UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	**Engenharia de Computação** **Oficina de Integração #2** Prof. Heitor Silvério Lopes Prof. César Manuel Vargas Benítez Turma 2022-2

TeaSpot: Máquina de chás solúveis

Plano de Projeto

Gabriel Teodoro Coblinski Hrysay
Lucas Perin Silva Leyser
Paulo Henrick Marconato Zakalugem

Link para o blog do projeto: https://teaspotutfpr.wordpress.com/

1. INTRODUÇÃO

Sem dúvidas, em nossa cultura, o café é vencedor em popularidade. Ainda assim, existe um espaço crescente para os chás. Uma pesquisa realizada em 2020 pela agência Euromonitor Internacional aponta um crescimento de 25% no consumo da bebida no Brasil entre 2013 e 2020. O número impressiona à medida que representa quase o dobro do crescimento do consumo mundial no mesmo período, que foi de 13%.

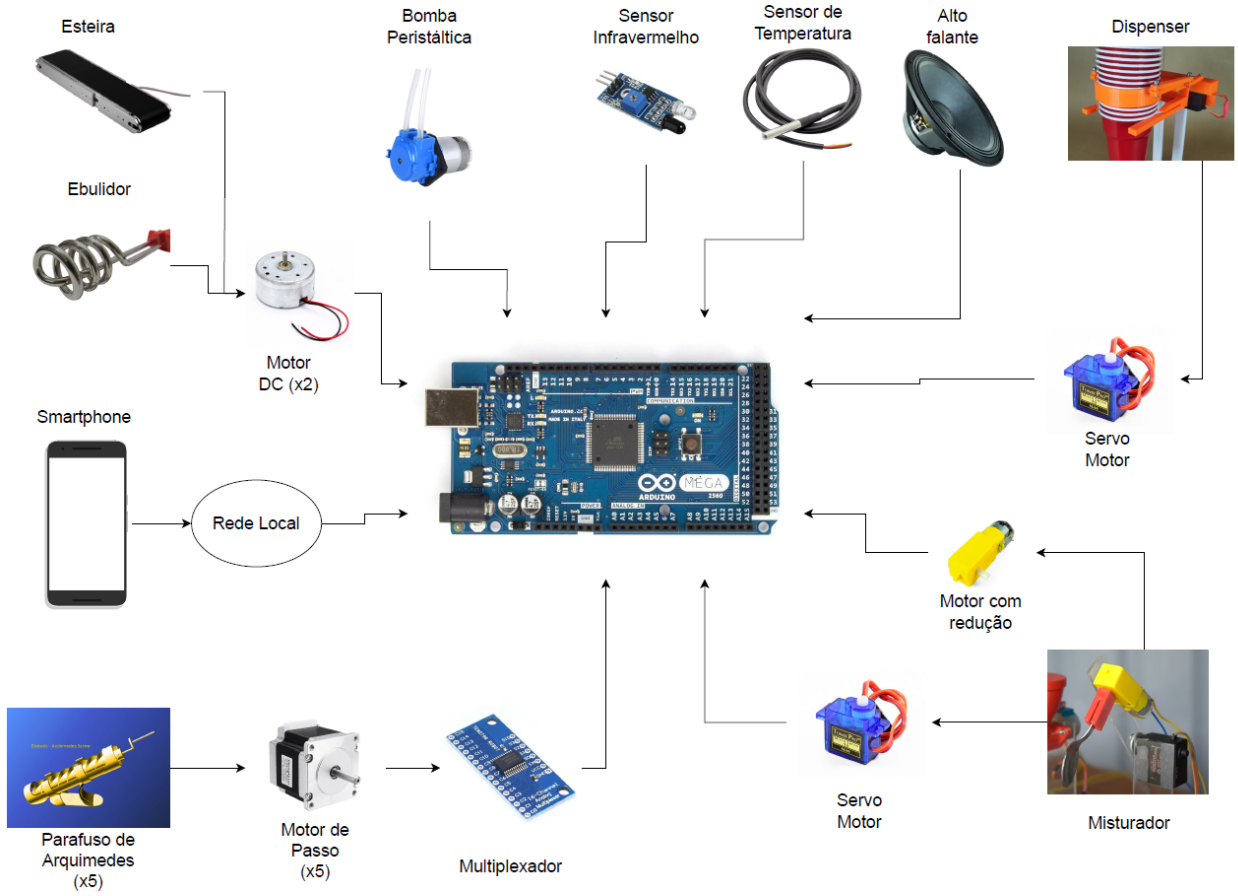
Aliando as considerações apresentadas com o ritmo de grandes centros urbanos, percebe-se uma oportunidade para o desenvolvimento de uma máquina de vendas preparadora de chás solúveis. Além disso, seu funcionamento pode ser facilmente expandido para a preparação de cafés solúveis, sem grandes alterações mecânicas, bastando ajustes de parâmetros.

