

**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - *CAMPUS* ARAQUARI**

**AMANDA DA CRUZ OLIVEIRA**

**DAIANE KEILA DE BORBA**

**FÁBIO LUCAS COSTA MENDES**

**HUMBERTO MARCELINO PAGANI**

**KEVIN CRISTHIAN PETSCHOW DA SILVA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA COMPARATIVA DE  
CHOCOLATES ARTESANAIS E INDUSTRIALIZADOS  
BRASILEIROS**

**ARAQUARI/SC**

**2019**

**AMANDA DA CRUZ OLIVEIRA  
DAIANE KEILA DE BORBA  
FÁBIO LUCAS COSTA MENDES  
HUMBERTO MARCELINO PAGANI  
KEVIN CRISTHIAN PETSCHOW DA SILVA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA COMPARATIVA DE  
CHOCOLATES ARTESANAIS E INDUSTRIALIZADOS  
BRASILEIROS**

Trabalho Final do Projeto de Iniciação Científica Integrada (PIC-QUIMI) apresentado ao Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari* como parte complementar à matriz curricular do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

Orientador: Fernando Mattiucci Marques.

Coorientador: André Luis Fachini de Souza.

**ARAQUARI/SC**

**2019**

## RESUMO

O chocolate, alimento feito a partir do cacau, é uma das iguarias mais apreciadas na culinária mundial, já que seu consumo, de forma moderada, traz inúmeros benefícios para a saúde. Dessa forma este projeto tem como objetivo, além de evidenciar a importância cultural do chocolate, comparar os dados experimentais entre os chocolates industriais e artesanais de natureza branco, ao leite, amargo e meio-amargo. Também realizamos uma comparação com esses mesmos dados e com a tabela nutricional de cada um. Para isso, apresentou-se, através de pesquisas bibliográficas, o resumo da origem do chocolate, as operações unitárias do processo de fabricação das diferentes categorias do chocolate e a composição desta guloseima. Em seguida, as amostras de chocolates são submetidas às seguintes análises: gorduras totais (método de Bligh-Dyer), açúcares totais (método de Fehling) e de proteínas (método de Kjeldahl). Também foi aplicado um questionário para determinar qual é o tipo de chocolate mais estimado pela opinião popular.

**Palavras-chave:** Chocolate; Propriedades organolépticas; Fehling; Bligh-Dyer.

## **ABSTRACT**

Chocolate, food made from cocoa, it's one of the most appreciated delicacies in world cuisine, since its moderate consumption brings countless benefits to health. Thus, this project has an objective, besides pointing out the cultural importance of chocolate, of comparing experimental data industrial and hand-made chocolate of white, milk, semisweet and bitter nature. We will also make a comparison with these same data and with the nutritional table of each one. For this, it is presented, through bibliographical research, the summary of the origin of chocolate, the unit operations of the manufacturing process of the different categories of chocolate and the composition of this sugary treat. Then the chocolate samples will be subjected to the following tests: total fat (Bligh-Dyer method), total sugars (Fehling method) and protein (Kjeldahl method). A questionnaire will also be applied to determine which type of chocolate is most esteemed by popular opinion.

**Key words:** Chocolate, Fehling, Bligh-Dyer, Chemical physical analysis.

## SUMÁRIO

<b>1 TEMA .....</b>	<b>5</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	5
<b>2 - OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>3 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>4 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>8</b>
4.1 HISTÓRIA DO CHOCOLATE .....	8
4.2 FABRICAÇÃO DO CHOCOLATE INDUSTRIALIZADO E ARTESANAL .....	8
4.3 COMPOSIÇÃO DO CHOCOLATE .....	10
<b>5 – METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>11</b>
5.1 AMOSTRAS DE CHOCOLATES.....	11
5.2 MÉTODOS .....	11
5.2.1 DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES TOTAIS .....	11
5.2.2 DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS TOTAIS.....	13
5.2.3 QUESTIONÁRIOS.....	14
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>15</b>
6.1 DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS TOTAIS .....	15
6.2 DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES TOTAIS .....	15
6.3 DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS .....	16
6.4 COMPARATIVO .....	16
6.5 QUESTIONÁRIOS.....	17
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>22</b>
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO A RESPEITO DO CONSUMO DE CHOCOLATE .....	22

## **1 TEMA**

Análise dos critérios físico-químicos de chocolates artesanais e industrializados.

