

**CENTRO DE EXCELÊNCIA DOM JUVÊNIO DE BRITTO**

**PALMLAC**

**Integração da economia circular e segurança alimentar através do reaproveitamento sustentável do soro de leite para combater a subnutrição**

**CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO, SERGIPE**

**2024**



Eloise de Souza Santos  
Laura Fernanda Bras de Lima  
Maria Luiza Gomes do Santos

Marisa Gomes Nobre  
Lark Soany Santos

## **PALMLAC**

### **Integração da economia circular e segurança alimentar através do reaproveitamento sustentável do soro de leite para combater a subnutrição**

Relatório apresentado à 8ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Prof.<sup>a</sup> Lark Soany Santos e  
coorientação de Marisa Gomes Nobre.

**CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO, SERGIPE**

**2024**



## RESUMO

Atualmente, mais de 8 milhões de brasileiros enfrentam insegurança alimentar severa, uma situação exacerbada pela crise econômica e a pandemia de COVID-19, que resultou em um aumento significativo da pobreza e no comprometimento do acesso a alimentos. Como resposta, uma proposta de desenvolvimento de uma bebida láctea nutritiva e acessível foi criada, visando combater a subnutrição em comunidades vulneráveis. Essa bebida, voltada para atender diferentes grupos etários como crianças, gestantes e adultos, utiliza ingredientes locais como rapadura, polpa de palma e leite, promovendo a sustentabilidade e o fortalecimento da agricultura local. A primeira etapa foi a coleta de dados sobre as necessidades nutricionais de estudantes e a aceitação do produto. Com base nisso, a fórmula foi desenvolvida, considerando as exigências nutricionais específicas, com ingredientes como leite, soro de leite, rapadura, polpa de palma, estabilizante, farinha de aveia e fermento lácteo, resultando em uma combinação de proteínas, fibras e minerais essenciais. A análise mostrou que 250 mL da bebida oferece 150 kcal, 7,5 g de proteínas, 10 g de gorduras e 150 mg de cálcio, além de fornecer boas quantidades de magnésio e zinco, importantes para a saúde óssea e imunológica. O monitoramento contínuo da aceitação do produto e seu impacto nutricional em diferentes comunidades será essencial para o aprimoramento da fórmula. O projeto se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 e 3, que visam erradicar a fome e promover a saúde e bem-estar. A introdução do produto em escolas públicas, onde a alimentação muitas vezes é deficiente, poderá melhorar significativamente a qualidade das refeições oferecidas e atender às necessidades nutricionais dos alunos. A continuidade dos esforços para inserir a bebida em políticas públicas e testar sua eficácia em larga escala nas escolas tem o potencial de transformar a alimentação escolar e contribuir para a saúde pública no Brasil, promovendo não só a nutrição, mas também o desenvolvimento sustentável por meio da valorização da agricultura local.

**Palavras-chave:** bebida láctea, soro de leite, palma, subnutrição



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>3 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>9</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
<b>5 RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>14</b>
<b>6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A fome e a subnutrição permanecem como desafios alarmantes no Brasil, um país que, em um passado não muito distante, foi celebrado por suas conquistas econômicas e sociais. Hoje, mais de 8 milhões de brasileiros enfrentam situações de insegurança alimentar severa, um fenômeno que requer soluções inovadoras e viáveis, capazes de atender não apenas às necessidades nutricionais da população, mas também de considerar a realidade socioeconômica das regiões afetadas. A compreensão das causas da fome se revela como um exercício de análise multidimensional, envolvendo uma intersecção de fatores econômicos, sociais e ambientais que perpetuam esse estado de vulnerabilidade. A desigualdade de renda, o desemprego persistente, a escassez de acesso a serviços de saúde e educação de qualidade, além das crises econômicas recorrentes, formam um arcabouço que sustenta a continuidade deste problema.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a insegurança alimentar atingiu 33 milhões de brasileiros em 2022, sendo que, deste total, 8 milhões viviam em situação de insegurança alimentar severa. Esta realidade é mais acentuada nas regiões Norte e Nordeste, onde a combinação de pobreza, desigualdade social e a ausência de oportunidades limita o acesso a uma alimentação adequada. Estatísticas revelam que, em muitas áreas rurais, as famílias alocam até 60% de sua renda em alimentos, evidenciando a dificuldade em acessar uma dieta que seja tanto nutritiva quanto variada.

O desemprego, que atingiu a marca de 11,6% em 2022, agrava a vulnerabilidade das famílias que já enfrentam desafios financeiros. A crise econômica, acentuada pela pandemia de COVID-19, resultou em um aumento significativo do número de pessoas em situação de pobreza, refletindo diretamente no acesso a alimentos e, conseqüentemente, na saúde nutricional da população. O impacto da pandemia foi exacerbado por políticas públicas inadequadas e a falta de uma rede de proteção social robusta, contribuindo para a exacerbção desta situação.

A agricultura familiar, por sua vez, representa uma alternativa viável para a produção de alimentos de qualidade e acessíveis. Essa forma de agricultura pode constituir uma



solução eficaz para o fortalecimento da segurança alimentar, ao mesmo tempo em que promove emprego e renda nas comunidades. Incentivar práticas agrícolas sustentáveis e apoiar a produção local são estratégias que podem fomentar a inclusão social e econômica. A valorização da agricultura familiar não apenas fornece alimentos frescos e nutritivos, mas também ajuda a estimular a economia local, reduzindo a dependência de alimentos industrializados e importados.

