

E.E. MARCÍLIO DIAS

PROJETO:

**O OLHAR DO ALUNO PESQUISADOR NA ESCOLA
MARCILIO DIAS, UTILIZANDO COMO OBJETO DE
ESTUDO A LATA DE MILHO.**

**Projeto de Iniciação a Metodologia Científica:
1º ao 3º ano do Ensino Médio**

GUARUJÁ – SP

JUNHO - NOVEMBRO – 2013

AMANDA DA SILVA ALVES - 2A2
ANA CAROLINA SANTOS MOREIRA - 2A4
ELIZABETH SANTOS DE FREITAS - 3A2
FLAVIO DOS SANTOS SILVA - 2A4
GILSON SANT'ANNA ALMEIDA -2A1
GIULIA LICATE SILVA - 2A1
IANCA REIS BORGES MAIA - 2A1
JENNYFER SANTOS SÁ SILVA - 1A1
MATHEUS SANTOS DE SOUZA - 3A2
MAYARA APARECIDA NIXDORF DANTAS - 2A2
NIKOLY LESLYE EBERT OLDONI -1A2

**O OLHAR DO ALUNO PESQUISADOR NA ESCOLA
MARCILIO DIAS, UTILIZANDO COMO OBJETO DE
ESTUDO A LATA DE MILHO.**

Trabalho referente à primeira turma aplicando o Projeto de Iniciação a Metodologia Científica na Escola Estadual Marcílio Dias.

Orientadores: Prof.^a Iolanda Gonçalves Pereira, Prof. Wagner L. Pires Affonso e Prof. Wagner Mem Sá.

GUARUJÁ – SP

JUNHO - NOVEMBRO – 2013

PROFESSORES ORIENTADORES

Prof.^a IOLANDA GONÇALVES PEREIRA – PORTUGUÊS E INGLÊS

Prof. WAGNER LUIZ PIRES AFFONSO - QUÍMICA

Prof. WAGNER MEM SÁ - GEOGRAFIA

PROFESSORES COLABORADORES

Prof. ANDERSON DE ALMEIDA ACOST – FÍSICA E MATEMÁTICA

Prof.^a MARA CRISTINA DE MOURA – COORDENADORA PEDAGÓGICA

Prof. REINALDO FERREIRA VERDI – FÍSICA E MATEMÁTICA

Prof. VALMOR ALVES DE SOUZA – QUÍMICA

Prof. VANUSIA CUNHA POSSIDONIO - SOCIOLOGIA

GUARUJÁ - SP

JUNHO - NOVEMBRO – 2013

PROFESSORES PARTICIPANTES DO PROJETO

Prof. ^a Mara Cristina de Moura	Coord. Pedagógica	
Prof. ^a Iolanda Gonçalves Pereira	Português/Inglês	
Prof. Wagner Mem Sá	Geografia	
Prof. Wagner Luiz Pires Affonso	Química	
Prof. Vanusia Cunha Possidonio	Sociologia	
Prof. Valmor Alves de Souza	Química	
Prof. Reinaldo Ferreira Verdi	Física/Matemática	
Prof. Anderson de Almeida Acost	Física/Matemática	

ALUNOS PARTICIPANTES DO PROJETO

Amanda da Silva Alves	2A2	
Ana Carolina Santos Moreira	2A4	
Elizabeth Santos de Freitas	3A2	
Flávio dos Santos Silva	2A4	
Gilson Sant'Anna Almeida	2A1	
Giulia Licate Silva	2A1	
Ianca Reis Borges Maia	2A1	
Jennyfer Santos Sá Silva	1A1	
Matheus Santos de Souza	3A2	
Mayara Aparecida Nixdorf Dantas	2A2	
Nikoly Leslye Ebert Oldoni	1A2	

RESUMO

O projeto “O olhar do aluno pesquisador na Escola Estadual Marcílio Dias” utilizando como objetivo de estudo (pesquisa) a lata de milho, abordando o histórico, sua função como alimento, o plantio e a colheita e por fim as propriedades químicas e nutricionais.

Pretende orientar, motivar, identificar e desenvolver o senso crítico dos alunos através de observações relacionadas às disciplinas do currículo básico do ensino médio, fazer conexão com as visitas e palestras ao Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), elaborar e produzir através da aprendizagem científica um texto através de normas técnicas, no caso a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Referindo-se a lata de aço (folha de flandres), abordando o histórico, definições e funções da embalagem, benefícios e malefícios e o panorama histórico da lata de aço.

PALAVRAS-CHAVE: milho – lata – aço - embalagem

SUMÁRIO

RESUMO	5
INTRODUÇÃO	8
CAPITULO 1 – MILHO	
1.1. Origem do Milho.....	10
1.2. Milho como alimento do ser humano.....	11
1.3. Plantio e Colheita do Milho (Solo e Clima).....	12
1.4. Propriedades Nutricionais e Químicas do Milho.....	14
CAPITULO 2 – EMBALAGEM METÁLICA	
2.1. Panorama Histórico da Lata de Aço.....	16
2.2. Definições e Funções da Embalagem.....	18
2.3. Tipos de Embalagens Metálicas.....	20
2.4. Definição da Lata de Aço.....	21
2.5. Propriedades dos Metais.....	21
2.6. Vernizes.....	23
2.7. Aspectos Legais.....	24
2.8. Tipos de Vernizes.....	24
CAPITULO 3 – PRODUÇÃO DO MILHO ENLATADO	
3.1. - Descrição do Processo de Produção do Milho enlatado	25
CAPITULO 4 – ASPECTOS RELEVANTES ENCONTRADOS NO PROJETO, APLICADOS A: QUÍMICA, FÍSICA, MATEMÁTICA, LÍNGUA PORTUGUESA, GEOGRAFIA, INGLÊS E SOCIOLOGIA.	
CONCLUSÕES.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	38

INTRODUÇÃO

O olhar do aluno pesquisador na Escola Estadual Marcílio Dias, destaca a pesquisa do milho e da lata de aço como um projeto interdisciplinar, promovendo a interação dos professores e alunos de séries diferentes. O projeto proporciona aos alunos uma visão diferenciada sobre a linha de pesquisa e estudos, sendo desenvolvidos seus sentidos críticos e lógicos.

