



SUMÁRIO

1	DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	3
1.1	OBJETIVOS TÉCNICOS INOVADORES DA ATIVIDADE DE PD&I.....	3
1.1.1	Objetivo	3
1.1.2	Elemento técnico inovador	4
1.1.3	Justificativa	5
1.2	Riscos e Desafios Tecnológicos / Limitações Técnicas	6
1.2.1	Riscos (Tópicos)	6
1.2.2	Desafios (Tópicos)	7
1.3	Detalhes do desenvolvimento do projeto.....	9
1.3.1	Cronograma	9
1.3.2	Metodologia de Desenvolvimento	11
1.3.3	Resultados	13

Britânia Eletrodomésticos S.A.

Fundada em 1956 em na cidade de Curitiba no Estado do Paraná, a Britânia iniciou suas atividades com a fabricação de fogões, fogareiros e móveis metálicos. Em seguida, iniciou a produção e comercialização de eletrodomésticos. Com mais de 60 anos de atuação, a empresa construiu junto ao varejo e ao consumidor brasileiro uma relação de parceria e confiança que continua se fortalecendo a cada dia, presente na maioria dos lares brasileiros, está constantemente se renovando para que os consumidores encontrem em uma só marca todas as soluções.

Em 2007, a Britânia comprou a licença de uso da marca norte americana Philco, usando a força da marca para oferecer um mix de mais de 150 produtos.

Atualmente a empresa conta com cerca de 2500 colaboradores diretos entre sede administrativa, unidade fabril e o centro de distribuição na cidade de Joinville no Estado de Santa Catarina, que tem capacidade de produção de 3 milhões de produtos por ano e capacidade de armazenagem de 6 milhões de peças, concentrando todo o estoque de produtos nacionais e importados.

A Britânia consolidou-se como uma das principais marcas de eletro portáteis e eletroeletrônicos do Brasil. Hoje, essa reúne em seu portfólio mais de 500 produtos, que podem ser divididos em cinco áreas:

- Cozinha: batedeiras, liquidificadores, micro-ondas, mixers, espremedores de frutas e processadores.
- Cuidados Pessoais: depiladores, balanças de banheiro e secadores de cabelo.
- Casa: ferros de passar, aspiradores de pó e centrifugas.
- Climatização: aquecedores, ventiladores, umidificadores, climatizadores.
- Som & Imagem: Home Theaters, rádios, TVs e celulares.

Dessa forma, a Britânia Eletrodomésticos investe constantemente na Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de novas peças, componentes, acessórios, chapas, artefatos de material plástico e estampados de metal, motores elétricos e compressores de modo a agregar qualidade, durabilidade e eficiência funcional e energética aos produtos fabricados pela empresa.

ATIVIDADES DE PD&I

1 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

1.1 OBJETIVOS TÉCNICOS INOVADORES DA ATIVIDADE DE PD&I

1.1.1 Objetivo

Em 2020 a empresa buscou a evolução tecnológica de seus produtos e processos industriais, buscando proporcionar aos clientes, boas e novas experiências de utilização de eletrodomésticos, utilizando pesquisas aplicadas a processos, métodos, técnicas, padrões e soluções de produção fabril de novos produtos de forma a conceber um mix de produtos com qualidade agregada e robustez tecnológica perceptível para o cliente que, para tanto, é necessário uma série de configurações e concepção de novos equipamentos, ferramentas, maquinários e dispositivos aplicados à linha de produção.

Dessa forma, este Programa de P&D visa a identificação e proposição de boas práticas para o desenvolvimento experimental tanto de produtos robustos, quanto de soluções aplicadas aos processos de fabricação da Britânia Eletrodomésticos, observando características tais como a produtividade e o funcionamento dos produtos em termos de qualidade.

