

REDUÇÃO DO PERCENTUAL DE TRINCAMENTO EM INCUBATÓRIO DE OVOS DE AVES (*)

Morsyleide de Freitas Rosa, Maria Cléa Brito de Figueiredo

Pesquisadoras, Embrapa Agroindústria Tropical

Ana Iraidy Santa Brígida

Bolsista UFC/Embrapa Agroindústria Tropical

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVO
3. METODOLOGIA
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

RESUMO

Com o crescimento e a diversificação das atividades produtivas e o conseqüente aumento da geração de resíduos, observa-se cada vez mais a necessidade de aplicação de medidas que revertam em redução de custos e melhor aproveitamento dos recursos naturais. Este trabalho descreve a aplicação do mecanismo de Produção mais Limpa em um incubatório de ovos para produção de pintos de um dia, objetivando reduzir o percentual de trincamento. A metodologia usada foi a sugerida pelo Centro de Tecnologias Limpas, RS. Para o período avaliado, verificou-se que a média de trincamento situava-se em torno de 0,53%, valor próximo ao recomendado pela literatura (0,5%). A perda por trincamento significava o equivalente a 27.880 ovos anuais, o que correspondia a um custo de R\$9.674,36. A partir da aplicação da metodologia de Produção mais Limpa, pequenas mudanças de procedimentos, como uso de espumas, acomodação das bandejas de ovos nas caixas, manutenção preventiva no sistema de suspensão do veículo transportador, e melhoria no sistema de treinamento, resultariam na diminuição desse índice. O estabelecimento de um programa de melhoria contínua objetivando atingir índices cada vez mais baixos reduziria ainda mais essas perdas.

PALAVRAS-CHAVE

Produção mais Limpa, incubatório, redução de perdas

* OS AUTORES AGRADECEM O APOIO DO BANCO DO NORDESTE, CNTL, CBEDS E PACATUBA HORTIGRANJEIRA S/A

1. INTRODUÇÃO

A busca crescente das empresas por processos e sistemas mais eficientes e limpos está estreitamente relacionada a necessidade de melhoria do aproveitamento das matérias-primas, diminuição dos resíduos, redução de custos e o consequente diferencial competitivo. A procura de resultados finais, ecologicamente corretos, torna-se, com isso, uma restrição ou uma oportunidade, cabendo a competência administrativa decidir.

Com o crescimento e a diversificação das atividades produtivas e o consequente aumento da geração de resíduos, observa-se cada vez mais a necessidade de aplicação de medidas que revertam em redução de custos e melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Além de criar problemas ambientais, os resíduos gerados pelas atividades industriais representam perdas de matérias-primas ou energia, já pagos pela indústria, além de gasto no manuseio e disposição final. A otimização no uso de materiais resulta em economia no custo e aumento na produtividade. Maior quantidade de produto é produzida a partir da mesma quantidade de material inicial, quando não há desperdício de recursos.

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental de prevenção da poluição, focando produtos e processos, para otimizar o emprego de matérias-primas, de modo a não gerar ou a minimizar a geração de resíduos, reduzindo os riscos ambientais para os seres vivos e trazendo benefícios econômicos para a empresa. A minimização de resíduos ocorre com a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental preventivo, que visa melhorias no processo produtivo, reduzindo as perdas, e no desempenho ambiental. (CHEREMISINOFF, 1995).

Dennison (1996) propôs que boas práticas operacionais sejam executadas para diminuir a quantidade de resíduo gerada. Enfatizou também a importância de um programa de conscientização dos funcionários para que utilizem os recursos de forma racional, eliminando os pontos de desperdício.

A introdução de conceitos e procedimentos em Produção mais Limpa, que corresponde à minimização e valorização dos resíduos em todo o ciclo de vida do produto, prescinde de uma fase de adaptações e treinamentos. Os investimentos em inovação e capacitação técnica são de fundamental importância para a empresa garantir e expandir sua posição no mercado, independentemente do porte, do setor e da origem de seu capital.