Para a elaboração do projeto fez-se o uso da pesquisa bibliográfica (livros, revistas), internet, experiências teóricas e práticas e visita externa.

A pesquisa teve como ponto base os seguintes objetivos: desenvolvimento do raciocínio através de diferentes métodos de pesquisa, interpretação de texto e trabalho em grupo.

Para a realização da pesquisa, analisou-se como base a dissertação de mestrado da professora Cristiane Kreutz, o site da ABEAÇO (Associação Brasileira de Embalagem de Aço) e a visita externa ao ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos) na cidade de Campinas.

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos. O primeiro capítulo aborda as diferentes teorias da origem do milho na América do Sul, o milho como alimento do ser humano e as dificuldades de ser armazenado, o plantio e a colheita, as propriedades químicas e nutricionais.

O segundo capítulo envolve a história da lata de aço e sua evolução como embalagem de armazenamento de alimentos, o desenvolvimento da folha de flandres. Nesse capítulo há o enfoque na produção do ferro e ligações químicas envolvidas para a produção do aço e da folha de flandres.

O terceiro capítulo aborda a produção do milho enlatado desde seu recebimento, classificação, despalhamento, lavagem, desgranamento à seleção, armazenamento e embalagem.

O quarto capítulo aborda os aspectos relevantes que estão envolvidos em todas as disciplinas no ambiente escolar.

Por fim, tentou-se contribuir para ampliar a reflexão sobre a importância dos conteúdos disciplinares, envolvidos na produção do milho e lata de aço.

Capítulo 1 – Milho

1.1. Origem do Milho

Ainda ninguém sabe ao certo a verdadeira origem do milho, existem muitas teorias sobre o mesmo. Uma dessas teorias é relatada por Barghini (2004, p.24) “Na opinião de botânicos, agrônomos e arqueólogos, o milho é, entre as plantas cultivadas, a mais enigmática e a mais controvertida”.

Entretanto no período que se espalhou na América do sul têm a importância para determinar o papel que pode ser assumido na alimentação das populações indígenas e sendo difundido em países como: Peru, a Bolívia, Argentina, o Brasil (até as terras do Nordeste da Bahia), o Uruguai e o Paraguai, são indicados como prováveis países de origem, onde por alguns botânicos o milho já é era domesticado.

Porém em 1940, segundo Barghini (2004 p.25) o país de origem foi o México.



Figura 1 - Evolução genética do milho doce
FONTE: Guia de Milho - Tecnologia do Campo à mesa (p.5)

1.2. Milho como alimento do ser humano

De acordo com Barghini (2004 p. 43): “O problema da má conservação do milho foi colocado entre as causas principais, mas esse tema passou para segundo plano depois da descoberta da niacina e do ácido nicotínico”. Na realidade, é provável que a má conservação do milho tenha representado um componente importante das epidemias nos povos que consumiam o milho em má conservação, não tanto pelo desenvolvimento de fungos e mofo, mas pela perda do valor nutricional do produto.

Nas terras altas dos Andes havia uma preocupação e certo cuidado com a conservação dos alimentos armazenados e certeza de que permaneceriam bons por vários anos. Nas terras baixas, o que dificultava o armazenamento adequado era o clima quente e úmido e por conta disso é provável que fosse uma das razões pelo cultivo ter sido pouco intensivo do grão.



Figura 2 - Milho na Espiga - FONTE: Guia do Milho (p.7)

Segundo Célio Humberto Felix¹ declara que:

“No Brasil, o milho é um cereal de ampla diversidade de uso, 15% da produção são utilizadas para consumo humano, como o milho verde, e de maneira indireta na composição de outros alimentos, como por exemplo, a polenta, biscoitos, matéria-prima de bolos e pães ou ainda transformados em subprodutos, como margarinas, maioneses, balas, xaropes e bebidas.

Já na produção animal, a importância do milho se torna enorme, sendo utilizada como silagem e ração para bovinocultura, e o principal componente de rações de aves e suínos, chegando a responder por até 60% do custo de produção destes setores.

Recentemente, a Europa e os Estados Unidos têm incentivado seu uso para produção de etanol. O uso do milho para produção de biocombustíveis tem encarecido seu uso para alimentação.

O grão de milho contém em média cerca de 4% de óleo, mas há registros de espécies com até 5%, e proteína em torno de 8,5%. O óleo de milho, que é extraído do gérmen, contém em sua composição ácidos graxos insaturados, que atuam no combate ao colesterol sanguíneo elevado e na prevenção de doenças cardiovasculares, e na absorção de colesterol e triglicérides. Além disso, há a presença de compostos biológicos que compõem o grupo da vitamina E, conhecida por suas propriedades antioxidantes.

Portanto, o milho merece alcançar uma posição de destaque na alimentação dos brasileiros, tornando-se uma alternativa viável para todas as classes sociais e abrangendo todas as faixas etárias, fácil disponibilidade, de fácil preparo, além de importantes propriedades nutricionais.”

