

Aplicação do Método de Análise e Soluções de Problemas (MASP) na diminuição de falhas no processo de cozimento de linguiças

Adriana Biasi Vanin, Andrei Bonamigo, Elizandra Zarpelon, José Carlos Azzolini

Resumo: Nos últimos anos o setor da agroindústria cresceu significativamente, conquistando grande espaço no mercado econômico mundial. No que se refere a produtos embutidos e defumados, o grande volume de produção aliado a complexidade de cada etapa do processo, dificultam a manutenção da qualidade e dos níveis de produtividade. A presente pesquisa teve como objetivos avaliar o processo de cozimento de linguiças, relacionar com a qualidade sensorial e microbiológica dos produtos, qualificar as causas que levam ao reprocesso das linguiças cozidas, obter os custos decorrentes das falhas identificadas e apresentar uma proposta de melhoria visando a garantia da qualidade sensorial e microbiológica do produto e a diminuição das perdas. Para isso, aplicou-se a Metodologia de Análise e Soluções de Problema (MASP) e o diagrama de Causa e Efeito de Ishikawa. Os dados foram coletados num período de 30 dias totalizando 138996 amostras. As principais causas de reprocesso foram cor fora do padrão, marcas de contato e tratamento térmico ineficiente que se associam, respectivamente a falhas de processo, operacionais e de manutenção das estufas. As propostas de melhorias culminaram em redução dos custos por reprocesso em 34,0% para falhas por tratamento térmico ineficiente, 33,5% para falhas por marcas de contato e 88,6% para falhas por desvios em relação à cor.

Palavras chave: Embutidos, Qualidade, Reprocesso, Perdas, Custos.

Application of the method of analysis and failure solutions (MASP) in the decrease of faults in the process of sausage cooking

Abstract: In recent years, the agro-industry sector has grown significantly, gaining large space in the world economic market. With regard to smoked and inlaid products, the large production volume combined with the complexity of each process step make it difficult to maintain quality and productivity levels. The present research aimed to evaluate the sausage cooking process, to relate the sensory and microbiological quality of the products, to qualify the causes that lead to the cooked sausages reprocessing, to obtain the costs resulting from the identified failures and to present a proposal for improvement aiming at ensuring the sensory and microbiological quality of the product and reducing losses. For this, we applied the Problem Analysis and Solution Methodology (MASP) and the Ishikawa Cause and Effect diagram. Data were collected over a period of 30 days totaling 138996 samples. The main causes of reprocessing were non-standard color, contact marks and inefficient heat treatment, which are associated, respectively, with process, operational and maintenance failures of the greenhouses. The proposed improvements resulted in a 34.0% reduction in reprocessing costs for inefficient heat treatment failures, 33.5% for contact mark failures and 88.6% for color deviation failures.

Key-words: Inlaid, Quality, Reprocess, Losses, Costs.

1. Introdução

Mundialmente o Brasil é o segundo maior exportador de alimentos industrializados do mundo. O setor alimentício impulsionado pela crescente demanda, é o maior empregador

dentro da indústria brasileira e em relação a alimentos processados representa 50% das exportações do agronegócio de alimentos e 18% das exportações totais (ABIA, 2019).

Muitas empresas além de comercializar produtos *in natura*, industrializam uma grande diversidade de matérias-primas, dentre estas, as de origem animal merecem destaque. Neste cenário, inclui-se uma série de tecnologias de processamento, como as empregadas na obtenção de embutidos (BENEVIDES; NASSU, 2019).

O mercado de embutidos é amplo, e neste mercado, as linguiças estão entre alguns dos produtos processados mais tradicionais e antigos, com ampla aceitação e consumo. Os embutidos são produzidos utilizando cortes menos nobres de carcaças de animais oportunizando assim, o melhor aproveitamento da matéria-prima (SCHWERT, 2009).

As empresas, preocupadas com a competitividade, estão cada vez mais atentas em produzir alimentos com qualidade. A qualidade de alimentos é dependente de um conjunto de fatores, como valor nutricional, segurança e aspectos sensoriais (BENEDETTI et al., 2011).

A gestão da qualidade está estreitamente ligada a satisfação proporcionada ao cliente, a saúde e a segurança alimentar, onde um processo de gestão da qualidade eficiente encontra-se interligado aos custos e rentabilidade da empresa (TELLES, 2014).

O aumento da produtividade e rentabilidade das empresas está relacionado ao controle do processo nas tratativas de falhas e desperdícios da empresa. Para Shingo (1996), perda é qualquer atividade que não contribui para as operações, tais como espera e acumulação de produtos semiprocessados.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência do processo de cozimento de linguiças pela identificação das causas das principais falhas que levam ao reprocesso, obter os custos decorrentes das falhas identificadas e apresentar uma proposta de redução do número de perdas visando o aumento da eficiência do processo de cozimento e a manutenção da qualidade do produto.