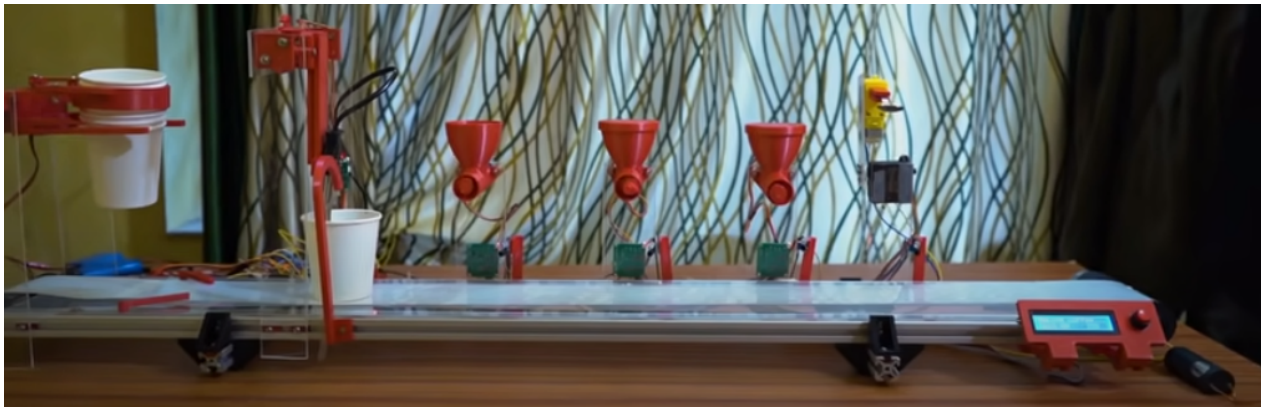
Máquinas de vendas apresentam vantagens intrínsecas ao seu propósito, como a fácil utilização, baixa necessidade de manutenção e a ausência de atendentes humanos. Assim, este plano de projeto pretende apresentar uma máquina similar às máquinas de café existentes, mas focada no crescente público de consumidores de chás. O mecanismo construído terá suporte para até três sabores de chás, que poderão ser pedidos pelo usuário através de um aplicativo para Android.

Este documento traz detalhes do planejamento do projeto, tais como especificações de requisitos e materiais.

2. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DE ALTO NÍVEL E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Uma máquina de chás solúveis que permite a escolha entre 3 sabores via aplicativo instalado no smartphone Android do usuário. A máquina irá deslocar o copo dispensado automaticamente ao longo do trajeto de uma esteira. O copo então chega até o ponto onde recebe a água e, caso o usuário tenha solicitado, esquenta esta até a temperatura necessária. O próximo passo é a adição do chá solúvel, escolhido pelo usuário, no copo com água. Em seguida, ocorre a adição do açúcar (em cubos) ou adoçante, de acordo com a seleção prévia no app. A máquina poderá, alternativamente, ser abastecida com café solúvel, que permitirá o preparo de café preto adoçado ou não.





2.1. Requisitos da máquina de chá

2.1.1. Requisitos funcionais

RFM-01. A máquina deve dispensar o copo automaticamente.

RFM-02. A máquina deve movimentar o copo ao longo das etapas de preparo utilizando uma esteira.

RFM-03. A máquina deve detectar se o copo está posicionado no lugar certo antes de iniciar cada etapa do preparo do chá.

RFM-04. A máquina deve adicionar a quantidade certa de água ao copo (aproximadamente 120 ml).