A seguir, encontram-se listadas as iniciativas e objetivos técnicos e tecnológicos da empresa que demandaram a execução de atividades de P&D. Isto posto, neste ano-base buscou-se:

- Desenvolver novos modelos de ventiladores, compostos por novas geometrias e disposição de hélices;
- Desenvolver novos modelos de batedeiras, mais eficientes, com novas geometrias e maior robustez tecnológica;
- Conceber novos modelos de liquidificadores, compostos por novas geometrias, motores e tecnologias;
- Desenvolver uma lavadora de roupas completamente nova para a Britânia, tanto em conceito como em tamanho;
- Conceber uma lava louças mais robusta e para um determinado mercado com custo diferenciado;
- Desenvolver novos fogões modelo Cooktop, com mesa em aço inox;
- Desenvolver novos processadores de alimentos com novas funcionalidades;
- Desenvolver novos modelos de caixas de ferramenta com geometrias diferenciadas.

1.1.2 Elemento técnico inovador

A seguir, encontram-se listados os elementos técnico inovadores e informações do grau de pioneirismo das iniciativas listadas:

Para o desenvolvimento experimental de novos ventiladores no ano de 2020, o elemento inovador da iniciativa tratou das novas geometrias do produto e de suas hélices, sendo necessário conceber componentes com alta resistência mecânica e ao mesmo tempo leveza de massa. O pioneirismo desta iniciativa diz respeito à utilização de oito pás no produto, nunca utilizadas antes nos ventiladores Britânia. Assim, foi necessário realizar esforços para projetar as novas hélices levando em conta o balanceamento dessas, bem como simular a resistência mecânica do produto, elaborando posteriormente protótipos, rotinas de testes e novas configurações geométricas de forma a obter hélices viáveis tecnicamente no que tange à massa, desempenho e eficiência em termos de geração de quantidade de ar.

No que tange à linha de batedeiras, os esforços foram direcionados ao desenvolvimento experimental de novos motores e geometrias, buscando a concepção de modelos que operassem com diferentes potencias, estando aptos a proporcionar diferentes opções de níveis de velocidade. Isto posto, foi necessário realizar pesquisas aplicadas à estrutura, materiais e conjuntos de transmissão dos modelos propostos.

Para a concepção de novos modelos de liquidificadores, cabe ressaltar os esforços pioneiros para a pesquisa e o desenvolvimento de um motor com função reversível, orientado para girar a faca dos modelos de liquidificadores ora para a direita, ora para a esquerda, buscando melhorar a eficiência no processamento e liquidificação de alimentos. Isto posto, e dadas as alterações necessárias na estrutura do produto, foram elaborados novos modelos de copos de vidro e acessórios para novos liquidificadores desenvolvidos em questão. Quanto ao novo motor, foram realizados estudos para validação técnica de um que fosse durável e atendesse a necessidade do produto, juntamente com a investigação e elaboração de materiais próprios aptos a compor um sistema de amortecimento para as facas, de modo a entregar a qualidade necessária do modelo.

Em 2020 também se deu sequência ao desenvolvimento de uma nova linha de máquinas lava roupas semiautomáticas e de uma nova linha de máquinas Lava Louças, com tamanho, tipo de motor, mecanismos e componentes diferenciados. Para tanto, algumas implementações pioneiras na linha de produção estão sendo necessárias e, a Britânia Eletrodomésticos está realizando esforços para

desenvolver novas bancadas de testes e novos sistemas de transporte de peças para suportar a pesquisa e o desenvolvimento das iniciativas em questão.

Também foram realizadas atividades de pesquisa e desenvolvimento em 2020 para o projeto de um novo modelo de fogão cooktop com mesa em aço inox e novas técnicas de manuseio, montagem e embalagem, necessários tanto para o atingimento do objetivo de produção deste novo produto, quanto para os ajustes e configurações próprios e aderentes à operação fabril de concepção do item.

