

DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA PANIFICADORA EM NATAL-RN

Celia da Conceição Reis Santana¹
Ana Rosa Gouveia Sobral da Câmara²

RESUMO

O presente trabalho aborda a temática da produção mais limpa aplicada no setor da panificação. Desse modo, os objetivos desse estudo constituíram em destacar a importância da Produção mais Limpa como uma estratégia ambiental de prevenção da poluição na empresa, oferecendo mecanismo que promovam a sustentabilidade e garantam a competitividade para a panificadora no mercado. Nesse contexto, foi realizado um diagnóstico operacional e ambiental do empreendimento, e assim foram traçados diversas oportunidades de melhoria da eficiência do processo produtivo, visando a minimização dos impactos ambientais. Os resultados alcançados tornam-se exemplos práticos de oportunidades de redução de desperdícios e de aspectos ambientais, garantindo benefícios financeiros para a empresa e uma melhor qualidade ambiental para todos.

Palavras-chave: Produção mais limpa. Sustentabilidade. Panificadora.

GUIDELINES FOR IMPLEMENTATION OF CLEANER PRODUCTION IN A BAKERY IN NATAL-RN

ABSTRACT

This paper addresses the issue of cleaner production applied in the baking industry. Thus, the objectives of this study consisted in highlighting the importance of cleaner production as an environmental strategy for pollution prevention in the company, providing mechanisms that promote sustainability and ensure competitiveness for the bakery market. In this context, operational and environmental assessment of the project was carried out, and so many opportunities to improve the efficiency of the production process were devised in order to minimize environmental impacts. The results achieved become practical examples of opportunities to reduce waste and environmental aspects, ensuring financial benefits for the company and better environmental quality for all.

Keywords: Cleaner Production. Sustainability. Bakery.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas observou-se um significativo aumento populacional em diversas regiões do planeta, o que implicou na necessidade de uma produção de bens em larga escala.

¹ Celia da Conceição Reis de Santana – Tecnóloga em Gestão Ambiental – Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Pós Graduação em SGI – UNI-RN, e-mail: creisga10@gmail.com.

² Ana Rosa Gouveia Sobral da Câmara – Mestre em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Natal/RN, e-mail: anarosa@gmail.com

visando atender as exigências da sociedade. Dessa forma, passou a haver um consumo intenso de matérias-primas e a conseqüente geração de diversos tipos de resíduos, fatos que proporcionaram uma condição de esgotamento dos recursos naturais e poluição do ambiente. Assim, o acúmulo de resíduos produzidos pelas atividades humanas tornou-se um problema de caráter ambiental, social, político e econômico. Entretanto, a geração de lixo mostra-se inerente ao processo produtivo. É importante ressaltar que, conforme afirma Cherebe (1997), toda atividade ou fabricação de produto, não importa de que material seja feito ou finalidade de uso, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função de seu processo produtivo, das matérias-primas que se consome, ou devido ao seu uso ou disposição final. Diante disso, muitas indústrias se inserem na perspectiva de geração de resíduos, podendo gerar impactos negativos ao meio ambiente.

A indústria de panificação também se incorpora a essas circunstâncias, visto que exige um grande consumo de matérias-primas para fabricação de seus produtos e atendimento à sua demanda de clientes; gera resíduos orgânicos e inorgânicos, muitos destes passíveis de reciclagem e reutilização; possui um consumo significativo de energia no seu processo produtivo; e algumas ainda fazem uso de fornos a lenha, que proporcionam poluição atmosférica.

Contudo, diante do discurso de sustentabilidade associado aos mecanismos de Produção mais Limpa que vêm sendo amplamente divulgado e debatido na nossa sociedade ultimamente, as empresas passaram a se interessar pela temática, oferecendo menos resistência a mudança no que se refere a conduta para com a produção e o meio ambiente.

Essa mudança de paradigma que vem ocorrendo mostra-se bastante benéfica tanto ao processo produtivo, quanto ao meio ambiente o qual, a partir do momento em que passa a ser conservado, oferece a garantia da qualidade de vida das futuras gerações. Ao pensar-se nesse processo observa-se, conforme Pimenta (2006, p.1):

A minimização de impactos ambientais associados à minimização de custo de processo, recuperação e otimização do uso de matérias-primas e energia projetam um futuro em que os interesses da sociedade se associam no sentido de preservar a qualidade ambiental para as atuais e futuras gerações, isto é, de se buscar o desenvolvimento sustentável, além de se tornar mais competitivo.

O objetivo geral desse artigo constitui em destacar a importância da Produção mais Limpa como uma estratégia ambiental de prevenção da poluição na empresa, oferecendo mecanismo que promovam a sustentabilidade e garantam a competitividade para a panificadora no mercado.

O presente artigo visa ponderar as condições ambientais nas quais o processo produtivo da panificadora em estudo se insere, bem como avaliar a eficiência da sua produção, analisando os aspectos ambientais de entrada e saída em cada etapa do processo produtivo.

A partir do acima exposto, o presente trabalho visa avaliar algumas problemáticas das etapas operacionais e ambientais do processo produtivo na panificação, considerando as etapas da produção nas quais se observam desperdícios e perdas de produtividade. Para uma melhor análise da problemática, concretizou-se o levantamento de fluxograma, a avaliação de inputs e outputs do processo, avaliação da eficiência energética e hídrica, a avaliação de aspectos e impactos ambientais, e por fim, sugerir as diretrizes de um plano de Ação para implementar algumas oportunidades de melhorias. Para tanto, são sugeridas técnicas baseadas nos princípios da Produção Mais Limpa (P+L).

1.2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso realizado numa panificadora de Natal-RN. É uma pesquisa quali-quantitativa do tipo exploratória, visto que realiza descrições precisas da situação que está sendo estudada e busca descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma (SEVERINO, 2000).

Durante a execução desse estudo, efetivou-se o levantamento de informações referentes ao processo produtivo do empreendimento, por meio da aplicação de questionário. Foram consultados os funcionários, bem como o dono da empresa, que deram os seus depoimentos acerca da produção e da situação ambiental na qual a panificadora se insere.

Para execução do diagnóstico inicial do estabelecimento foram efetuados o levantamento do perfil ambiental dos funcionários; o levantamento qualitativo dos aspectos ambientais e ainda, a identificação de potencial passivo ambiental.

A análise operacional e ambiental do processo foi realizada por meio de uma avaliação detalhada do processo produtivo, considerando as etapas da produção nas quais se observam desperdícios e perdas de produtividade. Para uma melhor análise da problemática, concretizou-se o levantamento de fluxograma, a avaliação de inputs e outputs do processo, avaliação da eficiência energética e hídrica, e por fim, a avaliação de aspectos e impactos ambientais.

2 SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Sustentabilidade é definido como a capacidade de se auto-sustentar, de se auto-manter. Uma atividade sustentável qualquer é aquela que pode ser mantida por um longo período, de forma a não se esgotar nunca, apesar dos imprevistos que podem vir a ocorrer (ARAÚJO et al, 2007).

Em face disto, para que uma organização seja sustentável, é necessário que haja uma mudança no modelo tradicional do retorno financeiro. A organização deve pensar além, promovendo o sucesso de stakeholders (que são todos aqueles envolvidos diretamente com os negócios) e da comunidade, incluindo, dessa forma, o cuidado com o meio ambiente e bem-estar para os stakeholders, além de sempre procurar melhorar sua própria reputação (JAPPUR, 2004).

