

**SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DE RESÍDUOS EM
CERVEJARIAS:** reaproveitamento do bagaço de malte de cevada na
elaboração de pão nutritivo e funcional

Alunos

014.378.069-70

008.676.7949-62

026.283.839-77

083.849.509-54

Orientador

898.581.319-68

Criciúma

2014

RESUMO

Um dos resíduos gerados no processo de produção de cerveja é o bagaço de malte de cevada. Seu descarte indevido ocasiona danos ao meio ambiente. Este projeto visa o reaproveitamento deste bagaço na elaboração de pão nutritivo e funcional como alternativa de descarte sustentável na gestão de resíduos em cervejarias. O uso do bagaço na elaboração de pão, considerando sua composição físico-química, contribui em seu valor nutricional e funcional. As principais etapas do projeto são levantamento bibliográfico e documental; testes de receitas com a elaboração experimental do pão; análise sensorial do pão envolvendo características de gosto, textura, cor e avaliação de aceitabilidade; análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte. Como resultado espera-se, além da reutilização sustentável e valorização do resíduo cervejeiro, desenvolver um pão, sensorialmente aceito, com benefícios do alimento funcional e aumento nutricional. Com a elaboração de material informativo e oficinas de elaboração e degustação do pão pretende-se disseminar a prática do reaproveitamento do bagaço e de suas características nutricionais e funcionais. A busca de parcerias para produção do pão em escala para atender crianças de escola e instituições públicas tem intuito de dar continuidade ao projeto.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Bagaço de malte. Pão. Reaproveitamento.

1 INTRODUÇÃO

Os restos gerados pelas atividades agrícolas e industriais são tecnicamente conhecidos como resíduos, assim definido pela NBR 10.004/1987. A atividade industrial é a responsável por grande quantidade desses resíduos que podem ser desde retalhos de matéria prima, sobras de peças, refugos de processos, resíduos químicos e até mesmo poluentes na forma líquida, gasosa e sólida. Os resíduos industriais são uma preocupação mundial visto que seu destino incorreto é um dos maiores responsáveis pelas agressões, muitas vezes fatais, ao ambiente, por exemplo, os resíduos sólidos amontoados e enterrados contaminando solos e lençol freático, os líquidos despejados em rios e mares podem causar enchentes e os gases lançados no ar envenenando a atmosfera (BORGES; NETO, 2009).

Os geradores desses resíduos são responsáveis pelo seu gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final, responsabilidade exigida por legislações e normas específicas. No Brasil, a questão dos resíduos industriais é tratada, por exemplo, na Constituição Brasileira (Artigo 225 - proteção ao meio ambiente); Lei 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente); Lei 6.803/1980 (diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição); resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 257/263/258 e CONAMA 313); Agenda 21 (Rio-92 – Capítulos 19, 20 e 21); e Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS). Esta última lei regulamenta a destinação final dos lixos produzidos proibindo seu descarte no meio ambiente, em lixões ou aterros sanitários e queimadas a céu aberto e incentivando à reciclagem e a compostagem.

Diante desse cenário, o reaproveitamento dos resíduos industriais, em especial os resíduos sólidos, é uma das alternativas mais viáveis e utilizadas para a diminuição ou eliminação dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos mesmos e atendimento das exigências legais referente à destinação final dos resíduos produzidos. O reaproveitamento de resíduos industriais sólidos é objeto de estudos e pesquisas abordando as diferentes áreas industriais e sua diversidade de processos e resíduos gerados.

Este projeto tem como embasamento a gestão de resíduos sólidos e sua destinação em cervejarias buscando um melhor reaproveitamento do bagaço de malte de cevada, oriundo de um dos procedimentos no processo de fabricação de cerveja. Para investigar a destinação do bagaço de malte de cevada em fábrica

cervejeira, este projeto tem como método um estudo de caso com foco nos conceitos de gestão de resíduos sólidos industriais, responsabilidade social, valor nutricional e funcional do bagaço de malte de cevada. Este estudo tem como objetivo levantar informações, discutir, avaliar e disseminar os resultados da pesquisa e suas limitações quanto ao reaproveitamento deste resíduo cervejeiro na elaboração de pão nutritivo e funcional.