2. Referencial teórico

2.1 Produção e qualidade de embutidos

Segundo Silva (2011), o embutimento é a extrusão da carne moída misturada aos condimentos e aditivos em tripas naturais ou artificiais próprias ao consumo humano. O processo de fabricação da linguiça cozida começa pela recepção e pesagem da matéria prima, seguida pela moagem da carne que tem como objetivo, aumentar a superfície de contato pela diminuição do tamanho das partículas. A mistura faz a homogeneização dos componentes da formulação (FELLOWS, 2006). Em seguida, o processo de cozimento é realizado com o intuito de conservar e fornecer características sensoriais específicas ao produto (SECCO, 2005) que então é resfriado e embalado. A figura 1 apresenta o processo geral de fabricação de embutidos.

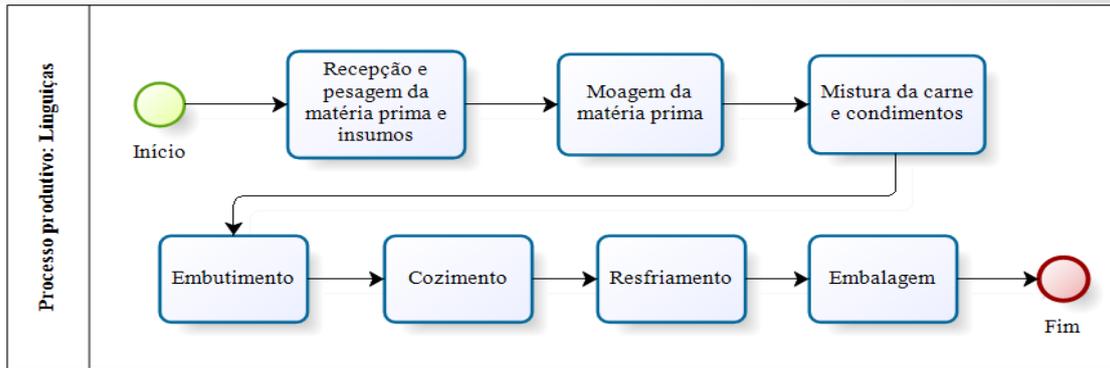


Figura 1- Processo de fabricação de embutidos.

A qualidade dos alimentos é definida com base em padrões sensoriais como cor e sabor, nutricionais e microbiológicos que estão intimamente ligados à aceitabilidade dos produtos (ALAMAR, 2019). Existem vários métodos de controle de desenvolvimento microbiano e conservação de alimentos. O cozimento de produtos cárneos é uma forma de reduzir a carga microbiana desse (ALCANTARA et al., 2012), entretanto, a eficiência desse tratamento é dependente da temperatura e do tempo de exposição que o produto é submetido (OETTERER, 2006). Segundo Vasconcelos e Melo Filho (2010), a destruição dos microrganismos se deve à coagulação de suas proteínas e especialmente à inativação das enzimas necessárias para seu metabolismo. Jay (2005) e Evangelista (2002) corroboram que o cozimento aplicado a carnes curadas provoca o aprimoramento do aroma, da cor, do sabor e auxilia na preservação. Em linguiças, o processo de perda de água e ressecamento superficial contribui com a formação de uma película protetora que auxilia no combate à oxidação.

A fumaça tem um efeito conservante e com a junção do calor, resulta na diminuição da umidade, importante no controle do desenvolvimento microbiano. Alguns componentes da fumaça possuem efeito bactericida e desinfetante. Além disso, a fumaça possui fenóis que, por serem antioxidantes, inibem a oxidação das gorduras e evitam o sabor de ranço (LOPES, 2007).

2.2 Produtividade e ferramentas da qualidade

Conforme Reggiani, Prado e Figueiredo (2005), o conceito de produtividade vem associado à maneira como é utilizado determinado recurso na produção de um bem ou serviço, mas, apesar de ser importante, não é o único fator que está relacionado ao desempenho de uma empresa, pois há outros fatores relevantes, como: a eficiência, qualidade, lucratividade e inovação. Para Bassi (2018) a produtividade é minimizar o uso de recursos, materiais, mão de obra, máquinas, equipamentos a fim de diminuir custos de produção.

Neste contexto, as ferramentas da qualidade apresentam-se como uma alternativa no controle de processos e aumento da produtividade. Segundo Tavares, Ramos e Peçanha (2013) as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema. Mariani (2005) completa afirmando que elas contribuem no aperfeiçoamento da gestão e métodos gerenciais nas indústrias, tornando as tomadas de decisões mais precisas no ponto de vista que direcionam a interpretação correta das informações disponíveis dentro das

organizações, se tornando instrumentos úteis no gerenciamento de processos pela qualidade e produtividade.

