

KAIZEN NO PROCESSO PRODUTIVO DE BATATA PRÉ-FRITA NA EMPRESA BEM BRASIL ALIMENTOS LTDA

Rafael dos Santos Guimarães (UNIARAXÁ)

Ricardo Moreira dos Santos Fonseca (UNIARAXÁ) E-mail: ricardomoreira@uniaraxa.edu.br

Resumo

A intensa busca pelo diferencial competitivo tem sido o principal foco das organizações. Este estudo traz os princípios do Kaizen como ferramenta em melhoria continua de um processo. A temática proposta, foi a exploração das ferramentas da qualidade atribuindo sugestões de melhorias na realização da operação. A pesquisa apresentou resultados expressivos em valores financeiros perdidos ao longo do processo de descascamento de tubérculos, que seja perda de casca no processo de 11,3% para 100.000 kg de batatas o que R\$7.627.500,00 anuais em prejuízos. Tratando-se de otimização, a pesquisa apresentou uma melhoria nos processos reduzindo o percentual inicial para 6,2% nas mesmas condições. Esta redução de mais de 54% apresenta uma economia no valor de R\$3.442.500,00 sem apresentar que esta perda também gera prejuízos em produtos acabados. A metodologia utilizada foi bibliografias e artigos. Teve caráter qualitativo e intervencionista, com a coleta de amostras e dados do equipamento em operação para análise crítica sobre a situação atual do processo.

Palavras-Chaves: Vantagem Competitiva, Kaizen, Ferramentas da Qualidade, Tubérculos.

1. Introdução

Para Ferreira (1994) a ligação entre qualidade e sobrevivência de uma empresa está cada vez mais ligada, visando de uma de forma estratégica solucionar as grandes modificações que ocorrem no mercado.

A qualidade não é definida com inúmeras propriedades e com tão poucas palavras, Juran (1974a, p. 2) a define como “adequação ao uso”.

Segundo Seleme e Stadler (2010), as organizações passaram a utilizar ferramentas e métodos para sobreviverem às mudanças de mercado e isso ocorreu graças ao alto índice de especificações e exigências dos consumidores.

Para Miguel (2006) as ferramentas da Qualidade são utilizadas para o desenvolvimento da qualidade e/ou apoio à tomada de decisões.

Segundo Bamford e Greatbanks (2005) o principal objetivo do *Brainstorming* é de criar ideias. Trata-se de uma ferramenta utilizada em grupos onde geram ideias em qualquer quantidade, sem críticas e com o menor intervalo de tempo (BAMFORD; GREATBANKS, 2005).

De acordo com Andrade (2003) o diagrama de causa-efeito é uma representação das relações entre os efeitos e das possíveis causas no qual produzem os efeitos. Diagrama de causa-efeito serve para orientar na identificação da relação entre causas e efeitos (FARIA, 2008).

O 5W2H é uma ferramenta que apoia no planejamento das ações a serem executadas. Esta ferramenta é aplicada para planejar as ações a serem tomadas, executadas e responsáveis (WERKEMA, 1995).

O kaizen é definido como melhoramento contínuo, e, tem por objetivo a efetivação de melhorias sucessivas e contínuas, e estabelece melhorias incrementais (SLACK, 2007).

Liker (2005) afirma que o kaizen é aplicado junto com o PDCA.

Diante dessa aplicação de melhoria operacional sobre a problemática de pesquisa, o presente estudo visou responder a seguinte questão: **qual a relação do *steam time* na perda de casca da batata?**

Por objetivo geral, identificar no processo produtivo o nível de perda de matéria-prima depois de sua passagem no descascador à vapor em relação ao tamanho diferenciado das batatas.

Especificamente:

- a) Apresentar os princípios que norteiam a gestão da qualidade.
- b) Apresentar as ferramentas que compõem o kaizen.
- c) Descrever os resultados da aplicação do kaizen na produção de perdas de matéria-prima no processo produtivo.

Justificou-se essa pesquisa apoiando-se na metodologia de Roesch (1999), na qual fundamenta-se em argumentar sobre as razões, oportunidade, importância, e viabilidade que a pesquisa traz para o cenário científico.