Para isso, serão observadas: a destinação do resíduo, quantidade, situação de descarte, possibilidades e viabilidade de reaproveitamento, assim como serão também consideradas as características e benefícios nutricionais e funcionais do bagaço de malte na elaboração de pão a partir de pesquisa em trabalhos já realizados e experimentação prática.

O projeto teve origem em uma visita técnica a uma cervejaria da região, a Saint Bier Cervejaria Santa Catarina Ltda.¹, na qual foi possível conhecer o processo de fabricação de cerveja. A análise do processo, considerando seus procedimentos e resultados a partir de uma visão de gestão, possibilitou a detecção de uma oportunidade de intervenção e proposição deste projeto.

1.1 Caracterização do Problema

Na primeira etapa do processo de fabricação de cerveja, denominada brassagem, obtêm-se duas frações: uma líquida (mosto) e uma sólida (bagaço de malte de cevada) a qual se caracteriza como resíduo. A cada cem litros de cerveja produzida gera-se 20 kg do resíduo seco representando 85% do total de resíduo sólidos do processo de produção (REINOLD, 1997).

De acordo com Mussato (2006), apud Borges e Neto (2009), estima-se que a produção mundial anual de resíduo cervejeiro (RC) é de aproximadamente 30 milhões de toneladas, sendo a produção brasileira em torno de 1,7 milhões de toneladas/ano. Estes números, observados na perspectiva da sustentabilidade, responsabilidade social e ambiental impactam fortemente carecendo de uma gestão de resíduos eficiente já que sua destinação é de responsabilidade do gerador incorrendo em desrespeito legal caso sua remoção for inadequada. Segundo os autores, o descarte inadequado desses resíduos pode ocasionar danos ao meio

¹ www.saintbier.com

ambiente e sua eliminação direta ao solo ou em aterro sanitário tem se mostrado ineficiente visto que os mesmos não são suficientes para drenar a grande quantidade produzida por ano.

Este resíduo é constituído essencialmente pela casca do malte e apresenta, em média, em sua constituição 30% de proteínas e 65% de fibras, sendo considerado um subproduto industrial com baixo valor agregado (REINOLD, 1997). Grande parte deste resíduo é usado para a produção de compostos destinados à alimentação animal ou adubação em campos e muitas cervejarias não o reutilizam.

Assim como nas demais indústrias, há uma crescente pressão para reduzir os subprodutos do processo industrial da cerveja, reutilizando-os em outros processos ou produtos visando a sustentabilidade do negócio o que envolve questões sociais, eficiência econômica e performance ambiental em uma prática operacional de uma empresa. De acordo com Rodrigo Westphal, gerente de processos da Saint Bier empresa foco desse projeto, a cervejaria produz cerca de 16.800 kg por semana de bagaço de malte de cevada quando está temporada de produção alta (nos meses de verão), sendo gerados cerca de 600 kg a cada brassagem de 2.500.

Atualmente a Saint Bier tem uma parceria para destinação do bagaço realizando permuta do mesmo com a retirada do lodo da estação tratamento de efluentes e seu destino é alimentação de animais. O custo de retirada e transporte do bagaço sai em torno de R\$ 20,00 o galão de 200 kg. Considerando a quantidade de bagaço de malte de cevado gerado e sua destinação como um subproduto de baixo custo e pouco valor agregado, este projeto visa buscar outra possibilidade de utilização desse resíduo analisando sua reutilização na produção de pão.