Dentre as ferramentas da qualidade que possuem grande importância para auxiliar no controle e melhoria dos processos temos o MASP (Metodologia Análise de Solução de Problemas) (Figura 2) e o diagrama de ISHIKAWA, que permite a identificação e análise das potenciais causas de variação do processo. O Diagrama de Ishikawa, é uma ferramenta usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). A partir do método dos 6M as causas de um problema podem ser agrupadas, como decorrentes de falhas em: materiais, métodos, mão de obra, máquinas, meio ambiente, e medidas (ALVES, MATTIODA, CARDOSO, 2009).

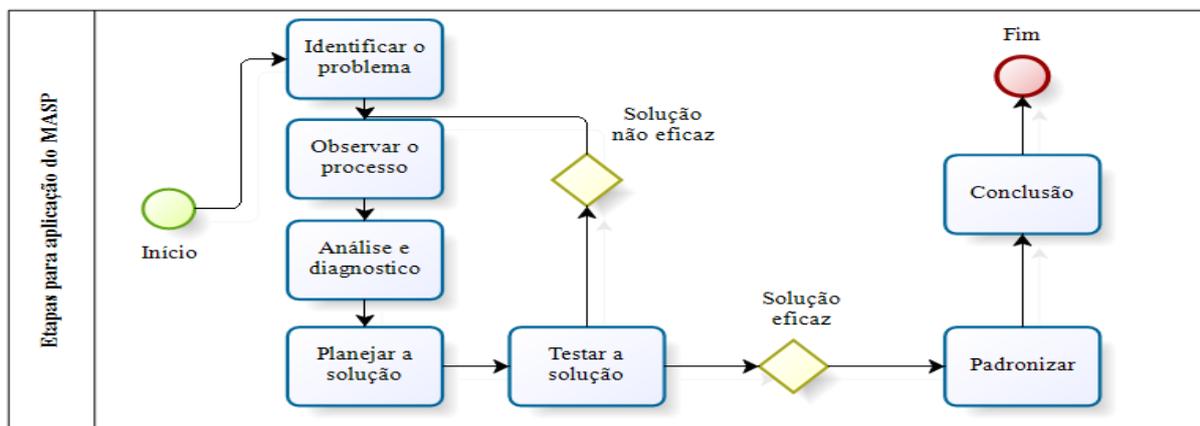


Figura 2- Etapas de aplicação do MASP.

O MASP é uma ferramenta aplicada de forma sistemática diante de um problema ou para atingimento de um objetivo de melhoria. Estas situações são identificadas, eliminadas ou melhoradas, através de etapas pré-determinadas, com base no ciclo PDCA (PIECHNICKI, 2011).

3 Métodos e técnicas

A pesquisa foi realizada no setor de cozimento de linguças em uma agroindústria. A pesquisa se divide em três etapas, na primeira etapa classificada como qualitativa, pela aplicação do MASP e do diagrama de Ishikawa buscou-se avaliar o processo de cozimento de linguças e identificar as principais causas que levam às perdas por reprocesso. Já a segunda etapa caracterizada como quantitativa, foi focada em mensurar os custos por reprocesso e custos com mão de obra. Na terceira etapa, apresenta-se uma proposta de melhoria relacionada à manutenção da qualidade sensorial e microbiológica dos produtos e a minimização dos custos pela diminuição das perdas por reprocesso.

3.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em 9 diferentes estufas de cozimento por um período de 30 dias, totalizando 234 gaiolas e 138996 linguças. A quantificação das perdas por reprocesso foi realizada com base nos dados do histórico dos últimos 3 meses fornecido pela empresa.

Foram coletados dados referentes à estufa (binômio temperatura x tempo de cozimento), temperatura interna de entrada e saída do produto na estufa, falhas por marca

de contato, falhas na pasteurização e desvios no padrão sensorial de cor. A realização dos testes seguiu as etapas apresentadas no fluxograma abaixo.

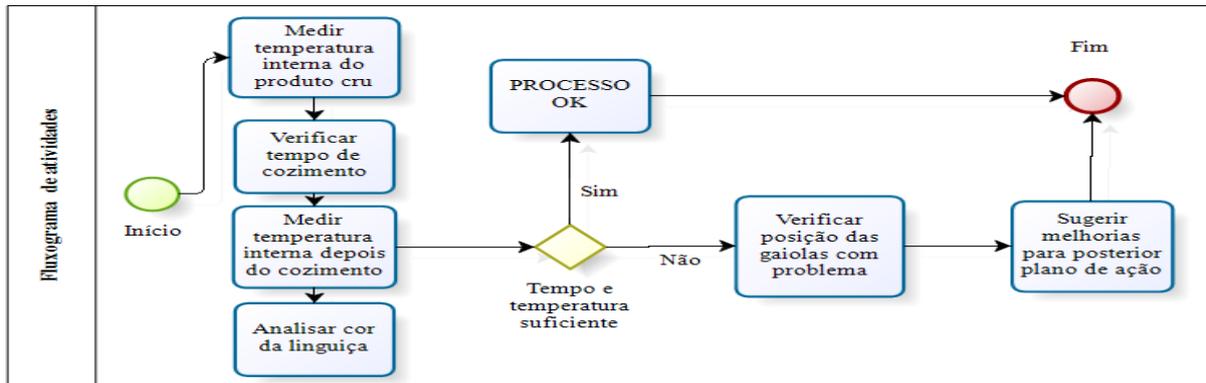


Figura 3- Etapas da coleta de dados no setor de cozimento.