Este trabalho é parte de um Programa de Produção mais Limpa que foi aplicado a um incubatório de ovos de aves, buscando otimizar o emprego de matérias-primas, de modo a não gerar ou a minimizar a geração de resíduos.

De forma mais específica, o trabalho apresenta um estudo de caso relacionado a redução do percentual de trincamento de ovos. O trincamento de ovos é uma das causas de perdas observadas durante o processo de pré-incubação. Este evento se dá em função de uma série de fatores, incluindo distância do fornecedor, acomodação dos ovos nas bandejas, tipo de transporte, forma de condução do motorista, localização da carga dentro do caminhão, tamanho da embalagem etc.

2. OBJETIVO

O presente trabalho descreve a aplicação do mecanismo de Produção mais Limpa em um incubatório de ovos da empresa Pacatuba Hortigranjeira, objetivando reduzir o percentual de trincamento de ovos, otimizando assim o uso da matéria-prima.

3. METODOLOGIA

A metodologia usada foi a sugerida pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas, RS. A metodologia objetiva identificar oportunidades para eliminar ou reduzir a geração de efluentes, resíduos e emissões, além de racionalizar a utilização de matérias-primas e insumos.

Constitui-se de uma avaliação técnica, econômica e ambiental de um processo produtivo através de sua análise detalhada e posterior identificação de oportunidades, que possibilitem melhorar a eficiência. Baseia-se em uma sequência de etapas que incluem:

Comprometimento da direção da empresa - é necessário o comprometimento explícito do dono da empresa, da direção da empresa e da alta administração.

Sensibilização dos funcionários através de seminários – os funcionários devem ser comunicados sobre a realização do programa na empresa bem como sobre a necessidade do empenho e envolvimento dos mesmos na execução das tarefas relacionadas ao programa de Produção mais Limpa.

Formação do ecotime – deve ser constituída uma equipe composta por funcionários que conhecem a empresa mais profundamente e/ou são responsáveis por áreas importantes. Essa equipe é responsável pelo repasse da metodologia aos demais funcionários e terá envolvimento direto na implementação do programa na empresa.

Apresentação da metodologia – nesta etapa, inicia-se uma série de reuniões técnicas com o Ecotime, com a finalidade de apresentar os objetivos de cada etapa da metodologia e como atingi-los.

Pré-avaliação – contempla a aplicação de “check-lists” e elaboração do chamado diagnóstico ambiental, onde se tem uma visão geral dos principais fluxos dentro da empresa.

Elaboração dos fluxogramas de processo – em conjunto com o Ecotime, são elaborados os fluxogramas global, intermediário e específico, os quais, por sua vez, serão analisados sob os enfoques qualitativo e quantitativo.

Tabelas quantitativas – esta etapa compreende o preenchimento dos dados quantitativos nas tabelas referentes aos fluxogramas global e intermediário. O objetivo dessa etapa é a obtenção de dados e informações que estão registrados em notas de compras de matérias-primas, de material de escritório, de produtos químicos e em contas de água, energia e notas de quantidades de resíduos transportados.

Definição de indicadores – são identificados parâmetros que serão acompanhados e relacionados com a produção da empresa. Esses indicadores são utilizados no monitoramento.

Avaliação dos dados coletados – é feita uma análise para definir onde serão realizadas as medições efetivas, isto é, aquelas que serão utilizadas no balanço específico. Nessa etapa, podem surgir dificuldades diversas relacionadas a execução das medições, ao envolvimento efetivo da empresa com a proposta de trabalho ou a assimilação dos conceitos e metodologia.

Seleção do foco de avaliação e priorização – Com base na análise anterior e na disponibilidade de recursos financeiros da empresa, serão definidas as etapas, processos e/ou equipamentos que serão priorizados para as efetivas medições e realização dos balanços de massa e/ou energia.

Balanços de massa e energia – definidos os pontos críticos das medições, deverá ser construído um fluxograma específico para a realização do balanço, definindo-se o processo que será realizado e o período representativo correspondente. Os valores devem ser convertidos para o período de 1 (um) ano.

