pequenas e médias indústrias de laticínios. **Projeto Minas Ambiente**, Belo Horizonte, 224 p, 2002.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 10 ed. São Paulo: Roca, 2002.

MARTINS, E. Patrimônio de Minas. **Jornal Estado de Minas**, Belo Horizonte, caderno de economia n 44, p.14-17, 2001.

MAWSON, A.J., Bioconversions for whey utilization and waste abatement. **Bioresource Technology**, v. 47, p.195-203, 1994.

MCINTOSH, G.H.; LE LEU, R.K. The influence of dietary proteins on colon cancer risk. **Nutr Res**, 21:1053-66, 2001.

MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei n. 14185, de 31 de janeiro de 2002. Regulamenta o Processo de Produção de Queijo Minas Artesanal. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, 01 fev, 2002.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 041, de 06 de janeiro de 2000. Altera a redação do item que menciona e dá outras providências. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, 12 jan, 2000.

MIZUBUTTI, I.Y., Soro de Leite: Composição, Processamento e Utilização na Alimentação. **Semana Ciências Agrárias**. v. 15, p.80-94, 1994.

MONTE, C.M.G. Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil. **Jornal de Pediatria**. vol.76, Supl.3, 2000.

MORENO, Y.M.F. **Influência das proteínas do soro de leite bovino no estado nutricional, composição corporal e sistema imune em coorte de crianças com síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS)** [dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas; 2002.

NABET, P.; LINDEN, G. **Constituants bioactifs in lait, nutrition et santé**. Paris: Tec. & Doc, p.169-87,2001.

OLIVEIRA, V.M; CORTEZ, M.A.S; FREITAS, M.Q.; FRANCO, R.M. Avaliação sensorial de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro. **Rev Bras Ciência Veterinária**., v. 13, n. 2, p. 67-70, maio/ago. 2006.

PAULA, J.C.J. **Elaboração e estabilidade de bebida carbonatada aromatizada à base de soro de leite**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

PELEGRINE, D.H.G; CARRASQUEIRA, R.L. Aproveitamento do soro de leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**, VII BMCFB, 2008.

PELLEGRINI, A.; THOMAS, U.; BRAMAZ, N.; HUNZIKER, P.; VON FALLENBERG, R. Isolation and identification of three bactericidal domains in the bovine α -lactalbumin molecule. **Bioch Biophys Acta**, 1426:439-48, 1999.

PINTO, M.S.; MAGALHÃES, F.A.R.; TEODORO, V.A.M.; SARAIVA, C.B.; COSTA JÚNIOR, L.C.G.; PEREIRA, D.A. Avaliação de impacto ambiental na região da canastra: gestão e manejo de resíduos na produção do queijo minas artesanal. **EPAMIG CEPE/ILCT**, 2008.

PIVARNIK, L.F.; SENEGAL, A.G.; RAND, A.G. Hydrolytic and transgalactosyltic activities of commercial β -galactosidase (lactase) in food processing. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 38, p. 33-41, 1995.

PONCHIO, L. A.; GOMES, A. L.; PAZ, E. Perspectivas de consumo de leite no Brasil. CEPEA. **Boletim do Leite**, Campinas, v. 24, n. 130, 2005.

RABELLO, G. **Utilização do Resíduo do Soro de Leite na produção de biomassa de cogumelo comestível *Lentinula edodes***. Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

RAMOS, A. L. S. **Desempenho de reatores anaeróbios de alta taxa de tratamento de efluentes gerados em unidade de abate e processamento de suínos**. Tese - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa; 2002.

ROSANELI, C.F. **Atividade anti-ulcerogênica de um concentrado de soro de leite bovino em modelos experimentais em ratos** [dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas; 2002.

SANTIAGO, P.A.; MARQUEZ, L.D.S.; CARDOSO, V.L.; RIBEIRO, E.J. Estudo da produção de β -galactosidase por fermentação de soro de queijo com *Kluyveromyces marxianus*. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(4): 567-572, 2004.

SANTOS, J. P. V. & FERREIRA, C. L. L. F. Alternativas para o Aproveitamento do Soro de Queijo nos Pequenos e Médios Laticínios. **Revista do instituto de laticínios Cândido Tostes**, v.56, n.321, p.44-50, 2001.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.

SILVA, D. J. P. **Diagnóstico do consumo de água e da geração de efluentes em uma indústria de laticínios e desenvolvimento de um sistema multimídia de apoio**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SILVA, M.R. **Efeito de uma bebida Láctea fermentada e fortificada com ferro no estado nutricional de ferro em pré-escolares**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos Viçosa: UFV, 2000.75p.) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela, 1997.

SILVEIRA, D. D. **Modelo para seleção de sistemas de tratamento de efluentes de indústria de carnes**. Tese - Florianópolis, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

SMITH, L. L. Overtraining, excessive exercise and altered immunity: Is This a T Helper-1 Versus T Helper-2 Lymphocyte Response? **Sports Medicine**, v. 33, n. 5, p. 347-364, 2003.

SPILOTRO, D. Queijos de grife. **Rev. Dial. Med.**, n.4, p.30-33, 2003.

STURION, G.L. *et al.* Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Revista de Nutrição**, Campinas, 18(2), mar/abr, 2005.

TEIXEIRA, L.V. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do soro de queijos minas padrão e mussarela produzidos em quatro regiões de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

TEIXEIRA, L.V.; FONSECA, L.M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de minas gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, v.60, n.1, 2008.

TEIXEIRA, L.V.; FONSECA, L.M.; MENEZES, L.D.M. Avaliação da qualidade microbiológica dos soros de queijos minas padrão e mozzarella produzidos em quatro regiões do estado de minas gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.1, 2007.

THAMER, K.G., PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência tecnologia alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, 2006.

TORRES, M.A.A.; LOBO, N.F.; SATO, K.; QUEIROZ, S.S. Fortificação do leite fluido na prevenção e tratamento da anemia carencial ferropriva em crianças menores de 4 anos. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, p. 350-357, 1996.

World Health Organization (WHO). Iron deficiency anaemia assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Geneva; WHO; 2001.

World Health Organization (WHO). Child Growth Standards: methods and development. Geneva: WHO; 2006.

ZINSLY, P.F.; SGARBIERI, V.C.; DIAS, N.F.G.; JACOBUCCI, H.B.; PACHECO, M.T.B.; BALDINI, V.L.S. Produção piloto de concentrados de proteínas de leite bovino: composição e valor nutritivo. **Braz J Food Technol**, 2001.

ZULUETA, A., ESTEVE, M. J., FRASQUET, I., FRÍGOLA, A. Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds in total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. **Food chemistry**, v. 103, p. 1365-1374, 2007.