1.3. - Plantio e Colheita do Milho (Solo e Clima)

Segundo o Embrapa o Milho² os fatores que causam o desenvolvimento do milho são limitados pela: água, temperatura e radiação solar ou luminosidade.

O milho em si necessita que as condições climáticas, especialmente a temperatura, a precipitação pluviométrica e o foto período atinjam os níveis considerados ótimos, para que seu potencial genético de produção se expresse ao máximo.

¹ Gerente Armazém Scala – Queijos Scala. Disponível em <<http://www.latscala.com.br/site/noticias/ver/2012/04/16/a-importancia-do-milho-na-alimentacao-humana>> Acesso 10 out. 2013.

² No Sistema de produção, 1 ISSU 1679-012 x Versão eletrônica – 6ª edição set/2010

Temperatura

A temperatura ideal para o desenvolvimento do milho esta entre 24 e 30°C. A temperatura da planta é basicamente a mesma do ambiente que a envolve. E devido a esse sincronismo, flutuações periódicas influenciam nos processos metabólicos que ocorrem no interior da planta. A planta de milho precisa acumular quantidades diferentes de energia ou simplesmente unidades calóricas necessárias a cada etapa de crescimento e desenvolvimento.

Umidade do solo

O milho é muito exigente de água. Entretanto pode ser cultivando em regiões aonde as precipitações vão desde 250 mm até 5000 mm anuais. O consumo de água pela planta excede 2,5 mm/dia. Durante o período de espigamento e a maturação o consumo sobe para 5 a 7,5 mm diários.

Radiação Solar

A radiação solar é um dos modelos padrões de extrema importância para a planta do milho, sem a qual o processo fotossintético é proibido e a planta é impedida de expressar o seu Máximo potencial produtivo. Grande parte da matéria seca do milho cerca de 90% provem da fixação de, CO² pelo processo fotossintético.

Época de semeadura

A época de semeadura mais adequada é aquela que faz coincidir o período de floração com os dias mais longos do ano e a etapa de enchimento de grãos com o período de temperaturas mais elevadas e alta disponibilidade de radiação solar. Isto ocorre devido as necessidades de água pela planta.

Espaçamento

Espaçamento entre as fileiras ainda é muito variado nas lavouras embora seja nítida a tendência de sua redução. Segundo o Embrapa³. Dados de pesquisa mostram vantagens do espaçamento reduzido (45 a 50 cm entre fileiras) comparando o espaçamento convencional (80 a 90 cm), especialmente quando se utilizam densidades de plantio mais elevadas.

1.4. - Propriedades Nutricionais e Químicas do Milho

Há muitas variedades de milho empregadas em diversas preparações, como milho para pipoca e milho para canjica. O milho pode ser consumido cozido na espiga, na forma de conserva ou como ingrediente de várias preparações doces ou salgadas (pamonha, curau, creme de milho, farofa, torta e etc.). Deste cereal pode-se extrair ainda a farinha de milho e fubá, empregados em diversas receitas como cuscuz, polenta, bolo, broa, pudim.

Outro importante produto derivado do milho é o óleo, rico em ácidos graxos poli-insaturados, que auxilia na redução do colesterol, sendo considerado um óleo de alta qualidade.

As preparações feitas com derivados do milho estão intimamente ligadas à história do brasileiro (principalmente mineiro). É prato de subsistência e sobrevivência de bolsões de pobreza, mas também é comida de festas nos estados. Em junho aparece para louvar os santos em forma de pipoca, canjica, pamonha, mingau ou simplesmente cozido ou assado.

O milho é essencial para a produção de energia e funcionamento do sistema nervoso. Ao contrário do trigo e o arroz, que são refinados durante processamentos para comercialização, o milho conserva sua película, que é rica em fibras, fundamental para a eliminação das toxinas do organismo humano.

Segundo a AbiMILHO – Associação Brasileira das Indústrias de Milho, informa que o milho possui a quantidade de:

³ Milho e Sorgo Sistema de produção, 1 ISSU 1679-012 x Versão eletrônica – 6° edição set/2010)

Muito energético, o milho traz em sua composição vitaminas A e do complexo B, proteínas, gorduras, carboidratos, cálcio, ferro, fósforo e amido, além de ser rico em fibras. Cada 100 gramas do alimento tem cerca de 360 Kcal, sendo 70% de glicídios, 10% de protídeos e 4,5% de lipídios.

Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (A e complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio, cálcio), óleo e grandes quantidades de açúcares, gorduras, celulose e calorias.

Tabela 1 - Tabela Nutricional do Milho⁴

Nutriente	Quantidade	DV (%)	Nutriente Densidade
Vitamina B1 tiamina ()	0.36 mg	24,0	2,4
Folato	76,10 mcg	19,0	1,9
Fibra dietética	4,60 g	18,4	1,9
Vitamina C	10.16 mg	16,9	1,7
Fósforo	168.92 mg	16,9	1,7
Manganês	0.32 mg	16,0	1,6
Vitamina B5 (ácido pantotênico)	1.44 mg	14,4	1,5

⁴ <<http://www.nutricaoemfoco.com.br/pt-br/site.php?secao=alimentos>> Acesso em 11 de setembro de 2013>

Capítulo 2 – Embalagem Metálica

2.1. - Panorama Histórico da Lata de Aço.

Ao decorrer do tempo o homem utilizou meios que fizessem que o alimento estivesse bom para consumo, por exemplo: secagem pelo sol, salga e congelamento foram utilizados. No entanto no século XVIII, o imperador Napoleão Bonaparte estaria disposto a recompensar, qualquer um que estivesse disposto ou saber uma nova forma de preservar alimento, pois os alimentos apodreciam antes de ser consumido, pois estavam em guerra.

