

# Automação da produção de chocolates em escala não industrial

José de Souza<sup>1</sup>

Debora Patrícia Fischer Hadlich<sup>2</sup>

Thales Rômulo Maahs<sup>3</sup>

## Resumo

Devido à necessidade de crescimento e expansão do mercado consumidor de chocolates caseiros, verifica-se a importância da implementação de melhorias tecnológicas e inovações no processo produtivo. Este artigo discute a implantação de um dispositivo automático no processo de embalagens de produtos alimentícios especificamente de chocolates artesanais. O principal objetivo é melhorar a agilidade no processo de produção, levando em conta a produção artesanal, eliminando gargalos, melhorando a qualidade na fabricação dos produtos e reduzindo a mão de obra envolvida. O processo se utiliza de automação na embalagem do produto com a utilização de uma embaladora automatizada. Essa foi selecionada através de um critério, considerando-se os custos do equipamento, consumo e velocidade de trabalho. A implementação dessa melhoria proporcionou um aumento na produtividade, reduziu custos com mão de obra, aumentou a agilidade no processo e melhorou da qualidade do produto final.

**Palavras-chave:** Automação alimentícia. Qualidade. Processo de produção.

## Abstract

*Due to the need for growth and expansion of homemade chocolate consumer market, it is verified the importance of implementing technological improvements and innovations in the production process. This article discusses the implementation of an automatic device in the process of food product packaging specifically handmade chocolates. The main goal is to improve the agility in the production process, taking into account the crafted production, eliminating bottlenecks, improving the quality in the manufacture of products and reducing the labor involved. The process utilizes automation in the product packaging with the use of an automated wrapping. This was selected by a criterion, considering equipment costs, consumption and speed work. The implementation of this improvement resulted in an increase in productivity, reduced labor costs, increased flexibility in the process and improved the final product quality.*

**Keywords:** Food automation. Quality. Production process.

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia Minas, Metalurgia e Materiais - Laboratório de Transformação Mecânica (LdTM) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil. Docente na Fundação Educacional Encosta Inferior do Nordeste (FACCAT-Faculdades Integradas de Taquara), Taquara, RS e na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC), Novo Hamburgo, RS. E-mail: 00178926@ufrgs.br

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia de Produção na Fundação Educacional Encosta Inferior do Nordeste (FACCAT), Taquara, RS. E-mail: debora.hadlich@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Engenharia de Produção na Fundação Educacional Encosta Inferior do Nordeste (FACCAT), Taquara, RS. E-mail: thalesmaahs@yahoo.com.br

## 1 Introdução

O presente trabalho trata da produção de chocolates caseiros. Devido à necessidade de crescimento e expansão do mercado consumidor, além da redução de gargalos no setor produtivo, verifica-se a necessidade de implementação de melhorias tecnológicas no processo produtivo. O estudo desenvolveu-se em uma empresa de pequeno porte, que projeta um crescimento, com o apoio da equipe de colaboradores e também a ampliação da divulgação da marca, com o intuito de expandir o seu mercado de atuação, vendendo seus produtos para clientes de várias regiões do Estado, do País e até do exterior.

Com uma visão futura de melhoria na produção artesanal, a empresa decidiu investir em novas tecnologias de produção e embalagem, objetivando agilizar o processo produtivo, atendendo melhor seus clientes e aumentando o faturamento da empresa.

Dentre essas novas tecnologias, buscou-se implantar uma tecnologia apropriada de embalagens, tornando o processo produtivo automatizado e melhorando a qualidade final dos produtos. Para isso, verificou-se um modelo adequado para o volume produzido, visando boa qualidade do produto final e melhorias na produção.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu em duas etapas distintas. A primeira, refere-se à pesquisa bibliográfica do segmento industrial de derivados do cacau no âmbito mundial, nacional e regional, a partir de fontes científicas.

Na segunda etapa, foram levantados dados de produção, melhorias de qualidade no acabamento final do produto, custos, tempos de processos e eliminação de gargalos. Posteriormente, foram efetuados comparativos desses processos, objetivando demonstrar as melhorias aplicadas com a utilização do equipamento de embalagem.

## 2 Indústria alimentícia

A produção e o consumo de chocolates no Brasil foram introduzidos pelos europeus no século XVII, durante o período de colonização. Devido às condições climáticas favoráveis, o Brasil liderou a produção mundial de cacau no período entre 1905 e 1910, mais tarde, devido a ocorrências de algumas pragas na cultura, o Brasil passou para 5º no *ranking* mundial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS, 2011). A mais conhecida das pragas é a *Vassoura-de-Bruxa*, doença dos cacauzeiros, onde ocorre um desenvolvimento anormal do tecido meristemático ou superbrotaamento, causada por um fungo basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa* (FORMIGHIERI, 2006).