2. Referencial teórico

A precaução com a qualidade existe desde os processos de compra e troca, por isso não se trata de um assunto recente (GARVIN, 2002).

A população de todo o mundo necessita da qualidade desde o início da história, através da dependência da qualidade dos produtos desde as gerações primitivas (JURAN; GRANA, 1993).

O conceito de qualidade evoluiu de forma rápida e junto as técnicas desenvolvidas por Deming e Juran. Nesta época foram desenvolvidas ferramentas da qualidade a fim de colaborar para a melhoria dos processos (PARANHOS FILHO, 2007).

Garvin (2002) organizou essas abordagens em quatro estágios denominadas “Eras da Qualidade”: a) Inspeção; b) Controle Estatístico da Qualidade; c) Garantia da Qualidade e d) Gestão Estratégica da Qualidade.

2.1 Inspeção

A Inspeção, para Martins (2003), foi a primeira fase da gestão da qualidade, surgindo com os princípios da Administração Científica de Taylor no início do século XX. Segundo Teboul (1991) a inspeção tinha o trabalho de selecionar as técnicas de medições, efetuar e verificar o dimensionamento do manejo de ferramentas específicas e tomar decisões entre o uso de amostras aleatórias – sem base estatística – e a realização da inspeção de todos os produtos produzidos.

2.1.2 Controle Estatístico

A era do controle estatístico surgiu com a produção em massa, utilizando as técnicas de amostragem e análises estatísticas. Nas empresas, se deu no setor de controle da Qualidade (CAMPOS, 2004).

Na década 1930, o controle da qualidade evoluiu com o aparecimento dos sistemas de medidas, e das ferramentas de controle estatísticos (CARVALHO; PALADINE, 2012).

2.1.3 Garantia da Qualidade

A Garantia da Qualidade foi a terceira fase da qualidade, ganhou contribuição, além da estatística, o apoio dos princípios de habilidades e de técnicas gerenciais (GARVIN, 2002).

De acordo com Carvalho e Paladini (2012), em toda a cadeia de fabricação é necessário a contribuição dos grupos funcionais para impedir falhas.

Essa era dividia-se em quatro movimentos que segundo Martins (2003) eram: a) a quantificação dos custos da qualidade; b) o controle total da qualidade; c) as técnicas de confiabilidade e d) o programa zero defeitos.

2.1.4 Gestão da Qualidade Total

De acordo com Carvalho e Paladini (2012), nesta era houve o surgimento de vários treinamentos para os colaboradores relacionados às metas, educação e, atividades educadoras para demais departamentos e desenvolvimento de programas. Ainda para os autores, nesta época teve um ato marcante para o planejamento estratégico, que foi o estabelecimento de objetivos e o foco da melhoria em toda a organização.

2.2 Ferramentas da Qualidade

Segundo Bamford e Greatbanks (2005) as ferramentas da qualidade estão direcionadas ao desenvolvimento, monitoramento, a implementação, e a melhoria dos processos da qualidade. As ferramentas são de enorme importância e necessárias para que os instrumentos de gestão da qualidade atinjam níveis máximos de eficiência e eficácia (BAMFORD; GREATBANKS, 2005).

As ferramentas se tornaram eficientes para que o sistema de gestão obtivesse o sucesso anunciado em artigos científicos (ANDRADE, 2003).

Mata-Lima (2007) afirma que o maior potencial é quando são utilizadas para a localização das causas-origens dos problemas e para a solução das mesmas.

2.2.1 *Brainstorming*

Esta ferramenta é empregada para que várias pessoas criem inúmeras ideias sobre um determinado assunto (MEIRELES, 2001).

Segundo Menezes (2013, p. 35) o *brainstorming* dispõe que “quantidade proporciona qualidade.” Dessa maneira, para o autor, quanto mais ideias surgem, mais perto fica a possibilidade de encontrar a melhor saída para o problema.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

De acordo com Rath e Strong (2004) essa ferramenta é utilizada para nortear o tema de melhoria, afim de, prevenir tendências naturais de maneira que: conclusões imponderadas e sem análise, a partir de um fato, porém desconsiderando outras possíveis.