### **1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Análise dos critérios físico-químicos de chocolates artesanais e industrializados brasileiros dos tipos branco, ao leite, meio-amargo, amargo.

## 2 - OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise comparativa entre os chocolates artesanais e industrializados, com o intuito de definir um comparativo das propriedades físico-química do alimento para se determinar qual a melhor alternativa perante o aspecto nutricional de cada tipo de chocolate.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a quantidade de açúcares, gorduras e proteínas dos chocolates branco, ao leite, amargo, meio-amargo de cada fonte (artesanal e industrial).
- Comparar os valores de porcentagem encontrados na tabela nutricional entre todos os tipos de chocolates.
- Comparar os dados obtidos no laboratório entre cada um dos chocolates.
- Avaliar a opinião popular sobre qual o tipo de chocolate de sua preferência.

### 3 - INTRODUÇÃO

O chocolate é um alimento originário da amêndoa do cacau oriunda da árvore *Theobroma cacao*, sendo considerado um dos alimentos mais estimados mundialmente, e também, muito significativo na indústria alimentícia. Esta guloseima é encontrada em várias versões, como o chocolate amargo, meio amargo, ao leite, entre outros (SANTIAGO, 2012).

Esse alimento é rico em nutrientes, o que ocasiona em vários benefícios para a saúde, devido a composição do cacau. O cacau é rico em antioxidantes, entre eles, os flavonoides, o que torna o chocolate um excelente anti-inflamatório, que pode ajudar em doenças como Diabetes e Alzheimer. Além desse benefício, os antioxidantes melhoram os fluxos sanguíneos, evitando uma coagulação no sangue. Também vale ressaltar uma fonte de magnésio no cacau, que beneficia o sistema cardiopulmonar. Outras fontes são de ferro, cobre e manganês que são de suma importância para o transporte de oxigênio realizada pela hemoglobina do sangue (SANTIAGO, 2012).

O chocolate pode aumentar a imunidade, devido a presença de vitamina C. E ajuda também, na hidratação e na oxigenação da pele, com as vitaminas A, B1, B2 e B3. Mas mesmo com todos esses benefícios, vale lembrar que deve ser consumido de forma moderada (GOURMET, 2017).

Destarte, pretende-se analisar as propriedades físico-químicas dos chocolates artesanais e industrializados com o intuito de observar as particularidades nutricionais para cada categoria, além de fazer um levantamento da opinião popular através de questionários.



## 4 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 HISTÓRIA DO CHOCOLATE

Em 1519 o explorador espanhol Hernando Cortez desembarcou nas terras dos astecas, região do México. O imperador Montezuma recebe Cortez e seus soldados com um grande banquete em que foi oferecido uma bebida amarga e apimentada: o "*tchocolath*". Os astecas acreditavam que as sementes de cacau foram trazidas do céu pelo o deus Quetzalcoatl e portanto, o chocolate possuía poderes afrodisíacos, davam forças e vigor aos que o bebiam. Cortez estabeleceu uma plantação de cacau na Espanha com a finalidade de gerar riquezas. Aos poucos, os espanhóis acostumaram-se ao chocolate. Apesar da boa recepção da civilização asteca, as tropas de Cortez invadem as terras do México tornando-a colônia da Espanha. Todos conhecimentos de como lidar com o cacau e preparar o chocolate dos astecas, agora pertencia aos espanhóis (BATISTA, 2008).

Na revolução industrial o chocolate tornou-se uma bebida comum, acessível ao povo e objeto de comercialização. As primeiras sementes de cacau chegaram ao sul da Bahia no século XVIII. Com o clima quente e úmido da região, extensos cacauzeiros, rapidamente se desenvolveram, transformando o sul do estado no principal produtor de cacau do país. Por mais de um século, o Brasil se firmou como um dos maiores exportadores de cacau para o mundo, chegando a produzir mais de 400 mil toneladas ao ano (FRANCO, 2001).