Mediante o exposto, para que a empresa se torne verdadeiramente sustentável, é preciso obedecer, os seguintes métodos ou princípios:

- Responsabilidade Social Corporativa (RSC);
- Governança Corporativa;
- Ecoeficiência;
- Análise do Ciclo de Vida (ACV);
- Emissão Zero (ZERI);
- Sistemas de Gestão Certificáveis (SGC);
- Produção Mais Limpa;
- Relatórios de Sustentabilidade Corporativa - Global Reporting Initiative (GRI).

Nesse trabalho, foi enfatizado o conceito de Ecoeficiência focado principalmente na Produção Mais Limpa.

2.1 ECOEFICIÊNCIA

De acordo com o conceito elaborado pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), em 1992 a Ecoeficiência,

É alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra (WORLD

BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 1992).

Tal conceito significa que existe uma ligação efetiva entre a eficiência dos recursos, que irão gerar produtividade e lucratividade, com a responsabilidade ambiental. Resumindo: a Ecoeficiência nada mais é que o uso mais eficiente dos recursos naturais, o qual vai diminuir os custos de produção (como a redução dos gastos com energia e água, por exemplo), e ao mesmo tempo gera a redução dos passivos e dos impactos ambientais. A Ecoeficiência possui sete elementos que reforçam isso:

- Reduzir o consumo de materiais com bens e serviços.
- Reduzir o consumo de energia com bens e serviços.
- Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas.
- Intensificar a reciclagem de materiais.
- Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis.
- Prolongar a durabilidade dos produtos.
- Agregar valor aos bens e serviços.

Esses sete elementos, combinam-se com três principais objetivos:

Fornecer mais benefícios aos clientes, mediante a ampliação da funcionalidade e da flexibilidade dos produtos, assim como por meio da prestação de novos serviços (como de manutenção, upgrade e troca).

Minimizar o uso de energia, de materiais, de água e de solo no sentido de ampliar a reciclabilidade e a durabilidade dos produtos;

Minimizar as emissões atmosféricas, os efluentes industriais nos corpos hídricos, o descarte de resíduos e a dispersão de substâncias tóxicas, visando o uso sustentáveis das fontes renováveis (isto é, dentro da sua capacidade de suporte).

2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (PMAISL)

A preocupação com o meio ambiente passou a ser um assunto de pauta internacional principalmente na atualidade. As maneiras de gerenciar a poluição foram se adequando ao longo dos anos aos novos paradigmas (MEDEIROS et al, 2007).

A postura da produção, nas décadas de 70 e 80, era somente tratar os impactos gerados no fim do processo, sem levar em conta o ciclo de geração desses. Tal método é chamado de "fim-de-tubo" (MEDEIROS et al, 2007).

Nesse contexto, por ocasião da ECO-92, surgiu o conceito de Produção mais Limpa

(P+L), com o objetivo de minimizar ou eliminar os desperdícios de matérias-primas e de energia bem como a intensa geração de efluentes; duas características comuns a praticamente todos os setores produtivos (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008)

Produção mais Limpa (PmaisL) surge como uma ferramenta técnica, econômica e ambiental capaz de estabelecer um controle da produção, reduzindo os desperdícios, racionalizando o uso de insumos, adequando os processos e produtos em conformidade com a legislação ambiental (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009).

Enquanto as técnicas de “fim-de-tubo” representam ações remediativas, que esperam que estes resíduos sejam gerados para, posteriormente, tratá-los, a PmaisL é uma ação preventiva, que visa evitar ou diminuir a formação do resíduo durante o processo produtivo (SILVA; MEDEIROS, 2006).

Essa técnica, além de ser bastante benéfica para o meio ambiente também trás benefícios para a organização, uma vez que reduz a quantidade de materiais e energia usados (o que diminui os custos de produção), como também as multas e penalidades por poluição; aumenta a eficiência e competitividade, já que o processo produtivo será visto como um todo, além do acesso facilitado a linhas de financiamento e melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador. Tudo isso levará a uma melhoria da imagem da empresa junto a consumidores, fornecedores e poder público e maior satisfação dos clientes. (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2008).

2.3 O SETOR DE PANIFICAÇÃO NO BRASIL

De acordo com o Programa de Apoio a Panificação (PROPAN), o setor de panificação no Brasil é composto por mais de 63 mil panificadoras, constituindo-se assim, num dos maiores segmentos industriais do país. No total, são mais de 60 mil micro e pequenas empresas (96,3% das padarias brasileiras), que atendem em média 40 milhões de clientes por dia (21,5% da população nacional) e geram 700 mil empregos diretos e 1,5 milhão indiretos.

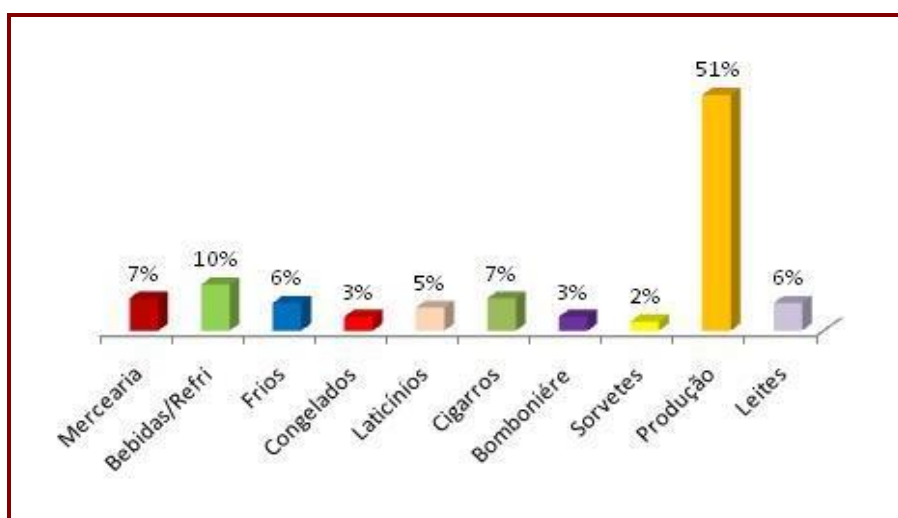
A participação desse setor na indústria de produtos alimentares é de 36,2%, e na indústria de transformação representa 7% do total Associação Brasileira da Indústria da Panificação e Confeitaria (ABIP).

Vale ressaltar ainda, que o consumo per capita de pães no Brasil corresponde a 33,5kg, incluindo pães feitos a base de outros cereais, como aveia, milho, etc. (PROPAN). Dos pães consumidos, 86% correspondem àqueles produzidos de maneira artesanal (sendo 58% pão francês) e 14% são os pães industrializados.

Diante desses dados, pode-se perceber que nesse setor, se fazem necessárias a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental e de medidas de Produção Mais Limpa, que objetivem a economia de recursos, sejam eles energéticos, hídricos ou matérias-primas; proponham práticas que visem a prevenção da poluição e se engajem quanto as melhorias contínuas e atendimento das legislações vigentes; e também, visem a redução de desperdícios, que são comuns em processos de manufatura.

Ainda conforme o PROPAN, acompanhando-se a composição do faturamento das panificadoras no Brasil, constata-se que a porção que gera mais lucros ao setor é a própria produção, devendo esta então, ser submetida à avaliação dos inputs e outputs (Ver Gráfico 1).