Os ingredientes locais, que são mais acessíveis e nutritivos, não apenas oferecem uma alternativa viável, mas também fortalecem a economia regional e valorizam a cultura alimentar local. A rapadura, por exemplo, se destaca como um adoçante natural que fornece energia e minerais, enquanto a polpa de palma é rica em fibras e proteínas, contribuindo para uma dieta equilibrada. Este enfoque na utilização de recursos locais é essencial não apenas para garantir a sustentabilidade do projeto, mas também para fomentar o desenvolvimento regional e a preservação das tradições alimentares.

É imperativo que esse projeto não se restrinja ao fornecimento de uma solução imediata para a subnutrição. A conscientização sobre a importância de uma alimentação saudável e equilibrada deve ser promovida, estimulando um ciclo de desenvolvimento que favoreça a educação nutricional e a valorização dos produtos locais. Envolver a comunidade neste processo é essencial para criar um senso de pertencimento e responsabilidade, incentivando práticas alimentares saudáveis e sustentáveis.

A luta contra a fome e a subnutrição deve ser uma prioridade coletiva, envolvendo o poder público, a sociedade civil, as organizações não governamentais e o setor privado. A colaboração entre esses setores é essencial para construir um Brasil onde todos tenham acesso a uma alimentação digna e nutritiva. Com um compromisso conjunto e ações coordenadas, é viável reduzir os índices de subnutrição, melhorar a qualidade de vida das populações vulneráveis e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e saudável.



## 2 JUSTIFICATIVA

A subnutrição transcende a mera ausência de alimentos, configurando-se como uma falta de nutrientes essenciais que asseguram um desenvolvimento saudável e pleno. As repercussões da subnutrição são particularmente devastadoras para crianças, gestantes e idosos, resultando em problemas de saúde que se estendem tanto no curto quanto no longo prazo. O acesso a uma alimentação adequada é fundamental para o crescimento e desenvolvimento de indivíduos, além de estar intrinsecamente ligado à qualidade de vida. O panorama dos altos índices de subnutrição no Brasil reflete a urgência de ações concretas que não apenas tratem da disponibilidade de alimentos, mas que também se concentrem na qualidade nutricional dos mesmos.

A análise das causas da subnutrição no Brasil revela uma interconexão entre fatores econômicos, sociais e ambientais. A desigualdade de renda, uma das principais razões para esse estado de coisas, coloca o Brasil como um dos países com os maiores índices de desigualdade do mundo. Em 2021, o Brasil ocupava a 9ª posição no ranking global de desigualdade de renda, conforme o Índice de Gini, no qual 10% da população concentra cerca de 60% da riqueza nacional. Esse fenômeno de concentração de riqueza não só limita as oportunidades de acesso a alimentos saudáveis e nutritivos como também reforça as estruturas sociais e econômicas que perpetuam a pobreza.

Outro elemento relevante nessa discussão é a falta de acesso a serviços de saúde e educação de qualidade. Muitas comunidades carentes carecem de centros de saúde adequados e programas de educação nutricional, o que dificulta a conscientização sobre a importância de uma alimentação saudável. A educação emerge como um fator crucial para garantir que as famílias compreendam a necessidade de uma dieta equilibrada e nutritiva. A ausência de conhecimento e informação pode levar a escolhas alimentares inadequadas, perpetuando assim o ciclo de subnutrição e insegurança alimentar.

Em um contexto de crise alimentar, a proposta de desenvolver uma bebida láctea nutritiva e de baixo custo emerge como uma solução inovadora para ajudar a combater a subnutrição. Essa bebida, elaborada com ingredientes como leite, soro de leite, rapadura e polpa de palma, busca aliar saúde e sustentabilidade. O intuito é integrar esse produto aos



programas de alimentação escolar, promovendo assim uma melhoria na qualidade da merenda e contribuindo para a saúde. Essa abordagem não só promove o acesso a uma alimentação mais nutritiva, mas também estimula a economia local ao utilizar insumos da agricultura familiar.

A proposta da bebida láctea transcende o mero fornecimento de um alimento, configurando-se como uma estratégia de transformação social, cujo objetivo é melhorar a qualidade de vida e a saúde de milhões de brasileiros. Ao implementar soluções sustentáveis e colaborar com diferentes esferas da sociedade, é possível enfrentar o desafio da fome e da subnutrição, promovendo um futuro mais saudável e igualitário. Considerar as especificidades culturais e socioeconômicas das populações atendidas é crucial para garantir que as iniciativas sejam eficazes e que realmente atendam às necessidades das comunidades.

A valorização dos ingredientes locais, o apoio à produção regional e a educação nutricional emergem como pilares fundamentais para garantir que as comunidades tenham acesso a alimentos saudáveis e sustentáveis. Dessa forma, a implementação de iniciativas desse tipo pode resultar em um impacto positivo não apenas na saúde das pessoas, mas também na economia local e na qualidade de vida das comunidades. Em última análise, o enfrentamento da subnutrição e da insegurança alimentar no Brasil demanda um compromisso coletivo e ações coordenadas que, ao considerar a complexidade do problema, busquem soluções sustentáveis e inclusivas, capazes de transformar a realidade de milhões de brasileiros.



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma bebida láctea nutritiva e acessível para combater a subnutrição e a insegurança alimentar em comunidades vulneráveis no Brasil, promovendo um sistema alimentar sustentável e inclusivo, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e às diretrizes de saúde pública.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Criar uma fórmula nutricionalmente rica utilizando ingredientes locais e sustentáveis, como rapadura e polpa de palma, para fortalecer a agricultura local e reduzir a pegada de carbono.
- Realizar análises sensoriais com diferentes grupos de consumidores para garantir a aceitação do Palmlac em termos de sabor, textura e palatabilidade, incentivando o consumo regular e hábitos alimentares saudáveis.
- Identificar as percepções de estudantes e profissionais da educação sobre a nutrição e subnutrição nas escolas, ajustando a formulação às necessidades nutricionais específicas dos usuários finais.
- Mobilizar e engajar a comunidade por meio de parcerias com escolas, ONGs, entidades governamentais e sociedade civil, promovendo educação nutricional e incentivando práticas alimentares saudáveis.
- Disseminar os resultados e experiências adquiridas durante o desenvolvimento do projeto, criando um modelo replicável em outras regiões, inspirando novas iniciativas e influenciando políticas públicas voltadas ao combate à subnutrição.