1.2 Objetivos e Metas

1.2.1 Objetivo geral

Reaproveitar o bagaço de malte de cevada na elaboração de pão nutritivo e funcional como alternativa de descarte sustentável na gestão de resíduos em cervejarias.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- a) Levantar as características nutricionais e funcionais do uso do bagaço de malte de cevada como alimento humano;
- b) Produzir pão com reaproveitamento do bagaço de malte e avaliar os efeitos de sua incorporação considerando qualidades sensoriais e funcionais;
- c) Realizar a análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte;
- d) Disseminar a prática do reaproveitamento do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja na alimentação humana como forma de descarte sustentável na gestão de resíduo sólido em cervejarias.

1.2.3 *Metas*

1. Compilação de informações nutricionais, funcionais e de receitas de pão a partir do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja;
2. Produção experimental de pão para avaliação sensorial;
3. Conscientização do reaproveitamento do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja na alimentação humana como forma de descarte sustentável na gestão de resíduo sólido em cervejarias;
4. Disseminação e conscientização das características nutricionais e funcionais do pão produzido em escolas e instituições públicas;
5. Elaboração e apresentação da análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte;
6. Realização de oficinas de elaboração e degustação do pão do bagaço de malte de cevada;
7. Elaboração e divulgação de receitas;
8. Firmar parcerias para produção do pão em escala para atender crianças de escola e instituições públicas.

1.3. **Justificativa**

Este projeto visa analisar a possibilidade do reaproveitamento de parte do bagaço de malte de cevada da cervejaria Saint Bier na elaboração de pão nutritivo e funcional como alternativa de descarte sustentável na gestão de resíduos sólidos em cervejarias. Além de buscar uma alternativa sustentável para o descarte, o reaproveitamento do bagaço na elaboração de pão visa agregar características nutricionais e funcionais nesse alimento e disseminar desta prática em escolas e instituições públicas que atendem crianças propiciando aumento nutricional na alimentação.

De acordo com Filho (1999), a alta disponibilidade, a geração contínua e as características físico-químicas do bagaço de malte de cevada proveniente da fabricação de cerveja são fatores que corroboram com a possibilidade de sua utilização na alimentação humana. Considerando ainda que o reaproveitamento desse resíduo de cervejaria contribua com a sustentabilidade ambiental dando uma destinação adequada e agregando valor social e nutricional na alimentação humana visto a crescente demanda por alimentos nutritivos e saudáveis.

O pão é considerado um alimento universal, saudável e de consumo diário como fonte de carboidratos, proteínas, fibras e cálcio (CANELLA-RAWLS, 2003). O consumo anual de pão nas regiões no leste e no sul do Brasil é cerca de 35 kg sendo que no norte e no nordeste esta média cai para 10 kg. O atual consumo “per capita” anual do Brasil representa apenas metade da porção recomendada pela Organização Mundial da Saúde (60kg/capita/ano) (BRASIL, 1999).

Diante desse cenário, enfatiza-se a importância deste projeto na proposição de uma alternativa sustentável para o descarte do principal resíduo sólido da indústria cervejeira. Sustenta-se, como questão central, o reaproveitamento do bagaço de malte de cevada como principal ingrediente na elaboração de pão, considerando sua composição físico-química que pode contribuir significativamente na elaboração de um produto de grande consumo na alimentação e em seu valor nutricional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Bagaço de Malte de Cevada

De acordo com o Ministério da Agricultura (1977), todo cereal que passa por um processo de malteação, ou seja, o grão é submetido a germinação parcial e posterior desidratação e/ou tostagem em condições tecnológicas adequadas, deverá denominar-se malte, seguido do nome do cereal. A cevada malteada, ou malte, é uma das principais matérias primas usadas na fabricação de cerveja (REINOLD, 1997).

O bagaço de malte de cevada é o resíduo cervejeiro resultante do processo inicial da fabricação da cerveja gerado a partir da filtração do mosto (mistura do malte moído e água) antes da fervura. Este bagaço é constituído basicamente pelas cascas da cevada malteada.