A extração do chocolate deve ser a partir de matérias-primas sãs e limpas e isentas de matéria terrosa, de parasitas, de detritos animais, de cascas de semente de cacau e de outros detritos vegetais. O cacau deve estar presente em qualquer tipo de chocolate, em uma proporção de 32% (LANNES; MEDEIROS; AMARAL, 2002).

A produção de chocolates é dividida em diversas etapas e se inicia, quando as frutas do cacau são quebradas, para retirar a amêndoa. Essa é a primeira etapa, chamada de processamento do cacau. Na etapa seguinte, conhecida como secagem, as sementes perdem quase toda a umidade, o que geralmente demora alguns dias para ocorrer.

A secagem é feita sob o sol ou dentro de estruturas que permitam a circulação de ar quente, acionadas por ventilador. Após secos, os grãos são lentamente torrados, num processo chamado de torrefação, considerado o início da fase industrial. Em seguida, as amêndoas são levadas a um triturador, onde são separadas de suas cascas. As sementes limpas são levadas a um moedor, onde são transformadas em pasta, massa ou licor de cacau

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS, 2011).

Após serem separadas de suas cascas, é adicionado o álcali em sua massa. Álcali são substâncias que têm a capacidade de liberar única e exclusivamente o ânion  $\text{OH}^-$  (íons) (hidroxila ou oxidrila) em solução aquosa. Soluções com essas propriedades dizem-se básicas ou alcalinas. Essas substâncias formam sais, depois de combinadas com ácidos (ARRHENIUS, 1889).

Depois, é extraída a manteiga de cacau na prensagem. Então, entram em ação grandes misturadores que homogeneizam e transformam a mistura em uma pasta. Fase conhecida como malaxação. Uma vez que a mistura foi transformada em uma pasta, ela passa pelo cilindro de refinação, onde os cristais de açúcar da mistura são triturados e quebrados em pequenas partículas, sendo, nesse processo, definido a qualidade do

chocolate (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS, 2011).

A massa é transportada até as conchas, onde recebe nova adição de manteiga de cacau, resultando em uma massa líquida e cremosa, adquirindo o sabor e aroma característico do chocolate.

Podem ser utilizados sucedâneos da manteiga de cacau em produtos derivados do chocolate. Alguns países que comercializam esses produtos no Brasil permitem a adição em níveis de até 5% de sucedâneos de manteiga de cacau (MINIM; CECCHI, 1998).

Na operação de temperagem, o chocolate se estabiliza, passando por um equipamento chamado temperatriz, quando são processadas as trocas térmicas, para favorecer a cristalização da manteiga de cacau. O chocolate fica derretido e pronto para a modelagem. O fluxograma de produção do chocolate pode ser visto na figura 1.

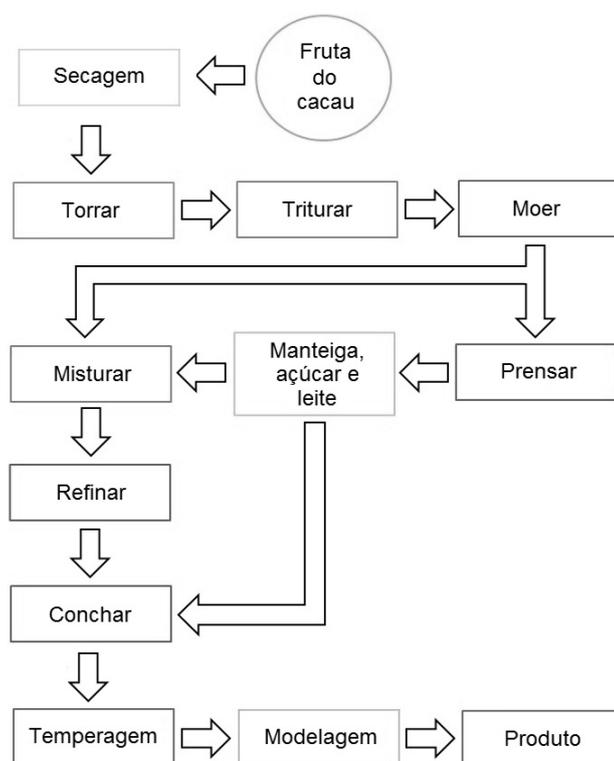


Figura 1: Fluxograma das etapas de fabricação do chocolate  
Fonte: Os autores (2012).