Avaliação das causas de geração dos resíduos – nessa etapa, o ecotime deverá avaliar as causas da geração de cada resíduo identificado. Pergunta-se: *por que? como? quando? onde?*

Geração das opções de produção mais limpa – deverão ser identificadas oportunidades e opções de produção mais limpa para deixar de gerar o resíduo.

Avaliação técnica, ambiental e econômica – havendo possibilidade técnica de implementar a opção, avalia-se os benefícios ambientais obtidos pela empresa e procede-se ao estudo de viabilidade econômica, onde serão considerados o período de retorno do investimento, a taxa interna de retorno e o valor presente líquido.

Seleção da opção - feita a avaliação das diversas opções identificadas para a redução do resíduo, escolhe-se aquela que apresente a melhor condição técnica, com os maiores benefícios ambientais e econômicos.

Implementação – de acordo com a disponibilidade financeira da empresa, será definido o momento da implementação das opções. Deve-se, preferencialmente, iniciar pela implementação das opções mais simples e de menor custo.

Plano de monitoramento e continuidade – destina-se a manter, acompanhar e dar continuidade ao programa. Os indicadores estabelecidos no início do trabalho e medidos na realização dos balanços serão as ferramentas para o acompanhamento.

4. RESULTADOS

A Empresa Pacatuba Hortigranjeira S/A, Ceará, surgiu no ano de 1981, iniciando os investimentos em avicultura, atividade então apoiada e incentivada pelo Governo do Estado e que apresentava rentabilidade atrativa. Neste segmento, a empresa conta com 7 unidades de produção distribuídas na região de Pacatuba (cinco aviários, uma fábrica de ração e um incubatório), totalizando 135 funcionários. Ao final de 2001, a produção média mensal da empresa era de: 634 ton de ração e 138.000 frangos para corte e 400.000 pintos/mês.

A empresa designou um gerente e mais quatro funcionários para atuarem diretamente no programa de P+L, a ser implementado. A coleta de dados foi facilitada em função da empresa possuir sistematizadas a maior parte das informações necessárias.

O Incubatório

O incubatório apresenta capacidade nominal de 4 conjuntos de nascimento (1 antigo e 2 novos), contando atualmente com 3 conjuntos instalados. Inicialmente, em 1997, havia um único conjunto, composto por 2 máquinas e 1 nascedora, produzindo 19.264 ovos/incubação. A partir de 2000, foram adquiridos conjuntos novos, com capacidade de 20.640/incubação.

Os ovos destinados à incubação devem ser provenientes de matrizes de boa qualidade, sadias, criadas com normas de higiene adequadas, boa nutrição e um bom