A análise da eficiência do cozimento pela monitoração do binômio tempo x temperatura foi realizada por 8 iButtons inseridos na parte central do gomo da linguiça e colocados no meio de cada gaiola em diferentes posições na estufa (Figura 4). Estes registram a temperatura interna a cada minuto durante o cozimento. Para medir a temperatura interna do produto antes e depois do cozimento utilizou-se um termômetro digital portátil. Com os dados obtidos pelos iButtons também foi possível obter o valor de F0, que é uma grandeza usada para verificar o efeito e a eficiência do tratamento térmico nos alimentos e sua intensidade em relação à morte de um micro-organismo específico (BERTELI, 2013). O valor do F0 é calculado automaticamente por um programa computacional utilizado pela empresa. O valor de F0 ideal para este produto é de 150 a 200 minutos.

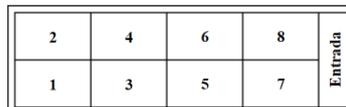


Figura 4- Posição das gaiolas nas estufas

A determinação da cor objetiva da linguiça cozida foi realizada por meio da atribuição de notas em relação a cor padrão do produto especificada pela empresa.

Nota	Padrão de cor	Descrição
3		Cor muito mais intensa quando comparada com o padrão
2		Cor moderadamente mais intensa quando comparada com o padrão
1		Cor ligeiramente mais intensa quando comparada com o padrão
0		Cor de acordo com o padrão
-1		Cor ligeiramente menos intensa quando comparada com o padrão
-2		Cor moderadamente menos intensa quando comparada com o padrão
-3		Cor muito menos intensa quando comparada com o padrão

Figura 5- Notas atribuídas conforme cor do produto

3.2 Estimativa dos custos

Para a determinação dos custos utilizou-se como base a média da quantidade em quilos de reprocesso dos últimos 3 meses, levando em consideração que cada quilo gerado acarreta a um gasto adicional de R\$ 0,48. Já para o cálculo de mão de obra levou-se em consideração

o trabalho de 4 pessoas que separam, classificam e moem o reprocesso. A soma deste trabalho é de 9h diárias, a base do cálculo é de um operador II (R\$/h 6,83) mais encargos: 20% INSS patronal, 5,8% INSS terceiros, 3% INSS RAT/FAP e 8% de FGTS.

4 Resultados e discussões

A produção atual de linguças cozidas na empresa é de 95884 kg/dia. No entanto, falhas no processo de fabricação acarretam perdas na qualidade do produto que, para que não seja totalmente perdido, é então reprocessado. A primeira etapa da pesquisa, foi então quantificar o reprocesso em (kg) gerado nos últimos três meses e posteriormente, identificar as causas. A figura 6 ilustra o histórico em termos de reprocesso nos últimos três meses associado às causas.

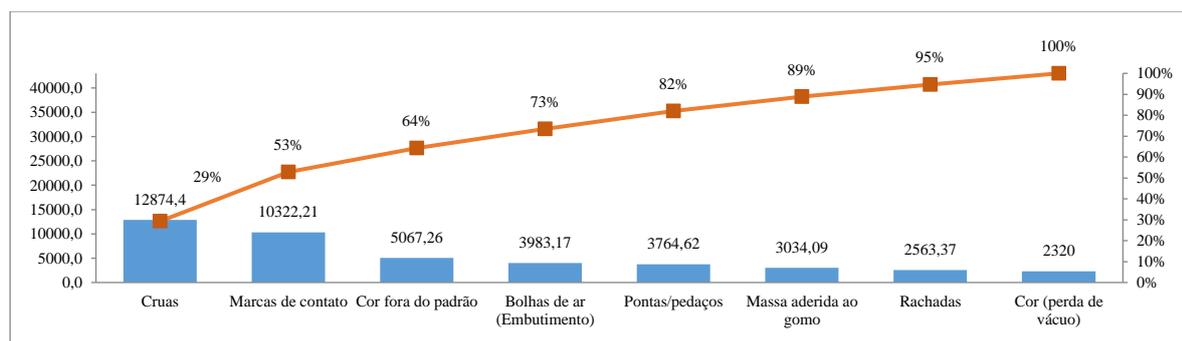


Figura 6- Histórico em termos de reprocesso associado às causas.