A partir disso, as massas já podem ser distribuídas em moldes, para ganhar a forma de cada tipo de chocolate (barras, ovos de páscoa, etc.). Depois disso, é levado a um túnel de refrigeração por uma esteira em constante vibração, para que fique liso e sem nenhuma bolha de ar.

## 2.1 Dados da produção na região e no País

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS, 2011), a produção de chocolates teve um aumento de 39% nos últimos cinco anos no Rio Grande do Sul, e a tendência é aumentar cada vez mais. No período próximo à páscoa, ocorre, em média, um aumento de 30% da produção de chocolates, e o surgimento de até 15% de novas contratações temporárias.

Com isso, atinge-se uma produção em torno de 1,3 mil toneladas de chocolate nesse

período. Lojas, mercados e padarias recebem aproximadamente 80 milhões de ovos de chocolate no período da páscoa, sendo que 25% dessa produção é consumida na região sul do País (MADUREIRA, 2012).

Ainda, segundo Madureira, ocorre um aumento no consumo de chocolates nas datas comemorativas como dias das mães, dia dos namorados e principalmente no inverno, o que torna o chocolate um produto de mercado sazonal. Logo, a empresa precisa estar preparada, para ter um aumento de produtividade no período próximo dessas datas.

Atualmente, o Brasil ocupa a quarta posição do ranking mundial dos países produtores de chocolate com uma produção de 370 mil toneladas ao ano. O mercado de fabricação de chocolates atrai grandes empreendedores e um bom número de concorrentes, porém, mesmo com a concorrência, a fabricação de produtos de chocolates sempre oferece muitas oportunidades para o pequeno empreendedor, no gráfico da figura 2, identificam-se os principais países produtores de cacau (MADUREIRA, 2012).

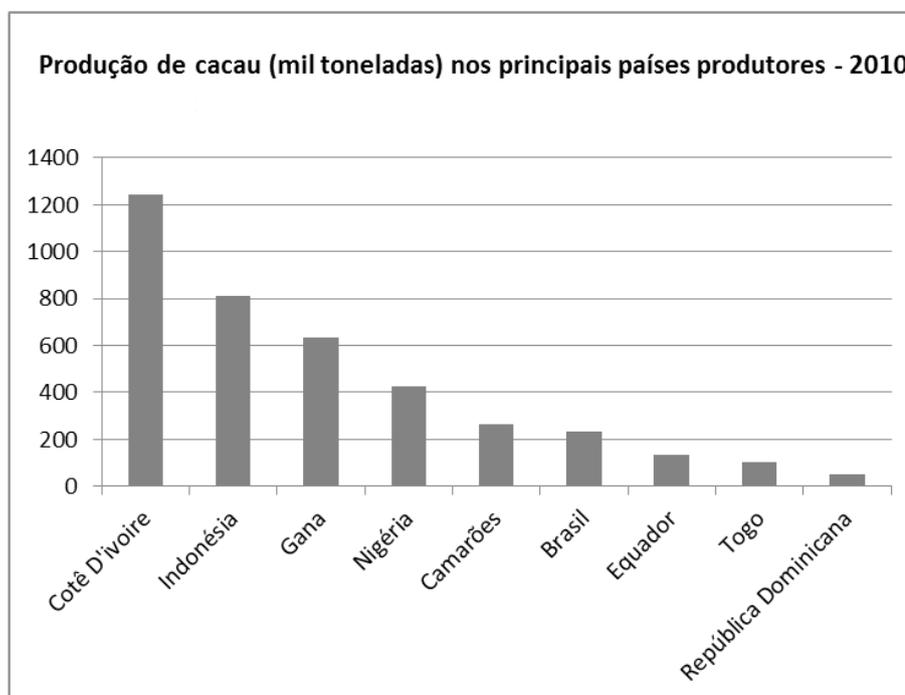


Figura 2: Gráfico dos principais países produtores de cacau em 2010  
Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

## 2.2 Equipamentos utilizados na produção de chocolate

Nos dias atuais, as tecnologias embaladoras fazem parte da maioria dos processos produtivos nas indústrias alimentícias. São de grande importância, pois, além, de agilizar o processo produtivo, ajudam a melhorar e padronizar as embalagens feitas.