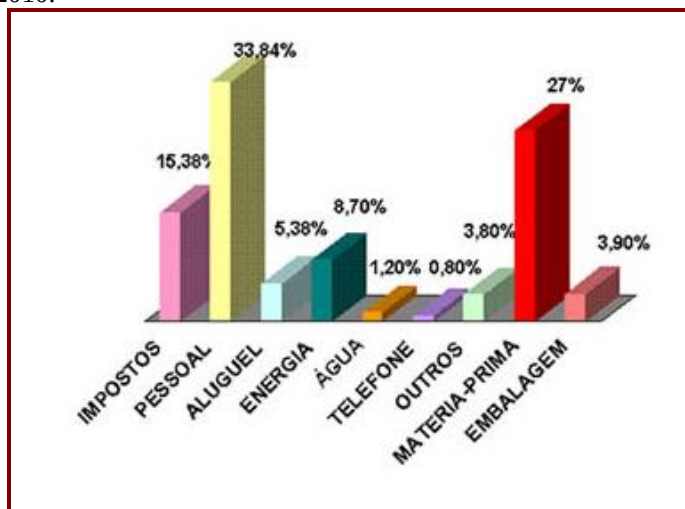
Gráfico 1: Composição média do faturamento no setor de panificação no Brasil em 2010



Fonte: PROPAN, 2010.

O PROPAN ainda estimou a composição média dos custos relacionados ao funcionamento e a produção que são gerados em uma padaria, constatando-se altos índices quanto à aquisição de matérias-primas e manutenção de pessoal (Ver Gráfico 2).

Gráfico 2: Composição Média do Custo dos Produtos Produzidos em uma padaria em 2010.



Fonte: PROPAN, 2010

Diante das estimativas, nota-se que é cabível aplicar mecanismos que promovam o controle da produção, de modo a garantir que ela atinja suas metas, estando inserida numa proposta de sustentabilidade.

Percebe-se que o setor de panificação no Brasil pode ter sua produtividade melhorada e custos reduzidos frente à adoção de princípios da Ecoeficiência, como redução da intensidade do uso de materiais; redução da intensidade do uso de energia; redução da emissão de substâncias tóxicas; destaque para reciclabilidade; maximização do uso de energia renovável; expansão da durabilidade dos produtos e aumento da intensidade dos serviços.

2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ACERCA DO SETOR DE PANIFICAÇÃO EM NATAL-RN

De acordo com um estudo realizado por Pimenta (2005), em associação às empresas associadas ao Sindicato da Indústria da Panificação e Confeitaria de Natal (SINDIPAN), o setor de panificação em Natal-RN é composto por 82% de micro empresas, 14% de pequenas empresas e 4% de médias empresas, constituindo um cenário econômico bastante diversificado quanto ao porte dos estabelecimentos.

Segundo esse estudo, a produção diária de pães na capital potiguar situa-se em torno de 8000 pães e os resíduos gerados a partir dessa fabricação não têm sido gerenciados de maneira satisfatória na maioria dos estabelecimentos analisados. O referido autor assegura que 72% das panificadoras têm seus resíduos coletados totalmente pela Companhia de Limpeza Pública de Natal (URBANA) contudo, sem serem submetidos ao processo de

segregação.

Apenas 8% das panificadoras praticam a reciclagem interna de resíduos combinado com a coleta da URBANA. Este mesmo fato foi observado em 4% dos empreendimentos, onde é efetuada também, a prática de reaproveitamento de materiais, bem como incineração no forno (PIMENTA, 2005).

No que tange as possibilidades de energia referentes ao funcionamento do forno, o estudo revelou que 24% das panificadoras de Natal utilizam a lenha como única alternativa de combustível; 14% fazem uso de carvão e 12% de eletricidade. Também se observou que a combinação de eletricidade e GLP (gás de cozinha) estava presente em 10% dos estabelecimentos; eletricidade e carvão corresponderam a 6%; eletricidade associada à lenha a 4%; e carvão e lenha, também a 4%. Nesse sentido, verifica-se uma prevalência quanto ao uso de lenha, abrangendo o equivalente 32% das panificadoras.

Quanto à destinação dos efluentes gerados pelas panificadoras, Pimenta (2005), afirma que 50% desses estabelecimentos lançam-nos na rede pública de coleta de esgoto; 44% utilizam o sistema fossa séptica/sumidouro e 6% utilizam o sistema fossa/sumidouro e descartam os efluentes também em vias públicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa classifica-se como estabelecimento de pequeno porte devido ao número de funcionários que possui. Apresenta cerca de 100 produtos distribuídos nos setores da panificação, pastelaria e confeitaria, com uma produção diária de pão francês de aproximadamente 2.500 unidades.

A panificadora possui em seu organograma a seguinte estrutura: setor administrativo (Controle da aquisição de matérias primas, vendas e RH), o setor contábil na modalidade terceirizada (Controle de notas fiscais, cálculos empregatícios e outros) e o setor produção (panificadora, pastelaria e confeitaria) todos possuindo uma jornada de trabalho de 44 horas semanais, de forma contínua ou de escala. O setor de panificação possui três funcionários, sendo um padeiro, um assistente e um auxiliar, com faixa de ensino que vai desde o fundamental até o segundo grau completo.

A empresa em questão não possui licença ambiental nem alvará do corpo de bombeiros e por usar água diretamente da Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN), não é necessita de licença de outorga. Utiliza coleta de esgoto de rede pública e não possui plano de gerenciamento de resíduos, sendo estes, destinados diretamente

sem nenhuma segregação, para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB). Não possuindo ações na área de responsabilidade social.

3.1 PLANEJAMENTO

O estudo na panificadora em análise já havia sido realizado por outros profissionais capacitados em 2005, portanto o processo de convencimento ocorreu de maneira satisfatória uma vez que o dono do empreendimento mostrou-se aberto, desde o início da pesquisa, a aceitar as medidas propostas.

Assim, para que os procedimentos de PmaisL sejam executados de maneira eficiente e possam ser monitorados de maneira constante, se faz necessária a formação de um Ecotime.

De acordo com a Cartilha do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2007), o Ecotime é constituído por funcionários que são responsáveis por áreas importantes da empresa, como produção, compras, meio ambiente, qualidade, saúde e segurança, desenvolvimento de produtos, manutenção e vendas.

Vale salientar que essa equipe deve ser formada por um funcionário de cada setor, de modo que este dissemine as idéias de sustentabilidade e possa tornar-se responsável por aquele segmento da produção. Os membros do Ecotime serão propagadores de mudanças, incumbidos de repassar a metodologia aos demais colegas e assim, fazer acontecer a implementação da PmaisL na empresa.

Caso a empresa seja de pequeno porte ou possua um único trabalhador exercendo mais de uma atividade, recomenda-se a seleção de dois a três funcionários-chave para constituir o Ecotime (SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2007).

Dessa forma, uma vez que essa equipe foi definida, deve-se escolher um coordenador, que, entre outras possibilidades, deve manter a direção da empresa informada sobre o desenvolvimento das atividades (SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2007).

