

## **DISPOSITIVO PARA PREPARAÇÃO DO CHIMARRÃO: CENTRAL DO MATE**

CANSSI, Ânderson<sup>1\*</sup>, OSINSKI, Cristiano<sup>2</sup>, SCHEUNEMANN, Bernardo<sup>3</sup>, TOMM,  
Claudio<sup>4</sup>

<sup>1</sup> FAHOR, Curso de Engenharia de Controle e Automação, Faculdade Horizontina, Campus Arnoldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>2</sup> UFPR, Professor do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Faculdade Horizontina, Campus Arnoldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>3</sup> FAHOR, Curso de Engenharia de Controle e Automação, Faculdade Horizontina, Campus Arnoldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>4</sup> FAHOR, Professor do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Faculdade Horizontina, Campus Arnoldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

\*Autor Correspondente: andersoncanssi@gmail.com

### **RESUMO**

A pesquisa e desenvolvimento de um produto inovador relacionado à cultura gaúcha deve-se ao fato de muitas pessoas, nascidas ou que residem no estado do Rio Grande do Sul, não conseguirem preparar o mate de forma ideal e deixá-lo no ponto para ser consumido. Ao fazer o procedimento de cevar o mate, não acertam a quantidade de erva necessária, o assentamento da erva e a temperatura da água, podendo deixar a bomba de chimarrão trancada. Portanto, viu-se a necessidade de um produto que realizasse o processo de forma mais autônoma possível, sem a intervenção do consumidor para achar o ponto ideal. O produto também poderia ser de grande utilidade para pessoas que moram em outros estados ou regiões, e que apreciam a saborosa bebida do sul do Brasil.

**Palavras chave:** Microcontrolador, PIC 16F877A, Automação.

## **DEVICE FOR THE PREPARATION OF CHIMARRÃO: MATE CENTRAL**

### **ABSTRACT**

The research and development of an innovative product related to gaúcho's culture is due to the fact that many people, born or inhabiting in the state of Rio Grande do Sul, are not able to

prepare chimarrão ideally and leave it at the point to be consumed . When people prepare their chimarrão, they don't know the amount of herb needed, the herb well setting and the temperature of the water. Therefore, we realized the need for a product that would carry out the process in the most automatic way possible, without the consumer intervention to find the ideal point. The product could also be great for people who live in another states or regions, and enjoy the tasty drink of southern Brazil.

**Keywords:** Microcontroller, PIC 16F877A, Automation.

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa e desenvolvimento de um produto inovador relacionado à cultura gaúcha deve-se ao fato de muitas pessoas, nascidas ou que residem no estado do Rio Grande do Sul, não conseguirem preparar o mate de forma ideal e deixá-lo no ponto para ser consumido. Ao fazer o procedimento de cevar o mate, não acertam a quantidade de erva necessária, o assentamento da erva e a temperatura da água, podendo deixar a bomba de chimarrão trancada. Portanto, viu-se a necessidade de um produto que realizasse o processo de forma mais autônoma possível, sem a intervenção do consumidor para achar o ponto ideal. O produto também poderia ser de grande utilidade para pessoas que moram em outros estados ou regiões, e que apreciam a saborosa bebida do sul do Brasil.

O artigo está estruturado como se segue. Na Seção 2 uma breve revisão sobre os conceitos do chimarrão são observados. Na Seção 3 o projeto do protótipo é discutido. Finalmente, na Seção 4, as conclusões são apresentadas.

## 2 PRINCIPAIS CONCEITOS

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) que é da família das aquifoliáceas, as quais são plantas com flores, pertence a região subtropical da América do Sul, mais especificamente no sul do Brasil, norte da Argentina, Paraguai e Uruguai. O hábito de tomar chimarrão, bebida presente na cultura do Rio Grande do Sul, a qual se utiliza a erva-mate, originou-se dos indígenas das nações Guarani e Quíchua, que tinham o hábito de beber infusões com suas folhas. Segundo Bruna Pontin (2010), o hábito de tomar chimarrão continua fortemente presente na cultura gaúcha, havendo referência de que aproximadamente 30% da população beba a quantidade volumétrica de mais de 1 litro diário da bebida.

A cuia é o aparato fundamental para o chimarrão, a qual é uma vasilha feita de porongo. Além da cuia, Luiz Minduim (2010) aponta que a bomba também está presente no chimarrão, sendo que é através dela que se consegue tomar a bebida. A bomba é utilizada de forma a sugar o líquido presente dentro da cuia, juntamente com o sabor da erva-mate.