## 4 METODOLOGIA

A criação de uma bebida láctea foi uma resposta à necessidade crescente de soluções nutricionais acessíveis e sustentáveis para combater a subnutrição, especialmente em comunidades vulneráveis. Esse desafio é especialmente urgente no Brasil, onde os dados mostram um aumento na insegurança alimentar e a necessidade de ações rápidas para promover uma alimentação saudável e balanceada. O desenvolvimento deste produto envolve a escolha cuidadosa de ingredientes nutritivos e um processo de produção rigoroso e bem estruturado, visando garantir a segurança alimentar e a eficácia nutricional. A seguir, apresentamos uma descrição detalhada dos ingredientes utilizados e do processo de produção, abrangendo cada aspecto do desenvolvimento.

A primeira etapa do projeto foi identificar as percepções e os desafios nutricionais nas escolas, nesta foi realizada a coleta de dados junto a estudantes e profissionais da educação. Através de questionários e entrevistas, buscamos entender as necessidades nutricionais específicas, o nível de acesso a alimentos nutritivos, a qualidade das refeições oferecidas e como esses fatores impactam a saúde e o desempenho dos alunos.

A partir das informações obtidas, a formulação pode ser ajustada para melhor atender a essas necessidades, assegurando que o produto seja eficaz na promoção da saúde nutricional e bem aceito pelos consumidores.

Na fase seguinte se deu a elaboração da formulação, para 500 mililitros da bebida láctea, uma combinação de ingredientes foi selecionada são eles: leite, soro de leite, rapadura, polpa de palma, estabilizante, farinha de aveia e fermento lácteo.

A produção começa com a filtragem do leite, seja ele natural ou vegetal, que deve apresentar uma acidez entre 15 e 17°D, um parâmetro essencial para garantir a qualidade do leite para fermentação. A filtragem é crucial para remover impurezas, assegurando que o leite esteja em condições adequadas para as fases subsequentes do processo.

Após a filtragem, o soro de leite é aquecido a 65°C para inativar a enzima do coalho, o que é essencial para garantir a estabilidade da formulação e evitar a formação de grumos na bebida. Essa etapa também contribui para a eliminação de possíveis patógenos, promovendo a segurança alimentar. A pasteurização do soro é um processo crítico, pois



elimina microrganismos nocivos que podem comprometer a qualidade do produto e a saúde do consumidor. Após o aquecimento do soro, o leite filtrado é cuidadosamente adicionado à mistura, seguido da incorporação da rapadura, que deve ser previamente misturada ao estabilizante sob agitação contínua. É fundamental que essa adição seja feita com cuidado para evitar o empelotamento do estabilizante, o que poderia afetar a textura da bebida e sua aceitação final.

A mistura resultante, composta por leite, soro de leite, rapadura e estabilizante, é pasteurizada a 85°C por 15 minutos. Além de reduzir o risco de contaminação, a pasteurização ajuda a preservar os nutrientes presentes na mistura, assegurando que a bebida final mantenha suas propriedades nutricionais. Após esta etapa, a mistura é resfriada até atingir 42°C, quando o fermento lácteo é adicionado na quantidade proporcional necessária. A temperatura é um fator primordial nesta fase, pois o calor excessivo pode matar os microrganismos benéficos do fermento, enquanto temperaturas muito baixas podem não permitir uma fermentação adequada. A fermentação ocorre a 42°C por aproximadamente 8 horas, durante as quais a acidez da bebida atinge cerca de 60°D. Esta etapa é fundamental para desenvolver o sabor característico da bebida.

Após o período de fermentação, a coalhada formada é quebrada lentamente, contribuindo para a formação da textura final da bebida. Esta quebra é uma técnica que deve ser realizada com cuidado para não comprometer a textura do produto, garantindo uma bebida cremosa e agradável ao paladar. A mistura é, então, resfriada rapidamente até 15°C utilizando água gelada, um passo crucial para interromper o processo de fermentação e garantir que a bebida atinja o sabor e a consistência desejados. O resfriamento rápido é importante não apenas para estabilizar a bebida, mas também para prolongar sua vida útil, evitando a proliferação de microrganismos indesejáveis.

Por fim, a polpa de palma é incorporada à bebida, proporcionando um valor nutricional adicional e uma textura interessante. Sendo adicionada após o resfriamento para preservar suas propriedades nutricionais e sabor. A bebida é então embalada em frascos apropriados e armazenada sob refrigeração até o momento do consumo, garantindo frescura e qualidade do produto. A escolha da embalagem é um aspecto essencial, pois deve proteger o produto da luz e do oxigênio, que podem degradar sua qualidade e sabor.



O monitoramento contínuo da aceitação do produto e a realização de estudos sobre seu impacto nutricional em diferentes comunidades serão fundamentais para o aprimoramento da fórmula e do processo de produção ao longo do tempo. Isso permitirá ajustes conforme a demanda e as necessidades locais, assegurando que o Palmlac continue a atender a seu propósito original de combater a subnutrição e promover o bem-estar.