Segundo César (2011), indica a simetria presente entre efeito e causa que possam causar variabilidades na qualidade do produto final ou processo.

2.2.3 5W2H

A técnica 5W2H é uma ferramenta de controle da qualidade que segundo Daychoum (2016, p. 117) "consiste basicamente em fazer perguntas no sentido de obter as informações primordiais que servirão de apoio ao planejamento de uma forma geral."

2.2.4 Ciclo PDCA

Para Werkema (1995) o ciclo PDCA é uma ferramenta de gerenciamento para tomada de decisões, que serve para a organização consolidar suas metas de sobrevivência no mercado, mostrando o caminho para o alcance das mesmas.

2.2.5 Kaizen

Watanabe (1996) argumenta que o kaizen significa melhoria contínua dos processos e envolve todos os colaboradores da organização e hierarquias. Araújo e Rentes (2006) completam que o Kaizen traz também melhoria contínua no processo individual, no intuito de se acrescentar mais valor com menos desperdício.

3 Metodologia

A Metodologia tem a finalidade de demonstrar todos os procedimentos metodológicos utilizados.

A pesquisa é de caráter qualitativo e busca analisar e esclarecer os pontos de forma mais precisa (LAKATOS; MARCONI, 2010).

Quanto aos fins, a pesquisa intervencionista que, de acordo com Vergara (1990) tem como principal objetivo interpor-se, e interferir de forma efetiva na realidade pesquisada, para alterá-la.

A técnica de coleta de dados foi a observação que segundo Lakatos e Marconi (2010) a observação é um procedimento utilizado para coletar dados no intuito de conseguir informações aplicando os sentidos na aquisição de determinados fatos da realidade.

A análise dos dados se deu através da análise do conteúdo, em conformidade com Minayo (2001) seu principal objetivo é encontrar explicações aos problemas abordadas.

4 Análise dos dados pesquisados

A aplicação do Kaizen e das ferramentas de gestão de qualidade na pesquisa, ocorreu no setor de descascamento a vapor de batatas. Foi utilizado um levantamento de dados e diagnóstico, identificando a atual situação de perda de casca.

Em um primeiro momento, no mês de março, foi possível observar que a empresa não contemplava as exigências propostas pelo programa de melhoria contínua, visto que se encontrava em um perplexo estado de desordem e os operadores não seguiam a padronização de operação.

4.1 Setor de Recebimento

No recebimento, a matéria-prima começa a ser beneficiada. O processo inicia com a saída das batatas do silo e encaminhadas para balança que se localiza antes do pelador a vapor.

No descascador a vapor – *steam pelle* – as batatas são submetidas a vapor sob pressão para que a pele seja dilatada. A camada exterior dos tubérculos é aquecida acima da temperatura de ebulição da água e a pele se solta em torno dos tubérculos.

Este sistema é composto por um vaso giratório que recebe as batatas na saída da balança e depois do tempo programado deixa-as na rosca transportadora, e depois ao pelador de escovas.

O tempo de injeção de vapor varia de 5 a 35 segundos, controlado pelo operador do setor e de acordo com condições ideais de trabalho para que se obtenha o fluxo de produto desejado na linha de produção.

4.2 Utilização do Kaizen

No planejamento estipulou-se uma meta em reduzir a quantidade da perda da casca após o processo de descascamento. O primeiro passo foi definir o problema e identificar as principais causas a partir da montagem de um diagrama de causa-efeito.

As causas levantadas a partir do *Brainstorming* foram integradas pelos operadores da área.

O próximo passo consistiu em determinar e priorizar as causas mais importantes do efeito não desejado. As análises estão apresentadas na tabela. 1.