Bastos e Torres (2003), afirmam que mesmo a bebida sendo fortemente oriunda da tradição da região sul da América do Sul, a mesma vem entrando inclusive no mercado mundial. Países que são grandes exemplos disso são os Estados Unidos e a Alemanha, na qual a Alemanha é um dos maiores importadores da erva-mate produzida no Brasil, porém a bebida é chamada de chá-medicinal. Já nos Estados Unidos, a erva-mate acaba sendo mais utilizada em sachês de chá, como também para suplementos dietéticos, os quais fornecem ganho de energia e reposição nutricional que é exigida após a prática de atividades físicas.

Vendo a forma de tomar o chimarrão em grandes rodas, Roberto Ave-Lallemant (1858), registra a importância folclórica do mesmo:

“O símbolo da paz, da concórdia, do completo entendimento - o mate! Todos os presentes tomaram o mate. Não se creia, todavia, que cada um tivesse sua bomba e sua cuia própria; nada disso! Assim perderia o mate toda a sua mística significação. Acontece com a cuia de mate como à tabaqueira. Esta anda de nariz em nariz e aquela de boca em boca.”

Luiz Minduim (2010) apresenta a preparação do chimarrão tradicional basicamente em três processos:

1º Preencher  $\frac{3}{4}$  da cuia com erva;

2º Tapar o bocal da cuia com um aparador de chimarrão ou objeto de superfície plana, inclinando-o o bocal para baixo, e batendo para acomodar a erva-mate.

3º Desincliná-la levemente a cuia, colocar água morna (60 a 70°C), e em seguida colocar a bomba dentro da cuia através o canal aberto na erva-mate tapando o bocal da bomba.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

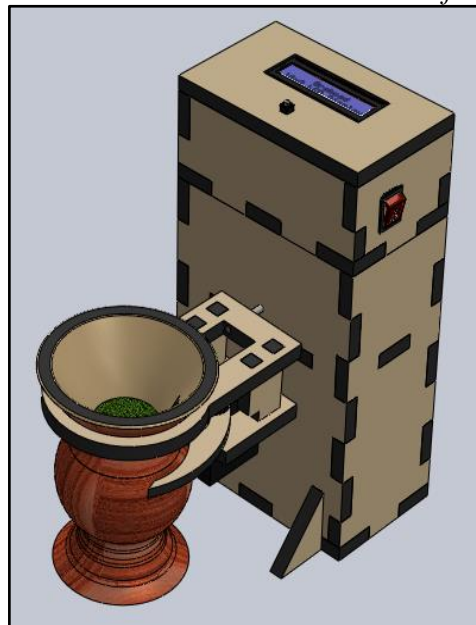
O produto desenvolvido é simples, de fácil transporte e operação, executando as operações determinadas em apenas um clique. Os procedimentos iniciais e que serão realizados manualmente são: posicionar a cuia no suporte, inserir a quantidade de erva desejada, tapar a cuia com o ceva mate e esquentar a água na temperatura ideal, colocando-a no reservatório presente no produto. Em seguida, clicar no botão para o equipamento executar todo o processo de cevar, fazendo assim o assentamento da erva na cuia, e injetar água para fixação da erva no formato ideal. Por fim, a cuia ficará pronta para apreciar a bebida, bastando

apenas introduzir a bomba.

Para a construção, decidiu-se utilizar um microcontrolador PIC 16f877 responsável pela execução dos comandos do produto. O protótipo será composto também de dois servos motores, que irão realizar os movimentos durante o cevar do mate, dois fins de curso, que auxiliarão na identificação da cuia. Haverá dois botões, um para ligar o sistema e outro para ativar a preparação do chimarrão, uma bomba d'água para inserir água na cuia, e variados componentes eletrônicos. Uma placa de circuito impresso será desenvolvida especialmente para o protótipo, assim como a estrutura mecânica do projeto.

A base para o protótipo foi primeiramente projetada em software e pode ser vista na Figura 1. Nesta base encontram-se os motores para as movimentações necessárias, botões de acionamento de sistema e comando, suporte da cuia, representação da cuia, garras para melhor fixação da cuia, display LCD para apresentação de informações/dados, e toda parte estrutural do produto, a qual será fabricada com chapas de MDF (*Medium Density Fiberboard*) 9mm. MDF é um termo em inglês, na qual em português significa placa de fibra de média densidade. É um material oriundo da madeira, fabricado com resinas sintéticas.

Figura 1 – Central do mate – Modelamento 3D realizado no *software* SolidWorks.