O passo seguinte foi a construção das tabelas nutricionais para as bebidas lácteas (com leite de vaca, leite de inhame e leite de semente de abóbora) seguindo uma metodologia estruturada. Primeiramente, identificou-se todos os ingredientes e suas quantidades conforme a formulação original da receita, incluindo os substitutos previstos. Em seguida, foi selecionado fontes de dados nutricionais confiáveis para obter as informações sobre cada ingrediente. Entre as principais fontes, utilizando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), o USDA FoodData Central e, para ingredientes específicos não disponíveis nas tabelas, recorreremos à literatura científica e rótulos de produtos. Essas fontes foram escolhidas por sua credibilidade e abrangência, o que permitiu obter dados nutricionais precisos.

Para cada ingrediente, consultamos as fontes e padronizamos os valores nutricionais para porções de 100g ou 100mL, facilitando os ajustes para a porção de 500mL utilizada na receita. A partir daí, calculou-se os valores nutricionais para cada ingrediente, multiplicando-os pela quantidade exata usada, e somando esses valores para determinar o total de calorias, proteínas, gorduras, carboidratos, fibras e sódio da bebida completa. Esse processo foi repetido para as três versões da bebida láctea, permitindo uma análise comparativa entre elas.

A última etapa foi avaliar o sabor, textura e aceitação geral da bebida entre os consumidores potenciais. Através dessas avaliações sensoriais, foi coletado feedbacks essenciais sobre as preferências dos participantes, permitindo ajustes na formulação do produto, se necessário.

Por fim, a colaboração com instituições de pesquisa e universidades pode enriquecer o projeto, permitindo a realização de estudos que comprovem os benefícios nutricionais e sua eficácia no combate à subnutrição. A coleta de dados e a análise de resultados serão



essenciais para garantir a transparência e a confiabilidade do produto, além de facilitar a replicação do modelo em outras regiões.

Após a avaliação de palatabilidade, as amostras foram enviadas ao Instituto Tecnológico e de Pesquisa do Estado de Sergipe (ITPS) para a realização de testes qualitativos e quantitativos. Esses testes tiveram o objetivo de caracterizar a bebida em termos de sua composição nutricional, estabilidade e segurança. Foram analisados aspectos como o valor nutricional, presença de micronutrientes e propriedades físico-químicas, garantindo que atenda aos padrões de qualidade exigidos.



## 5 RESULTADOS OBTIDOS

O desenvolvimento do Palmlac como uma bebida láctea nutritiva e acessível emerge como uma resposta multifacetada à problemática da subnutrição nas escolas públicas brasileiras, um fenômeno que possui raízes estruturais profundas. A subnutrição infantil, além de ser uma questão de saúde pública, é um reflexo das desigualdades sociais e econômicas persistentes, que culminam em deficiências nutricionais significativas entre populações vulneráveis. O que se observa nas escolas públicas é um microcosmo dessas desigualdades, onde as inadequações alimentares se traduzem em impactos diretos e adversos no crescimento físico, no desenvolvimento cognitivo e na performance escolar dos alunos.

### • Questionário Inicial: Impactos da Alimentação no Desempenho Escolar

O desenvolvimento de um produto alimentar, especialmente em um contexto onde a subnutrição é uma preocupação crescente, exige um entendimento profundo das necessidades do público-alvo e das lacunas existentes na oferta alimentar. Para validar a necessidade do Palmlac e avaliar seu potencial de impacto, foi realizada uma pesquisa de campo em escolas. A pesquisa contou com a participação de estudantes e profissionais da alimentação escolar, resultando em um universo diversificado que refletiu as realidades enfrentadas nas instituições. Com um enfoque qualitativo, foram utilizados questionários estruturados permitindo a coleta de dados tanto quantitativos quanto qualitativos. Esses métodos possibilitaram uma visão abrangente da percepção da comunidade sobre a alimentação escolar, suas deficiências e expectativas em relação a melhorias.

A alimentação saudável desempenha um papel fundamental no desenvolvimento físico, mental e no desempenho acadêmico dos estudantes. Os resultados forneceram uma visão abrangente sobre os hábitos alimentares dos alunos, o acesso a programas de apoio nutricional e como esses fatores afetam sua energia, concentração e rendimento no ambiente escolar.

O questionário realizado com estudantes de diferentes faixas etárias e gêneros revelou dados importantes sobre alimentação, nutrição e seus impactos no desempenho



escolar. A maioria dos participantes tem entre 13 e 15 anos e se identifica como mulheres, embora uma parcela tenha preferido não especificar seu gênero. No que diz respeito à localidade, a maioria dos respondentes reside em áreas urbanas, enquanto uma parcela menor vem de zonas rurais.

Quando questionados sobre intolerância à lactose ou alergia a proteínas do leite, cerca de 60% dos participantes afirmaram que não possuem essas condições, enquanto aproximadamente 30% disseram que sim. Além disso, mais de 60% dos alunos indicaram que têm acesso frequente ou constante a alimentos nutritivos, como frutas, vegetais e carnes magras, embora alguns relataram que esse acesso ocorre apenas ocasionalmente ou raramente.

A respeito do nível de informação sobre a importância de uma alimentação equilibrada, a maioria dos respondentes se considerou bem informada ou muito informada, com apenas uma pequena parcela se sentindo pouco informada. Em relação ao impacto da alimentação no desempenho escolar, cerca de 30% dos estudantes afirmaram que ocasionalmente percebem que uma alimentação inadequada afeta sua saúde ou rendimento acadêmico. Um número menor relatou que esse impacto é frequente.

No que diz respeito à energia ao longo do dia escolar, a maioria dos alunos relatou se sentir geralmente energizada, enquanto aproximadamente 25% indicaram que frequentemente se sentem cansados durante as atividades escolares. Além disso, mais de 70% dos estudantes disseram ter acesso a programas ou recursos na escola que ajudam a melhorar a nutrição, embora uma parte menor não tenha certeza sobre a existência desses programas.