RFM-05. A máquina deve aquecer a água a 80 ºC (com variação de até 10ºC), se o usuário selecionar a opção de água quente.

RFM-06. A máquina deve medir a temperatura da água no momento do aquecimento.

RFM-07. A máquina deve adicionar a quantidade correta de cada chá (recomendada pelo fabricante) ao copo com água.

RFM-08. A máquina deve dispensar adoçante em pó para a bebida, se o usuário selecionar no app.

RFM-09. A máquina deve dispensar açúcar na bebida, se o usuário selecionar no app.

RFM-10. A máquina deve mexer o líquido por 20 segundos com os ingredientes selecionados.

RFM-11. A máquina deve emitir um aviso sonoro quando o preparo terminar.

2.1.2. Requisitos não funcionais

RNFM-01. A máquina deve armazenar água em um recipiente com capacidade para 1,0 l.

RNFM-02. A alimentação será feita via rede elétrica de 127 V.

RNFM-03. A máquina deve ser controlada por um Arduino Mega e por uma Tiva

RNFM-04. A máquina deve se comunicar com o aplicativo via rede Wi-Fi local.

RNFM-05. A máquina deve ser abastecida com água mineral ou filtrada.

RNFM-06. A máquina deve dispensar os ingredientes secos com parafusos de Arquimedes.

RNFM-07. Os parafusos de arquimedes são controlados com motores de passo para garantir o despejo da quantidade correta dos ingredientes.

RNFM-08. A água deve ser aquecida com um ebulidor elétrico (resistência elétrica).

RNFM-09. Sensores em cada uma das etapas da esteira devem garantir que o copo esteja na posição correta antes de iniciar o procedimento da etapa.

RNFM-10. A máquina não pode derramar líquidos nem ingredientes secos.

RNFM-11. A base da esteira será montada com madeira e peças impressas em 3D.

RNFM-12. O cinto da esteira será feito de lona.

RNFM-13. O dispensador de copos funcionará com um servo motor.

RNFM-14. O mecanismo para misturar a bebida deve ser controlado por um motor DC com redutor, para não jogar o líquido para fora do copo.

RNFM-15. Os parafusos de arquimedes serão impressos utilizando uma impressora 3D.

RNFM-16. O dispensador de copos será impresso utilizando uma impressora 3D.

RNFM-17. A água será bombeada para o copo utilizando uma bomba de aquário.

RNFM-18. O cinto da esteira será controlado por um motor DC.

RNFM-19. A máquina pode guardar até 5 pedidos na fila. Caso contrário, retornará um erro ao aplicativo.

2.1.3. Itens não abrangidos

NA-01. A máquina não irá detectar a falta de ingredientes.

2.2. Requisitos do aplicativo

2.2.1. Requisitos funcionais

RFA-01. O app deve permitir ao usuário selecionar entre 3 sabores de chá solúvel.

RFA-02. O app deve permitir ao usuário selecionar se deseja adoçar a bebida com açúcar, adoçante ou nenhum dos dois.

RFA-03. O app deve permitir ao usuário selecionar se deseja uma bebida quente ou em temperatura ambiente.

RFA-04. O app deve notificar o usuário sobre a conclusão do preparo.

2.2.2. Requisitos não funcionais

RNFA-01. O app deve impedir a seleção de açúcar e adoçante simultaneamente.

RNFA-02. O app deve ser compatível apenas com o sistema operacional Android.

RNFA-03. O app deve se comunicar com a máquina através de uma rede Wi-Fi local.

RNFA-04. O app deve permitir a escolha de um dos diferentes tipos de chá.

RNFA-05. O app deverá ser desenvolvido em Java.

RNFA-06. O app deve apresentar uma interface simples.

2.2.3. Itens não abrangidos

NA-01. Não será realizado o pagamento do chá, por razões burocráticas.

3. CRONOGRAMA

O cronograma pode ser consultado e acompanhado no link abaixo.