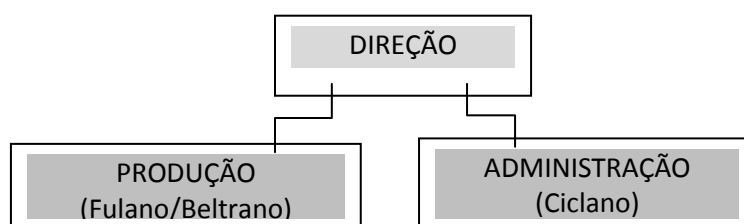
Aplicando essa teoria a panificadora em estudo, que se apresenta como um estabelecimento de pequeno porte foi possível selecionar três funcionários e montar o seguinte Ecotime (Ver Quadro 1).

Quadro 1: Formação do Ecotime

Nome	Sector	Cargo	Formação
Fulano	Produção	Padeiro	Ensino Fundamental
Ciclano	Administração	Caixa	Ensino Médio
Beltrano	Produção	Confeiteiro	Ensino Médio

Fonte: Baseado em SEBRAE, 2007

Assim, após a identificação dos funcionários, é importante que seja estruturado um organograma funcional, para que seja possível visualizar as pessoas responsáveis pela empresa bem como o setor do qual elas fazem parte (Ver Figura 1).

Figura 1: Organograma funcional do Ecotime

Fonte: Adaptado do SEBRAE, 2007

Contudo, constataram-se dificuldades para compor e manter o Ecotime em virtude da alta rotatividade de funcionários da empresa. Esse fato dificulta e até mesmo impossibilita que as medidas de PmaisL sejam implementadas e conservadas, pois a saída dos funcionários acaba quebrando um ciclo de informações e técnicas aprendidas que são necessárias para se alcançar as medidas propostas por essa ferramenta.

Quanto às barreiras encontradas, observou-se que apesar dos funcionários terem se mostrados receptivos, alguns deles preferem continuar o modo de produção dos pães da maneira antiga, ou seja, utilizando o instinto para quantificar as matérias-primas utilizadas na confecção do produto.

3.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E OPERACIONAL

A atividade industrial ou segmento que mais alavanca o consumo de farinha de trigo no Brasil é o de panificação, afinal dos 75% de farinha consumida no país, 55% é consumida pelas padarias (PROGRAMA DE APOIO A PANIFICAÇÃO, 2005).

Segundo o *site* da Programa de Apoio a Panificação (2005), os desperdícios no setor

de produção numa panificadora, as perdas em 80% dos produtos mais vendidos correspondem a 10%, sendo o ideal 3% e as perdas nos produtos menos vendidos representam 20% do volume de produção estão entre 30% e 40%, sendo o ideal entre 15% e 20%, (PROGRAMA DE APOIO A PANIFICAÇÃO, 2005).

O Processo de fabricação é composto pelas seguintes etapas:

- Separação e pesagem dos ingredientes: Etapa de separação da matéria prima e pesagem dos ingredientes a serem utilizados para elaboração do produto;
- Mistura e Amassamento: Etapa que utiliza uma batedeira e possui a função de misturar os constituintes que compõe a massa. Com a finalidade de reduzir o processo de fermentação é acrescido um saco de 2,5quilos de gelo, na ultima batida da manhã, retardando o ponto de crescimento do pão;

Nesta etapa de mistura e amassamento, os ingredientes separados e pesados passam pela batedeira (potência 7 CV/380Vv), objetivando um trabalho sobre a massa, até que ela esteja bem coesa, homogênea, lisa e que se desprenda bem das mãos e das paredes da batedeira. A massa deve ter as propriedades plásticas apropriadas para a panificação, sendo elas: elasticidade, extensibilidade, impermeabilidade e consistência, fortalecimento promovido pelo glúten;

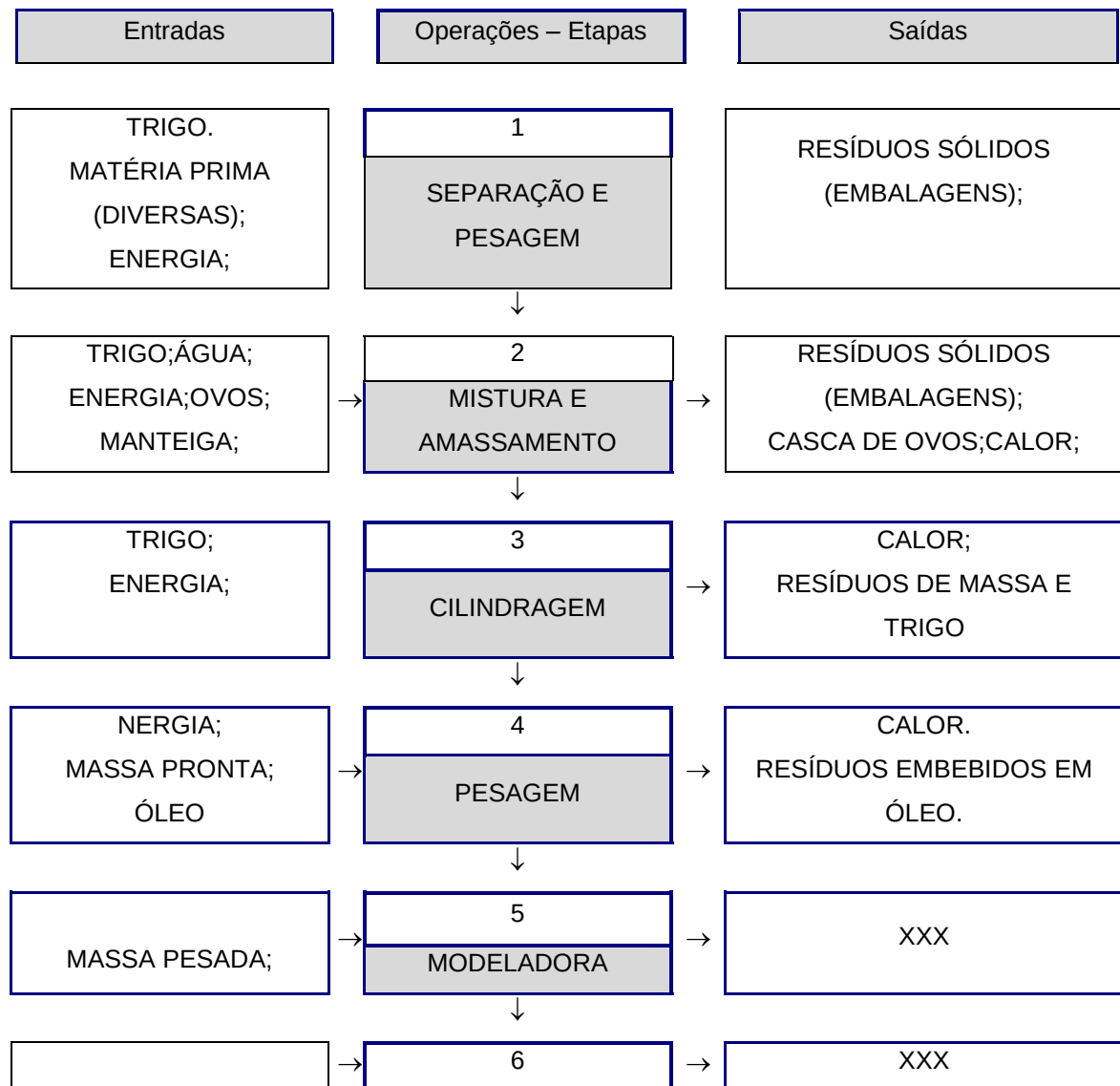
- Cilindragem: Etapa utilizada para amaciar a massa e reduzir o acúmulo de bolhas de gás. Porém nesta etapa observou-se uma perda da matéria prima, o trigo, devido ao seu uso para pulverizar o cilindro, evitando que a massa grude nele. Isso também promove uma perda de água na massa, pois com o acréscimo de pulverizações de trigo na máquina este é incorporado a massa. Além disso, em estudos e pesquisas com outras panificadoras, muitas não usam o cilindro, equipamento com considerável consumo elétrico, potencia igual a 6 CV/380V;
- Pesagem: Etapa utilizada para padronizar o peso dos pães que se quer obter, essa etapa é realizada sempre antes da modeladora;
- Modeladora: Esta operação consiste em dar ao pedaço de massa o formato apropriado ao tipo de pão a ser produzido, exemplo gomos uniformes, ou seja futuros pães de 50g ou próximos disso. Após a divisão, as massas são modeladas, no intuito de obter o formato do pão;
- Fermentação ou Descanso: É de extrema importância para a qualidade do pão. Nesta fase do processo, o glúten está “estressado” pelo intenso trabalho mecânico que foi aplicado, completando o desenvolvimento da rede de glúten. Criação da pestana (corte frontal