Entre as sugestões para melhorar a nutrição nas escolas, as mais mencionadas foram a necessidade de melhorar a qualidade da comida oferecida e aumentar o apoio aos alunos com problemas de nutrição. Outra ideia popular foi aumentar o acesso a refeições saudáveis e expandir programas de conscientização sobre a importância de uma boa alimentação. Aproximadamente 80% dos estudantes já participaram de alguma atividade ou programa focado em nutrição e saúde alimentar.

Por fim, quase metade dos estudantes afirmou que sua alimentação influencia muito sua capacidade de concentração durante as aulas, enquanto outros 30% acreditam que essa



influência é moderada. Esses resultados demonstram a importância da alimentação na saúde e no desempenho acadêmico, bem como a necessidade de ações para melhorar o acesso a alimentos nutritivos e programas de apoio nas escolas.

A pesquisa de campo realizada nas instituições de ensino revela que uma proporção substancial dos estudantes carece de uma alimentação adequada. Esse déficit não se limita à falta de calorias, mas se estende à ausência de nutrientes essenciais, como proteínas, fibras, vitaminas e minerais. O Palmlac se posiciona como uma solução estratégica, oferecendo uma alternativa viável que não apenas busca preencher essas lacunas nutricionais, mas também almeja promover a saúde e o bem-estar das crianças. A incorporação de ingredientes locais, como a rapadura e a polpa de palma, enriquece o perfil nutricional do produto, além de assegurar um caráter sustentável à sua produção, contribuindo para a valorização da agricultura local e a diminuição da dependência de insumos importados.

- Componentes

A escolha da rapadura, por exemplo, vai além de um simples componente nutricional; ela representa um elo com a cultura local e uma oportunidade de fortalecer a economia rural. A rapadura, rica em açúcares naturais, ferro e cálcio, complementa a polpa de palma, que, com seu alto teor de fibras e proteínas, se configura como um alimento funcional. Essa sinergia de ingredientes destaca a importância de soluções alimentares que não apenas visem a nutrição, mas que também promovam o desenvolvimento econômico e social das comunidades envolvidas. Assim, a intersecção entre nutrição e desenvolvimento comunitário se torna um aspecto central na implementação do Palmlac.

- Análise nutricional



BEBIDA 01 - Com leite natural		
Nutriente	Quantidade por 500 mL	% VD
Energia	327.53 kcal	16.4%
Proteínas	11.26 g	15.0%
Gorduras	9.65 g	15.0%
Gorduras Saturadas	4.0 g	18.0%
Carboidratos	50.0 g	16.7%
Açúcares	44.45 g	-
Fibras	0.96 g	4.0%
Sódio	100 mg	4.3%
Cálcio	150 mg	15.0%
Ferro	1.0 mg	5.6%
Vitamina A	60 µg	10.0%
Vitamina C	1.0 mg	1.1%
Vitamina D	0.15 µg	0.8%
Potássio	450 mg	9.0%

Figura 01: Tabela Nutricional – Bebida 01 com leite natural.  
Fonte: Próprio autor, 2024.

apresenta um perfil de nutrientes que se destaca pelo seu conteúdo calórico, que é superior ao do leite de inhame. Essa característica pode ser vantajosa para indivíduos que buscam aumentar a ingestão calórica, mas pode não ser ideal para aqueles que precisam controlar a quantidade de calorias consumidas. Em termos de proteínas, o leite de semente de abóbora também se destaca, oferecendo um teor significativamente maior em comparação com o leite de inhame e o leite de vaca. Essa característica o torna uma opção atraente para quem segue dietas veganas ou vegetarianas.

No que diz respeito às gorduras, o leite de semente de abóbora apresenta um teor elevado, o que pode ser benéfico devido à presença de ácidos graxos essenciais. No entanto, é importante que seu consumo seja moderado para evitar um excesso de calorias provenientes de gorduras. O leite de inhame, por sua vez, contém uma quantidade maior de carboidratos, especialmente na forma de amido, o que pode ser útil para fornecer energia, mas não é ideal para aqueles que seguem uma dieta baixa em carboidratos.

A análise nutricional das bebidas resultantes das formulações com leite de semente de abóbora (Figura 03), leite de inhame (Figura 02) e leite de vaca (Figura 01) revela uma série de considerações importantes sobre saúde e dieta. O leite de semente de abóbora



Em relação aos açúcares, o leite de semente de abóbora possui um teor relativamente baixo, o que o torna uma opção interessante para indivíduos que precisam monitorar a ingestão de açúcares, como os diabéticos. O conteúdo de fibras no leite de semente de abóbora e no leite de inhame também é relevante, pois a

inclusão de fibras na dieta é benéfica para a saúde intestinal e pode auxiliar no controle dos níveis de colesterol.

<b>Bebida 02 - Com leite de inhame</b>		
<b>Nutriente</b>	<b>Quantidade por 500 mL</b>	<b>% VD</b>
<b>Energia</b>	295.55 kcal	14.8%
<b>Proteínas</b>	10.01 g	13.0%
<b>Gorduras</b>	9.15 g	14.1%
<b>Gorduras Saturadas</b>	4.0 g	18.0%
<b>Carboidratos</b>	49.55 g	16.5%
<b>Açúcares</b>	43.2 g	-
<b>Fibras</b>	3.36 g	13.4%
<b>Sódio</b>	125 mg	5.4%
<b>Cálcio</b>	150 mg	15.0%
<b>Ferro</b>	1.0 mg	5.6%
<b>Vitamina A</b>	60 µg	10.0%
<b>Vitamina C</b>	1.0 mg	1.1%
<b>Vitamina D</b>	0.15 µg	0.8%
<b>Potássio</b>	450 mg	9.0%

Figura 02: Tabela Nutricional – Bebida 02 com leite de inhame.  
Fonte: Próprio autor, 2024.