### 4.2 FABRICAÇÃO DO CHOCOLATE INDUSTRIALIZADO E ARTESANAL

O chocolate industrializado, começa com a colheita do cacau, onde são coletados frutos que contém de 20 a 50 sementes cada um. Após este procedimento as sementes são fermentadas, onde o da planta é destruído e ocorrem mudanças de cor e odor, além de o sabor amargo ser atenuado. Então as sementes são secas de forma natural e limpas utilizando peneiras, escovas e aspiração. Depois de secas e limpas passam pela torrefação, na qual o aquecimento elimina toda a umidade e contribui para a cor, sabor e aroma. Uma vez sendo resfriadas, são encaminhadas a um triturador, que retira a casca das amêndoas, seguido pela moagem, na qual é obtido o liquor de cacau. Em seguida ocorre a prensagem, separando o produto em manteiga de cacau e torta de cacau, sendo que, em relação a esta última, parte dela é dissolvida e misturada ao açúcar para a fabricação de chocolate em pó e a porção restante é resfriada e quebrada em tabletes (chamados *kibbles*) para ser conduzida ao refino, onde os cristais de açúcar são quebrados em

pequenas partículas, dando a textura do chocolate e determinando parte de sua qualidade. Posteriormente ao passar pela conchagem, a massa recebe uma nova dose de manteiga de cacau e é mantida constantemente em movimento, de modo a retirar a acidez e umidade do chocolate. Para se obter a consistência certa para ser moldado, o chocolate passa pela têmpera, sofrendo diversas trocas de temperatura e propiciando a cristalização da manteiga de cacau, para por fim, ser colocado em fôrmas do formato desejado e serem adicionados outros possíveis ingredientes extras (nozes, outros sabores, frutas, etc.), sendo então resfriados até o estado sólido e enfim embalado (UFRGS, [201-?]).

O tipo de chocolate é definido antes do refino: ao leite, quando os *kibbles* são misturados com açúcar, manteiga de cacau e leite; meio amargo, da mesma forma, com menos leite; amargo, igualmente, mas sem leite; branco, predominância da manteiga de cacau e açúcar, além da adição de lecitina e de essência de baunilha (MARTINS, 2007).

Quanto ao chocolate artesanal, que é feito por empresas menores e lojas do ramo, existem diferentes técnicas para sua fabricação, dependendo da estrutura do local de produção, dentre outros fatores. Para exemplificar, será utilizado o método usado por uma empresa do estado de São Paulo: O processo se inicia com a colheita do cacau e fermentação, secagem e limpeza das sementes de maneira semelhante a industrial, só que em menor escala. A diferença começa na etapa de torrefação, onde, neste caso, a temperatura e o tempo de torra variam de acordo com a espécie do cacau e o clima no local. Depois de torradas, as sementes são trituradas e depois colocadas em uma máquina de baixa capacidade, que separa as amêndoas de suas cascas com o vento de um pequeno ventilador. Em seguida, as amêndoas trituradas são colocadas em um moinho de granito, onde são esmagadas por no mínimo 12 horas, produzindo liquor de cacau e sendo adicionado uma determinada quantidade de açúcar, dependendo do tipo de chocolate. A massa de chocolate obtida é colocada em uma bancada de mármore para a temperagem, onde é mexida com uma espátula até diminuir sua temperatura e atingir uma textura lisa e aveludada com aparência homogênea e com brilho. Por fim o chocolate é colocado em formas, resfriado até solidificar e retirado, pronto para ser embalado. Como se pode notar pelo processo, o chocolate artesanal desta empresa, assim como outras, praticamente possui apenas cacau e açúcar como ingredientes, sendo que esse alto uso de ingredientes naturais, além do cuidado pessoal nos processos, é o que cada vez mais populariza e identifica os chocolates artesanais (MESQUITA, 2016).

### 4.3 COMPOSIÇÃO DO CHOCOLATE

Segundo a Resolução RDC 264, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os padrões de identidade e qualidade do chocolate no Brasil são definidos por:

2.1. Chocolate: é o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao L.*), massa (ou pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau. O produto pode apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados. (ANVISA, 2005).

Quanto ao percentual de cacau, a Anvisa não restringe os fabricantes referente a declaração dessa informação no rótulo. (ANVISA, 2005).