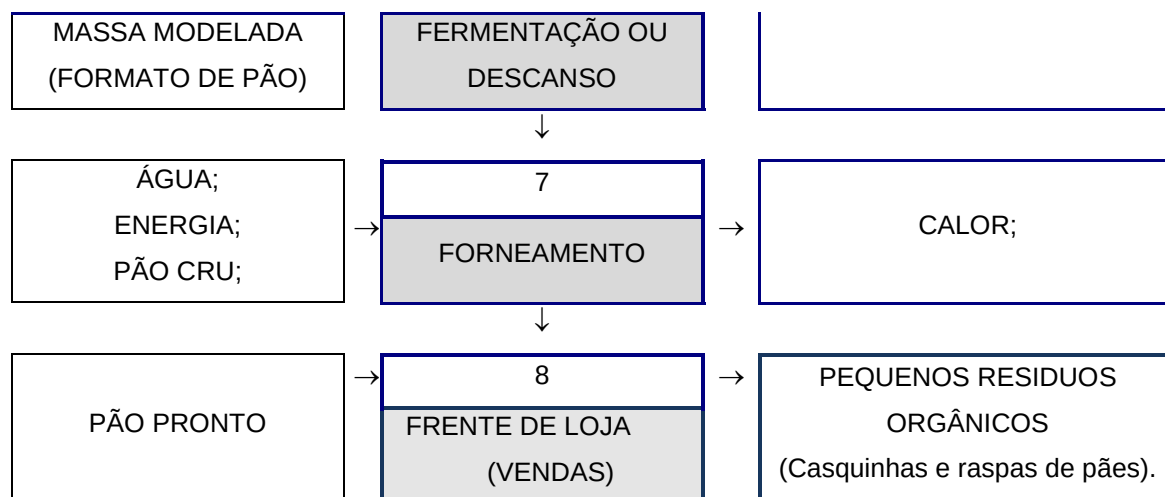
superficial no pão francês). A fermentação é processada em câmaras específicas, com um tempo médio de 8 horas; e

- Forneamento: Esta etapa é uma das últimas e mais delicadas do processo de fabricação do pão. No caso do pão francês deve-se usar o vapor, melhorando a textura, hidratando-o e promovendo o brilho. Vale destacar que o forno da organização em estudo é do tipo elétrico, com três câmaras de queima, com 22,5 CV de potência, cada.

A geração de resíduos é verificada nos setores de panificação, pastelaria, confeitaria e self-service (almoço). Para compreender o processo produtivo efetuado no empreendimento, bem como os aspectos de entrada e de saída em cada etapa da produção, analisa-se o fluxograma a seguir (ver Quadro 2):

Quadro 2 - Fluxograma específico do processo





Fonte: Autor

Quanto aos maquinários existentes na produção, faz-se necessário identificá-los e quantificar sua potência elétrica (Ver Quadro 3).

Quadro 3 - Maquinário da panificadora e potência

Maquinário	Potência
Batedeira	7 CV/380v
Cilindro	6 CV/380v
Modeladora	0,5 CV/380 v
Forno	3 câmaras de 22,5 CV/380v

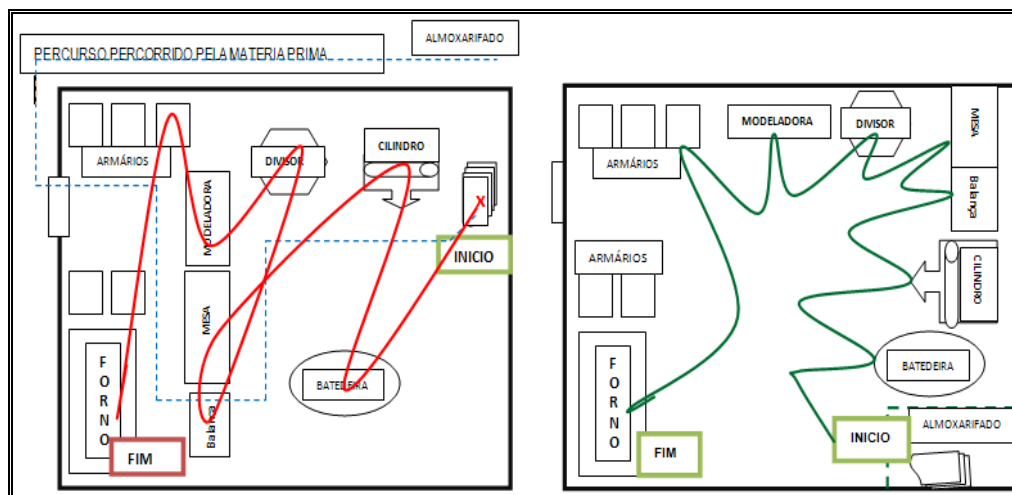
Fonte: Autor

3.3 ANÁLISE DO LAYOUT DO PROCESSO PRODUTIVO

Durante o estudo, observou-se que a disposição dos equipamentos utilizados na panificação comprometia a circulação local dos funcionários, que as matérias-primas não eram bem acondicionadas e o forno, situado numa localização não satisfatória, aquecia excessivamente a sala de produção, representando inclusive, um risco a saúde dos funcionários.

Diante dessa problemática, idealizou-se o remanejamento dos equipamentos buscando a resolução dos conflitos observados. Fazendo-se uma comparação com a disposição atual e a ideal do maquinário, tem-se (Ver figura 6)

Figura 6 – Layout processo produtivo.



Fonte: Autor

O esquema observado à esquerda, em vermelho, simboliza a condição na qual o maquinário está disposto atualmente. Nota-se uma desorganização na disposição das máquinas, o que dificulta e torna cansativa a execução das tarefas por parte dos funcionários. Já o esquema da direita, na cor verde, representa a situação ideal de organização desses equipamentos, que facilita o trabalho e a circulação dos padeiros e evita que o forno superaqueça o local.

3.4 AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS, DESPERDÍCIOS E MEDIDAS ADOTADAS

No quadro 4 estão discriminados os principais aspectos e impactos encontrados ao longo do processo produtivo padaria.

Com relação aos critérios de priorização, se utiliza um valor igual ou superior a 19 para caracterizar os aspectos mais significativos, que foram: geração de resíduos sólidos orgânicos; geração de resíduos sólidos recicláveis de papelão e de plásticos e consumo de água.