Cronograma

4. CONHECIMENTOS INTEGRADOS

O projeto abrange conhecimentos de diversas disciplinas, tais como:

- Fundamentos de Programação
- Técnicas de Programação
- Oficinas de Integração 1
- Circuitos Digitais
- Circuitos Elétricos
- Eletrônica Geral 1
- Sistemas Microcontrolados
- Engenharia de Software

Mais especificamente, serão necessários conhecimentos sobre programação de aplicativos e programação para Arduino, com ênfase em controle de motores DC, servo-motores e motores de passo. Também serão utilizados conhecimentos de modelagem e impressão 3D.

5. ANÁLISE DE RISCOS

Risco	Prob.	Gravidade	P*G	Solução
Desistência de um membro	1	5	5	Aumentar carga horária de membros restantes; reformular cronograma; diminuir sabores de chá
Atraso no cronograma	3	4	12	Aumentar carga horária de trabalho; redistribuir tarefas
Demora na impressão 3D	3	4	12	Procurar mais prestadores de serviço e “paralelizar” a impressão.
Motores com problemas	1	4	4	Trocar o item ou adquirir um novo.
Falta de conexões	2	1	2	Adição de multiplexadores.
Atraso na entrega de componentes	2	4	8	Uso de similares; reordenação do cronograma.
Margem de erro das medidas da impressão 3D	4	4	16	Impressões de teste; reimpressão.
Membro contrair COVID ou outra doença	1	4	4	Trabalho remoto, se possível. Reorganização do cronograma e redistribuição de tarefas.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto se apoia fortemente em estruturas impressas em 3D. A princípio, será utilizado o material ABS. De modo geral, serão usados os materiais abaixo. Além deles, podem ser utilizados outros componentes, como parafusos e circuitos auxiliares.

ESTEIRA:

- Madeira e impressão 3D para a estrutura
- Impressão 3D do sistema de rolagem
- Motor CC para rolagem
- Lona para o cinto da esteira

DISPENSADOR DE COPOS:

- Impressão 3D
- Servo-motor

DISPENSADORES DE PÓ:

- Modelagem e impressão 3D de dispensadores dos ingredientes secos (parafusos de Arquimedes)
- Motores de passo

SENSORES:

- Infravermelhos para posição do copo
- Termômetro (sonda) para medição de temperatura da água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Bomba de aquário ou peristáltica
- Reservatório plástico
- Mangueira de borracha

SUPORTES DAS “ESTAÇÕES” DE PREPARO:

- Madeira reciclada

CONTROLE

- Arduino Mega
- Multiplexador/Pontes H
- Módulo Wi-Fi

7. ESTIMATIVA DE CUSTOS

Material	**Quantidade**	**Custo unitário R$**
Arduino Mega	1	190
Módulo Wi-Fi	1	25
Motor de passo	5	Emprestado
Servo Motor	2	20
Motor DC	2	Emprestado
Sonda de temperatura	1	20
Bomba de aquário	1	40
Multiplexador para Arduino	2	12
Sensor Infravermelho	6	7
Speaker ou buzzer	1	Emprestado
MDF	1 m^2	Reciclagem
Lona	2 m	35/m
Impressão 3D	1,5 kg	100/kg
Filamento para impressão 3D	1,5 kg	75/kg
Ebulidor	1	40
Chás	3	30
Açúcar	1 kg	6/kg
Adoçante	500g	15
Copos de Isopor	2 x 25	12 cada
Total		**740**

O custo real deve ser menor, pois ainda podemos emprestar alguns componentes que aqui são descritos como comprados e alguns materiais podem ser reutilizados durante o desenvolvimento do projeto.

8. ESTIMATIVA DE TEMPO

Atividade	**Tempo Previsto**
Compra de materiais	15h
Montagem da esteira e suportes	20h
Montagem da parte eletrônica	80h
Montagem das demais partes mecânicas	30h
Modelagem das peças 3D	20h
Desenvolvimento do Software de controle	50h
Desenvolvimento do App	40h
Integração do Hardware	80h
Elaboração de relatórios, atualização do blog, produção de vídeos	30h
Testes em geral	40h
Total	**405h**
Total por aluno	**135h**

Ainda temos o tempo para a impressão dos componentes 3D, cerca de 200 horas são esperadas para essa tarefa, mas vale ressaltar que esse tempo é “offline”, os estudantes não estão diretamente envolvidos nele.