<b>Bebida 03 - Com leite de semente de abóbora</b>		
<b>Nutriente</b>	<b>Quantidade por 500 mL</b>	<b>% VD</b>
<b>Energia</b>	305.55 kcal	15.3%
<b>Proteínas</b>	10.26 g	13.4%
<b>Gorduras</b>	18.15 g	27.9%
<b>Gorduras Saturadas</b>	4.0 g	18.0%
<b>Carboidratos</b>	48.55 g	16.2%
<b>Açúcares</b>	42.45 g	-
<b>Fibras</b>	4.11 g	16.4%
<b>Sódio</b>	137.5 mg	6.0%
<b>Cálcio</b>	150 mg	15.0%
<b>Ferro</b>	1.0 mg	5.6%
<b>Vitamina A</b>	60 µg	10.0%
<b>Vitamina C</b>	1.0 mg	1.1%
<b>Vitamina D</b>	0.15 µg	0.8%
<b>Potássio</b>	450 mg	9.0%

Figura 03: Tabela Nutricional – Bebida 03 com leite de semente de abóbora.  
Fonte: Próprio autor, 2024.

Os níveis de sódio nas bebidas analisadas são relativamente baixos, o que é vantajoso para manter a pressão arterial sob controle. No entanto, é importante prestar atenção à ingestão total de sódio ao longo do dia, especialmente em pessoas com



hipertensão. Quanto aos minerais, todos os tipos de leite oferecem quantidades moderadas de cálcio, essencial para a saúde óssea. O leite de vaca é uma fonte tradicional de cálcio, mas o leite de semente de abóbora também fornece quantidades significativas desse mineral. O ferro, que é fundamental para a formação de glóbulos vermelhos e prevenção de anemia, também está presente, mas a biodisponibilidade do ferro de fontes vegetais é menor, sendo importante combiná-lo com alimentos ricos em vitamina C para melhorar a absorção.

Além disso, as alternativas à base de plantas, como o leite de semente de abóbora e o leite de inhame, oferecem opções interessantes para veganos e vegetarianos, permitindo a obtenção de nutrientes sem a necessidade de produtos de origem animal. Para pessoas que apresentam intolerância ao leite de vaca devido à lactose ou alergia às proteínas lácteas, as opções vegetais são adequadas. Contudo, é fundamental ter atenção à presença de açúcares adicionados, que podem impactar negativamente a saúde, especialmente em bebidas industrializadas.

A substituição do leite de vaca por alternativas vegetais, como o leite de inhame e o leite de semente de abóbora, tem sido uma prática crescente, impulsionada por questões de saúde, preferências alimentares e preocupações éticas. Este estudo comparou a composição nutricional de três bebidas: leite de vaca, leite de inhame e leite de semente de abóbora, destacando suas importâncias nutricionais.

Os resultados indicam que o leite de vaca é uma fonte rica de nutrientes, apresentando 152,5 kcal, 8 g de proteínas, 8,5 g de gorduras, 11,75 g de carboidratos e 125 mg de cálcio por 250 mL. Sua composição torna-o essencial para o desenvolvimento ósseo, especialmente em crianças e adolescentes, devido ao seu alto teor de cálcio e à presença de vitamina D, que facilita a absorção desse mineral. Além disso, a proteína do leite de vaca é de alta qualidade, fornecendo todos os aminoácidos essenciais necessários para a construção e reparação de tecidos.

Em comparação, o leite de inhame apresenta uma composição nutricional diferente, com 100 kcal, 1,75 g de proteínas, 0,5 g de gorduras e 22,5 g de carboidratos em 250 mL. Apesar de ser uma alternativa de baixo valor calórico e com um maior teor de fibras, o leite de inhame é significativamente inferior em cálcio e proteínas. Essa bebida pode ser



benéfica para pessoas com intolerância à lactose ou aquelas que buscam reduzir a ingestão calórica, mas sua limitação em fornecer nutrientes essenciais, como cálcio, deve ser considerada.

Por sua vez, o leite de semente de abóbora também se apresenta como uma alternativa nutritiva. Com 150 kcal, 7,5 g de proteínas, 10 g de gorduras e 150 mg de cálcio em 250 mL, essa bebida oferece uma boa quantidade de minerais, especialmente magnésio e zinco, que são importantes para a saúde óssea e imunológica. Além disso, o leite de semente de abóbora contém antioxidantes que podem ajudar na saúde cardiovascular, e seu perfil de gorduras saudáveis é vantajoso em uma dieta equilibrada.

A escolha entre essas bebidas deve levar em conta as necessidades nutricionais individuais, preferências e restrições dietéticas. O leite de vaca se destaca por sua densidade nutricional, enquanto o leite de inhame e o leite de semente de abóbora oferecem opções valiosas para aqueles que buscam alternativas não lácteas. Portanto, a inclusão de diferentes tipos de leite na dieta pode contribuir para um padrão alimentar diversificado e equilibrado, atendendo às variadas necessidades nutricionais da população.

A escolha entre leite de semente de abóbora, leite de inhame ou leite de vaca deve ser baseada nas preferências pessoais, nas necessidades nutricionais e nas considerações de saúde individuais. É sempre recomendável consultar um profissional de saúde ou nutricionista para orientações personalizadas sobre dieta e nutrição.

#### • *Análises Sensoriais*

Uma análise sensorial da bebida láctea foi conduzida para avaliar a aceitabilidade do produto com base em suas características sensoriais. A primeira etapa envolveu um grupo de 50 consumidores que participaram de uma degustação. A metodologia utilizada focou em atributos como sabor, aroma, aparência e textura, considerados essenciais para a aceitação do produto final. Os participantes classificaram cada um desses atributos utilizando uma escala de preferências, permitindo uma avaliação quantitativa detalhada dos resultados obtidos.