A partir desses aspectos, podemos então propor algumas oportunidades de melhoria a fim de otimizar a produção e reduzir seu custo como também contribuir em favor de uma melhor qualidade ambiental, favorecendo, desta forma, a imagem da empresa frente aos seus consumidores e *stakeholders*.

Quadro 4 – Avaliação dos Aspectos e Impactos da panificadora.

Número da operação / etapa		Descrição do Aspecto					IMPACTOS					Probabilidade (P)	Importância do Impacto I = Sv + Ab x P	Existe Requisito Legal? 0-Não 5-Sim	Existe Medida de Controle? 0-Sim 4- Sim mas não atende 6-Não	Resultado (somatória) R= I+RL+MC	Priorização	Dispositivo Legal Aplicável	
							Uso de Recursos	Contaminação das águas											Abrangência
								Contaminação do solo e/ou subterâneas	Contaminação do ar										
		Entradas	Saídas				Severidade												
1	Consumo de Matéria Prima	3	0	0	0	1	3	12	0	6	18								
	Geração de resíduos sólidos orgânicos	0	1	1	1	1	3	12	5	6	23		NBR 11.174/NBR 1.264						
	Geração de resíduos de Matérias-primas vencidas ou fora de especificação	0	1	1	1	1	1	4	5	6	15		NBR 11.174/NBR 1.265						
	Consumo de Energia Elétrica	1	0	0	0	1	3	9	0	6	15		Decreto Nº. 4.074/2002						
	Geração de Resíduos sólidos recicláveis (de embalagens de rafia)	0	1	1	0	1	3	9	5	0	14		Decreto Nº. 4.074/2002						
	Geração de Resíduos sólidos recicláveis de embalagens plásticas	0	1	2	0	1	3	12	5	6	23		Decreto Nº. 4.074/2002						
	Geração de Resíduos de sólidos recicláveis de embalagens de papelão	0	1	1	0	1	3	9	5	6	20		Decreto Nº. 4.074/2002						
2	Consumo de Energia Elétrica	2	0	0	0	1	3	9	0	6	15								
	Consumo de água	2	0	0	0	1	3	9	5	6	20		Lei no 9.433/97						
	Geração de Resíduo sólido orgânico (de massa misturada)	0	1	1	1	1	2	8	5	6	19		NBR 11.174/NBR 1.264						
3	Consumo de Energia Elétrica	2	0	0	0	1	3	9	0	6	15								
	Consumo de matéria-prima (farinha da cilindragem)	2	0	1	2	1	3	18	0	6	24								

	Geração de Resíduos sólidos orgânicos (de massa cilindrada que cai no chão)	0	0	1	0	1	3	6	5	6	17		NBR 11.174/NBR 1.264
	Geração de Resíduos sólidos orgânicos (farinha que evita a massa aderir na máquina)	0	0	2	0	1	3	9	5	6	20		NBR 11.174/NBR 1.264
4	Consumo de insumo (óleo de cozinha)	1	1	1	0	1	3	12	0	6	18		
	Consumo de Energia Elétrica	2	0	0	0	1	3	9	0	6	15		
	Geração de Resíduo Sólido reciclável (de lata/plástico de óleo de cozinha)	0	1	2	0	1	2	8	5	6	19		Decreto Nº. 4.074/2002
6	Geração de Resíduo de massa fermentada	0	1	1	0	1	2	6	5	6	17		NBR 11.174/NBR 1.264
7	Consumo de Energia Elétrica	3	0	0	0	1	3	12	5	0	17		
	Consumo de água (Vapor d'água)	3	0	0	0	1	3	12	5	0	17		Lei no 9.433/97
	Calor residual	0	0	0	0	3	3	9	5	0	14		
8	Geração de Resíduos Sólidos Orgânicos (cascas e raspas de pão)	0	1	1	0	2	3	12	5	6	23		NBR 11.174/NBR 1.264

Fonte: Autor

3.5 INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DE GERAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Nessa etapa da avaliação do diagnóstico operacional e ambiental, busca-se efetuar um controle preventivo de aspectos ambientais, visando a ecoeficiência por meio da minimização de desperdícios, que frequentemente acontecem durante o processo produtivo da panificação.

Dessa forma, foram analisados três fatores distintos da panificadora que estavam intimamente relacionados com a ocorrência de desperdícios. São eles energia elétrica, insumos e produção de materiais (embalagens).

Sendo assim, a avaliação das causas de desperdícios se iniciará a partir dos gastos com a energia elétrica.

Convém ressaltar inicialmente, que o dono do empreendimento em estudo contratou à Concessionária Energética do Estado (COSERN) a demanda de 40 kW/h para sua produção. Pode-se observar pelo histórico de consumo energético do estabelecimento que no ano de 2011 existiu uma tendência de seguimento do valor acertado, exceto pelos meses de julho e dezembro (Ver Tabela 1).

Tabela 1: Consumo energético da Panificadora no ano de 2011

2011	Kw/h	Valor pago	Consumo ativo (R\$)	Valor pago (R\$)	Valor total conta (R\$)	Tx ilum. Púb. (R\$)
JANEIRO	39,36	1538,30	12355,19	2037,87	3576,16	165,81
FEVEREIRO	38,74	1514,07	12355,19	2037,87	3551,93	165,81
MARÇO	38,44	1502,34	12355,19	2037,87	3540,21	165,81
ABRIL	39,98	1562,53	12355,19	2037,87	3600,39	165,81
MAIO	37,52	1466,39	12355,19	2037,87	3504,25	165,81
JUNHO	36,9	1442,15	12355,19	2037,87	3480,02	165,81
JULHO	41,82	1634,44	12355,19	2037,87	3672,31	165,81
AGOSTO	39,67	1550,41	12355,19	2037,87	3588,28	165,81
SETEMBRO	39,98	1562,53	12355,19	2037,87	3600,39	165,81
OUTUBRO	39,36	1538,30	12355,19	2037,87	3576,16	165,81
NOVEMBRO	38,86	1518,76	12355,19	2037,87	3556,62	165,81
DEZEMBRO	45	2149,55	12518,19	2064,75	4214,30	165,81
SOMATÓRIO						

Fonte: Autor

Contudo, avaliando o ano de 2012, é possível observar que o consumo energético em kW/h extrapolou consideravelmente o limite imposto pelo contrato com a COSERN. O fato de ultrapassar a medida energética pré-estabelecida custou para o estabelecimento multas de R\$ 120,00 por excedente consumido, e tornou a conta de energia muitíssimo onerosa, atingindo em alguns meses, mais que o dobro do valor comumente pago.

É importante destacar ainda, que no mês de abril desse mesmo ano foi inserido na produção mais um forno elétrico, o que totalizou dois fornos em funcionamento. Essa medida pode ter influenciado o incremento da produção e conseqüentemente, dos valores das contas de energia nos meses posteriores (Ver tabela 2).

Tabela 2: Consumo energético da Panificadora no ano de 2012.