Por meio do gráfico de Pareto foi possível identificar que as três principais causas do reprocesso foram, respectivamente, linguças cruas, marcas de contato e cor fora do padrão. Tendo conhecimento das principais causas, iniciaram-se estudos específicos de forma a entender a origem de cada problema e deste modo, propor melhorias. Com a aplicação do diagrama de Ishikawa (Figura 7) foi possível identificar algumas causas relacionadas com a falha no cozimento das linguças.

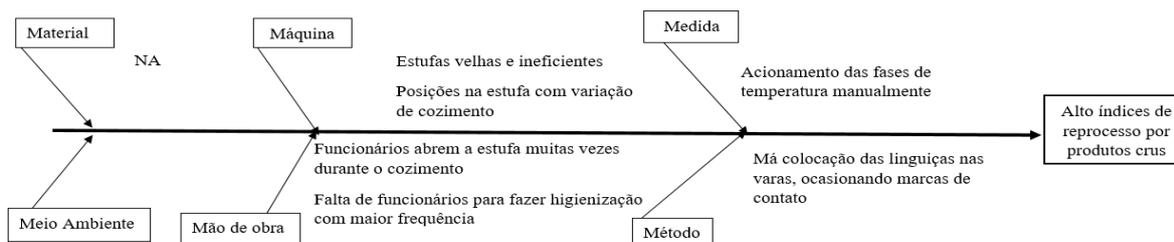


Figura 7- Diagrama de Ishikawa

Para a etapa de cozimento, a empresa possui estufas que são programadas automaticamente de acordo com a receita do produto e algumas estufas mais antigas, programadas manualmente. Maiores números de falhas de cozimento foram de linguças cozidas nas estufas antigas. Em relação as pessoas percebem-se que eles abrem muitas vezes as estufas e a higienização mais pesada é realizada a cada 15 dias o que pode influenciar na eficiência do cozimento, outro fator observado foi a má colocação das linguças nas gaiolas, que quando encostadas umas nas outras ficam parcialmente cruas sendo destinadas para reprocesso por marcas de contato. Após esta análise foram feitos alguns testes, inicialmente no setor de cozimento a fim de verificar a eficiência no cozimento nas estufas mais antigas.

A qualidade microbiológica é dependente do tratamento térmico. Diante disto, durante o processo de cozimento, a linguiça é pasteurizada. A figura 8 apresenta as quatro fases de cozimento realizadas afim de garantir que a temperatura interna permaneça em temperaturas maiores ou iguais a 72°C por 30 minutos e no final do cozimento esteja a 73,8°C.

Temperatura	Tempo	Fumaça	Renovação de ar
52° C	1:15 min	Sim	Fechada
63° C	1h	Sim	Fechada
80°C	45 min	Não	Aberta
85° C	30 min	Não	Aberta

Figura 8- Etapas e os procedimentos de cozimento.

Com o intuito de avaliar a influência da temperatura inicial da linguiça no processo de cozimento, estabeleceu-se uma relação entre a temperatura interna inicial e interna do produto final (após 210 minutos de cozimento) (Figura 9).

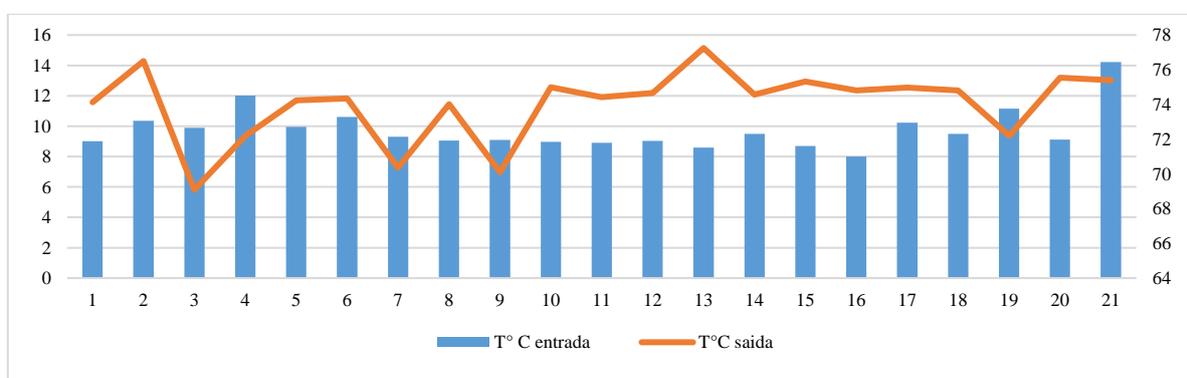


Figura 9- Relação entre a temperatura interna inicial e interna do produto final

A temperatura interna de entrada na estufa entre 8 a 14° C não influenciou no cozimento. Porém, em algumas posições na estufa a temperatura mínima para pasteurização não foi alcançada (Ilustração 3).