Os novos processadores de alimentos estão sendo desenvolvidos com uma metodologia não trivial de projetos, que permite a construção de novos moldes mais produtivos. Também busca-se conceber uma faca que, além de cortar e fatiar os alimentos, já joga ele para fora do processador, evitando a limitação do espaço da tigela. No que tange à segurança do produto durante o uso, está sendo desenvolvido também um sistema de chave de segurança com menos peças, melhorando a produtividade de montagem e garantindo a segurança do consumidor.

Por fim, para desenvolver novos modelos de caixas de ferramenta, foram realizados esforços de pesquisa e desenvolvimento para se conceber o elemento inovador do projeto, que trata da aplicação de um sistema de compartimentos na tampa com material transparente para facilitar a visualização das peças armazenadas.

1.1.3 Justificativa

A Britânia Eletrodomésticos busca constantemente a evolução de seus produtos, investindo em soluções que possam trazer à empresa um possível ganho de qualidade quanto à funcionalidade e eficiência dos eletrodomésticos, bem como ganhos de produtividade por meio da concepção de processos robustos com tecnologia de ponta agregada. Dessa forma, dados os esforços tecnológicos citados nos elementos técnico inovadores das atividades de pesquisa e desenvolvimento, a seguir encontram-se as motivações da empresa que levaram a execução dos projetos citados:

- Busca-se manter a liderança no mercado de ventiladores, investindo em pesquisa e desenvolvimento de novas funcionalidades, componentes e modelos diferenciados, atrativos e eficientes.
- Expandir o portfólio de modelos de batedeiras, mais potentes, ergonômicas e com geometria diferenciada, buscando aumentar o apelo deste tipo de produto junto aos consumidores.

- Modernizar a geometria dos liquidificadores Britânia e inovar em funções e componentes, tais como a função reversível e o novo motor e copos de vidro, buscando diferenciação de produtos em comparação com a concorrência.
- Introduzir a Britânia em novos nichos de mercado, ainda não explorados pela empresa, a partir do desenvolvimento novas, robustas e versáteis linhas de máquinas lava roupas semiautomáticas, máquinas lava louças, fogões cooktop e caixas de ferramentas;
- Explorar novas funções para os processadores de alimentos, produtos versáteis de cozinha que oferecem diferentes soluções para preparo de alimentos, sendo uma meta constante a aplicação de P&D para concepção de novos modelos.

1.2 Riscos e Desafios Tecnológicos / Limitações Técnicas

1.2.1 Riscos (Tópicos)

Os principais riscos tecnológicos, ou seja, fatores que poderiam ocasionar no insucesso dos projetos executados pela Britânia Componentes para este Programa de P&D, estão listados a seguir:

- O risco técnico para o desenvolvimento de um novo ventilador diz respeito à possibilidade de quebra do produto durante o uso em função de elementos configurados com baixa resistência mecânica, reprovação em testes de eficiência ou que até mesmo não gerem uma quantidade de vento suficiente, um fator que pode desagradar os clientes e fazer com que a empresa perca espaço na concorrência.
- Não ser possível obter uma solução mecânica apta a trabalhar com os níveis de velocidade e potência esperados para os novos modelos de batedeiras, em função de configurações eletrônicas e requisitos e viabilidade técnica mínimos.
- No que tange ao desenvolvimento de novos motores para liquidificadores, identifica-se um notável risco técnico em função da possibilidade de implementação de conjuntos mecânicos e elétricos não eficientes, que podem queimar durante a utilização e gerar muitas reclamações de clientes.
- Por se tratar de duas família de produtos com alto nível de desconhecimento técnico e ser uma iniciativa totalmente nova para a Britânia, o desenvolvimento das novas linhas de máquinas lava roupas semiautomáticas e máquinas lava louças possui risco tecnológico de produção e funcionamento do produto, ao passo que a empresa não tem estabelecido um conhecimento mínimo quanto às características de fluxo e vazão d'água, e sistemas

mecânicos e elétricos para a lavagem de peças com diferentes formações e massa, como roupas e louças.