O chocolate é composto por mais de 300 substâncias químicas, das quais aproximadamente 8% de proteínas, 60% de carboidratos e 30% de gorduras. Como se pode notar pelas porcentagens o teor de gorduras está consideravelmente acima do recomendado para um alimento, que é de no máximo 10% segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Porém, o chocolate também pode ser benéfico, pois é fonte de minerais como potássio, cloro, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, ferro, cobre e zinco; vitaminas A, B1, B2, B3 e E. Pode-se destacar também a Feniletilamina, substância que provoca sensação de bem estar ao promover a liberação de dopamina no cérebro e o ácido oxálico que, se ingerido em doses superiores a 1500 mg, pode ser letal e, mesmo em doses não letais, prejudica a absorção de ferro, magnésio e cálcio ou até mesmo contribui para a formação de cálculos renais, sendo que em 100 g de cacau há 500 mg dessa substância (FOGAÇA, 2019; MANARINI, 2018).

## 5 – METODOLOGIA DA PESQUISA

### 5.1 AMOSTRAS DE CHOCOLATES

As amostras industriais selecionadas são advindas dos produtos Nestlé™, dos produtos Galak Tablete, Classic tablete chocolate ao leite e Classic chocolate meio-amargo. Já as amostras artesanais de chocolate branco, ao leite, meio amargo e amargo foram adquiridas no seguinte endereço: Centro comercial Expoville, Rua XV de novembro, 4315 - Glória, Joinville, na loja Armazém das delícias.

### 5.2 MÉTODOS

#### 5.2.1 Determinação de açúcares totais

Para a determinação de açúcares totais pelo método de Fehling foram preparadas as soluções:

- Solução azul de metileno 1% (m/v): Foi pesado 1 g de azul de metileno e transferido para balão volumétrico de 100 mL. Completou-se o volume com água e homogeneizou a solução.
- Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado a 15% (m/v): Foi pesado 75 g de ferrocianeto de potássio e transferido para um balão de 500 mL, após isso completou-se o volume com água e homogeneizou-se.
- Solução de NaOH a 40% (m/v): Foi pesado 200 g de NaOH, e diluída em um balão de 500 mL. Completou-se o volume com água e homogeneizou-se a solução.
- Solução de Acetato de zinco dihidratado a 30% (m/v): Foi pesado 150 g de Acetato de Zinco e transferido para um balão volumétrico de 500 mL
- Solução de sulfato de zinco heptahidratado a 30% (m/v): Foi pesado e diluído 150g de Sulfato de Zinco em um balão de 500mL.
- Fehling A: Foi dissolvido 34,65g de Sulfato de cobre pentahidratado e transferido para um balão volumétrico de 100 mL
- Fehling B: Foi dissolvido 173 g de tartarato duplo de sódio e potássio em 300 mL de NaOH 40%; depois transferido para um balão volumétrico de 1000 mL, completando o volume e homogeneizando.

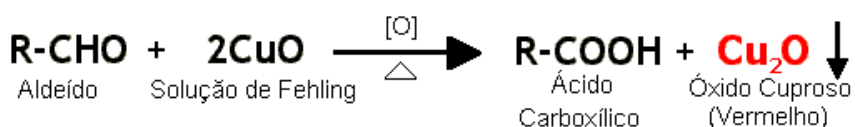
- Solução padrão de glicose: Foi transferido 0,5 g de glicose padrão seca em estufa aquecida à 70°C por uma hora para um balão de 100 mL, completando o volume e homogeneizando.

Após o preparo das soluções foi realizada a padronização da solução de glicose; a solução padrão de glicose foi colocada em uma bureta de 25 mL, e foi transferido 10 mL da solução de Fehling A e da Solução de Fehling B em um Erlenmeyer de 250 mL, adicionando 40 mL de água destilada e aquecendo até a ebulição. Depois, foi adicionado 1 gota da solução de azul de metileno 1%, e foi completada a titulação até descoloração do indicador. Fez-se isso para a obtenção do título da solução de Fehling (T), que é representado pela equação:

$$T = \frac{v * m}{100}$$

Na sequência foi feito o preparo das amostras, pesando aproximadamente 4g de cada amostra em um béquer de 150 mL, massa que foi dissolvida em 50 mL de água e transferida para um balão volumétrico de 250 mL.