ESTUFAS							
9		11		13		14	
3	3	1		3	1		1
	1	1			3		3
3					2		1
1		1	1	1			
Porta		Porta		Porta		Porta	

Figura 10- Posições com falha na pasteurização.

Os espaços destacados em amarelo indicam as posições onde o cozimento foi ineficiente, já os números mostram quantas vezes o produto não atingiu a temperatura interna de saída de no mínimo 73,8° C. As posições destacadas não atingem a pasteurização, facilitando o crescimento microbiano e diminuindo o *shelf life* do produto. A tabela 1 apresenta o número de amostras que ficaram com a temperatura de saída dentro e fora do padrão, os respectivos valores de F0, temperatura interna máxima atingida e o tempo de pasteurização ($\geq 72^\circ\text{C} / 30\text{min}$) além da sua respectiva cor em cada posição para as quatro estufas que apresentaram mais falhas em algumas posições.

9							11						
POSIÇÃO	T° C+	T° C-	f0	T° C	Tempo	Cor	T° C+	T° C-	f0	T° C	Tempo	Cor	
1	3	3	49,98	73,5	5 min	-1	2	1	185,04	78	41 min	-1	
2	3	3	74,56	72,5	4 min	1	3	0	112,48	76	30 min	-1	
3	6	0	396,2	79	76 min	-1	2	1	192,33	78	42 min	-1	
4	3	3	223,28	76,5	58 min	1	3	0	49,88	73	9 min	-1	
5	3	3	65,78	73	5 min	-1	3	0	56,71	74	14 min	-1	
6	6	0	NA	NA	NA	-1	3	0	123,24	76,5	32 min	-1	
7	6	0	638,61	80	61 min	-1	2	1	14,66	67,5	0 min	0	
8	5	1	37	70	0 min	-1	2	1	20,59	69,6	0 min	0	

13							14						
POSIÇÃO	T° C+	T° C-	f0	T° C	Tempo	Cor	T° C+	T° C-	f0	T° C	Tempo	Cor	
1	2	3	856,58	83,5	50 min	0	5	0	223,42	78,5	48 min	-1	
2	4	1	795,29	83	54 min	0	4	1	141,17	77	37 min	-1	
3	5	0	1243,5	84,5	39 min	-1	2	3	238,43	79	49 min	-1	
4	2	3	1096,64	84,5	42 min	-1	4	1	26,26	70	0 min	-1	
5	5	0	1570,8	85	34 min	-1	5	0	328,61	80	46 min	-1	
6	3	2	276,4	79	54 min	-1	4	1	36,79	71,5	0 min	-1	
7	4	1	597,3	81	67 min	-1	5	0	344,47	80,5	40 min	-1	
8	4	1	202,84	77,6	47 min	NA	5	0	114,29	76	32 min	-1	

Fonte: os autores

Tabela 1- Dados da eficiência do cozimento de quatro estufas

Observa-se que os valores de F0 e as temperaturas internas abaixo do ideal são das posições que apresentam problemas no cozimento anteriormente citadas e que o tempo de pasteurização foi abaixo de 30 min, já os valores de F0 que ficaram dentro do padrão tiveram a temperatura interna máxima de 78° C, temperaturas acima disso tiveram F0 muito alto e abaixo, f0 menor que o ideal. Produtos poucos cozidos ou cozidos demais podem apontar problemas no equipamento (SUZIN, 2015). Referente a cor, observou-se que há muita variação em uma mesma gaiola, uma possível explicação é a falta de padronização no processo de embutimento observado e a diferença entre duas tripas que são utilizadas. Uma análise criteriosa das estufas permitiu apontar algumas possíveis causas relacionadas às falhas no processo de cozimento. A figura 11 apresenta um resumo das causas associadas a propostas de melhoria.

Principais causas	Testes	Resultado
Problemas nas borrachas de vedação.	Verificação das borrachas de vedação das portas.	Hipótese confirmada. Algumas borrachas estavam soltas e quebradas, as mesmas devem ser trocadas.
A abertura das portas para verificação da fumaça pode prejudicar no cozimento.	Inspeção da quantidade de vezes que os operadores abrem as estufas.	Hipótese confirmada. Os operadores abrem em média 4 a 5 vezes a estufa durante o cozimento.
Ventilação com variação em alguns pontos.	Realizou-se a medição da velocidade do ar em 6 pontos da estufa (Tabela 2).	Hipótese confirmada. Há variação entre alguns pontos das estufas conforme tabela 2.
Ventilador é muito pequeno.	Comparação com outras estufas.	Hipótese confirmada. O ventilador é muito menor se comparado as estufas automáticas.