- Para os fogões cooktop nota-se o risco técnico de inviabilidade de lançamento dos modelos em função de impossibilidades inerentes ao processo fabril de produção, que pode ser prejudicado caso o processo de manuseio da matéria prima para a mesa de aço inox não seja devidamente configurado e esteja próprio para operação de acordo com as características do produto a ser desenvolvido;
- Risco de quebras durante o processo de extração de peças de moldes pós processo de injeção, para desenvolvimento dos processadores de alimentos, resultando em posteriores esforços oriundos de atividades de reforço e modificação de estrutura;
- Risco de se desenvolver caixas de ferramentas com empenamento maior que o previsto, devido ao uso do material recuperado.

1.2.2 Desafios (Tópicos)

Os principais desafios tecnológicos enfrentados no ano de 2020 para as atividades de pesquisa e desenvolvimento citadas encontram-se a seguir:

Para o desenvolvimento de novos modelos de ventiladores, o principal desafio tecnológico trata da concepção de hélices de oito pás eficientes e com tecnologia robusta, aptas a operar utilizando um motor compacto (sem prejudicar a formação da quantidade de ar) e equivalente à geometria do produto como um todo. Aliado a este desafio, foi necessário realizar esforços para executar alterações na geometria dos modelos de forma a promover um “face lifting” buscando a modernização visual e aerodinâmica dos produtos, tendo como objetivo a melhor dissipação de quantidade de ar possível.

No que tange à concepção de novos modelos de batedeiras, o desafio técnico se tratou da resistência à quebra dos materiais que compõem o produto, pois ao se aumentar a potência das batedeiras, consequentemente, os esforços mecânicos envolvidos também aumentam, o que pode fazer com que as peças externas e internas de plástico quebrem durante a utilização do produto. Para se mitigar este problema, foram realizados ensaios mecânicos e elétricos com os protótipos dos produtos de forma a estudar seu comportamento e validar tecnicamente o funcionamento e plena estabilidade do produto durante cenários de uso.

Para o desenvolvimento dos liquidificadores, a principal dificuldade técnica foi conceber o motor e as características técnicas do giro da faca em diferentes direções, pois demandou uma incerteza tecnológica considerável, ao passo que se encontrou desconhecimento quanto à interação com os conjuntos e componentes elétrico e mecânicos do produto. Sendo assim, foram realizados esforços de pesquisa, simulação e prototipagem dos novos modelos tanto no que tange ao liquidificador, quanto ao seu copo de vidro integrado e demais acessórios.

Estão sendo enfrentados desafios tecnológicos no que tange ao projeto da máquina lava roupas semiautomática e da máquina lava louças, seus moldes e processo fabris, pois existe desconhecimento quanto aos procedimentos de injeção de grandes peças e resistência mecânica quanto às forças hidrodinâmicas aplicadas nas peças, partes e componentes, bem como à eficiência de lavagem e desempenho. Como o projeto destes produtos prevê a concepção de uma grande quantidade de peças acessórias, é necessário elaborar um planejamento diferenciado para a linha de montagem e fabricação dos produtos, exigindo programações de produção totalmente novas, bem como soluções de montagem e transporte para a viabilidade técnica de todo o processo produtivo.

Também se nota um desafio tecnológico para conceber a mesa em aço inox do modelo de fogão cooktop proposto, pois existem diferenças entre a geometria de encaixe, a estabilidade mecânica e as condições máximas de dissipação de calor entre a mesa em aço inox e o tampão de vidro utilizado para proteção do produto. A solução que ainda se encontra em fase de especificação técnica e levará em conta uma listagem de componentes do produto a serem configurados e testados de forma a validar tecnicamente os encaixes entre as peças e a expectativa de durabilidade e resistência do produto, buscando por meio de atividades de pesquisa e desenvolvimento de materiais e estruturas, o aprimoramento de sua vida útil.