Existem diversos tipos dessas máquinas no mercado, como as embaladoras para tabletes de chocolate, empacotadoras volumétricas, mini embaladora horizontal, mini embaladora vertical, enchedoras, enfardadoras, entre outras. A escolha da tecnologia vai depender da necessidade da empresa, que deve realizar estudos, para definir qual a máquina ideal para suprir as suas necessidades.

Os produtos podem ser colocados de forma manual ou automática no equipamento, no qual é acionado um sensor de partida que tem a função de avançar o produto através do formador, sendo envolvido pelo filme plástico.

## 2.3 Produção de derivados de cacau e elaboração de chocolates

A região Nordeste do Brasil é a única região do mundo que é tropical e semiárida,

com elevadas temperaturas ao longo de todo o ano (26 a 30 °C, em média) e de baixa umidade relativa do ar, resultando na menor incidência de pragas e doenças, proporcionando grandes safras de cacau por ano.

A partir de 2001, os derivados da amêndoa do cacau (incluindo a produção brasileira e a importada), obtidos pelas moageiras na Bahia, destinaram-se 38% às indústrias de chocolates instaladas nos municípios de Caçapava (SP) e Vitória (ES), que resultaram em produtos finais voltados para o mercado interno e o Mercosul, sendo 22% exportados somente para o Mercosul e os outros 40% para o resto do mundo (AGRIANUAL, 2006).

No período entre 2001 a 2006, ocorreu um aumento de 52% no volume das exportações brasileiras de manteiga de cacau que, de 24 mil, em 2001, aumentou para 36,6 mil toneladas, em 2006. Nesse ano de 2006, países como Estados Unidos, Argentina, Países Baixos, Canadá e Chile representaram 94,7% e 94,5% do total das exportações brasileiras desses derivados de cacau em termos de receitas e volume exportados no mercado internacional, respectivamente, o gráfico da figura 3 apresenta a evolução de chocolates e alguns derivados, com base nos últimos anos (AGRIANUAL, 2006).

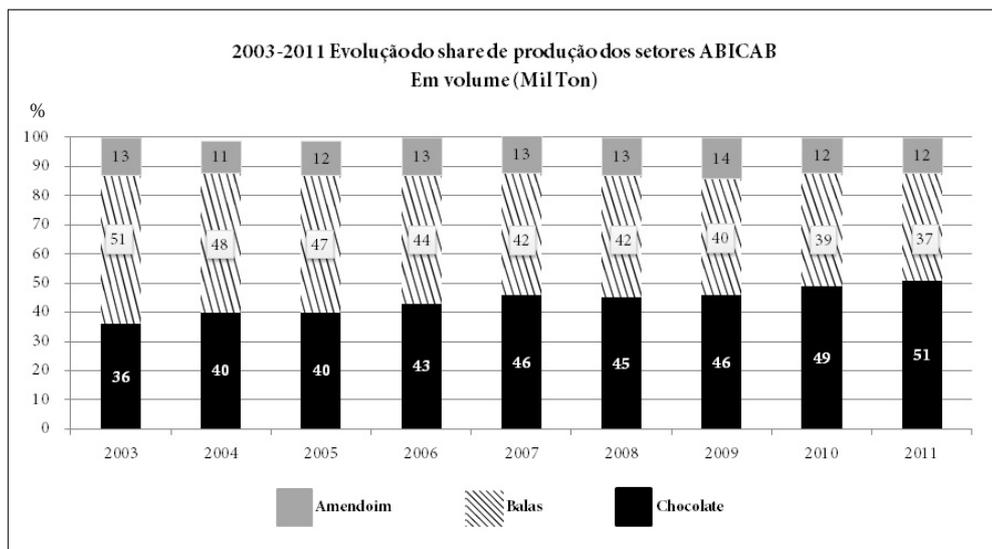


Figura 3: Gráfico da evolução da produção de chocolates e derivados nos últimos anos

Fonte: Adaptado de Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (2011).

## 2.4 Automação aplicada na embalagem e produção de derivados de cacau

A automação na fabricação de chocolates, através do emprego de máquinas automáticas de processamento e embalagem, é utilizada no processo industrial de fabricação.

Existem várias etapas, desde o colhimento do cacau até sua transformação no produto final, o chocolate. A grande maioria dessas etapas pode ser realizada de forma automática e semiautomática.