Todas as estufas possuem fumaça compartilhada.	Verificação.	Hipótese confirmada. As estufas possuem fumaça compartilhada e que quando são usadas no mesmo horário a fumaça têm menor intensidade.
Revestimento da estufa.	Verificação do tipo de revestimento da estufa.	Hipótese confirmada. O revestimento é de lã de vidro, mas, inexistente em algumas estufas.
Sujeira na saída da tubulação e exaustão.	Verificação da frequência de higienização e testes após higienização pesada.	Hipótese confirmada. A higienização nas tubulações é feita a cada 15 dias e que quando é realizada melhora muito a defumação e cozimento. Após a limpeza 16 testes foram realizados e somente 3 estufas tiveram 1 das posições com a temperatura abaixo de 73,8° C. Sugere-se que seja feita a higienização com mais frequência.

Figura 11- Causas relacionadas às falhas nas estufas

A velocidade do ar é classificada em alta (de 25 a 30 m/s) e baixa (de 10 a 15 m/s). A tabela 2 apresenta os resultados referente aos valores da velocidade do ar nas estufas.

Estufas	Velocidade (m/s)							
	9		11		13		14	
Posições	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa
1	19,2	14,0	40,6	10,5	13,5	10,5	50,0	12,3
2	18,0	12,0	38,0	7,8	12,0	9,6	57,0	18,0
3	20,6	15,7	39,0	10,2	13,0	9,9	49,0	13,0
4	16,2	10,6	37,8	8,4	13,5	9,7	53,0	17,0
5	19,1	15,3	40,5	10,3	12,6	9,3	48,0	14,2
6	16,3	9,8	38,0	8,4	14,1	11,0	50,0	15,7

Fonte: Os autores.

Tabela 2- Velocidade do ar nas estufas (m/s)

Observa-se que há muita variação nos valores de velocidade do ar nas estufas analisadas. Para Suzin (2015) é de suma importância que a velocidade e fluxo do ar estejam de acordo com os padrões desejados, a ineficiência destes, pode ocasionar um cozimento desuniforme e a má aparência do produto.

A figura 11 apresenta um estudo relacionado às causas do reprocesso por marcas de contato.

Principais causas	Sugestão de melhoria
Má colocação das varas na gaiola, não respeitando uma distância entre elas.	- Realizar inspeção visual para alinhar as varas que ficaram tortas e encostadas umas nas outras. - Identificar com uma pintura em qual gancho o operador deve encaixar a vara.
Últimos gomos encostados nas varas.	- Realizar a inspeção visual no momento da colocação das varas na gaiola.
Algumas varas apresentaram excesso de linguças.	- Respeitar a quantidade de 22 linguças por vara, acima disso constatou-se que não há um espaço ideal, dificultando a passagem de ar entre elas.
Algumas gaiolas entram em outras nas estufas de 1 a 6, encostando uma linguça na outra.	- Conforme forem colocando as gaiolas nas estufas ir fazendo verificação e ajuste. - Colocar travas nas rodas para que as gaiolas fiquem fixas.

Funcionários não possuem conhecimento da quantidade de perda.	- Registrar diariamente no quadro de gestão a vista a quantidade de quilos relacionados ao reprocesso.
---	--

Figura 12- Causas das linguças com marcas de contato e sugestões de melhoria.

A tabela 3 apresenta um comparativo dos resultados em termos de custo adicional com reprocesso, bem como, as porcentagens de diminuição de perdas para as três principais causas de reprocesso evidenciadas no estudo antes e após a implementação da proposta de melhoria.

Causas	Média Antes (kg/ mês)	Média depois (kg/ mês)	Custos com reprocesso (R\$)		Redução das perdas (%)
			Antes	Depois	
Falhas no cozimento	4490,73	2962,72	2155,5504	1422,1056	34
Marcas de contato	3061,52	2035,25	1469,5296	976,92	33,5
Cor fora do padrão	1895	216	909,6	103,68	88,6

Fonte: os autores.

Tabela 3- Custos antes e após implementação de melhorias.

Os resultados demonstram que houve uma diminuição das perdas de 34% em relação a falhas no cozimento, 33,5% em relação as marcas de contato e 88,6% em relação a cor.

Em relação aos custos com mão de obra houve uma redução de 33,33%. Mensalmente o custo era de R\$ 2102,27 e após a implementação das melhorias propostas obteve-se um custo de R\$ 1401,52.

5 Conclusão

Com o estudo realizado e com a aplicabilidade das ferramentas da qualidade foi possível identificar que as principais causas do reprocesso foram cor fora do padrão, marcas de contato e tratamento térmico ineficiente. Os testes realizados no setor de cozimento mostraram que algumas estufas possuem posições ineficientes com variação de temperatura no cozimento, as principais causas estão relacionadas a problemas estruturais das estufas, que envolveriam investimentos financeiros para substituição ou reforma, porém alguns trabalhos operacionais podem ser feitos, como por exemplo a higienização com maior frequência que contribui para um cozimento mais uniforme, melhorando a circulação do ar e da fumaça e também a cor da linguça. Em relação as marcas de contato as causas estão relacionadas a falhas operacionais.