Segundo a (ABEAÇO), na revista “História da lata” em 1809, o governo Francês de Napoleão Bonaparte apelou para que desenvolvessem meios para que os alimentos se conservasse por mais tempo.

No entanto o inventor e industrial Nicolas Appert⁵ (Figura 3) atendeu ao seu chamado e desenvolveu um método para que o alimento ficasse em conserva por meio de aquecimento em recipientes herméticos (conhecido como appertização) e utilizava potes de vidro como embalagens, porém não o patenteou.



Figura 3 - 1795 - Nicolas Appert (1749 - 1841)

FONTE: ABEAÇO

⁵ Em 1795 Em Ivry-sur-Seine, Nicolas Appert (1749-1841), confeitiro da região de Champagne, realiza suas primeiras conservas em recipientes de vidro. A fórmula consiste em colocar um alimento em recipiente hermeticamente fechado e esterilizá-lo a 100 °C. Nasce a appertização.



Figura 4 - 1810 -Joseph-Pierre Colin⁶ - FONTE: ABEAÇO

Como em 1809 Nicolas Appert não patenteou sua descoberta, porém Peter Durant em 1810 tendo acesso as pesquisas de Nicolas e a partir disso, em 1811 patenteou e vendeu para a empresa Donkin Hall and Gamble, de Londres que por sua vez foi a primeira que utilizava embalagens com chapas de ferro estanhadas, pois achavam que as embalagens de vidro fossem muito frágeis. Ao longo do tempo a lata foi passando por inovações e em 1824 o inglês Joseph Rhodes desenvolveu a lata com colocação da tampa e do fundo , mas esse método passou a ser utilizados em larga escala alguns anos após, porém as primeiras latas chegaram para os consumidores civis em 1830.



Figura 5 – Lata desenvolvida em 1811 por Bryan Dunkin⁷.

⁶ As indústrias de sardinha em conserva de Nantes adotam a técnica de Appert. É de 1810 a mais antiga lata de sardinhas conhecida na França, que traz rótulo em cobre, estampado com o nome de Joseph – Pierre Colin, considerado o fundador da indústria da conserva em latas.

⁷ Em 1811 O britânico Bryan Donkin abre uma indústria de conservas em Bermondsey, próximas a Londres. Utiliza latas em folha-de-flandres, constituídas de três partes soldadas à mão – num ritmo de seis latas por hora, identificadas com rótulos de papel colado.

No entanto a recompensa foi paga a Nicolas Appert no qual se descobriu que os frascos de vidros apresentava um meio para receber a aplicação de calor e tampados hermeticamente com rolhas de cortiça, com seus prazos de validade desconhecidos.

Em 1896, Max Mas e Julius Brezinger, patentearam após um ano um processo que fabricou latas com processos mais modernos e rápidos onde havia a produção de 20.000 latas/dia; Em 1874, Ak Scriver inventou a autoclave;

Em 1892, surgia o primeiro abacaxi em lata no Havaí, entre 1870 – 1900, o número de enlatado havia saltado de 10 para 1800, em 1930, surge a primeira lata para cervejas.

Em 1930, as latas começaram a se tornar mais populares e atualmente temos latas com formatos e tamanhos variados, sistemas de abertura supermodernos, litografias de alto impacto e muito mais.

E assim as latas que utilizamos hoje passaram por grande desenvolvimento para que agora utilizemos as latas de forma segura e eficaz, com produtos de qualidades.

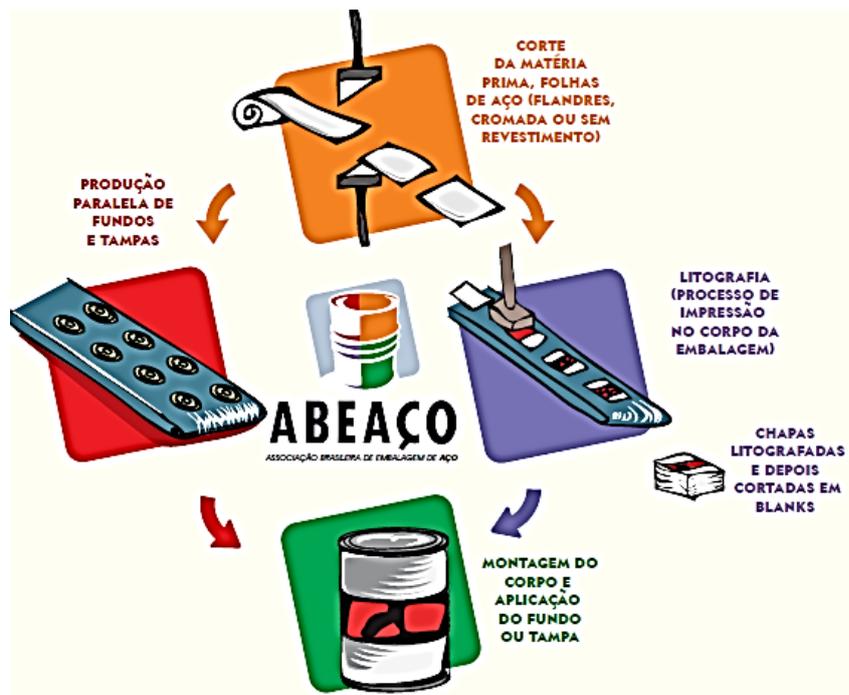
“As latas já têm quase 200 anos e continua mais atual nos dias de hoje”.
(ABEAÇO)

2.2. - Definições e Funções da Embalagem.