Alguns exemplos:

- Máquinas de torrefação: torrando os grãos de cacau;
- Máquinas de moagem e trituração: triturando o produto;
- Máquinas de malaxação que transfor-

mam a mistura numa pasta; máquinas de refinação que transformam o chocolate em um pó fino;

- Máquinas de conchagem, adicionando manteiga de cacau até se transformar em massa líquida e cremosa;

- Máquinas de temperagem nas quais ocorrem trocas de temperatura que favorecem a cristalização da manteiga de cacau;

- Máquinas de embalar o produto no fim da linha de produção.

Na figura 4, podem ser vistos três processos ligados à fabricação de chocolates, o processo de conchagem do chocolate (figura 4 a), de alcalinização do líquido de cacau (figura 4 b) e o processo de moldagem do chocolate (figura 4c).

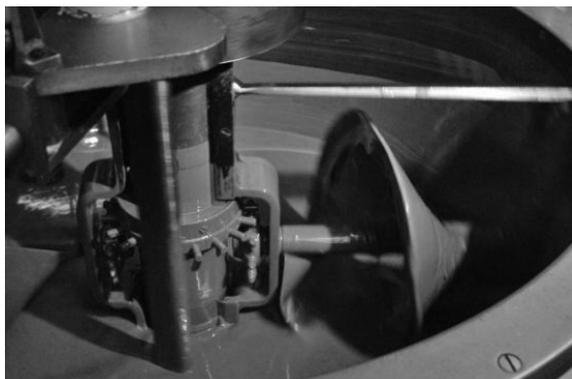


Figura 4a: Processo de conchagem do chocolate  
Fonte: Food Engineering World (2010).



Figura 4b: Processo de alcalinização do líquido de cacau  
Fonte: Cacau (2012).

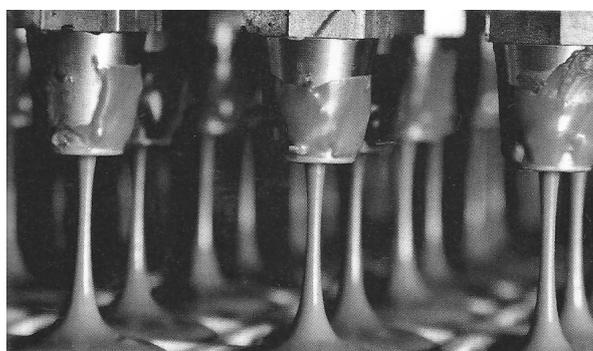


Figura 4c: Processo de moldagem do chocolate  
Fonte: Mecatrônica Atual (2011).

### 3 Desenvolvimento

#### 3.1 Relação custo versus benefício das embaladoras

Tendo em vista as necessidades de melhorias da produção na empresa, realizou-se

um levantamento, para verificar qual o tipo de tecnologia de embalagens no mercado mais indicado, levando em consideração o custo benefício para a empresa. A comparação entre algumas embaladoras pode ser vista na tabela 1.

Tabela1: Comparativo das embaladoras

Modelos	Quantidade produzida p/ minuto	Consumo kW/h	Custo
Modelo 1	85	1,30	R\$ 55.000,00
Modelo 2	30	0,80	R\$ 22.000,00
Modelo 3	80	1,00	R\$ 29.000,00
Modelo 4	100	2,00	R\$ 60.000,00

Fonte: Os autores (2012).

Através desse levantamento, conclui-se que a embaladora modelo 2 de uma determinada empresa do setor atende às necessidades da empresa, principalmente pelo fato de ter um baixo consumo energético. Além disso, atende à demanda da empresa, permitindo ainda um incremento na produção. Um terceiro fator importante é o custo, pois possui o menor das quatro, na comparação da tabela 1. Outro ponto considerado é a fácil manutenção, segundo a indicação do fabricante. Todos esses atributos foram decisivos na escolha da embaladora mais adequada para a empresa.

As demais embaladoras verificadas foram consideradas com capacidade de produção e consumo energético acima do necessário exigido pela empresa.

A embaladora é alimentada por embalagens flexíveis, que levam esse nome pelo fato de serem confeccionadas por materiais basicamente maleáveis como o papel, celofane, filmes plásticos, náilon, finas folhas de alumínio etc. Em determinados casos, pode-se fazer a combinação desses materiais, formando as chamadas *estruturas complexas*. As embalagens flexíveis são muito utilizadas nas indústrias alimentícias, farmacêuticas,

cosméticos, fertilizantes e muitas outras (COLANERI; GARCIA, 2007).