Tabela 1 – Efeitos não Desejados

Ideia	Sugestão de:	COLABORADORES / NOTAS					Média peso / critérios
		Rafael Guimarães	Thais Torres	Kevellin	Hermegildo	Wilker	
Tamanho diferenciado das batatas	Rafael	7	5	6	7	8	6
Treinamentos	Hermenegildo	7	6	3	4	4	5
Tempo de vapor	Kevellin	10	8	7	8	8	8
Falta de motivação	Thais	2	2	7	4	4	4
Padronização	Wilker	4	3	4	3	3	3
Variedade diferente	Rafael	3	3	2	1	1	2
Exposição excessiva ao sol	Wilker	5	1	1	2	1	2
Qualidade	Thais	1	2	1	3	2	2
Exposição excessiva a chuva	Rafael	1	3	2	1	1	1
Pressão do supervisor	Rafael	4	4	3	5	6	4

Fonte: Elaborada pelo o autor

Segundo Zabaleta (2002), a matriz de priorização tem a função de escolher certo número de alternativas de acordo com os distintos critérios.

Do resultado identificou-se as causas fundamentais que provocam a maior perda de matéria-prima no processo de descascamento. Na tabela de priorização o fator **tempo de vapor**, foi a principal causa com média de peso/critérios de 8 pontos.

Por observação, verificou-se que a indústria tem um histórico de perda de casca muito alto. Verificou-se ainda um resultado de 12,9% de perda no último mês de janeiro. Segundo Tomra (2014), o peso somente da pele de batata é entre 2 e 3% do peso total, e as perdas de casca em média em países que a matéria-prima é escassa é de 5/6%.

Utilizou-se a ferramenta 5W2H, de acordo com o quadro 1, com objetivo de bloquear as causas fundamentais. O objetivo desse plano de ação foi o de reduzir a perda de casca em 5%.

Após a confecção do 5W2H, toda atividade desenvolvida foi informada à equipe. Com os dados estipulados foi dado treinamento e esclarecido os objetivos.

Quadro 1 – Plano de Ação 5W2H

O QUÊ? (WHAT)	POR QUÊ? (WHY)	COMO? (HOW)	QUEM ?	QUANDO? (WHEN)		ONDE? (WHERE)	QUANTO? (HOW MUCH)	ANDAMENTO
				INÍCIO	FIM			
Melhorar o rendimento da perda de casca	Tem se perdido material produtivo	Reduzindo o steam time de 18 para 17 segundos	Rafael	13/03/2017	13/03/2017	Setor de Descascamento	A empresa não autorizou a divulgação do	Concluído
Melhorar o rendimento da perda de casca	Tem se perdido material produtivo	Reduzindo o steam time de 17 para 16 segundos	Rafael	14/03/2017	14/03/2017	Setor de Descascamento	A empresa não autorizou a divulgação do	Concluído
Melhorar o rendimento da perda de casca	Tem se perdido material produtivo	Reduzindo o steam time de 16 para 15 segundos	Rafael	15/03/2017	15/03/2017	Setor de Descascamento	A empresa não autorizou a divulgação do	Concluído

Fonte: Dados da Pesquisa

Antes dos testes serem executados, foi necessário preparar as amostras, por isso foi passado à equipe as formas de coletas e marcação das batatas.

4.2.1 Análise da Perda de Casca

A pesquisa objetivou avaliar a perda de polpa ou presença de casca devido ao tempo de permanência da batata nos peladores.

O procedimento consiste em: **a)** Coletar batatas – 2 pequenas, 2 médias e 2 grandes – do silo. Lembrando que nas análises a foram realizadas com 06 batatas de mesmo tamanho, justamente com o intuito de se obter o rendimento da perda para cada tipo de tamanho; **b)** Marcar as batatas com cortes transversais dos dois lados e passar corante natural. Esse procedimento é necessário para identificação das batata na saída dos peladores –; **c)** Pesar as batatas; **d)** Colocar as batatas na esteira para passaram pelos peladores; **e)** Coletar as 6 batatas marcadas na saída do pelador de escovas, na esteira de seleção e **f)** Pesar as batatas sem pele.

Este procedimento se fez necessário para a análise da perda de matéria-prima.

4.2.2 Cálculos

Os cálculos dos percentuais de perdas já são padronizados pela empresa, e os vários registros já efetuados estão arquivados em seus de padrões de operações na entrada do setor de recebimento.