Todos os materiais metálicos inclusive os de aço e os de alumínio relacionados aos Sistemas de Embalagem, eles são usados para a fabricação de latas, não havendo nenhum defeito, depende também do produto que vai dentro da lata, há muitas outras configurações compatíveis com os metais ao aço e as de alumínios. O Brasil tem uma capacidade de produção de embalagens metálicas muito grandes, as folhas de aço tem uma importância de Exportação, com cerca de 40% da produção, é mais alta que a lata de alumínio 14 bilhões de latas por ano,

tem também a folha de flandres que é o material mais consumido no mercado, os vegetais, seguido por leite em pó são os que representam o principal mercado da lata de três peças, logo em seguida temos as folhas cromadas, elas são muito bem usadas na fabricação de fundos de tampas em latas para pesca.

Imagem 1 - COMO SÃO PRODUZIDAS AS LATAS DE AÇO



Latas de três peças.

FONTE: <http://www.lataco.com.br/saladeaula/downloads/latas3pecas.pdf>

As embalagens, em especial as de aço, mostra uma quantidade de pontos fortes e fracos, ao contrário dos outros materiais.

- **Benefícios das embalagens:** tem resistência térmica, barreira aos gases, aromas e odores, tem resistência mecânica, diversos formatos e vários tamanhos, resiste aos insetos e roedores, pode reciclar, e entre outros.
- **Malefícios das embalagens:** a tampa é convencional e isso dificulta para abrir o produto (isso está mudando com novas tecnologias), se for pesado tem um custo maior, não pode ir ao micro-ondas.

As embalagens metálicas tem o objetivo de proteger o produto contido dentro dele. Para não haver danos no alimento, deve ser conservado adequadamente, a embalagem também serve para empacotar, embalar, reciclar etc.

Com o desenvolvimento da solda, teve mais facilidade para fabricar latas com reforços circulares para poder aumentar a resistência mecânica da embalagem e também para evitar os amassamentos e para não prejudicar tanto assim as embalagens das latas mais fina, há latas com solda de chumbo/estanho que não permite mais reforços.

2.3. - Tipos de embalagens metálicas:

As folhas de aço-carbono foram fabricadas a partir das folhas de flandres (FF), com folhas cromadas (FC), folhas–não-revestidas (FNR) e Chapas Zincadas contendo baixo teor de carbono.

São cobertos com estanho (FF) ou pode ser com cromo (FC). A matéria prima para produzir as embalagens metálicas é o aço-base, são encontrados em formatos de bobinas ou em folha, a resistência do aço-base depende de sua composição química, *o enxofre, o cobre e o fósforo* são os elementos que mais aceleram a modificação química.

Tabela 2 - Classificação das Embalagens Metálicas⁸

	Metálicas	Vidros	Plásticos	Papel
Rígidas	Latas em folhas de Flandres e alumínio	Garrafas e Frascos	Bandejas, garrafas, potes, grades e caixas.	Caixas de cartão canelado
Semirrígidas	Bandejas de alumínio	–	Bandejas em poliestireno expandido frascos, copos e potes termo-formado.	Caixas e cartuchos em cartolina bandejas e alvéolos em polpa moldada
Flexíveis	Folha de alumínio, Estruturas laminadas.	–	Filmes Estruturas laminadas	Folhas de papel Estruturas laminadas

A embalagem metálica (lata) está em contato direto com o produto e é responsável pela conservação do produto.

⁸ Professor Msc. Marcel de Campos Oliveira – Universidade Estadual de Minas Gerais – Apostila do Curso de Tecnologia de Laticínios – 5º período - 2011

2.4 - Definição da Lata de Aço

Os materiais metálicos usados em embalagens são basicamente os derivados do aço e os de alumínio, os quais são utilizados para a fabricação de latas, tampas, baldes, tambores, etc.

Segundo Marcel de Campos Oliveira⁹:

“O Brasil possui boa capacidade de produção dessas embalagens metálicas possibilitando a exportação de 40% da produção nacional, ultrapassando 14 bilhões de latas por ano. Dentre as folhas de aço, as folhas de flandres constituem o maior mercado sendo usadas para a fabricação de latas de três peças, latas retangulares, latas de duas peças, latas compostas, latas trapezoidais, latas para aerossóis e baldes”.

O aço-base recebe revestimento de estanho, sobre folhas de flandres, essa quantidade de estanho depositado eletroliticamente sobre o aço, podendo ser igual em ambas às faces (interna e externa).

2.5. - Propriedades dos metais

Os metais de um modo geral são pouco eletronegativos, não exercendo, portanto uma atração muito forte sobre os elétrons da última camada, por isso o modelo teórico que melhor explica as propriedades dos metais é a que prevê elétrons (semi) livres circulando em torno dos cátions, formando retículos cristalinos perfeitamente definidos. Os elementos ligados segundo este modelo de ligação dão origem às **substâncias metálicas**.

No caso o ferro que é um metal com coloração branca prateada em estado quimicamente puro, porém apresenta uma coloração acinzentada, em virtude da presença de sulfeto e carbureto de ferro, apresenta propriedades magnéticas acentuadas. Está localizado na tabela periódica no grupo 8B (Elemento de Transição), e possui:

⁹ Professor Mestre da Universidade Estadual de Minas Gerais - UEMG

- Número atômico: 26
- Massa atômica: 55,85 g mol⁻¹
- Ponto de fusão: 1535°C
- Ponto de ebulição: 3000°C
- Configuração eletrônica: 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s², 3d⁶
- Número de oxidação: Fe⁺² (ferroso ou ferro II) e Fe⁺³ (fêrrico ou ferro III)

O ferro fundido utilizado para a fabricação do aço, produzido misturando-se basicamente o minério de ferro, (bauxita, hematita), coque e calcário utilizando-se altas temperaturas no alto-forno. O ferro fundido é colocado em recipiente com uma porcentagem de aço reciclado e outros químicos, depois se injeta oxigênio e a mistura é submetida a alta temperatura para a produção do aço.