Segundo Hough apud Mattos (2010), a composição centesimal média do bagaço de malte é: 26,3% de matéria seca, 23,4% de proteína bruta, 18,5 % de proteína digestível, 17,6% de fibra bruta, 7,9% de fibra digestível, 11,6% Amido, 7,7% de lipídio (gorduras) e 4,1% de cinzas totais. O amido é a maior fonte de glicose da dieta humana representando de 40 a 80% do valor energético total da alimentação diária sendo considerável sua importância nutricional. As proteínas são moléculas essenciais para manter a estrutura e o funcionamento de todos os organismos vivos tendo diferentes propriedades e funções.

2.2 Utilização do Bagaço de Malte

A revisão bibliográfica aponta diferentes estudos com objetivo de reutilização do bagaço do malte, resíduo proveniente da fabricação de cerveja em processos industriais. O uso de resíduo sólido de cervejaria na elaboração de barras de cereais e sua caracterização é apresentada por Moreira et al. (2009). Como resultado, obteve-se um alimento prático e com valores de proteína, fibras e carboidratos semelhantes aos de produtos já comercializados.

Stefanello et al. (2014) traz uma revisão detalha as potenciais bioatividades de compostos fenólicos presentes no RC e a sua incorporação na nutrição animal e

em alimentos funcionais. Concluindo que o RC funciona como uma alternativa na nutrição animal, tendo muitos benefícios nutricionais.

Mattos (2010) avaliou a potencialidade tecnológica do uso do bagaço de malte como alimento humano, bem como os efeitos de sua incorporação sobre as qualidades sensoriais e funcionais no pão de forma.

2.3 A Fabricação de Pão

O pão é considerado um alimento universal, saudável e de consumo diário como fonte de carboidratos, proteínas, fibras e cálcio. A história do pão na alimentação inicia coincide com a história da humanidade. A literatura indica que os egípcios já produziam o pão há milhares de anos antes de Cristo, seguidos dos hebreus, romanos e outros povos. Em sua longa e antiga história, a produção de pão evoluiu considerando os materiais utilizados em sua elaboração. Os ingredientes básicos da elaboração do pão comum consistem em farinha de trigo, sal, fermento e água, sendo considerado especial o pão que contém outros ingredientes em sua formulação. O conjunto dos ingredientes e suas quantidades, processo de elaboração considerando seu modo de fazer e o tempo de preparo constitui a receita do pão.

O Instituto de Tecnologia de Alimentos² (ITAL) realiza pesquisas desde a década de 1960 e estuda, entre outras questões, a utilização de outros ingredientes na conformação de pães, dentre eles a utilização de fécula de mandioca utilizada para diminuir a utilização do trigo. Outro fator que contribuiu para a diversificação dos ingredientes foi a aprovação, em 1989, da Portaria Interministerial MS/MA 224/89 que permitiu a utilização de farinhas mistas, com adição de outras matérias-primas além do trigo, para a fabricação de produtos como biscoitos, pães e massas alimentícias.

Considerando os principais componentes do bagaço de malte de cevada (alto valor de fibras, resíduo de proteínas e açúcares), este resíduo cervejeiro pode ser considerado um ingrediente potencial para fabricação de pães e demais produtos de panificação (YALÇIN et. al., 2007 apud MATTOS, 2010). Para a Anvisa (1999), alimento funcional é aquele que possui funções nutricionais básicas e ainda produz

² Disponível em: www.ital.sp.gov.br/

efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou benefícios à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica. Por sua composição, a fibra alimentar permite que os alimentos possam ser incluídos na categoria de alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada ou balanceada pode reduzir o risco de certas doenças como diabetes melitus, doenças cardíacas e doenças relacionadas ao intestino.