Para o cálculo de perda de casca da batata *in natura* utiliza-se da fórmula:

$$\% \text{ Perda de Casca De Batata} = \frac{\text{Peso Inicial} - \text{Peso Final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Sendo:

Peso Inicial= Peso das batatas marcadas com casca

Peso Final= Peso das batatas sem pele

Os testes foram realizados reduzindo gradativamente em 1 segundo o *steam time* – tempo de vapor – e observado quais as reações em cada amostra.

Para obtenção de melhores resultados nas análises e identificação das amostras, foi criado uma simbologia – V, X, +, =, ≡, T –, conforme figura 1, uma vez que as batatas possuíam o mesmo tamanho. Estas eram pesadas uma a uma, com chances de perder uma ou outra amostra selecionada.

Figura 1 – Amostra de Batatas Marcadas



Fonte: Dados da Pesquisa

As perdas de casca foram de amostras de 6 batatas. Foi realizada análise para identificar a perda de casca com 18 segundo de vaporização, que até então era suficiente para descascar todos os tamanhos, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 – Perda de Casca Todos Tamanhos

PERDA DE CASCA DE TODOS OS TAMANHOS				
Variedade	1° peso	2° peso	Perda %	steam time
Markies	1599	1427	-10,8	18
Markies	1667	1467	-12,0	18
Markies	1768	1571	-11,1	18
Markies	1690	1504	-11,0	18
Markies	1748	1545	-11,6	18
Markies	1710	1517	-11,3	18
		Média	-11,3	

Fonte: Dados da Pesquisa

A análise realizada com todos os tamanhos de batatas obteve uma média de 11,3% de perda de casca. Muito alta em relação ao objetivo proposto.

No segundo teste utilizou-se batatas pequenas e com os mesmos 18 segundos de vaporização. Os resultados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Perda de Casta/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	56	49	-12,5	18	45	42,5	-5,56
Markies	≡	63	55	-12,7	18	43	40,5	-5,81
Markies	+	62	56	-9,7	18	44	41,5	-5,68
Markies	X	62	54	-12,9	18	39	36	-7,69
Markies	T	44	38	-13,6	18	39,5	37	-6,33
Markies	=	53	47	-11,3	18	41,5	39	-6,02
			Média	-12,1			Média	-6,18

Fonte: Dados da Pesquisa

O resultado apresentou uma média de 12,1% de perda de casca, ou seja, ainda muito alto pelos padrões aceitáveis. Sua perda de diâmetro teve uma média de 6,18 %.

Com a perda mantendo índices elevados um novo teste foi realizado, que reduziu o tempo de vapor para 17 segundos. O resultado apresentado é apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Perda de Casca/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	62	55	-11,3	17	44	41,5	-5,68
Markies	≡	65	58	-10,8	17	45	42,5	-5,56
Markies	+	56	50	-10,7	17	52	48,5	-6,73
Markies	X	59	53	-10,2	17	48	45	-6,25
Markies	T	60	54	-10,0	17	51	48,5	-4,90
Markies	=	63	56	-11,1	17	50	47	-6,00
			Média	-10,7		Média		-5,85

Fonte: Dados da Pesquisa

O resultado apresentou perda média de 10,7%, com 1,4 pontos percentuais a menos do que a análise com 18 segundos. Nota-se que com 17 segundos de vaporização todos os três tamanhos de batatas descascaram, porem longe do objetivo. Realizada uma terceira análise com *steam time* de 16, apresentado na tabela 5.

Tabela 5 – Perda de Casca/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	65	59	-9,2	16	44	41	-6,82
Markies	≡	59	54	-8,5	16	46	43,5	-5,43
Markies	+	56	51	-8,9	16	49	46,5	-5,10
Markies	X	58	53	-8,6	16	53	50,5	-4,72
Markies	T	61	55	-9,8	16	56	53,5	-4,46
Markies	=	67	61	-9,0	16	49	46,5	-5,10
			Média	-9,0		Média		-5,27

Fonte: Dados da Pesquisa

Como resultado, notou-se que com 16 segundos de *steam time*, a perda de casca foi de 9% e o do diâmetro de 5,27%, ficando abaixo do teste com 17 segundos, porem as batatas grandes, algumas delas, não descascaram.

Diante deste resultado já é sabido que 17 segundos é o tempo padrão de vaporização para as batatas grandes.