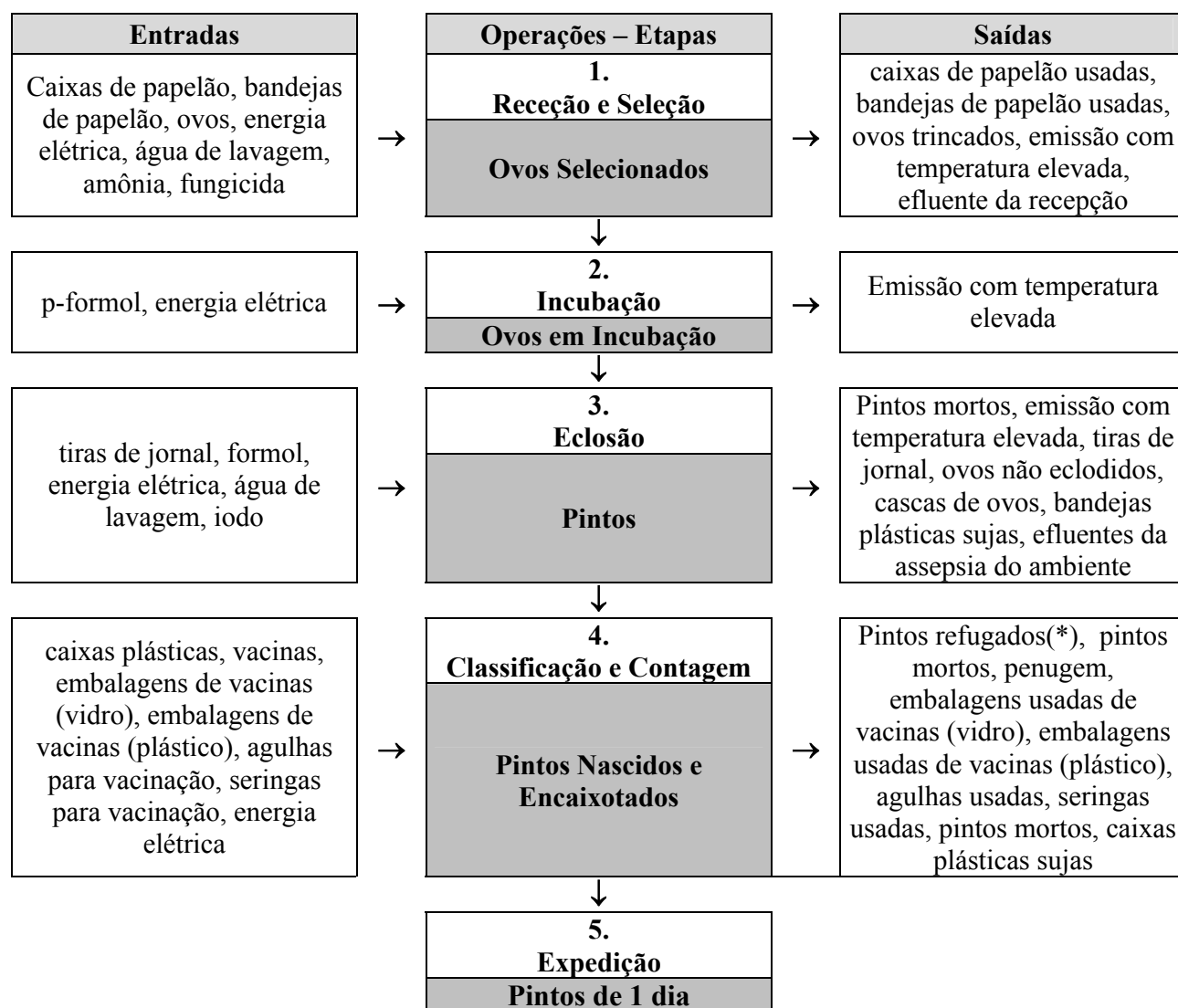
programa de vacinação. Os chamados ovos férteis devem ser novos, apresentando até 4 dias uma boa eclosão, a partir daí a eclosão diminui. Devem possuir de 52 a 65g e apresentar forma normal (ovos normais apresentaram 81,5% de eclodibilidade e ovos deformados com a mesma origem apresentaram 66,9% de eclodibilidade).

A incubação se dá em incubadoras elétricas e eletrônicas que imitam condições naturais utilizando os mesmos princípios físicos, porém aperfeiçoados e com controle eficiente. O fluxograma do processo está representado pela Figura 1.

A análise quantitativa de entradas e saídas do processo foi realizada no período de agosto/2001 a junho/2002. A análise dos dados permitiu detectar algumas oportunidades de P+L, dentre elas a redução do percentual de trincamento.

É na fase de pré-incubação, especificamente na etapa de recepção e seleção que se dá a detecção de ovos trincados. A Tabela 1 mostra os resultados do balanço de massa realizado para esta etapa.

Figura 1 – Fluxograma do processo de incubação



(*) Pintos que, embora nascidos e vivos, não atendem aos padrões técnicos.