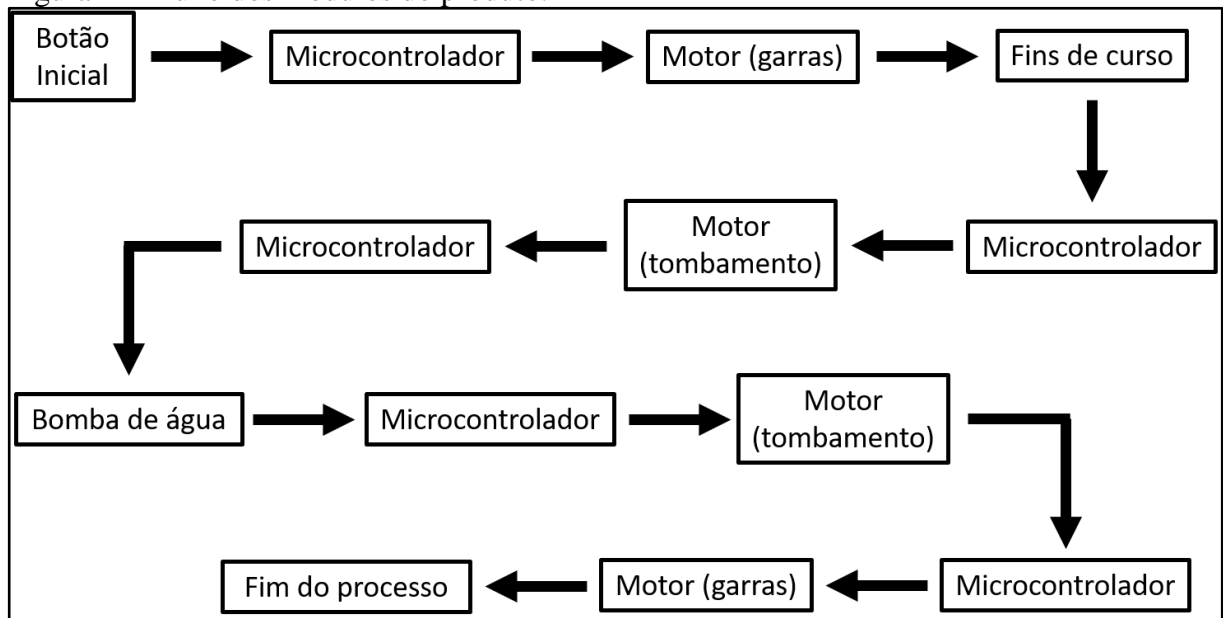


Fonte: Autores (2018)

O *hardware* do produto é composto de quatro módulos principais: microcontrolador, motor (garra), sensores fim de curso e bomba de água. A intercomunicação destes módulos, pode ser observada na Figura 2. O microcontrolador faz a leitura do botão de início do processo. Após detectar o acionamento do mesmo, o microcontrolador aciona o motor das

garras e faz a leitura dos fins de curso para saber o real instante em que as garras firmam a cuia. Em seguida, aciona o motor para tombamento da cuia, e conseqüentemente início do processo de cevar a erva-mate. Após determinado tempo, o microcontrolador direciona o motor para destombamento da cuia até um determinado ângulo, para em seguida, mandar um comando de acionamento de relé, o qual fará com que a bomba de água funcione e injete a água no interior da cuia. Como esse processo é determinado por tempo, após a conclusão desta etapa, o microcontrolador aciona o motor para a cuia retornar ao seu ponto inicial. Por fim, é acionado o motor das garras, para que as mesmas possam abrir e a cuia possa ser retirada.

Figura 2 – Fluxo dos módulos do produto.