#### 3.2 Especificações

A embaladora selecionada opera com um sistema eletroeletrônico 220V e 380V, 60Hz, 16 AMP. Possui um sistema de ar comprimido com 16nL/ciclo e pressão de trabalho de 4 bar. Também integra um sensor automático, para cortar e selar, além de cilindros pneumáticos.

Essa máquina utiliza um micro CLP (Controlador Lógico Programável), para realização do controle e de uma interface simples entre homem e máquina. O seu acabamento é feito com cabine de acrílico, pintura com tinta de epóxi, ideal para aplicação em alimentos, por ter grande facilidade de limpeza, resistência a variações de temperatura, impermeável, dando um bom acabamento com tampas laterais, moldadas em chapas de aço inox.

### 4 Resultados

A utilização da embaladora automática trouxe várias vantagens para a empresa,

dentre elas, o fato do equipamento conseguir embalar até 30 barras de chocolates por minuto, representando um grande ganho

de tempo e produtividade, se compararmos com a forma manual de embalar o produto, conforme pode ser visto na tabela 2.

Tabela 2: Comparativo de produção manual e automática

<b>Produção</b>	<b>Quantidades p/ minuto</b>	<b>Pessoas envolvidas no Processo</b>
Manual	22	2
Embaladora Automática	30	1

Fonte: Os autores (2012).

#### 4.1 Produto

A empresa, onde o trabalho foi aplicado, fabrica especificamente barras de chocolate. Por ser uma empresa de pequeno porte e de fabricação artesanal, há pouco tempo no mercado, não possui uma variedade de produtos oferecidos até o presente momento. Concentra-se na produção de apenas um tipo e tamanho de barra de chocolate. O produto produzido pode ser visto na figura 5.



Figura 5: Imagem da barra de chocolate  
Fonte: Os autores (2012).

#### 4.2 Análises de custos

A análise de custos do investimento foi realizada pela empresa, após o processo de seleção da embaladora a se adquirir. Nessa análise, foram feitas comparações dos custos salariais e dos custos de consumo elétrico em kW/h que podem ser vistas na tabela 3.

Tabela 3: Comparativo dos custos mensais para a empresa

	<b>Salarial</b>	<b>Considerando os principais impostos</b>
<b>Salário do embalador</b>	R\$ 730,00	R\$ 1.230,00
	<b>Aquisição</b>	<b>Consumo de 3 kW/h</b>
<b>Embaladora automática</b>	R\$ 22.000,00	R\$ 488,93
<b>Tarifa kW/h de R\$ 0,603616</b>		

Fonte: Os autores (2012).

Anteriormente, era preciso dois embaladores nessa etapa do processo, porém, com utilização da embaladora automática, passou a ser necessário utilizar apenas um funcionário no processo que consiste basicamente em colocar os produtos de forma manual no equipamento e operar o mesmo.

#### 4.3 Tempo de amortização do investimento

A amortização tem como função diminuir o débito do imposto de renda, pois são entradas, não são custos desembolsados (DUARTE *et al.*, 2005).

Segundo Souza e Clemente (2004), é

um custo abatido dos lucros, em cada exercício fiscal, acarretando menor lucro tributável, o que resulta em menor imposto de renda a pagar, mantendo a mesma alíquota de imposto de renda.

O tempo para amortização do investimento foi calculado, levando em consideração o investimento de aquisição da embaladora, seu consumo em kW/h e sua produção de 30 barras de chocolate por minuto. Esses dados foram comparados aos dados coletados referentes ao custo mensal de um funcionário e sua produtividade nessa mesma etapa de produção, conforme pode ser visto na tabela 4.

Tabela 4: Amortização do investimento

<b>Termos</b>	<b>Funcionário/manual</b>	<b>Embaladora automática</b>
<b>Salário do embalador</b>	R\$ 730,00	X
<b>Aquisição do equipamento</b>	X	R\$ 22.000,00
<b>Considerando os principais impostos</b>	R\$ 1.230,00	X
<b>Consumo de 3 kW/h</b>	X	R\$ 358,55
<b>Quantidade produzida p/ mês</b>	261360	356400
<b>Faturamento mensal</b>	R\$ 156.816,00	R\$ 213.840,00
<b>Lucro mensal bruto</b>	R\$ 155.586,00	R\$ 213.481,45

Fonte: Os autores (2012).

Nos cálculos realizados, foi levada em consideração a tarifa kW/h estipulada pela companhia elétrica do local, o valor de venda de cada barra de chocolate, produção diária, o faturamento e o lucro mensal. O valor de venda por unidade foi calculado multiplicando a capacidade de produção por minuto pela quantidade de minutos totais diários, num período de 22 dias úteis de trabalho, em um mês.