Depois do aço pronto ele é submetido a um processo de proteção com alguns metais comuns, sendo um deles o Estanho (Estanhagem). Essa proteção serve para evitar que o aço tenha reação com outros produtos, como exemplo a solução salina utilizada para conservar o milho evitando a ocorrência de corrosão.

Para a fabricação das latas o aço, passa por um processo que é aplicado estanho, formando as folhas de flandres.



Figura 7 - Camadas de proteção da Lata

FONTE: ABEAÇO - <http://www.abeaco.org.br/abeaconoticias.html>

Segundo a Dra. Silvia Tondella Dantas¹⁰ do Instituto de Tecnologia De Alimentos (ITAL), a mesma relata que a utilização das folhas de flandres e folhas cromadas interfere na vida útil do produto quando em prateleira alterando o seu estado físico, químico e organoléptica.

Mas a segundo a Dra. Silvia Tondella Dantas¹¹ a:

“Resolução RDC nº 20 de 22 de março de 2007, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, que regulamenta o uso dessas embalagens com ou sem envernizamento interno para contato direto com alimentos”.

Com isso existiu a necessidade de estudos que teve como objetivo verificar a viabilidade de alimentos em conserva nas latas de folhas de flandres com verniz nas laterais e no corpo das latas.

2.6 - Vernizes

Quando abrimos uma lata de milho, podemos observar uma camada que “parece plástico”, porém são chamados de vernizes.



Figura 8 - Verniz interno na lata de milho. FONTE: ABEAÇO

¹⁰ Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA)- Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 3, p. 249-257, jul./set. 2011 - < <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v14n3/10.pdf>> Acesso em 09 de outubro de 2013.

¹¹ _____ idem.

E segundo o professor Marcel de Campos Oliveira:

“Os vernizes são revestimentos orgânicos poliméricos, derivados de resinas e óleos naturais ou produzidos sinteticamente. Destaca-se também além das suas variadas funções o seu efeito de proteção contra a corrosão, funcionando como uma barreira de isolamento entre o produto e a superfície metálica da embalagem denominada como revestimentos de proteção (protective coatings)”.

O verniz tem grande importância na proteção do metal em contato com a solução salina (com sal) dentro da lata de milho.

Há outra proteção que podemos perceber, que é o uso de estanho, com um determinado teor que usado para proteger as folhas de flandres. Devido os problemas de sulfuração na superfície de estanho, precisou-se um melhor desenvolvimento de vernizes especiais.

2.7. - Aspectos legais

Os vernizes para embalagens de alimentos têm aprovação legal garantindo seu uso com relação às exigências toxicológicas, que estabelece quais tipos de componentes que podem ser usados.

2.7. - Tipos de vernizes

As principais resinas que compõem as formulações dos vernizes incluem as: óleo resinosas, as fenólicas, entre outras. As epoxifenólicas apresentam a boa resistência ao enxofre das fenólicas e a flexibilidade das epóxicas, são consideradas de uso geral no setor alimentício

Capítulo 3 - Produção do Milho Enlatado

A maioria dos alimentos são cozidos dentro da própria lata em uma autoclave (equipamento usado para o processamento térmico de alimentos enlatados) controle de temperatura e pressão, isso é demonstrado no processo para enlatar o milho verde.

Segundo Cristiane Kreutz¹² (2006, p.36), descreve o processo industrial de produção do Milho Enlatado mostrando que o processamento do milho enlatado tem as seguintes ordens:

“As fases que compõem o processamento de vegetais enlatados, listadas na sequência, descrevem de forma generalizada as etapas envolvidas, no entanto vale ressaltar, que cada vegetal possui suas particularidades que são acrescidas no decorrer das atividades de enlatamento. Sendo assim têm-se as seguintes etapas: (i) recepção e classificação da matéria-prima; (ii) preparo preliminar; (iii) lavagem; (iv) classificação mecânica; (v) branqueamento; (vi) seleção; (vii) enlatamento; (viii) recravarão; (ix) esterilização; (x) secagem e encaixotamento; (xi) estocagem e; (xii) comercialização”.

Utilizando das informações da Cristiane Kreutz em sua dissertação de mestrado¹³, faremos uma breve explanação de cada etapa:

3.1. - Descrição do Processo de Produção do Milho enlatado

Recepção e classificação da matéria-prima.

Matéria-prima é transportada por meio de caminhões bem pesados e, são recolhidas amostras para classificar o milho com o controle de qualidade.

¹² KREUTZ, C. *Avaliação do consumo e das potencialidades de reuso da Água de processo em uma agroindústria de vegetais*. 2006. 80 f. Dissertação (Engenharia Agrícola) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel – Paraná. 2006

¹³ ____idem



Figura 6 - Pátio de Recebimento de Milho (KREUTZ, 2006)

Despalhamento

O despalhamento ocorre quando o milho é encaminhado para um tanque com água aquecida a uma temperatura de aproximadamente 95°C, ficando na unidade até alguns minutos.



Figura 7 Tanque de Despalhamento Mecânico (KREUTZ - 2006)

Lavagem

Depois do despalhamento, as espigas de milho são lavadas com jatos de água aquecida a uma temperatura de 40°C.