Para desenvolver os novos modelos de processadores de alimentos, os desafios tecnológicos tratam da dificuldade em se tornar o processo mais produtivo em termos de processo de injeção, principalmente em peças como a jarra e a tampa. Além disso, o acessório denominado “expelidor”, tem alto grau de desafio técnico para se encontrar a melhor geometria da tampa, bem como identificam-se dificuldades para se estudar a resistência dos materiais e sistemas de fixação de forma a garantir condições perfeitas de acionamento e efetivar tecnicamente a concepção de um novo sistema de chave de segurança.

Por fim, no que tange ao desenvolvimento das novas caixas de ferramentas, o principal desafio tecnológico trata da dificuldade em se tornar o processo o mais produtivo possível em termos de processo de injeção, usando matérias-primas internas com reaproveitamento de material scrap. Além disso, identificam-se dificuldades para se simplificar o conceito de montagem buscando fazê-la próxima do processo de injeção, por não conter submontagens com outros componentes que não sejam plásticos.

1.3 Detalhes do desenvolvimento do projeto

1.3.1 Cronograma

O cronograma dos projetos de Inovação Tecnológica os quais tiveram atividades de P&D em 2020 encontra-se a seguir. Todavia, por se tratar de um Programa de P&D contínuo e cíclico, anualmente estes projetos promoverão atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental de novos eletrodomésticos (e/ou melhoria destes).

Produtos	Etapas	Período				
		Ano 2020				Ano 2021
		1º tri.	2º tri.	3º tri.	4º tri.	
Ventiladores	- Especificação e projeto mecânico e elétrico das hélices e pás	✓				
	- Simulação da resistência mecânica no ANSYS	✓	✓			
	- Prototipagem, teste e análise de dados dos testes		✓	✓		
	- Estudo e projeto de configurações geométricas			✓	✓	
	- Nova rotina de prototipagem e testes				✓	✓
Liquidificadores	- Pesquisas aplicadas ao motor	✓	✓			
	- Estudo de construção mecânica do produto		✓			
	- Testes do protótipo em bancada		✓	✓		
	- Pesquisa e desenvolvimento de sistemas de amortecimento para facas			✓	✓	✓
Batedeiras	- Estudos aplicados à potência e funcionamento dos motores	✓	✓			
	- Primeiros testes para averiguação funcional do produto	✓	✓			
	- Rotinas de análise de hipóteses de falhas		✓	✓		
	- Últimos testes e simulações			✓		
	- Análise de amostras e protótipos para verificações finais			✓	✓	✓
Lava Roupas e Lava Louças	- Estudos iniciais das máquinas e elaboração dos primeiros protótipos	✓				
	- Testes e validações técnicas dos protótipos	✓	✓			
	- Concepção das demais peças e componentes acessórios		✓	✓		
	- Elaboração de protótipo funcional do produto (conjunto)			✓	✓	✓
	- Testes e validações técnicas do novo protótipo					✓
	- Preparação de ferramental para os primeiros lotes piloto					✓
	- Início definitivo da produção					✓
Fogões Cooktop	- Estudos iniciais do cooktop e elaboração dos primeiros protótipos	✓	✓			
	- Testes e validações técnicas dos protótipos		✓	✓		
	- Pesquisas aplicadas à concepção das peças e componentes acessórios		✓	✓	✓	
	- Elaboração de protótipo funcional do produto (conjunto)					✓
	- Testes e validações técnicas do novo protótipo					✓
	- Preparação de ferramental para os primeiros lotes piloto					✓
	- Início definitivo da produção					✓
Processadores	- P&D de tecnologias de extração de peça e controle de temperaturas	✓	✓	✓		
	- Simulações e testes		✓	✓		
	- Pesquisas aplicadas à otimização de geometria		✓	✓	✓	✓
Caixas de ferramentas	- P&D do modelo da caixa de ferramentas	✓	✓			
	- Elaboração de protótipos funcionais		✓			
	- Teste e validação técnica dos protótipos		✓	✓		
	- Especificação e projeto de peças			✓		
	- Elaboração de protótipo funcional			✓		
	- Teste dos protótipos			✓		
	- Teste, lote piloto e execução de ferramental			✓	✓	✓
	- Início definitivo da produção					✓