2012	kW/h	Valor pago R\$	Consumo ativo (R\$)	Valor pago (R\$)	Valor total conta (R\$)	Tx. Ilum. Pub. (R\$)
JANEIRO	46,75	2354,74,	1215,285	2004,56	4359,30	165,81
FEVEREIRO	39,85	1557,45	1215,285	2004,56	3562,01	165,81
MARÇO	42,03	1642,65	1215,285	2004,56	3647,21	165,81
ABRIL	39,48	1542,99	1215,285	2004,56	3547,55	165,81
MAIO	58,93	4031,87	1215,285	2004,56	6036,43	165,81
JUNHO	44,35	1733,32	1215,285	2004,56	3737,88	165,81
JULHO	41,40	1618,03	1215,285	2004,56	3622,59	165,81
AGOSTO	41,92	1638,35	1215,285	2004,56	3642,91	165,81
SETEMBRO	42,55	1662,97	1215,285	2004,56	3667,54	165,81
OUTUBRO	40	1563,31	1215,285	2004,56	3567,87	165,81

NOVEMBRO	40	1563,31	1215,285	2004,56	3567,87	165,81
DEZEMBRO	40	1563,31	1215,285	2004,56	3567,87	165,81
SOMATÓRIO	517,26	22472,30	14583,42	24054,72	46.527,05	1989,72

Fonte: Autor.

Por fim, trazendo a tabela relativa ao ano de 2012, nota-se que uma importante modificação pode ser efetuada. Buscando adequar o consumo energético às necessidades da produção, a direção do estabelecimento estimou que o gasto mínimo de energia deveria ser de 45kW/h e que esse valor precisaria ser acordado com a Concessionária Energética do Rio Grande do Norte (COSERN). Adotando esse novo padrão, a conta de energia se tornaria mais barata, pois atenderia os valores médios de consumo energético da panificadora e evitaria as multas tão freqüentes. (Ver tabela 3).

Tabela 3: Consumo energético estimado para o ano de 2013.

Valores Contratados em kWh / 2013		
2013	kW/h	Valor pago
JANEIRO	45	1758,73
FEVEREIRO	45	1758,73
MARÇO	45	1758,73
ABRIL	45	1758,73
MAIO	45	1758,73
JUNHO	45	1758,73
JULHO	45	1758,73
AGOSTO	45	1758,73
SETEMBRO	45	1758,73
OUTUBRO	45	1758,73
NOVEMBRO	45	1758,73
DEZEMBRO	45	1758,73
SOMATÓRIO		21104,71

Fonte: Autor.

Diante do exposto, conclui-se que a causa de desperdício de energia elétrica na panificadora ocorre em virtude da empresa pagar por um “pacote” de energia que não atende as demandas da sua produção. As multas pagas por ultrapassar o valor combinado acabam por constituir prejuízos no orçamento da panificadora, impedindo que esse dinheiro seja economizado ou aplicado em outras variáveis que otimizem a produção.

Prosseguindo, avaliam-se as causas de desperdícios relacionadas à utilização de insumos e a conseqüente geração de resíduos. De acordo com estudos realizados na panificadora, constatou-se, conforme a tabela 4, que a cada vinte dias são utilizados os

seguintes recursos:

Tabela 4: Geração de embalagens diversas a cada 20 dias

ITENS	Material	QTD	Peso unit. (g)	Peso Total (Kg)	Situação do Resíduo	Valor unitário	Valor total
	Sacos de trigo de 50						
1	kg	10	0,05	0,5	Vendido	R\$ 0,03	R\$ 3,00
	Sacos de trigo de 25						
2	kg	25	0,03	0,75	Vendido	R\$ 0,15	R\$ 3,75
	Sacos de trigo de 1						
3	kg	40	0,0025	0,1	Lixo	R\$ 0,2	x
	Margarina Balde (15						
4	kg)	30	0,45	13,5	Vendido	R\$ 2,00	R\$ 60,00
5	Manteiga Lata 10 kg	3	590	1,77	Vendido	R\$ 3,00	R\$ 5,31
	Bandejas de Ovos						
6	(30unid)	90	0,29	26,1	Doação	x	x
	Leite de coco						
7	(25x500ml)	25	0,18	4,5	Vendido	R\$ 0,05	R\$ 0,225
8	Óleo (3x30l)	90	0,03	2,7	Reaproveitar	R\$ 0,02	R\$ 0,54
9	Açúcar (12*30x1kg)	360	0,0025	0,9	Vendido	R\$ 0,02	R\$ 0,006
10	Gelo (1*5 kg)	20	0,0025	0,05	Fabricar	R\$ 0,02	R\$ 0,01
	Leite de Vaca						
11	(20*1l/dia)	400	0,0025	1	Vendi do	R\$ 0,02	R\$ 0,02
	Refrigerante						
	Antártica						
12	(16x12latas)	192	0,03	5,76	Vendido	R\$ 3,00	R\$ 17,28
	Refrigerante Coca-						
13	cola (40x12latas)	480	0,03	14,4	Vendido	R\$ 3,00	R\$ 43,20
	Leite condensado						
14	(12 cx com 27)	324	0,015	0,18	Lixo	x	x
	Creme de leite (12						
15	cx com 27)	324	0,015	0,18	Lixo	x	x
16	Papelão (g)	Varias		45	Vendido	R\$ 0,01	R\$ 4,50
SOMATÓRIO			591,13	116,52			

Fonte: Autor.

Observou-se que a partir desse consumo de matérias-primas gera-se uma densa quantidade de embalagens (resíduos), que são desperdiçados pelo fato dos funcionários não aderirem à coleta seletiva. Apesar de implementada, essa ferramenta é pouco utilizada ou não é seguida adequadamente, sendo possível observar, inclusive, a mistura de resíduos pertencentes às classificações diferentes.

Calculou-se que são gerados 116,52 Kg de lixo a cada vinte dias, o que corresponde a 174,78 embalagens diversas. Se a empresa adotasse a coleta seletiva e posterior reciclagem desses componentes, conseguiria reaproveitar 116,16 Kg de resíduos nesse processo. Em um ano, a quantidade de embalagens recicladas seria 2.097 unidades e o total de material

reciclado atingiria o valor de 1.393,92 Kg.

Se a coleta seletiva fosse realmente efetivada, ocorreria a prevenção da contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o seu valor agregado, sendo possível adquirir por meio desses materiais, uma maior quantidade de recursos financeiros para a panificadora investir em melhorias.

Constatou-se que a segregação e reciclagem dos componentes comumente recicláveis como plástico, metal, vidro e papel, que são produzidos pelo estabelecimento gerar-lhe-ia lucros significativos, conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Lucro com materiais passíveis de reciclagem na panificadora

	20 dias	30 dias		
	Peso Total (Kg)	Peso Total (Kg)	Valor	Valor Total
Plástico	3,88	5,82	R\$ 1,16	R\$ 13,968
Metal (latas)	21,93	32,895	R\$ 98,69	R\$ 1184,22
Vidro	4,5	6,75	R\$ 0,34	R\$ 4,05
Papel	45	67,5	R\$ 4,50	R\$ 54

Fonte: Autor

Diante dos valores, observa-se que em 30 dias são produzidos aproximadamente 113 Kg de resíduos e que podem ser obtidos por meio deles R\$104,69. No período de um ano, o valor que pode ser arrecadado com a reciclagem desses componentes é R\$ 1.256,238. Ainda analisando os desperdícios da empresa, a Tabela 6 traz materiais avulsos que também poderiam gerar lucros se fossem devidamente gerenciados:

Tabela 6: Lucro obtido com vendas avulsas de materiais.