Figura 8 - Lavagens das Espigas (KREUTZ, 2006)

Desgranamento

Depois da lavagem e da seleção, as espigas de milho são encaminhadas para a unidade desgranadeira, em que os grãos são tirados mecanicamente.



Figura 9 - Vista Parcial da Etapa de Desgranamento (KREUTZ, 2006)

Lavagem dos grãos do milho e classificação mecânica

Nesta etapa acontece à lavagem dos grãos do milho, em água aquecida a temperatura é de 60°C a 70°C, com o intuito de retirar os “cabelos” que contem no milho, as películas e outros tipos de impurezas.



Figura 10 - Lavagem dos Grãos (KREUTZ, 2006)



Figura 11 - Classificação Mecânica (KREUTZ - 2006)

Inspeção e seleção

Esta etapa os grãos do milho são novamente selecionados para a retirada dos grãos defeituosos. Exemplos: os resíduos da palha, alguns grãos do milho escuros ou outros tipos de sujeiras.

Branqueamento

O branqueamento é um dos equipamentos rotativo, que contém um reservatório de água aquecida a uma temperatura vai entre 70°C a 90°C.



Figura 12 - Branqueador Rotativo (KREUTZ, 2006)

Seleção

Essa seleção da matéria-prima serve para tirar os grãos que ainda não estão nos padrões de qualidade ou com presença de resíduos que permaneceram depois das lavagens.

Envase

Na envase, os grãos do milho são levados, por uma esteira, até a envasadora giratória e atingindo o peso líquido de 300 gramas. As latas já com o milho passam por uma salmourreira, que é a uma temperatura de 85°C



Figura 13 - Transporte das Latas até a Envasadora (KREUTZ, 2006)

Recravação

Na recravação acontece a colocação das tampas fechando as latas com uma recravadeira automática.

Esterilização

Depois do fechamento das latas, elas são colocadas em uma embalagem intermediária, para serem levada ao processo de esterilização. Nesta etapa acontece na autoclave, com temperatura aproximadamente de 122°C por um período de 1h 10 min, para o cozimento e a esterilização do milho.



Figura 14 - Detalhe da Autoclave utilizada para Esterilização e Cozimento (KREUTZ, 2006)

Refrigeramento

O refrigeração ocorre na própria autoclave ou em um tanque separado, por recirculação de água fria, até a temperatura da lata atingir a cerca de 35°C.

Secagem e codificação da embalagem

Depois de sair da autoclave, as latas são levadas para secagem em meio de aspersão de ar comprimido, tirando a umidade externa. As tampas de cima das latas de milho recebem o carimbo da codificação que contém a data da fabricação, e prazo de validade, o número do lote e a hora que ocorreu o processamento.



Figura 15 - Etapa de Secagem Externa das Latas (KREUTZ, 2006)

Seleção e encaixotamento

As latas são selecionadas manualmente e são retiradas as amassadas, com erro de litografia, ou qualquer outro defeito. As outras latas que são aprovadas vão para o encaixotamento e paletização.

Estoque e expedição

Na etapa do estoque e da expedição as latas ficam guardadas em armazenamento até serem liberado para o carregamento.

Fluxograma do Processamento do Milho Enlatado



Figura 16 -Fluxograma do Processamento do Milho Enlatado (KREUTZ, p.47, 2006)

CAPÍTULO 4 - Aspectos Relevantes Encontrados no Projeto, aplicados a: Química, Física, Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, Inglês e Sociologia.

Esse trabalho tem a disciplina de Língua Portuguesa, como uma das principais ferramentas didática, pois envolve a interpretação de texto nas pesquisas, tanto escrita, a leitura dos livros didáticos, dicionários e internet para melhor compreensão dos significados das palavras e dos conceitos didáticos que estão envolvidos nesse projeto.

A língua portuguesa é de extrema importância para que possamos ter a facilidade de compreender os conceitos de química que está envolvida na produção, não só do milho, mas também na lata de embalagem que passa por todo um processo químico no andamento da sua fabricação e depois dela pronta. Dentre esses processos estão às matérias-primas envolvidas na produção, como por exemplo: O ferro fundido, o aço e a folha de flandres etc. Esses materiais ajudam também na conservação da lata evitando a sua oxidação e rompimento dentro do processo de qualidade.

Os conceitos de química auxiliaram nas pesquisas com relação ao ferro que é a principal matéria-prima da lata, não é encontrado “puro” na natureza e sim em alguns minérios como a hematita, bauxita passando por um processo siderúrgico, (aquecimento). A fabricação do aço a partir do ferro fundido misturando-se o minério de ferro – coque - e o calcário em altas temperaturas

Outro fato importante são os conceitos de ligações que estão envolvidas nos metais utilizados na produção de embalagem metálica. Uma das condições envolvidas na produção do milho (a temperatura e pressão) são condições essenciais na equação Clapyron, conceitos desenvolvidos na disciplina de Física, sobre as condições normais de temperatura e pressão (C.N.T.P.) dos gases.

Observamos que a comunidade rural que está envolvida no contexto social de uma sociedade que inserida nos processos de plantio, colheita e produção do milho enlatado, gerando benefícios, como emprego. Com isso os produtores e seus

colaboradores precisam ter melhores conhecimentos, aprendizado das técnicas. Essas técnicas envolvidas tanto na produção do milho como o da embalagem metálica devem ser desenvolvidas conforme os conceitos da disciplina de Sociologia.