O processo de elaboração do pão pode ser dividido em três ações básicas: amassamento ou formação da massa, fermentação e forneamento. Segundo El-Dash, Camargo e Diaz (1982), no processo de panificação a sequência das etapas para formação da massa pode seguir o método direto, indireto ou o método Chorleywood. O sequenciamento do método direto, o mais utilizado em pequenos estabelecimentos, segue os seguintes passos: 1) homogeneização da farinha e ingredientes secos; 2) adição de água; 3) formação de massa até o ponto de “formação de véu” do glúten; 4) corte e modelagem; 5) tempo de fermentação; e 6) tempo de forneamento.

2.4 Pão de Bagaço de Malte

Com anteriormente citado, o alto teor de fibras, resíduo de proteínas e açúcares, torna o bagaço de malte de cevada, resíduo proveniente do processo de fabricação de cerveja, um ingrediente potencial para elaboração de pão proporcionando benefícios ao consumidor do ponto de vista nutricional e de funcionalidade.

De acordo com a pesquisa apresentada por Mattos (2010), a análise sensorial do pão produzido com o bagaço apresentou índice de aceitabilidade maior do que 80% e os quesitos de impressão global, aroma, sabor, textura e cor, indicam boa aceitação do pão pelo consumidor. Os provadores, na pesquisa, indicaram que o pão apresentou aspecto de pão integral com sabor acentuado característico de levedo de cerveja.

A formulação do pão de bagaço de malte obtida pela pesquisa é apresentada na figura 1.

Figura 1 – Fórmula do pão elaborado com Bagaço de Malte

INGREDIENTES	QUANTIDADE (g)*
Farinha de Trigo	100
Fermento Biológico Fresco	5
Sal	2
Açúcar	4
Água	45
Melhorador	1
Gordura de Origem Vegetal	5
Bagaço de Malte	30

*Quantidade tomando como base 100 gramas de farinha de trigo

Fonte: Mattos (2010)

De acordo com Mattos (2010), pode-se afirmar que o pão formulado a partir de 30% de bagaço de malte, classifica-se como um alimento fonte de fibras por possuir 4,51 gramas de fibra alimentar na porção de 100 gramas.

A receita de um pão constitui na descrição dos ingredientes, quantidades utilizadas, modo de fazer, tempo de preparo, rendimento, durabilidade e dicas opcionais. A partir de uma pesquisa inicial foram coletadas duas receitas previamente testadas, sendo apresentadas no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Receitas de pão de Bagaço de Malte

Receita 1: Pão de Malte (Malzbrot)	
Fonte	http://www.grabenwasser.com.br/como-fazer-cerveja/apendice/pao-de-malte-malzbrot-
Ingredientes	<ul style="list-style-type: none"> • 300 gr de malte de cevada moído (bagaço) • 800 gr de farinha de trigo • 4 colheres (sopa) de mel • 1 sache (ou 1 colher sopa rasa) de fermento biológico seco • 1 colher rasa (sopa) de sal • 350 ml de leite • 1 colher (sopa) de banha (ou margarina) • 1 ovo (opcional para pincelar)
Modo de Fazer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Em uma bacia misture todos os ingredientes com as mãos até que forme uma massa homogênea. 2. Amasse bem por no mínimo 10 minutos. 3. Cubra com um pano seco e limpo e deixe a massa descansar por no mínimo 1 hora. 4. Amasse novamente e coloque em forma para pão untada com óleo. 5. Cubra com um pano novamente e espere crescer bem (cerca do dobro do tamanho). 6. Se desejar, antes de ir ao forno pode-se pincelar 1 ovo batido sobre o pão para deixá-lo bem dourado. 7. Asse em forno alto (250°C) por 45 minutos. 8. Logo que retirar do forno, desenforme e mantenha sobre uma superfície arejada para não suar a parte de baixo do pão.
Tempo de Preparo	Média 3 horas
Dicas	Para que o pão fique mais macio ainda e menos quebradiço, você pode triturar o bagaço do malte no liquidificador junto com o leite antes de misturar os ingredientes. Com isso, o bagaço fica bem moído e se incorpora ainda mais à massa.
Receita 2: Pão de Malte	
Fonte	http://www.cervejando.com/pao-de-malte.html
Ingredientes	<ul style="list-style-type: none"> • 3 tabletes de fermento de 15 g cada. • 1 colher de sopa com sal. • 1 copo de leite morno.