Tabela 1 – Análise quantitativa de entradas e saídas do processo antes da implantação do estudo de caso

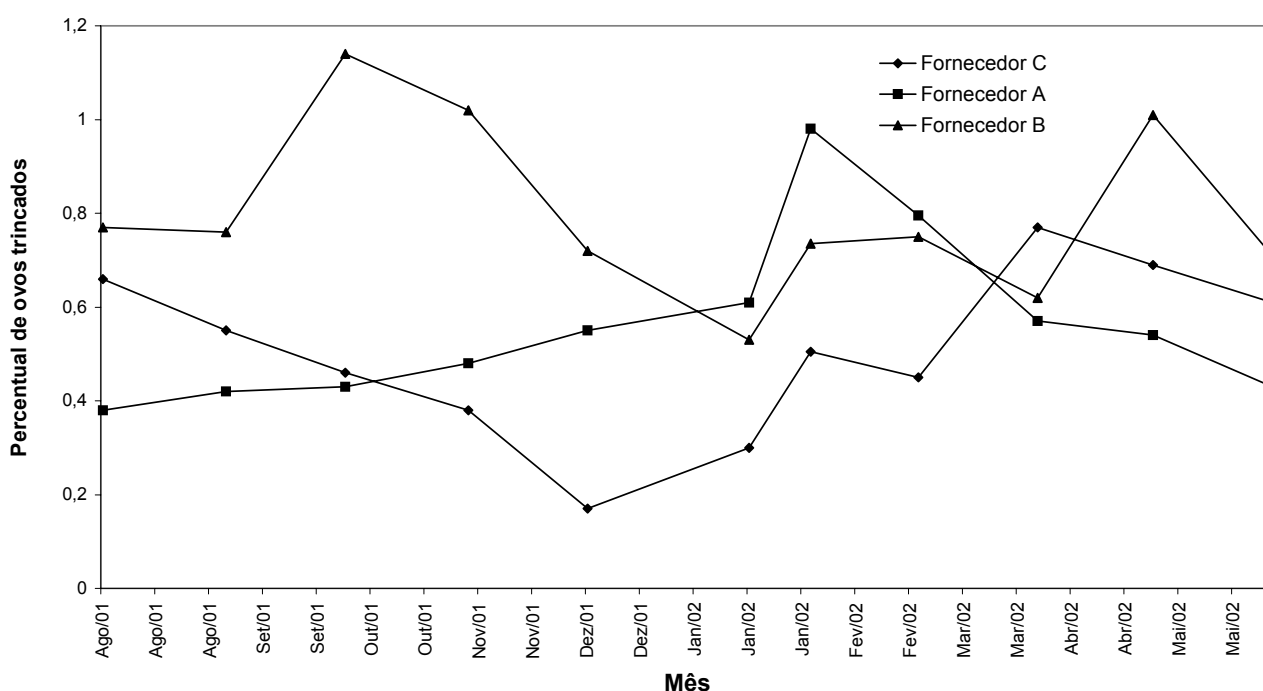
ENTRADAS	PROCESSO PRODUTIVO	SAÍDAS
Ovos recebidos (5.260.430 uni) (315,63 ton)	1. Recepção e Seleção	Ovos trincados (27.880 uni) (1,67 ton)
	Ovos selecionados (5.232.550 uni) (313,96 ton)	

Observação: Dados referentes ao balanço de massa anual

Com base nos dados levantados verifica-se que, em média, 0,53% dos ovos são trincados. Isto representa uma perda anual de 27.880 ovos.

Como os ovos do incubatório são provenientes de três fornecedores diferentes, *Fornecedor A* (localizado em Brasília), *Fornecedor B* (localizado em Tocantins) e *Fornecedor C* (localizado em Ceará), foram levantados os percentuais de trincamento individuais, por cada fornecedor. A Figura 2 apresenta esses percentuais, durante o período avaliado.

Figura 2 – Percentual de trincamento de ovos por fornecedor



Apesar da literatura sugerir um percentual aceitável de 0,5% de ovos trincados, observou-se que esse limite foi ultrapassado em vários lotes.

Para o período avaliado, dos três fornecedores, o fornecedor B apresentou os maiores índices de trincamento. Já o *Fornecedor C*, apesar de ser localizado no estado do Ceará, apresentou percentual de trincamento considerado relativamente alto, quando comparado aos demais.