Com a implementação das sugestões de melhorias e treinamentos realizados pelos supervisores foi possível diminuir a quantidade de reprocesso gerado, aumentar a qualidade dos produtos e reduzir os custos relacionados com o produto e mão de obra.

Referências

ABIA- Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. **Importância da indústria para o agronegócio brasileiro**. 2019. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=393>. Acesso em: 19 set. 2019.

ALAMAR, Priscila Domingues. **Análise Sensorial**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional SA, 2019. 168 p.

ALCANTARA, Marcela de; MORAIS, Isabela Cristina Lobo de; SOUZA, Cyllene de Matos Ornelas da Cunha Corrêa de. **Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-20, 2012. <http://dx.doi.org/10,5935/1981-2965.20120001>

ALVES, Rodrigo Bzunek; MATTIODA, Rosana Adami; CARDOSO, Rafaela da Rosa. **Aplicação dos conceitos da qualidade no processo de execução de armaduras para estruturas de concreto armado na construção civil.** In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29, Salvador, Bahia: ENEGEP, 2009. p. 1 - 15.

BASSI, Edson. **Fatores de sustentação dos resultados do kaizen na produtividade: estudo de caso múltiplo.** 2018. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de Araraquara -UNIARA, Araraquara, SP, 2018.

BENEVIDES, Selene Daiha; NASSU, Renata Tieko. **Produtos Cárneos.** Embrapa. Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html>. Acesso em: 27 set. 2019.

BENEDETTI Silvia; BRUNGERA André; RIZATTI Rosiani; DICKEL Elci Lotar; BERTOLIN, Telma Elita. **Substituição parcial de nitrito por antioxidantes e seu efeito sobre a cor de linguiça defumada.** Rev Inst Adolfo Lutz, 70(3), p.296-301,2011.

BERTELI, Michele Nehemy; BERTO, Maria Isabel. **Aplicabilidade do método de Ball para o cálculo da letalidade de processos de esterilização em autoclaves a vapor desaeradas por água.** Braz. J. Food Technol, Campinas, p.243-252, 2013.

EVAGELISTA, José. **Alimentos: Um Estudo Abrangente.** São Paulo: Atheneu, 2002.

FELLOWS, Peter. Tecnologia do Processamento de Alimentos: princípios e práticas. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, p 602, 2006.

JAY J. M. **Microbiologia de Alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 6 ed p. 711, 2005.

LOPES, Regina Lucia Tinoco; **Dossie Técnico: Conservação de Alimentos.** Minas Gerais: Ed Cetec, 2007.

MARIANI, Celso Antonio. **Método pdca e ferramentas da qualidade no gerenciamento de Processos industriais: um estudo de caso.** Revista de Administração e Inovação. São Paulo. 2005. Disponível em:<<https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79051/83123>>. Acesso em 21 nov. 2018.

OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos da Ciência e Tecnologia de Alimentos.** 1. ed. Barueri: Manole, 2006.

PIECHNICKI, Ademir Stefano. **Metodologias para implantação e desenvolvimento de sistemas de gestão da manutenção: as melhores práticas.** 2011. 73 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Industrial Produção e Manutenção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011.

REGGIANI, Gibson Barcelos; PRADA, Narlúbia; FIGUEIREDO, Daniela Fonseca; **Gestão da produtividade: metodologia aplicada a uma indústria de bebidas.** XII SIMPEP – Bauru, SP. 2005. Disponível em: www.simpep.feb.unesp.br. Acesso em 31 ago. 2019

SECCO, Adelmo. **Influência da Otimização do Processamento Térmico nas Características Físico-Químicas de Mortadelas.** Concórdia, 2005.

SCHWERT, Rodrigo. **Uso de fumaça líquida em linguiça tipo calabresa cozida e defumada.** 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Uri, Erechim, Rs - Brasil, 2009.

SHINGO, Shigeo. do ponto de vista da engenharia de produção. 2. ed. Porto Alegre: **Sistema Toyota de produção:** Bookman, 1996. 291 p.

SILVA, Milena de Oliveira. **Otimização de um processo de cozimento de linguiça.** 2011. 57 f. Tese (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2011.

SUZIN, Eduardo Félix. **Análise de temperaturas no interior de estufas de cozimento utilizando Ibuttons.** 2015. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, 2015.

TAVARES, Priscilla Angélica; RAMOS, Marcelo Carvalho; PEÇANHA, Andréa da Silva. **Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma empresa de recapagem de pneus no centro-oeste de minas gerais.** Conexão, Minas Gerais, p.41-58, 2013.

TELLES, Leomara Battisti. **Ferramentas e sistema de custo aplicados a gestão da qualidade no agronegócio.** 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva; MELO FILHO, Artur Bibiano de. **Conservação de Alimentos.** Pernambuco: A Tec Brasil, 2010. 122 p.