As matérias de história e geografia contribuíram nas informações da origem do milho, sua expansão, plantio, colheita, conservação, os tipos de solo, armazenamento e a importância do milho como alimento. Destacando-se o histórico da lata de aço desde suas definições, funções, importância, fabricação e produção.

Dentro do estudo de biologia percebeu-se o cuidado com o plantio e a fertilização do solo, os cuidados com a radiação solar, as propriedades nutricionais do milho, as condições climáticas e a temperatura, assim como processo de germinação do milho.

CONCLUSÃO

Concluimos que a origem do milho é incerta, existindo diversas teorias para comprovar sua existência. Segundo Barghini, o país de origem foi o México.

No desenvolvimento da pesquisa sobre Plantio e Colheita há fatores importantes para o desenvolvimento do milho são limitados, um desses fatores é a água, temperatura ideal (24° à 30°) e radiação solar (luminosidade). A água é necessária para o potencial genético da produção. A temperatura envolve a umidade do solo e o tempo de crescimento do milho. A radiação solar é de extrema importância para o cultivo do milho.

Sem isso, o processo de fotossíntese impede a planta de expressar o potencial produtivo máximo do milho.

Acreditamos que a Propriedade Nutricional e Química que o grão de milho, além das fibras, é constituído de carboidratos, proteínas, vitamina A e B, sais minerais, óleos e grandes quantidades de açúcares, gorduras, celulosas e calorias, sendo essencial para a produção e funcionamento do sistema nervoso.

Concluiu-se no panorama histórico da lata em 1809 na França com Napoleão Bonaparte, que recompensaria quem desenvolvesse meio de conservar por mais tempo o alimento.

A partir de 1810, Peter Durante (inglês, teve acesso as pesquisas de Nicolas Appert e patenteou as pesquisas e em 1811 vendeu sua patente para a empresa (Donkin, Hall and Gamble) e o desenvolvimento das latas passou a ter uma crescimento e desenvolvimento, principalmente com os meios de soldagem com estanho até as inovações dos dias atuais

Concluimos nas Definições e Funções da Embalagem que as embalagens metálicas têm o objetivo de proteger o produto contido dentro dela para não haver danos nos alimentos, devendo ser conservadas adequadamente. As embalagens também servem para empacotar, embalar e reciclar.

As embalagens - em especial as de aço - mostram uma quantidade de pontos fortes e fracos, ao contrário dos outros materiais.

Após pesquisas e visitas técnicas no ITAL em Campinas, definimos a importância das matérias primas que compõe a fabricação da lata metálica e porque são usadas essas substâncias, isso ficou claro na palestra da Dra. Silvia Tondella Dantas.

Entendemos também de uma forma simplificada o processo de fabricação desses materiais até chegar a formação das embalagens metálicas com sua total durabilidade.

Conclui-se que uma das partes essenciais da nossa pesquisa é o processo de produção do milho enlatado, pois podemos nos conscientizar da importância do conhecimento para a produção do milho enlatado e a quantidade de pessoas envolvidas, nesse processo, assim como na produção da lata de aço.

Percebemos a importância das regras para escrever um trabalho, assim como para a realização de uma pesquisa seria e responsável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARGHINI, Alessandro. **O Milho na América do Sul Pré-Colombiana: Uma História Natural**. Instituto Anchieta de Pesquisas. São Leopoldo: Unisinos, 2004. ISSN 0553-8467.

SÃO PAULO, Secretaria de Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química**, Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008. - ISBN 978-85-61400-01-9.

UBERSCO, J. e SALVADOR, E. **Química volume único**, 4 ed. São Paulo, Editora Saraiva, 1999.

OLIVEIRA Marcel de Campos. **Apostila do Curso de Tecnologia de Laticínios**. Universidade Estadual de Minas Gerais, 5º período – Minas Gerais, 2011.

Artigos de Internet

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA EMBALAGEM DE AÇO – ABEAÇO - <<http://www.abeaco.org.br/abeaconoticias.html>> Acesso em: Ago. 2013

DANTAS, Silvia Tondella. Instituto de Tecnologia De Alimentos (ITAL), *Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA)*- Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 3, p. 249-257, jul./set. 2011 – Disponível em:

FELIX, Célio Humberto - Gerente Armazém Scala – Queijos Scala. Disponível em <http://www.latscala.com.br/site/noticias/ver/2012/04/16/a-importancia-do-milho-na-alimentacao-humana> Acesso em: 10 nov. 2013.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM - (CETEA)- Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 3, p. 249-257, jul./set. 2011 - <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v14n3/10.pdf>> Acesso em: 09 out. 2013.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Guia do Milho – Tecnologia do Campo à mesa**. Disponível em: <www.cib.org.br> Acesso em: Set.2013.

Dissertações ou Tese

KREUTZ, Cristiane. **Avaliação do consumo e das potencialidades de reuso da água de processo em uma Agroindústria de vegetais**. 2006. 94f. Tese de Mestrado em Engenharia Agrícola - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Cascavel

Artigos de Revistas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA EMBALAGEM DE AÇO – ABEAÇO - NOTÍCIAS. **Dupla dinâmica: lata e alimento**. Gráfica São Sebastião, São Paulo, nº 24, p.10, out./nov./dez. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM DE AÇO. ABEAÇO. Disponível em: <http://www.abeaco.org.br/abeaconoticias.html>. Acesso em: 17 out. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM DE AÇO. ABEAÇO. **Nosso Aço – Uma história para ser contada**. Editora B&B, São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.abeaco.org.br/abeaconoticias.html>> Acesso em: Ago. 2013

MATOS, E.; **Dossiê Técnico - Cultivo do Milho Verde**; Julho 2007.