Segundo informações do ecotime, há diferenças na forma como os ovos são acomodados durante o transporte da carga. As caixas de ovos são dispostas no caminhão de tal forma que permanece um espaço vazio que desestabiliza a carga, o que proporciona aumento do trincamento. O uso de espumas nos espaços vazios poderia melhorar a acomodação das caixas no interior do veículo, reduzindo o índice de trincamento.

Um outro aspecto é que o incubatório corresponde a primeira parada, dentro do roteiro de entregas do fornecedor, ou seja, justamente a carga localizada na parte trazeira do veículo, que estaria mais sujeita a oscilações durante o trajeto. Assim, uma outra medida a ser adotada deveria ser a reposição periódica do sistema de suspensão dos veículos utilizados no transporte bem como instrução ao motorista sobre os cuidados com a carga.

Com relação ao fornecedor B, apesar de localizado no estado do Ceará, seu percentual de trincamento foi considerado relativamente alto, quando comparado aos demais. Isso pode estar relacionado ao fato desse fornecedor utilizar bandejas de plástico para acomodação dos ovos.

Objetivando não apenas alcançar o limite aceitável (0,5%) mas também buscar reduzir ainda mais essa perda, outras alternativas foram ainda sugeridas pelo ecotime:

- Melhorar o processo de seleção de ovos ainda nas instalações do fornecedor;
- Exigir transporte dotado de suspensão a ar para transporte dos ovos;
- Treinar motorista e definir rotas mais adequadas;

Observa-se que as alternativas de minimização foram inseridas basicamente no grupo chamado “housekeeping”, ou boas práticas operacionais, que incluem medidas organizacionais, padronização de procedimentos e melhoria no sistema de treinamento.

Se considerarmos, como meta, que tais medidas promovem uma redução de 15% no percentual de trincamento, podemos trabalhar com o índice de 0,45% e não mais 0,53%. Os dados históricos dos fornecedores demonstram que esse é um índice perfeitamente factível de ser alcançado. Portanto, uma redução de 15% no percentual de trincamento geraria um benefício ambiental imediato, em função da redução do consumo de matéria-prima correspondente a 4.208 ovos por ano.

A Tabela 2 apresenta os resultados do balanço de massa realizado na etapa de recepção e seleção, considerando esta redução no índice de trincamento.

Tabela 2 – Análise quantitativa de entradas e saídas do processo após a implantação do estudo de caso

ENTRADAS	PROCESSO PRODUTIVO	SAÍDAS
Ovos recebidos (5.260.430 uni) (315,63 ton)	2. Recepção e Seleção	Ovos trincados (23.672 uni) (1,42 ton)
	Ovos selecionados (5.236.758 uni)	

Observação: Dados referentes ao balanço de massa anual

Objetivando atingir índices de trincamento ainda mais baixos, foi sugerida a implantação de um programa de melhoria contínua, baseado nas idéias dos ecotime. Uma simulação desses benefícios é apresentada na Tabela 3.

Observa-se que a melhoria progressiva reflete em benefícios igualmente crescentes, relacionados a otimização do uso da matéria-prima.

Tabela 3 – Programa de redução de trincamento ao longo do tempo, para estimativa de 5.260.430 ovos/ano

PERÍODO	Percentual de ovos trincados (%)	Nº ovos trincados	Percentual de redução (%)	Redução do nº ovos trincados	Retorno * financeiro R\$
SITUAÇÃO ATUAL	0,53	27.880	-	-	-
1º ano	0,45	23.672	15	4.208	1.460,00
2º ano	0,40	21.042	25	6.838	2.373,00
3º ano	0,37	19.464	30	8.416	2.920,00

* 1 ovo = R\$0,347

- Avaliação econômica

A avaliação econômica permitiu mensurar os benefícios que seriam alcançados com a implantação das medidas e o período de retorno do investimento (EPA, 1988).

A Tabela 4 apresenta uma síntese dessa avaliação, considerando que a quantidade de pintos nascidos seja fixa.