	<ul style="list-style-type: none"> • 3 colheres de sopa com açúcar. • 2 ovos (3 se quiser pincelar o pão com gema). • 3 colheres de sopa de margarina (bem cheias). • 1 kg de farinha de trigo. • 20 colheres de sopa com o bagaço do malte. (aproximadamente 500 g).
Modo de Fazer	<ol style="list-style-type: none"> 1- Em uma bacia espaçosa dissolva o sal, o açúcar e o fermento no leite morno. 2- Acrescente os ovos e a margarina misturando tudo. 1. Acrescente a farinha de trigo junto com o bagaço do malte e amasse até ficar tudo por igual. Se a massa estiver muito pegajosa vá acrescentando farinha de trigo aos poucos até a massa ficar macia, porém não pegajosa. 2. Sove bem a massa Sabemos que a massa já esta bem sovada (e este é o segredo de um pão bem fofinho) quando ela começar a crescer e ficar elástica. Nesta altura se você apertá-la com a ponta do dedo ela logo volta a ficar lisa como se fosse de borracha. 3. Dividimos a massa em 4 pães, colocamos na forma , e cobrimos com um pano seco até ela dobrar de tamanho. 4. Aqueça o forno em temperatura média por 5 minutos. 5. Coloque o pão para assar. 6. Abra o forno 20 minutos depois e verifique se a massa já cresceu (quase dobrou de tamanho). 7. Abaixee para fogo brando e asse por mais 40 minutos. 8. Tempo total de forno 60 minutos. 9. Quando o pão já estiver frio, embale-o num plástico tipo rolopace.
Tempo de Preparo	Média 3 horas
Durabilidade	Aproximadamente 20 dias, mesmo fora da geladeira.
Rendimento	3 pães de forma

Fonte: Elaborado pelos autores (2014)

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Métodos e Procedimentos

As etapas para elaboração do projeto consistem em: 1) levantamento bibliográfico e documental; 2) visitas à cervejaria Saint Bier; 3) arrecadação de ingredientes; 4) testes de receitas com a elaboração experimental do pão; 5) análise sensorial do pão envolvendo características de gosto, textura, cor e avaliação de aceitabilidade; 6) aprovação e definição de receitas; 7) análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte; 8) elaboração de material informativo sobre o projeto de reaproveitamento do bagaço de malte proveniente da produção de cerveja para elaboração de pão; 9) oficinas de elaboração e degustação do pão; 10) busca de parcerias para produção do pão em escala para atender crianças de escola e instituições públicas; 11) divulgação dos resultados do projeto na mídia local, regional e estadual.

Inicialmente será efetuado o aprofundamento da fundamentação teórica com levantamento bibliográfico e documental em livros, artigos, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, sites e demais documentos sobre o bagaço de malte, processo de fabricação de pão e receitas de pão de bagaço de malte. O objetivo é compilar informações nutricionais, funcionais e de receitas de pão a partir do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja. A realização de visitas à cervejaria Saint Bier tem como foco a explanação do projeto, verificação da situação de descarte dos resíduos e o recolhimento do bagaço para testes iniciais. O contato com a cervejaria será realizado também para relato de acompanhamento e resultados do projeto e busca de parceria para sua continuidade.

A arrecadação de ingredientes para elaboração das receitas de pão será realizada no formato de pedido de doações em estabelecimentos comerciais e alunos do Senac Criciúma, sendo que os mesmos serão convidados a participar da degustação do pão. As etapas de testes de receitas com a elaboração experimental do pão, assim como a realização de análise sensorial do pão avaliando as características de gosto, textura, cor e avaliação de aceitabilidade, são essenciais para a aprovação e definição de receitas.

A análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte dará subsídio para avaliar a viabilização do

projeto em larga escala. Com estes dados e o material informativo sobre o projeto de reaproveitamento do bagaço de malte proveniente da produção de cerveja para elaboração de pão será possível buscar parcerias para produção em escala para atender crianças de escola e instituições públicas.

Uma parceria possível é com a instituição Bairro da Juventude dos Padres Rogacionistas administrada por um Conselho Deliberativo composto por vinte e cinco seguimentos representativos da sociedade. O Bairro da Juventude³ atende atualmente 1.500 crianças, adolescentes e adultos, em situação de vulnerabilidade e risco pessoal e/ou social e seus familiares e conta com o meio empresarial, colaboradores, a comunidade cricumense e da região para realizar seu trabalho. Além de colaborar com a instituição, este projeto visa a parceria com o Bairro da Juventude por este oferecer, no seu Centro de Educação Profissional (CEP) o curso profissionalizante de Padeiro & Confeiteiro para jovens de 14 a 18 e para maiores de 18 anos, no período noturno, o curso de qualificação e requalificação profissional de Padeiro & Confeiteiro.

O material informativo será no formato digital (página Web) envolvendo suas características nutricionais e funcionais, receitas do pão e viabilidade financeira de produção visando disseminar a prática do reaproveitamento do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja na alimentação humana como forma de descarte sustentável na gestão de resíduo sólido em cervejarias.

3.2. Resultados obtidos e/ou esperados

Com a prática do reaproveitamento do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja na produção de pão espera-se:

- fomentar essa possibilidade de descarte sustentável na gestão de resíduo sólido em cervejarias;
- valorizar o resíduo cervejeiro, aumentando seu valor agregado trazendo benefícios às indústrias cervejeiras e de panificação;
- desenvolver um pão, sensorialmente aceito, com benefícios do alimento funcional e aumento nutricional.

³ Informações disponíveis no site da instituição: [http:// www.bairrodajuventude.org.br/](http://www.bairrodajuventude.org.br/)

Outros resultados esperados para o projeto são: dados da avaliação sensorial do pão elaborado, análise de viabilidade de produção, material informativo e formação de parcerias para produção em larga escala para atender crianças de escola e instituições públicas.

Com a realização das oficinas de elaboração e degustação do pão juntamente com a disponibilização dos materiais informativos e a divulgação dos resultados do projeto espera-se disseminar a prática do reaproveitamento do bagaço de malte de cevada oriundo da fabricação de cerveja na alimentação humana como forma de descarte sustentável na gestão de resíduo sólido em cervejarias.

3.3. Cronograma de atuação

Etapas	CALENDÁRIO 2014										
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	
Quinzena											
1. Levantamento bibliográfico e documental	X										
2. Visitas à cervejaria		X		X		X		X			
3. Arrecadação de ingredientes		X	X								
4. Testes de receitas			X	X							
5. Análise sensorial			X	X							
6. Aprovação e definição de receitas			X	X							
7. Análise de viabilidade financeira					X						
8. Elaboração de material informativo						X					
10. Oficinas de elaboração e degustação						X	X				
11. Busca de parcerias para produção							X	X			
12. Divulgação dos resultados										X	X

3.4. Plano Financeiro

O investimento inicial envolve os materiais de consumo: 1) ingredientes do pão (fermento, trigo, açúcar, sal, água, leite, ovos) serão arrecadados em campanhas e doações; 2) o bagaço do malte será recolhido na cervejaria de forma gratuita.

Os materiais e equipamentos (forno, liquidificador, balança, utensílios) serão disponibilizados pelos autores do projeto e pelas instituições das oficinas. A equipe do projeto se dispõe a realizar os testes e oficinas de forma voluntária, assim como a elaboração de material informativo. As despesas de combustível e de deslocamento ficam a cargo da equipe do projeto.