Fornecendo assim dados cruciais para a compreensão da aceitação do produto. A primeira análise, que revelou uma taxa de aceitação de apenas 43%, é indicativa de que o



desenvolvimento de produtos alimentares deve ser uma abordagem iterativa, fundamentada em feedback do consumidor. A identificação da viscosidade como um ponto de insatisfação ressalta a importância da textura na aceitação geral de produtos alimentares, um fator que pode ser tão determinante quanto o sabor. Esta relação entre características sensoriais e aceitação é corroborada por diversos estudos na área de ciência dos alimentos, que enfatizam que a textura, aroma e sabor são componentes essenciais que influenciam a escolha do consumidor.

Após ajustes na formulação, a taxa de aceitação subiu para 87%, um salto significativo que não apenas valida a importância da análise sensorial como ferramenta de desenvolvimento, mas também reflete a capacidade de se adaptar às preferências do consumidor. A alta aceitação do produto após as modificações destaca a eficácia da metodologia de desenvolvimento centrada no usuário, que se alinha com as melhores práticas em inovação de produtos alimentares. A aceitação sensorial, especialmente em um contexto escolar, pode ser um fator decisivo para a implementação bem-sucedida de qualquer intervenção nutricional. Produtos que são percebidos como saborosos têm maior probabilidade de serem consumidos, assegurando que os benefícios nutricionais sejam efetivamente aproveitados pelos alunos.

#### • Análises Organolépticas

A bebida láctea tem se destacado pela sua qualidade sensorial, começando pelo aroma, que foi amplamente elogiado pelos avaliadores. O aroma agradável e fresco reflete a excelência dos ingredientes utilizados e é um fator crucial na aceitação do produto pelos consumidores, pois estimula o apetite e proporciona uma experiência sensorial positiva. Contudo, enfrentamos um desafio inicial em relação à consistência da bebida, pois a textura não atendia completamente às expectativas dos consumidores. Reconhecendo essa falha, coletamos feedbacks detalhados do público e, com base nessas informações, implementamos melhorias significativas na formulação e nos processos de produção. Como resultado, conseguimos alcançar uma consistência ideal, oferecendo uma textura cremosa e suave na boca, fundamental para garantir uma experiência de consumo satisfatória.



Em relação ao sabor, embora ele tenha sido considerado aceitável, estamos comprometidos em aprimorá-lo ainda mais. Valorizamos as opiniões dos nossos consumidores e queremos assegurar que o sabor atenda plenamente às suas expectativas. Por isso, estamos investindo em pesquisas e testes para desenvolver um perfil de sabor mais harmonioso e atrativo, buscando o equilíbrio ideal entre doçura e acidez, que realce as qualidades organolépticas da bebida.

Além disso, a análise também abordou a validade do produto. Quando refrigerada corretamente, a bebida láctea mantém suas propriedades organolépticas por até 45 dias, garantindo uma experiência de consumo de alta qualidade durante esse período. No entanto, quando não refrigerada adequadamente, a validade do produto reduz significativamente, variando de 4 a 7 dias. Essa diferença ressalta a importância do armazenamento correto para preservar as características sensoriais e garantir a segurança alimentar.

• Preço

Ao analisar os custos dos diferentes tipos de leite para uma porção de 250 ml, observamos que o leite natural apresenta o preço mais acessível, custando apenas R\$ 0,60. Em seguida, temos o leite de abóbora, que tem um custo de R\$ 0,80, e, por último, o leite de inhame, que é o mais caro entre os três, custando R\$ 1,00. Esses valores não apenas refletem a viabilidade econômica de cada opção, mas também oferecem uma perspectiva sobre a acessibilidade de alternativas ao leite tradicional. Essa análise é fundamental para entender as escolhas dos consumidores, especialmente em um cenário onde o custo é um fator decisivo na hora de decidir entre diferentes tipos de produtos alimentícios.



## 6 CONCLUSÕES

A análise abrangente do desenvolvimento e aceitação da bebida produzida revela que esta não é apenas uma solução inovadora e viável para o combate à subnutrição, mas também um modelo de intervenção que pode ser replicado em diversas regiões do Brasil. Em um cenário onde mais de 8 milhões de brasileiros enfrentam insegurança alimentar, a criação de alternativas que atendam não apenas às necessidades nutricionais, mas que também sejam sustentáveis e economicamente viáveis, torna-se imperativa. O Palmlac se destaca neste contexto, ao unir a utilização de ingredientes locais e nutritivos a um enfoque pragmático voltado à promoção da saúde e à valorização da agricultura regional, alinhando-se com o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar).

A formulação escolhida, que incorpora ingredientes como rapadura e polpa de palma, não apenas enriquece seu perfil nutricional — oferecendo uma alta concentração de proteínas, fibras e minerais essenciais —, mas também desempenha um papel crucial na promoção da sustentabilidade. Ao valorizar produtos locais, contribui para a agricultura familiar, potencializando a economia das comunidades produtoras e reduzindo a dependência de ingredientes importados, que muitas vezes são onerosos e ambientalmente insustentáveis, em sintonia com o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis). Essa sinergia entre nutrição e sustentabilidade é particularmente relevante em um país como o Brasil, onde a diversificação das fontes alimentares e a utilização de recursos locais podem ser estratégias eficazes para mitigar os impactos da insegurança alimentar.