Tabela 4 - Análise econômica do processo

Custo da Modificação		Unidade
Negociação com fornecedores	100,00	R\$
Total	100,00	R\$
Situação atual		Unidade
Matéria prima 1 - ovos	5.260.430	kg/ano
Custo unitário da matéria-prima 1	0,35	R\$/kg
Custo total da matéria-prima 1	1.825.369,21	R\$/ano
Total	1.825.369,21	R\$/ano
Situação esperada		Unidade
matéria-prima 1- ovos	5.256.222	kg/ano
custo unitário da matéria-prima 1	0,35	R\$/kg
custo total da matéria-prima 1	1.823.909,03	R\$/ano
Total	1.823.909,03	R\$/ano

O custo da modificação esteve relacionado apenas a ligações telefônicas, para negociação com fornecedores, (R\$100,00). O benefício econômico referente à redução do índice de trincamento foi de R\$1.460,00 anuais, relacionados a diminuição no custo de matéria-prima, já que haverá diminuição das perdas. O prazo de retorno foi de 29 dias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do incubatório depende da qualidade do pinto e esta qualidade vai depender de uma série de fatores, tais como: a qualidade do ovo, o manejo dos ovos na pré incubação, a criação dos reprodutores e do processo de incubação.

A aplicação da metodologia de P+L para reduzir o percentual de trincamento exige medidas gerenciais que resultam na redução de desperdícios e consequentes benefícios econômicos e ambientais. Para o presente caso, o setor de compras da empresa deverá exercer importante papel junto aos fornecedores, enfatizando o tipo de matéria-prima requerida. Apesar da existência de leis de mercado, que regem o sistema de preços, sabe-se que só há bom investimento quando todo material é usado (ENVIRO-SENSE, 1997).

O combate ao resíduo partiu da fonte, com ênfase preventiva, contrariamente do que dispõe as chamadas técnicas de fim-de-tubo. Esta relação é reforçada por Valle (1995), que constata que esta abordagem possui inúmeras vantagens sobre a abordagem tradicional. Apesar dos conceitos de Produção mais Limpa, principalmente com o surgimento das Normas ISO 14000, continuam fortes, a nível internacional, os tratamentos de resíduos como solução para os problemas ambientais.

A análise de algumas práticas operacionais da empresa permitiu que um grupo de medidas, caracterizadas essencialmente pelo baixo custo de investimento e grande potencial de economia, fossem sugeridas. (Crittenden & Kolaczowski, 1995).

A aplicação da metodologia de P+L para reduzir o índice de trincamento exigiu adaptações e treinamentos, resultando redução de desperdício e consequentes benefícios econômicos e ambientais. A padronização de procedimentos, a melhoria no sistema de compras, a melhoria no sistema de informação e treinamento, a melhoria no sistema de manutenção, a melhoria no processo de seleção e a substituição de embalagens foram algumas dessas sugestões.

Os benefícios estão relacionados diretamente à redução do consumo de matéria-prima em virtude da diminuição de 15% no percentual de trincamento (4.208 ovos/ano = 252,48kg/ano) (benefício ambiental) e à redução de custo no consumo de matéria-prima por não trincamento: R\$ 1.460,18/ano (benefício econômico).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEREMISINOFF, P.N. Waste minimization and cost reduction for the process industries. New Jersey: Noyes, 1995. 331p.

CRITTENDEN, B.; KOLACZKOWSKI, S. Waste minimization: a practical guide. England: Icheme, 1995. 81p.

DENNISON, M.S. Pollution prevention: strategies and technologies. USA: Government Institutes, 1996. 463p.

ENVIRO-SENSE. Small Business Waste Reduction Guide. Disponível: <http://www.epa.gov> [Acesso em 19 set. 2003].

EPA. Waste minimization opportunity assessment manual. Cincinnati, Ohio, 1988. 68 p.

VALLE, C. E. Qualidade Ambiental. Ed. Pioneira, São Paulo, 1995.