Portanto, pode ser visto que a recuperação ou retorno do investimento na

embaladora foi recuperado no primeiro mês de investimento.

#### 4.4 Outras vantagens

Outra vantagem foi a de padronizar a embalagem final dos produtos, deixando os mesmos com um aspecto melhor perante apresentação desses ao cliente. Abaixo, na figura 6, pode ser visto o corte manual da embalagem e o corte padronizado com a embaladora automática.

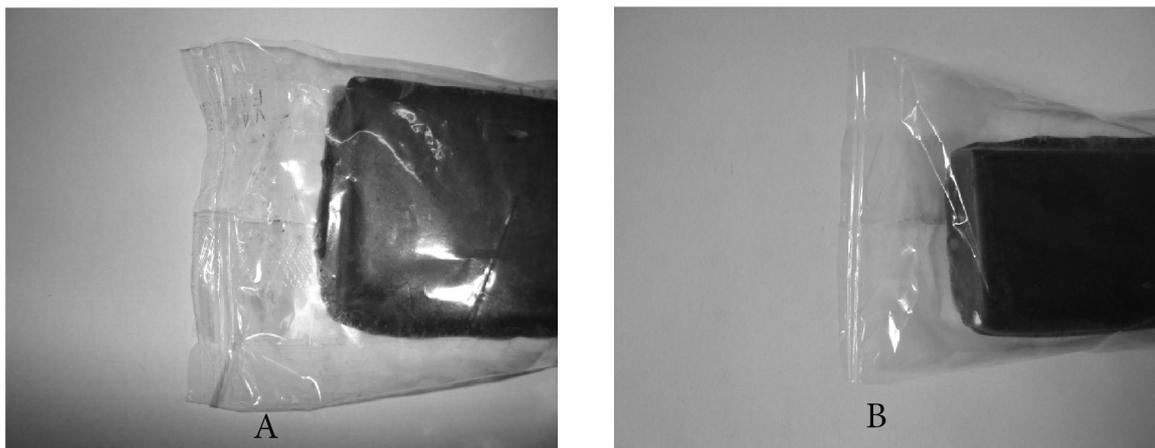


Figura 6: Imagem das barras de chocolates embaladas: a) Corte feito de forma manual; b) Corte feito com embaladora automática  
Fonte: Os autores (2012).

O ganho obtido com a agilidade de operação permitiu a eliminação do gargalo de produção na etapa final, quando os produtos que eram embalados geravam transtornos e perdas diárias de produção. Isso ocorria devido ao fato do setor de embalagens não conseguir acompanhar no mesmo ritmo do setor produtivo, logo, era necessário fazer pequenas pausas na linha produtiva.

Em relação às questões ambientais, verificou-se que houve uma diminuição dos resíduos, que ocorriam durante o corte manual da embalagem do produto, quando, no caso do mesmo ter sido cortado de uma forma muito desalinhada, era feita uma correção manual, que consistia em cortar o lado com excesso, de forma a alinhar o corte. Desse corte, surgia um pequeno retalho da embalagem que era descartado, gerando assim um resíduo.

Depois da implementação da embaladora, que tem seu corte automático e padronizado, não foi mais necessário efetuar correções e, conseqüentemente, ocorreu a redução de resíduos nesse processo.

#### 4.5 Discussão dos resultados

A aquisição da embaladora resultou da necessidade de melhoria no sistema produtivo. Os métodos utilizados, para esse fim, fo-

ram de pesquisa bibliográfica e de coleta de dados na linha de produção da empresa.

Foram utilizados também métodos comparativos, demonstrando os ganhos de produção obtidos com a utilização de uma embaladora automática.

A tabela 2 apresentou um comparativo de produção por tempo e por usuário com relação à máquina embaladora, demonstrando as vantagens da mesma.

Na tabela 4, comparando os resultados obtidos, pode-se observar um aumento de 36,36% do faturamento mensal. Esse aumento representa um grande impacto positivo para a empresa, comprovando as vantagens de automatizar linhas de produção nas empresas.

#### 5 Considerações finais

Com este trabalho, poderá ser observado que é vantajoso para empresas de pequeno porte investir em equipamentos automatizados, desde que a mesma faça uma análise das suas necessidades.