Os ajustes realizados durante o processo de desenvolvimento foram fundamentais para melhorar sua aceitação no mercado. À luz dos resultados obtidos, torna-se evidente que a Palmlac está apta a ser integrado a políticas públicas voltadas para o combate à fome e à promoção da saúde nutricional, fazendo ecoar o ODS 4 (Educação de Qualidade). As evidências coletadas por meio das pesquisas de campo e das análises sensoriais oferecem uma base sólida para argumentar a favor da sua inclusão em programas de alimentação escolar. A introdução desse produto em escolas públicas, que frequentemente enfrentam desafios relacionados à diversidade e qualidade nutricional de suas refeições, poderia



enriquecer significativamente a oferta alimentar e atender de forma mais eficaz às necessidades nutricionais dos alunos.

No entanto, a implementação bem-sucedida não depende apenas de sua aceitação inicial, mas requer um esforço colaborativo entre diversos stakeholders, incluindo governo, organizações não governamentais (ONGs), instituições educacionais e a sociedade civil, refletindo o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação). A formação de parcerias estratégicas será fundamental para garantir a distribuição eficiente do produto, bem como para promover ações educativas que sensibilizem pais, alunos e educadores sobre a importância de uma alimentação saudável e equilibrada. A mobilização comunitária em torno do produto pode ser um fator-chave para sua aceitação e sucesso a longo prazo, uma vez que a conscientização sobre os benefícios nutricionais e sociais da bebida pode fortalecer a demanda e a adesão ao seu consumo.

Além disso, as perspectivas futuras para o Palmlac são promissoras e abrem espaço para a inovação no desenvolvimento de outras soluções alimentares que enfrentem a subnutrição e a insegurança alimentar. O modelo de produção sustentável e a valorização de ingredientes locais podem servir como base para a criação de novos produtos que atendam às necessidades nutricionais de diferentes populações vulneráveis. Pode, assim, funcionar como um exemplo emblemático de como a combinação de nutrição, palatabilidade e sustentabilidade pode gerar um impacto social positivo e duradouro nas comunidades mais afetadas pela pobreza e pela insegurança alimentar.

Em conclusão, a iniciativa representa muito mais do que uma simples bebida láctea; ela se configura como um passo significativo na direção de soluções inovadoras para os complexos problemas da subnutrição e da insegurança alimentar que afetam uma parcela significativa da população brasileira. Sua formulação, centrada na utilização de ingredientes locais e na promoção da saúde nutricional, combinada com um processo de desenvolvimento que valoriza o feedback dos consumidores, faz do Palmlac uma alternativa não apenas viável, mas também necessária. A continuidade dos esforços para integrá-la nas políticas públicas e seu teste em larga escala nas escolas podem propiciar uma transformação significativa na alimentação escolar, contribuindo para o bem-estar das crianças e para o fortalecimento da saúde pública no Brasil. O seu sucesso não é apenas



uma conquista isolada, mas um potencial catalisador para uma mudança mais ampla e sustentável nas práticas alimentares e na abordagem da nutrição escolar, criando um futuro mais saudável e justo para as próximas gerações.

## REFERÊNCIAS

AGS, Fernandes; ABC, Fonseca; AA, Silva. Alimentação escolar como espaço para educação em saúde. Scielo, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.1711>

CÂNDIDO FILHO, Antônio; PEREIRA, Frederico Campos; LIMA, Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira. **Base alimentar humana com o uso da palma forrageira: o estudo da arte**. 2024.

Fabiano, K. H.; Wilson, C. A.; Heberth, P. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Scielo**, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000400007>

Fachini, L. A., Nunes, B. P., Motta, J. V. S., Tomasi, E., Silva, S. M., Thume, E., Silveira, D. S., Siqueira, F. V., Dilelio, A. S., Saes, M. O., Miranda, V. I. A., Volz, P. M., Osorio, A., & Fassa, A. G. Insegurança alimentar no Nordeste e Sul do Brasil: magnitude, fatores associados e padrões de renda per capita para redução das iniquidades. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 161-174, 2014. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2014.v30n1/161-174/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Insegurança Alimentar no Brasil – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9070-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html>.

MARIA, F.R.; RITA, C.P.; GEÓRGIA, P.S. PROSPECÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA. **Revista eletrônica casa de Makunaima**, 2023. Disponível no link: [https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/casa\\_de\\_makunaima/article/view/1344](https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/casa_de_makunaima/article/view/1344).

Michele, S. O. D. Bacia Leiteira de Sergipe se consolida como uma das maiores regiões de produção de leite do Nordeste. **Observatório de Sergipe**, 2023. Disponível em: <https://observatorio.se.gov.br/bacia-leiteira-de-sergipe-se-consolida-como-uma-das-maiores-regioes-de-producao-de-leite-do-nordeste/>.

Nicolau, I. ; Mendonça, J. M.; Dresch, S.; Pedra, F. G. S.; Vasconcelos, C. M. Leites e seus substitutos de origem vegetal: avaliação e comparação da qualidade nutricional de seus



rótulos . **Rev Inst Adolfo Lutz**, 2021. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/37280>.

PAINS, Julia Gondim. Bebida vegetal fermentada à base de "leite de inhame" (*Dioscorea cayennensis*) com preparado de morango adoçado com sucralose. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola Politécnica, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/4934>. Acesso em: 15 out. 2024.

Rede PENSSAN (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional). **II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de COVID-19 no Brasil**. 2022. Disponível em: [https://olheparaafome.com.br/VIGISAN\\_Inseguranca\\_alimentar.pdf](https://olheparaafome.com.br/VIGISAN_Inseguranca_alimentar.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

Sandra, M. S. Desnutrição e baixo rendimento escolar: contribuições críticas. **SciELO**, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000300015>.

SANT'ANNA, L. C. **Avaliação da composição química da semente de abóbora (Cucurbita pepo) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (Rattus norvegicus)**. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SILVA, L. A. D., et al. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 4, p. 424-433, 2014.

WATTIAUX, Michel A. Composição do leite e seu valor nutricional. **Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional**, University of Wisconsin-Madison, 2024.