Figura 1 - Cronograma

1.3.2 Metodologia de Desenvolvimento

A seguir, encontra-se a metodologia científica de cada uma das atividades de pesquisa e desenvolvimento citadas:

1) Ventiladores

- Elaborar a especificação e o projeto mecânico e elétrico das novas hélices e pás;
- Simular a resistência mecânica dos modelos de ventiladores software de análise estrutural denominado ANSYS;
- Prototipar, testar e analisar dados dos testes realizados;
- Estudar e projetar novas configurações geométricas;
- Realizar uma nova rotina de prototipagem e testes até conseguir obter hélices com massa, desempenho e eficiência satisfatórios tecnicamente.

2) Liquidificadores

- Pesquisas aplicadas ao formato, funcionamento e durabilidade do motor necessário para o desenvolvimento do novo modelo;
- Estudo de construção mecânica do produto, averiguando componentes técnicos de modo a se obter um custo competitivo frente à concorrência;
- Testes do protótipo em bancada, bem como testes de vida, buscando analisar e propor novas configurações inerentes ao futuro produto e à programação do processo fabril de produção;
- Pesquisa e desenvolvimento de novos sistemas de amortecimento para facas, utilizando novos materiais.

3) Batedeiras

- Estudos aplicados à potência e funcionamento mecânico e elétrico dos motores a serem desenvolvidos e aplicados às batedeiras;
- Primeiros testes para averiguação funcional do produto;
- Rotinas de análise de hipóteses de falhas, estudo de resistência de itens e componentes e análises no software de análise estrutural denominado ANSYS para correções de problemas;
- Últimos testes e simulações para se alcançar o objetivo técnico esperado;

- Análise de amostras e protótipos para verificações finais de forma a viabilizar a comercialização dos produtos.

4) Lava Roupas e Lava Louças

- Estudos iniciais a respeito dos modelos das máquinas e elaboração dos primeiros protótipos funcionais;
- Simulação estrutural do gabinete e fundo para suportar os esforços mecânicos (por meio do simulador ANSYS);
- Testes e validações técnicas dos protótipos;
- Concepção das demais peças e componentes acessórios;
- Elaboração de protótipo funcional do produto em conjunto com suas peças e componentes acessórios esperados;
- Testes e validações técnicas do novo protótipo, buscando mitigação de problemas e riscos atrelados ao produto e sua aplicação em chão de fábrica;
- Preparação de ferramental em ambiente fabril para os primeiros lotes piloto;
- Início definitivo da produção.

5) Fogões Cooktop

- Estudos iniciais a respeito das características do novo modelo de cooktop e elaboração dos primeiros protótipos funcionais;
- Testes e validações técnicas dos protótipos;
- Pesquisas aplicadas à concepção das demais peças e componentes acessórios;
- Elaboração de protótipo funcional do produto em conjunto com suas peças e componentes acessórios esperados;
- Testes e validações técnicas do novo protótipo, buscando mitigação de problemas e riscos atrelados ao produto e sua aplicação em chão de fábrica;
- Preparação de ferramental em ambiente fabril para os primeiros lotes piloto;
- Início definitivo da produção.

6) Processadores de alimentos

- Montagem de um grupo técnico de trabalho de P&D envolvendo a Engenharia, Ferramentaria, Processos, Injeção, Controle da Qualidade e fornecedor de matéria prima para um projeto com novas tecnologias de extração de peça e controle de temperaturas;
- Simulações e testes de preenchimento do material no interior do molde mapeando balanceamento da injeção, pressões resultantes, forças de fechamento, empenamento, linhas de solda fria, entre outros;
- Pesquisas aplicadas à otimização de geometria, conforme resultados da simulação sem perder a identidade visual aprovada.