Para continuidade do projeto serão formadas parcerias para produção em larga escala para atender crianças de escola e instituições públicas e os custos devem ser recalculados.

4. CONCLUSÃO

Apesar da disponibilidade e do custo reduzido do resíduo de cervejaria, em especial do bagaço de malte, atualmente na Saint Bier seu destino encontra-se empenhado com uma parceria para alimentação de animais. Neste sentido é necessário um trabalho de conscientização e renegociação visto que a quantidade necessária para o projeto é pequena em relação à quantidade de resíduo produzido.

Os principais benefícios, com a implantação do projeto, são: geração de alternativa sustentável para o descarte do principal resíduo sólido da indústria cervejeira e contribuição nutricional e funcional na elaboração de pão com o reaproveitamento do bagaço de malte de cevada.

Projeta-se a continuidade do projeto a partir da parceria com o Bairro da Juventude e seu curso profissionalizante de Padeiro & Confeiteiro. Esta parceria está em negociação envolvendo a desenvolvimento das oficinas de formação e possibilidade de produção em larga escala.

As etapas do projeto de: 1) levantamento bibliográfico e documental; 2) visitas à cervejaria Saint Bier; 3) arrecadação de ingredientes; 4) testes de receitas com a elaboração experimental do pão; 5) análise sensorial do pão envolvendo características de gosto, textura, cor e avaliação de aceitabilidade; 6) aprovação e definição de receitas; 7) análise de viabilidade financeira para a produção de pão com reaproveitamento do bagaço de malte; já foram executadas.

Estão sendo desenvolvidas no presente momento as etapas 8) elaboração de material informativo sobre o projeto de reaproveitamento do bagaço de malte proveniente da produção de cerveja para elaboração de pão; 9) oficinas de elaboração e degustação do pão; e 10) busca de parcerias para produção do pão em escala para atender crianças de escola e instituições públicas.

Os principais resultados parciais alcançados foram o bom desempenho na avaliação de aceitabilidade dos atributos do pão (impressão global, aroma, sabor, textura e cor) e o resultado positivo da análise de viabilidade financeira para a produção.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 398 de 30 de abril de 1999. **Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem**. Brasília: ANVISA, 1999.

BORGES, Marcio Silva; NETO, Silvestre Prado de Souza. Meio ambiente x Indústria de cerveja: um estudo de caso sobre práticas ambientais responsáveis. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 5., 2009, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 166 de 12 de abril de 1977. **Padronização, classificação e comercialização do Malte cervejeiro ou Cevada malteada para fins cervejeiros**. Brasília: MAPA, 1977.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. INMETRO. **Pão de forma ou para sanduíche**. Brasília: INMETRO, 1999.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência**. 3. ed. São Paulo: SENAC-SP, 2003.

EL-DASH, Ahmed A.; CAMARGO, Celina de Oliveira; DIAZ, Norma Mancilla. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982.

FILHO, Sérgio L. S. Cabral. **Avaliação do resíduo de cervejaria em dietas de ruminantes através de técnicas nucleares e correlatas**. 1999. Tese (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64132/tde-03122004-154001/pt-br.php>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

MATTOS, Camila. **Desenvolvimento de um pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte**, 2010. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28403/000769912.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

MOREIRA, Lidiane Muniz, Et Al.. Elaboração e caracterização de Barras de Cereais elaboradas com Resíduo Sólido de Cervejaria. In: Mostra da Produção Universitária 8., 2009, Rio Grande - RS. **Anais...** Rio Grande: CIDEC-SUL – FURG, 2009.

REINOLD, Matthias R. **Manual Prático de Cervejaria**. 1.ed. São Paulo: Aden, 1997.

STEFANELLO, Flávia Santi, Et Al. Resíduo de Cervejaria: bioatividade dos compostos fenólicos; aplicabilidade na nutrição animal e em alimentos funcionais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, p. 01-10. mai. 2014.