Para a determinação de glicídios redutores, adiciona-se às amostras 5mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL de acetato de zinco a 30% ou sulfato de zinco heptahidratado a 30%. Agita-se e completa-se o volume do balão com água. Deixa-se sedimentar por cerca de 15 minutos e filtrou-se em um papel filtro, recebendo o filtrado em um erlenmeyer, depois transfere-se o filtrado para uma bureta de 25mL. Pipetou-se em um erlenmeyer 5 mL de Fehling A e 5 mL de Fehling B. Adicionando 40 mL de água e algumas pérolas de vidro para observar melhor a ebulição. Depois de aquecida até a ebulição, gotejamos a solução da amostra, sem agitação, até que o líquido sobrenadante fique levemente azulado. Mantendo a ebulição, e adicionando uma gota de azul de metileno 1%, depois continuou-se a titulação até a descoloração do indicador (vermelho-tijolo, descrito pela reação abaixo). Essa titulação foi realizada em duplicata para cada amostra.



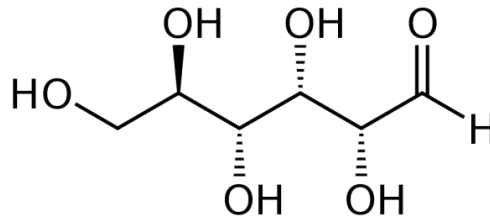


Figura 1- Representação a glicose presente no açúcar comum, sacarose

### 5.2.2 Determinação de lipídios totais

Para a determinação do teor de lipídeos totais em cada amostra, um parâmetro importante em análises de alimentos e, portanto, relevante na comparação entre os tipos de chocolate, foi utilizado o método de extração de gorduras a frio de Bligh-Dyer. Este método basicamente consiste em misturar a amostra com metanol e clorofórmio, que na proporção correta formam uma só fase com a amostra, adicionando-se posteriormente mais clorofórmio e uma solução de sulfato de sódio, de modo que se formam duas fases distintas: uma de clorofórmio, contendo os lipídios, e outra de metanol e solução de sulfato de sódio, contendo as substâncias não lipídicas. A fase de clorofórmio com a gordura é isolada e, após a evaporação do clorofórmio, obtém-se a quantidade de gordura por pesagem. Esta extração ocorre com todas as classes de lipídios, obtendo-se então o valor total (BLIGH; DYER, 1959).

Para a realização do procedimento, inicialmente foi preparada uma quantidade suficiente de uma solução de 1,5% de sulfato de sódio. Foram moídas e pesadas entre 2 g e 2,5 g de amostra, então, tendo-se anotado a massa pesada, foram adicionados cerca de 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada. Depois de tampar, agitou-se manualmente durante 30 minutos. Adicionou-se posteriormente mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL da solução de sulfato de sódio preparada inicialmente. Foi tampado novamente e agitado intensamente durante 2 minutos com um agitador rotativo (Vortex). Após aguardando-se a divisão natural em fases da mistura, conforme explicado no início, a fase contendo os lipídeos e o clorofórmio se depositou em baixo e pode então ser separada por meio de um funil de separação e depois filtrada, sendo que a outra fase foi descartada. Foram pipetados em um béquer (previamente pesado) cerca de 5 mL da fase filtrada e levados a uma estufa a 100 °C, até que todo o clorofórmio evaporou, restando apenas lipídeos sólidos. Após esfriar, o béquer com os lipídeos foi pesado e anotado sua massa. Este processo foi feito em duplicata com todos os chocolates, artesanais e industriais, obtidos para o projeto (BRUM; ARRUDA; REGINATO-D'ARCE, 2009).