No caso específico do estudo, verificou-se que a automatização do processo de embalagens trouxe grandes vantagens para a empresa, pois, conseguiu-se eliminar gargalos de produção na etapa final do processo

que, anteriormente, dependia do trabalho de dois colaboradores e num maior tempo de operação.

Os gargalos, também conhecidos como ponto de estrangulação, ocorriam no processo de embalagem, no qual a linha de produção não conseguia trabalhar com sua capacidade total, pois o setor de embalagem não era capaz de embalar todas as barras de chocolate dentro do mesmo ritmo da produção e, com isso, a linha de produção precisava efetuar pequenas paradas, resultando em ociosidade nos setores anteriores. Depois da introdução da embaladora automática no processo de embalagem, não ocorreu mais o problema de paradas na produção.

Outra vantagem, foi a melhoria da qualidade das embalagens que, além de ficarem visualmente melhores e mais bem definidas, ficaram padronizadas em seus aspectos, principalmente, no de corte das embalagens, o que antes era difícil de obter, utilizando colaboradores em processos manuais.

Os colaboradores, que antes trabalhavam no processo de embalagem, foram realocados em outras atividades dentro da empresa.

Algumas implicações surgidas, durante a implementação desse equipamento na empresa, foram o temor à inovação e à novidade, pois se nota a dificuldade por parte dos colaboradores em assimilar novos processos e procedimentos de trabalho.

Uma sugestão para uma pesquisa futura sobre o mesmo tema ou similar a esse seria efetuar um trabalho de conscientização dos colaboradores, no intuito de esclarecer e explicar as necessidades de melhoria e inovação e também esclarecer o quanto é vantajoso e importante para todos na empresa. Evitando, assim, o surgimento de uma barreira a um novo processo de inovação.

## Referências

AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2006.

ARRHENIUS, S. A. **Teoria da dissociação eletrolítica**: teoria Ácido-Base de Arrhenius. Estocolmo-Suécia, 1889.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS (ABICAB). **Pesquisas e estatísticas**. 2011. Disponível em: <<http://www.abicab.org.br/associado-chocolate-e-cacau/estatisticas/>>. Acesso em: 16 set. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Superintendência no Estado do Pará. **Principais produtos de cacau no país em 2010**: gráfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ceplacpa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/02/grafico-producao-cacau-2010.jpg>>. Acesso em: 16 set. 2012.

CACAU. 2012. Disponível em: <<http://share.pdfonline.com/a0766cdd2d9a4842ab9c-cf67a38d7a0a/Aula%20de%20cacau.htm>>. Acesso em: 16 set. 2012.

COLANERI, D.; GARCIA, C. Desenvolvimento e modelagem de transdutor fotoelétrico destinado a máquinas cortadeiras para embalagens flexíveis. **Sba Controle & Automação**, v. 18, n. 4, p. 397-409, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ca/v18n4/a01v18n4.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2012.

DUARTE, R. C. F. *et al.* **Agroindústria de chocolate artesanal com e sem recheios no Distrito Federal**. Distrito Federal: UPIS, 2005.

FOODS ENGINEERING WORLD. **Processamento de chocolate**: parte 1. 2010. Disponível em: <<http://foodengineeringworld.blogspot.com.br/search?q=chocolate>>. Acesso em: 16 set. 2012.

FORMIGHIERI, E. F. **Genoma de Monilophthora perniciosa**: montagem e anotação da mitocôndria e desenvolvimento de sistema de anotação semi-automático de genes. Campinas: Unicamp, 2006. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/891107/1/Formighieritese.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2012.

LANNES, S. C. S.; MEDEIROS, M. L.; AMARAL, R. L. Formulação de chocolate de cupuaçu e reologia do produto líquido. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 4, p. 463-469, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v38n4/v38n4a09.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2012.

MADUREIRA, Daniele. Brasil Cacau puxa crescimento da CRM. **Valor Econômico**, 12 set. 2012. Disponível em: <<http://www.abicab.org.br/associado-chocolate-e-cacau/va->

lor-economico-2/>. Acesso em: 16 set. 2012.

MECATRÔNICA ATUAL. **Fábrica de chocolate**. 2011. Disponível em: <<http://mechahoje.blogspot.com.br/2011/04/automatizacao-do-ovo-de-pascoa.html>>. Acesso em: 16 set. 2012.

MINIM, V. P. R.; CECCHI, H. M. Avaliação da composição em ácidos graxos de barras de chocolate ao leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 111-115, abr. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611998000100023&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611998000100023&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 set. 2012.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimento**: fundamentos técnicos e aplicações. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.