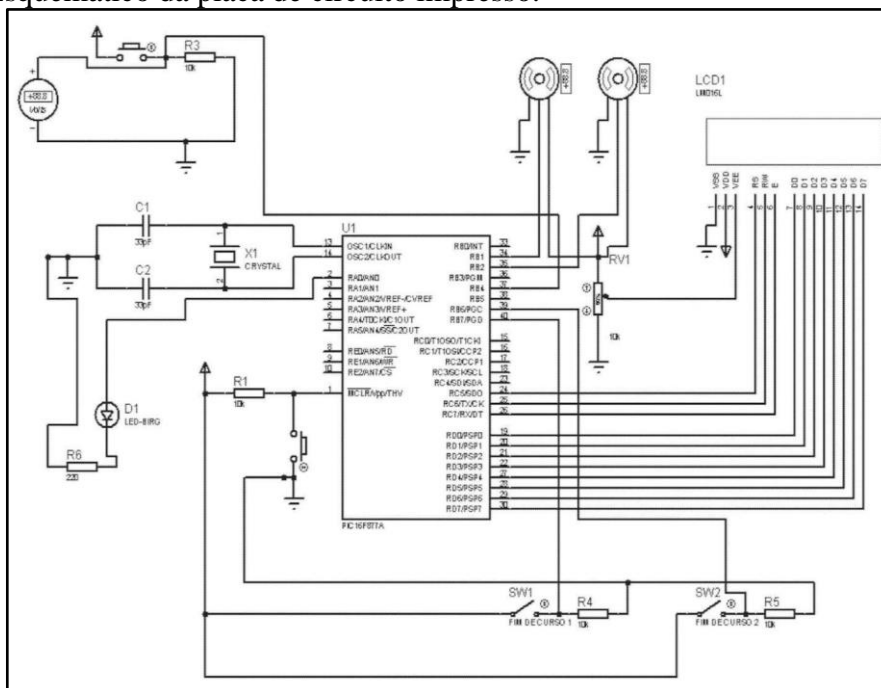


Fonte: Autores (2018)

Na Figura 3 é possível verificar que para maior segurança e acerto no desenvolvimento do produto, foi feito simulações no *software* Proteus. Ele nos proporcionou simular todas as fases do processo, tendo assim maior garantia do funcionamento completo do

sistema. Dessa forma, no momento da construção do protótipo apenas foi preciso fazer pequenas calibrações nos motores e tempos específicos de cada etapa.

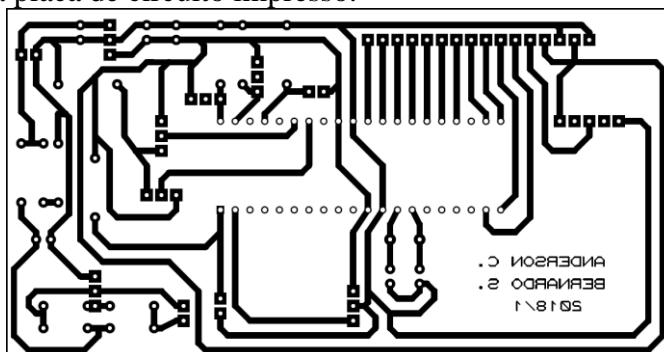
Figura 3 – Esquemático da placa de circuito impresso.



Fonte: Autores (2018)

Para o funcionamento de todo circuito eletrônico, foi projetado uma placa de circuito impresso com o *software* Proteus, conforme Figura 4. Seu desenvolvimento se deu através da simulação do circuito, conforme Figura 4. Antes da impressão da mesma, foi necessário fazer pequenos ajustes nas linhas, pois poderia haver interferências devido as mesmas estarem muito próximas.

Figura 4 – Projeto da placa de circuito impresso.



Fonte: Autores (2018)

Na Figura 5, é possível observar os valores unitários dos componentes utilizados nos produtos. Por ter sido usados componentes de forma unitária, o gasto de aproximadamente

R\$290,05 acabou sendo ou pouco elevado em relação ao que se desejava ter. Estima-se que caso haja a compra dos componentes em grande escala, o valor venha a reduzir. O preço médio de venda desejado é de R\$ 200,00 a R\$ 250,00, caso o produto for comercializado.

Figura 5 – Lista de valores dos componentes.

Produto	Preço
Microcontrolador PIC16F877A	R\$ 29,90
Placa de Fenolite Virgem 20x15 cm	R\$ 10,58
Fonte Chaveada 12v 5A	R\$ 25,90
Regulador de tensão LM7805	R\$ 1,50
Resistores	R\$ 1,50
Diodos	R\$ 1,68
Capacitores	R\$ 5,00
Fios elétricos	R\$ 30,00
Display LCD	R\$ 15,00
Potenciômetro 10k	R\$ 1,50
Impressão circuito	R\$ 1,00
Servos motores	R\$ 70,00
Soquetes	R\$ 7,00
Estrutura MDF	R\$ 62,00
Botão	R\$ 1,00
Cristal Oscilador	R\$ 2,00
Fins de Curso	R\$ 1,59
Bomba de água	R\$ 12,90
Mangueiras para água	R\$ 5,00
Conectores para alimentação	R\$ 5,00
Total	R\$ 290,05

Fonte: Autores (2018)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após desenvolvido o protótipo foi possível afirmar que o produto é viável e que tem grandes possibilidades de futuramente ser implementado no mercado. Após a montagem do protótipo e realização dos testes, conforme Figura 6, observou-se que há pontos de melhoria. As observações feitas mostram que o produto tem potencial e faz o preparo do mate de forma ideal.

Por não haver concorrência com produtos similares é difícil ter uma conclusão sobre a aceitação do produto, principalmente onde a cultura gaúcha é muito forte. Os nativistas mantêm as antigas tradições e preservam a maneira de preparar o chimarrão. Entretanto, para pessoas que apreciam o chimarrão, mas não vivem de fato a cultura gaúcha, o produto tende a ser bastante atraente.