7) Caixas de ferramentas

- Pesquisa e desenvolvimento do modelo da caixa de ferramentas (mock-up);
- Elaboração de protótipos funcionais do produto;
- Teste e validação técnica dos protótipos;
- Especificação e projeto de peças;
- Elaboração de protótipo funcional;
- Teste dos protótipos;
- Teste, lote piloto e execução de ferramental;
- Início definitivo da produção.

1.3.3 Resultados

É possível citar a conclusão dos seguintes objetivos ao final do mês de dezembro de 2020:

- Durante o andamento das fases experimentais da iniciativa de desenvolvimento de novos modelos de ventiladores, foi possível conceber dois novos modelos de hélices de oito pás, uma novidade para a Britânia, além de melhorar a eficiência nos modelos de hélices de seis pás atuais. Também se notou que foi possível desenvolver novas competências em resistência dos materiais, utilizados em peças com geometria arrojada, promovendo o estudo e execução de novas soluções mecânicas consideráveis para a viabilização técnica do projeto. Cabe ressaltar a grande evolução no conhecimento técnico do funcionamento e de tecnologias de balanceamento de hélices, uma atividade essencial e que demandou grandes esforços para se obter um resultado eficiente de balanceamento perfeito.



Figura 2 – Modelo de ventilador Britânia com oito pás

- O principal aprendizado relevante para o desenvolvimento dos novos modelos de batedeiras se tratou do estudo estrutural, pois ao se trabalhar com diferentes níveis de potência, buscou-se interferir o mínimo na estrutura do produto, configurando as fixações, materiais e conjunto de transmissão deste, de forma a melhor resistir às aplicações de esforço. Cabe ressaltar que, para as novas batedeiras, também foi desenvolvido um novo leiaute nas chaves de velocidades, buscando destacar para o consumidor as opções oriundas dos estudos realizados neste ano-base.
- Agregar conhecimento durante o desenvolvimento de novos e melhores materiais e processos na concepção e montagem da faca do liquidificador, de modo a diminuir parâmetros de vibração mecânica. Também foi possível aprimorar o entendimento quanto aos materiais para suporte das escovas do motor, ao passo que se diminuiu a probabilidade de faiscamento e se aumentou a durabilidade esperada do produto em comparação com modelos anteriores.
- No que tange o desenvolvimento das máquinas lava roupas e lava louças, é notável o conhecimento agregado até o momento a respeito de controles do processo, moldes de grande porte, injeção, montagem e controle de qualidade. Ademais, está sendo possível agregar conhecimento quanto ao funcionamento do produto e seus componentes, tais como bombas, resistências, aramados e placas eletrônicas em Arduino para gerenciamento das máquinas. Estas iniciativas ainda estão em continuidade em 2020, onde esperasse finalizar a concepção dos últimos protótipos dos modelos dos produtos.

- Para o desenvolvimento do fogão cooktop, esperasse além do desenvolvimento do produto, a agregação de conhecimento a respeito do manuseio e entendimento de características técnicas do aço inox e outros componentes utilizados no cooktop e na têmpera do vidro do tampão.



Figura 3 – Modelo de cooktop Britânia

- Agregar conhecimento contínuo de como trabalhar com os materiais no processo de injeção com diferentes geometrias e espessuras de peça, garantindo efetivamente a produtividade dos processadores de alimentos necessária para a fábrica;
- Agregar conhecimento no que tange ao trabalho com peças de grandes dimensões usando materiais recuperados que levam a peças com deformações pós injeção mais acentuadas, gerando a necessidade de estudos de compensações diretamente na construção dos moldes para que o resultado seja peças conforme projeto das caixas de ferramentas.



Figura 4 – modelo de caixa de ferramentas Britânia