Cada batelada dura 2 minutos e a balança que alimenta o *steam peller*, tem capacidade para 300 kg. Para a diminuição do *steam time* sem que as batatas que não estão descascando não prejudiquem a especificação do processo, apenas se encheu sacos de amostras com batatas médias e pequenas, dando seguimento aos testes.

O quarto teste foi executado com 15 segundos de vaporização e apresentado na tabela 6.

Tabela 6 – Perda de Casca/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diametro %
Markies	V	62	57	-8,1	15	42,5	40,5	-4,71
Markies	≡	55	51	-7,3	15	51	48,5	-4,90
Markies	+	59	54	-8,5	15	52,5	50,5	-3,81
Markies	X	69	64	-7,2	15	49	46,5	-5,10
Markies	T	71	65	-8,5	15	51	48,5	-4,90
Markies	=	67	62	-7,5	15	58	55,5	-4,31
			Média	-7,8		Média		-4,62

Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se que com 15 segundos de *steam time*, a perda de casca teve uma média de 7,8% e o do diâmetro de 4,62%, ficando abaixo do teste realizado com 16 segundos. As batatas de tamanhos médios, algumas não descascaram. As batatas de tamanho pequeno, todas descascaram.

Diante deste último teste ficou definido que o padrão do *steam time* das batatas médias é de 16 segundos de vaporização.

A próxima análise ocorreu com 14 segundos de *steam time* conforme tabela 7.

Tabela 7 – Perda de Casca/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diametro %
Markies	V	67	63	-6,0	14	68	66	-2,94
Markies	≡	56	53	-5,4	14	62,5	60,5	-3,20
Markies	+	59	55	-6,8	14	59,5	57,5	-3,36
Markies	X	54	51	-5,6	14	57	55,5	-2,63
Markies	T	75	70	-6,7	14	60	58,5	-2,50
Markies	=	68	64	-5,9	14	62	60	-3,23
			Média	-6,0		Média		-2,98

Fonte: Dados da Pesquisa

O teste apresentou perda de casca com média de 6,0% e o diâmetro de 2,98%, portando, atingindo o objetivo que era o de reduzir a perda de casca em 5%.

Uma nova análise com 13 segundos de vaporização foi realizada. Seria necessário, no intuito de se encontrar o tempo padrão de *steam time* para as batatas pequenas, e apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Perda de Casca/Diâmetro

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS PEQUENAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	D mm	D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	62	63	1,6	13	65,5	65,5	0,00
Markies	≡	54	51	-5,6	13	60,5	59,5	-1,65
Markies	+	62	58	-6,5	13	58	56	-3,45
Markies	X	65	61	-6,2	13	55	53,5	-2,73
Markies	T	71	70	-1,4	13	65	65	0,00
Markies	=	63	59	-6,3	13	59	57	-3,39
				Média		Média		-1,87

Fonte: Dados da Pesquisa

Após análise, encontrou-se o tempo padrão das batatas pequenas. As batatas com os símbolos V e T não descascaram completamente, sendo assim definido o tempo padrão para as batatas pequenas de 14 segundos.

Descoberto o tempo padrão para todos os tamanhos de batatas, foram realizados outros testes com os padrões descobertos. A tabela 9 comprova que a granulometria também influencia juntamente com o *steam time* no rendimento da matéria-prima.

Tabela 9 – Batatas Médias e Grandes com *Steam Time* 16 e 17

PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS MÉDIAS								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	1° D mm	2° D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	138	128	-7,2	16	90	86	-4,44
Markies	≡	142	134	-5,6	16	93	90	-3,23
Markies	+	120	112	-6,7	16	83	81	-2,41
Markies	X	122	115	-5,7	16	90	86,5	-3,89
Markies	T	167	157	-6,0	16	85,5	83	-2,92
Markies	=	153	144	-5,9	16	97,5	95	-2,56
			Média	-6,2		Média		-3,24
PERDA DE CASCA E DIÂMETRO DAS BATATAS GRANDES								
Variedade	Símbolo	1° peso	2° peso	Perda %	steam time	1° D mm	2° D mm	Perda de diâmetro %
Markies	V	227	209	-7,9	17	121,5	116,5	-4,12
Markies	≡	285	269	-5,6	17	138	134	-2,90
Markies	+	304	284	-6,6	17	131	128	-2,29
Markies	X	240	226	-5,8	17	98	96	-2,04
Markies	T	344	323	-6,1	17	144	141,5	-1,74
Markies	=	255	239	-6,3	17	126	123,5	-1,98
			Média	-6,4		Média		-2,51