Vendas Avulsas 30 dias	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Balde Margarina	45	R\$ 2,00	R\$ 90,00
Saco Ráfia 50Kg	15	R\$ 0,3	R\$ 4,50
Saco Ráfia 25Kg	37,5	R\$ 0,15	R\$ 5,625
SOMATÓRIO			R\$ 100,125

Fonte: Autor

Anualmente, esses materiais avulsos renderiam R\$ 1.201,20 para empresa. Ao somar-se essa importância ao lucro obtido com os materiais recicláveis nesse mesmo período de tempo, a panificadora arrecadaria R\$ 2.457,52.

Percebe-se assim, que o mau gerenciamento desses resíduos impede o incremento do lucro da empresa, além de representar ameaças ao meio ambiente e à saúde pública devido a sua capacidade de poluição dos recursos naturais e degradação ambiental.

5 IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Segue a baixo, a descrição das melhorias passíveis de serem aplicadas, as mesmas foram identificadas a partir de estudo, avaliação e observação do caso.

5.1 AVALIAÇÃO FINANCEIRA E AMBIENTAL DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Mediante o estudo realizado, pode-se observar a avaliação financeira e ambiental bem como as oportunidades de melhorias cabíveis ao processo de panificação do referido estabelecimento.

5.2 DESPERDÍCIO ENERGÉTICO

Em levantamento histórico, da conta energética, notou-se uma variação na demanda mensal maior que o valor contratado pela Panificadora, pois a mesma contrata cerca de 40KW/h e este valor é ultrapassado em cerca de 35%, acarretando um prejuízo de aproximadamente R\$ 5.000 reais ao ano.

5.3 OUTRAS OPORTUNIDADES VISLUMBRADAS

Vale ressaltar o quanto se perde quando não se utiliza uma caixa de leite condensado e outros produtos de forma otimizada, isto é não fazendo o corte total da boca da embalagem. Na panificadora modelo, os funcionários apenas cortavam uma parte do bico, chegando a desperdiçar aproximadamente 10% da massa de leite condensado e outros, por ficarem retidos na embalagem.

5.4 REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO, USADO PELA PASTELARIA

Cerca de aproximadamente 60 litros mensais, são depositados no aterro sanitário, pela

coleta da urbana na panificadora fictícia, podendo contaminar cerca de 60 milhao de litros de água pertencentes a lençóis freáticos e outros, pela sua disposição incorreta. A solução apresentada foi a elaboração de um sabão biodegradável caseiro, para uso doméstico, utilizado na própria padaria.

6 PLANO DE AÇÃO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE DUAS OPORTUNIDADES PRIORIZADAS

A implementação da otimização do uso da energia elétrica e da coleta seletiva com a respectiva venda dos resíduos sólidos recicláveis representam oportunidades de maior rentabilidade e responsabilidade socioambiental.

6.1 TÍTULO: OTIMIZAÇÃO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA

Descrição: A empresa contratou um plano energético convencional com a COSERN de utilização de 40 Kwh com com transformador de 150 KVA. A avaliação financeira junto ao contador permitiu verificar que em quase todos os meses a padaria extrapolava o valor contratado, garantindo-lhe uma tarifa excedente, correspondente ao valor ultrapassado, que é três vezes o valor normal, consultando a COSERN em 2009, obtivemos estes valores, em que a franquia excedida passava de R\$ 39,08 para R\$ 120,00. Assim, propomos a solicitação de uma demanda energética maior, sazonal, que corresponda a demanda de produção da padaria de acordo com os meses de maior solicitação de encomendas, além de uma fiscalização junto aos funcionários com relação ao forno ligado sem uso, câmara fria aberta sendo estes os maiores vilões.

Responsável: Fulano – Auxiliar Administrativo

Benefício econômico

- **Investimento:** nulo
- **Benefício econômico anual:** R\$ 4687,20/ANO.

Benefício ambiental

- Redução de 28,62% do consumo de energia elétrica ao ano.

6.2 TÍTULO: IMPLEMENTAÇÃO DA COLETA SELETIVA COM A RESPECTIVA VENDA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

Descrição: Como a empresa já fazia a venda das embalagens de rafia e baldes, foi proposto a ampliação das vendas de materiais recicláveis, por meio da implantação de um projeto de coleta seletiva que, além de melhorar a imagem da empresa frente aos seus clientes e colaboradores, também renderia benefícios econômicos que poderiam servir como benefício social para os funcionários, garantindo sua participação no projeto. Assim, a venda das embalagens plásticas e do papelão poderia ser revertida em cestas básicas para os funcionários, ou em presentes para os aniversariantes do mês.

Responsável: Anônimo – Caixa

Benefício econômico

- **Investimento:** R\$ 434,00 (na compra de coletores de 50L padronizados)

- **Benefício econômico anual:** R\$ 2.336,32

Benefício ambiental

- Reduz da quantidade de lixo que vai para aterros, evita poluição do solo, buscar benefícios sociais para os funcionários.

7 CONCLUSÃO

O Planejamento estratégico com o auxílio de ferramentas de Gestão Ambiental, vem atualmente promovendo benefícios nas atividades industriais tanto na economia Ambiental como na economia financeira, através da utilização racional dos produtos de consumo. O mercado da panificação, descrito neste, evidencia um mecanismo de análise das variações do mercado, das oscilações competitivas e dos modelos organizacionais.

Portanto, nota-se que este instrumento de gestão é uma importante ferramenta para que as organizações atinjam as metas e consolidem sua atividade fim.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Geraldino Carneiro et al. **Sustentabilidade Empresarial:** Conceito e indicadores. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 3., 2006. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf>. Acesso em: 15 fev.2013.
CHEHEBE, J. R. **Análise de ciclo de vida de produtos:** ferramenta gerencial da ISO 14000.

Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Guia da produção mais limpa, faça você mesmo**. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

JAPPUR, Rafael Feyh. **A sustentabilidade corporativa frente às diversas formações decadaias produtivas segundo a percepção de especialistas**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Santa Catarina, 2004.

MEDEIROS, Denise Dumke, et al. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria continua. *Produção*, v. 17, n. 1, p.109-128, Jan/Abr.2007. Site da SEMARH, disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/detalhe.asp?IdPublicacao=7479>, acesso em 23/08/2012.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; HIWATASHI, E. **O desempenho ambiental das empresas do setor metal-mecânico no RS**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Angra dos Reis, 1997. CDROM.

PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. Eficiência ambiental no processo de panificação em natal-rn: um estudo de caso a partir do controle preventivo de aspectos significativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 1985.

PROGRAMA DE APOIO A PANIFICAÇÃO. Disponível em: <<http://www.propan.com.br/institucional.php?idcat=9>>. Disponível em: 13 out. 2013.

SANCHES, C. S. Gestão Ambiental Proativa. **RAE Revista de Administração de Empresas**, v. 40 n. 1, jan./mar. 2000.

SEMARH. Disponível em: <<http://www.semarh.rn.gov.br/detalhe.asp?IdPublicacao=7479>>. Acesso em: 23 ago. 2012.

SERVIÇO NACIONAL. **Dossiê Técnico: Produção mais Limpa no setor de panificação**. Santa Catarina, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA FILHO, Julio Cesar Gomes da et al. **Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 out. 2013.

WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMEN. Conselho Empresarial Brasileiro para Desenvolvimento Sustentável (CEBDS). **Visão Estratégica Empresarial**, v.1, v.2, 2002. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.