Serão necessárias várias melhorias, principalmente relacionado à estrutura física e ao controle do sistema. Acredita-se que o produto poderia ser de grande utilidade aos consumidores, visto que o chimarrão é consumido diariamente. Porém deve ser cauteloso para não entrar em conflito com os tradicionalistas, podendo perder visibilidade no mercado.



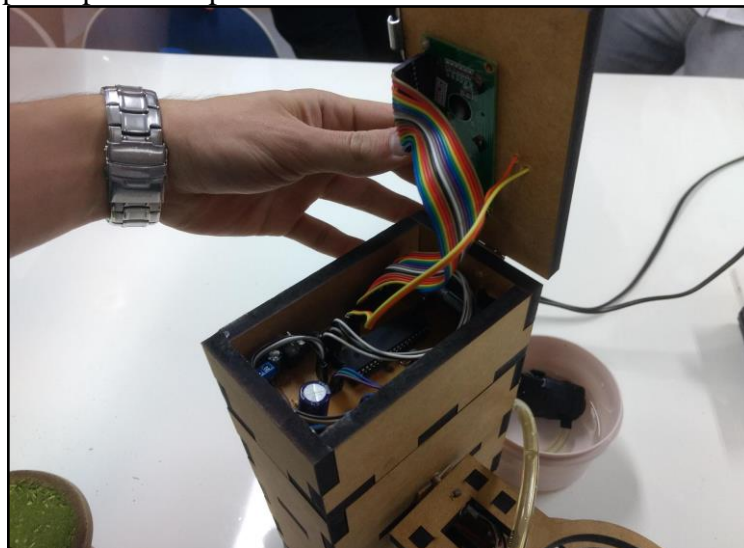
Figura 6 – Protótipo do produto.



Fonte: Autores (2018)

Pelo motivo do produto ter sua própria placa de circuito, observamos uma redução de custo, como também uma melhor organização de cabos e componentes eletrônicos na parte interna do produto, conforme Figura 7.

Figura 7 – Protótipo do produto - parte eletrônica.



Fonte: Autores (2018)

## REFERÊNCIAS

BASTOS, DHM; TORRES E. **Bebidas a base de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e saúde pública.** Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr 2003; 26:77-89.



DESCONHECIDO. **História do Chimarrão.** Disponível em <<http://historiagaucha.blogspot.com.br/2009/01/historia-do-chimarrao.html>>. Acesso em: 22 abr.2018.

DONOSO-GARCIA, P. F.; MARTINS, L. F.; CORTIZO, P. C. **Ensino orientado ao projeto: uma experiência para o ensino de Eletrônica nas disciplinas de laboratório de Eletrônica e Eletrônica de Potência.** Eletrônica de Potência (Florianópolis), v. 13, p. 109-116, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MICROCHIP TECHNOLOGY INC. **16-Bit MCU.** Disponível em: <<http://www.microchip.com/design-centers/16-bit>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

MINDUIM, Luiz. **Como preparar e tomar chimarrão.** Disponível em: <<https://papodehomem.com.br/como-preparar-e-tomar-chimarrao/>>. Acesso em 21 abr. 2018.

PONTIN, Bruna. **Efeitos da ingestão de chimarrão e chá verde no perfil lipídico e inflamatório de indivíduos com dislipidemia e excesso de peso.** Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em <<http://www.ppgcardiologia.com.br/wp-content/uploads/2013/11/Bruna-Pontin.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

Prefeitura SL. **São Leopoldo inaugura o primeiro chimarródromo que fornece erva-mate em máquina. Rádio Nova Progresso.** Disponível em: <<http://radionovaprogresso.com.br/sao-leopoldo-inaugura-o-primeiro-chimarródromo-que-fornece-erva-mate-em-maquina/>>. Acesso em 23 abr. 2018.

## TERMO DE COMPROMISSO DE APRESENTAÇÃO

Eu Anderson Canssi autorizo, caso meu Trabalho Central do Mate, de autoria de Anderson Canssi, Bernardo Scheunemann, Claudio Tomm e Cristiano Osinski, seja aprovado pela Comissão Científica da SEMANA INTERNACIONAL DE ENGENHARIAS E ECONOMIA FAHOR, a publicação nos anais e no site da instituição.

Assim sendo, firmo que a presente declaração é expressão absoluta da verdade e me responsabilizo integralmente, em meu nome e de eventuais coautores, pelo material apresentado.

Horizontina, 08 de maio de 2018.

Anderson Canssi