Fonte: Dados da Pesquisa

Concluídas as análises com os três tipos de batatas, padronizou-se o *steam time* para cada tamanho da variedade de batatas Markies.

A média das perdas utilizando o tempo padrão para os três tamanhos apresentou 6,2%, considerado aceitável pelas médias de perdas em países em que a matéria-prima é escassa. Anteriormente a perda era de 11,3%, e com os testes a redução declinou para 5%.

5 Considerações Finais

Surge uma proposta de melhoria na adaptação de uma peneira no silo do recebimento separando os três tamanhos de tubérculos para não só otimizar recursos de matéria-prima, mas também agregar valor ao produto final.

Nesta proposta, a batata seria peneirada de acordo com o seu tamanho granulométrico e armazenada em compartimentos diferentes. O acionamento das esteiras do silo e a esteira de alimentação da balança do *peller* serão programados pelo operador.

Quando as esteiras de dentro do silo forem acionadas e intercaladas para cada ciclo, automaticamente o *steam peller*, por meio de comando, estará programado também variar o seu tempo de *steam time* de acordo com o tamanho e o tempo necessário para se efetuar o processo.

Cada turno de 8 horas trabalhadas processa 100.000 kg de batatas *in natura*. Antes dos estudos existia uma perda de material de 11,3% e após análises este percentual reduziu para 6,2%.

A tabela 9 apresenta as perdas apuradas bem como a economia na adoção dos novos procedimentos. Ressalta-se que o preço da batata foi estipulado em R\$0,75 e o tempo útil trabalhado foi de 300 dias anuais e avaliado um dos três turnos de trabalho da indústria. Os 65 dias restantes ficaram destinados às paradas programadas ou não.

Tabela 9 – Relação de Perdas Financeiras e Economia

Preço do Kg da Batata (R\$ 0,75)	Média processada por turno/8 h de Batata <i>in natura</i> em KG	Perda %	perda kg	Perda de 1 turno/ 8h	Perda de 1 dia	Perda de 1 ano (300 dias)
Antes da Melhoria	100.000	11,3	11300	R\$ 8.475,00	R\$ 25.425,00	R\$ 7.627.500,00
Depois da Melhoria	100.000	6,2	6200	R\$ 4.650,00	R\$ 13.950,00	R\$ 4.185.000,00
		Total Economizado com a Melhoria em R\$		R\$ 3.825,00	R\$ 11.475,00	R\$ 3.442.500,00

Fonte: Dados da Pesquisa

A pesquisa apresentou um resultado de perda financeira estimada em mais de R\$7,6 milhões anuais para três turnos de trabalho, caracterizando perda significativa para empresas brasileiras.

Esta perda se baseia na estimativa de 100.000 kg de batatas *in natura* processada em turno de oito horas em condições normais. Em condições anormais a estimativa ultrapassaria 300.000 kg de batatas/turno e conseqüentemente aumento de perdas financeiras.

Implantada a proposta, a perda de matéria-prima passaria para 6,2%. Este percentual é considerado aceitável pelas fabricantes de equipamentos.

Mesmo com a melhoria, o valor financeiro apresentaria uma perda aproximada de R\$4,2 milhões.

O resultado final apresentou uma economia financeira, de 300 dias úteis trabalhados, em 54,87% entre resultado analisado do processo produtivo atual com a proposta apresentada. Este percentual de 54,87% gera uma economia para a empresa de R\$3.442.500,00.

Importante ressaltar que as perdas de matérias-primas ocorrem apenas no processo de “pelação” da casca da batata. Essas perdas não foram contabilizadas no principal objetivo da empresa que é o de produzir batatas pré-fritas, ou seja, todo o material perdido não foi convertido em produto acabado, o que pode ainda ser analisado para identificar a perda financeira da não venda deste material que se perdeu.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.V.M. **Gestão de bibliotecas universitárias: a busca da Qualidade e o compromisso com a Ética e a Responsabilidade Social**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55, 2003, Recife. **Anais...** Recife, PE, 2003.
- ARAÚJO, C. A. C.; RENTES, A. F. **A Metodologia Kaizen na Condução de Processos de Mudança em Sistemas de Produção Enxuta**. Revista Gestão Industrial. Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – São Paulo. V.02, n.02, p.133-142. 2006.
- BAMFORD, D.R.; GREATBANKS, R.W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005.
- CAMPOS, Vicente F. **Qualidade total: padronização de empresas**. Nova Lima: INDG, 2004, 144 p.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade. Teoria de Casos**. 2. Ed. Elsevier Editora, 2012.
- CÉSAR, Francisco I. Giocondo. **Ferramentas básicas da qualidade: Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua**. 1. ed. São Paulo: Biblioteca 24 horas, p.63, 2011.
- DAYCHOUM, Merhi. **40+16 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.p.448 e p.118.
- FARIA, C. **Ferramentas da Qualidade**. Artigo da InfoEscola. Paraná/2008.
- FERREIRA, J, I, A, X. **Implantação da Qualidade Total**. Revista Controle da Qualidade, São Paulo, nº 13: 18-20, Março/abril, 1994.
- GARVIN, D. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- IMAI, M. **Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy 2/E**. McGraw Hill Professional, 2012.
- JURAN, J, M. **Managerial breakthrough**. New York: McGrawhill, 1974a. pg 2.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, M. F. **Controle da Qualidade / Handbook: Qualidade nas Diversas Regiões Geográficas e Zonas de Influência Políticas**. Editora Makron Books do Brasil Editora LTDA. Volume IX 4ª edição, São Paulo/1993.
- LAKATOS, E, M; MARCONI, M, A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.
- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota –14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 1. ed., Porto Alegre, Editora: Bookman companhia ed., 2005.
- MARTINS, Eliseu. **O Capital Intelectual integra o Goodwill**. IOB – Informações Objetivas: Temática Contábil e Balanços, n. 51, p. 1-6, 2003.
- MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas.Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais**. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.

- MEIRELES, Manuel. **Ferramentas Administrativas para identificar:** Observar e analisar problemas. São Paulo: Arte & Ciência, p.20, 2001.
- MENEZES, Felipe Moraes. **MASP- Metodologia de análises e solução de problemas.** 2013. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Acao%20Documento%20Legislacao/ Apostila %20MASP_PORTUGU%C3%8AS.pdf>. Acesso em: 08 Março 2017.
- MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas.** 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 19 ed., Petrópolis: Vozes, 2001, 80 p.
- PARANHOS FILHO, M. **Gestão da produção industrial.** Curitiba: Ibpx, 2007.
- RATH, STRONG. **Six Sigma pocket guide.** 1. ed. New York: McGraw Hill Professional, 2004, 83-103p. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágios e de pesquisa em administração:** guias de estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de casos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 336 p.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto; **Controle da qualidade:** As ferramentas essenciais. Curitiba: 2. Ed.Ibpx, p.27- 56, 2010.
- SLACK, Nigel; CHAMBER, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** São Paulo: 2. ed., Atlas, p.605-617, 2007.
- TEBOUL, James. **Gerenciando a dinâmica da qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1991.
- WATANABE, S. **O modelo japonês: sua evolução e transferibilidade.** Revista da Administração. São Paulo, v. 31, n.3, p. 5-18. jul./set. 1996.
- WERKEMA, Maria C. C. **TQC - série ferramentas da qualidade:** As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. Editora Qfc . Vol. 1. 1995. P. 1 – 180.
- WERKEMA, Maria Cristina C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** NovaLima: Werkema, 1995, 290p.
- ZABALETA, João. P. L. **Matriz de Priorização: Uma Ferramenta para Estabelecer Prioridades.** Pelotas, RS: Embrapa, 2002.