Para a obtenção do valor da porcentagem de lipídios totais, foi utilizada a seguinte equação:

$$\%gordura = \frac{V_{CHCl_3} M_{final}}{M_{inicial} V_{pipeta}}$$

### 5.2.3 Questionários

Para analisar a opinião popular a respeito dos chocolates, foram aplicados questionários, disponível no Apêndice A. O questionário foi aplicado com um total de 103 discentes; 21 docentes; 15 técnicos administrativos e 6 servidores terceirizados do IFC - *Campus* Araquari. Os questionários foram realizados seguindo os estudos de Amaro, Póvoa e Macedo (2005) que propõe a existência de dois tipos de questões em questionários: as questões de respostas abertas e as de respostas fechadas, as de respostas abertas permitem ao entrevistado maior liberdade para se expressar, já que pode responder com suas próprias palavras, já as de respostas fechadas permite que o entrevistado apenas selecione a opção (entre as que foram apresentadas), assim delimitando o tema. Também podem aparecer os dois tipos de questões, sendo assim é um questionário misto, que foi o utilizado no projeto.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS TOTAIS

Depois de feito o experimento e realizado os cálculos, podemos observar no quadro 1 abaixo que o teor de lipídios das amostras varia entre 5% e 57%, uma faixa consideravelmente grande, mesmo considerando a variedade dessas amostras.

Quadro 1 – Teores de gorduras para os chocolates

<b>Tipo de chocolate</b>	<b>Chocolates industriais (experimental)</b>	<b>Chocolates industriais (tabelado)</b>	<b>Chocolates artesanais (experimental)</b>	<b>Chocolates artesanais (tabelado)</b>
Chocolate amargo	-	-	48,995%	29,33%
Chocolate meio-amargo	36,64%	28,4%	16,16%	28,67%
Chocolate ao leite	57,25%	32,4%	33,67%	30,67%
Chocolate branco	53,14%	32,8%	5,305%	-

Fonte: Autores do projeto

Essa diferença entre o teor obtido pelo experimento e o teor vindo na embalagem pode ser interpretada como imprecisões ou erros no momento da prática, como não ter sido separado todos os outros componentes da gordura do chocolate, aumentando a massa final e consequentemente o teor observado, ou até pode ser erro da empresa e da loja (embora esta hipótese seja a menos provável).

### 6.2 DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES TOTAIS

Depois de realizada a titulação final do experimento, podemos verificar o quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Açúcares totais



<b>Tipos de chocolate</b>	<b>Teor prático artesanal</b>	<b>Teor tabelado artesanal</b>	<b>Teor prático industrial</b>	<b>Teor tabelado industrial</b>
Chocolate amargo	8,76%	66,67%	-	-
Chocolate meio-amargo	28,91%	66,67%	23,9%	52%
Chocolate ao leite	9,02%	66,67%	35%	56%
Chocolate branco	45,5%	-	7,76%	56%

Fonte: Autores do projeto

No caso das embalagens dos chocolates artesanais, não é possível comparar o teor de glicídios precisamente pois em suas tabelas de valor nutricional apresenta só a massa de carboidratos gerais em uma porção, e não os açúcares em si.

### 6.3 DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS

Esse experimento não foi concluído, devido à falta de tempo e experiência na utilização do equipamento Kjeldahl. Outro fator que pode ter prejudicado é a digestão da amostra, onde houve a falta de proteínas na amostra, dessa forma, não sendo possível observar a mudança de cor no erlenmeyer.

### 6.4 COMPARATIVO

Após as análises realizadas, podemos comparar objetivamente os dados apresentados por cada tipo de chocolate. Com base no experimento de Bligh-Dyer, podemos observar que, calculando a média dos dois tipos de produção, os chocolates industriais em geral, apresentam um teor de lipídios 22,978% maior do que os chocolates artesanais, e 32,62% maior do que o teor médio dos artesanais. Contudo, classificando por porcentagem de massa de cacau, o chocolate ao leite é o com maior média de teor de gordura (38,5%), seguido pelo Branco (30,4%), então o meio-amargo (27,4%); no teor de açúcares o meio-amargo tem o maior (42,87%), seguido do chocolate ao leite (41,67%), e então o chocolate branco (36,42%). (Não consideramos chocolate amargo nessa comparação pois não tivemos amostras de chocolates industrializados amargos por falta de disponibilidade)

## 6.5 QUESTIONÁRIOS

Após a aplicação dos questionários, percebeu-se que de todos que consomem chocolate e que foram entrevistados, o gráfico a seguir representa a frequência:

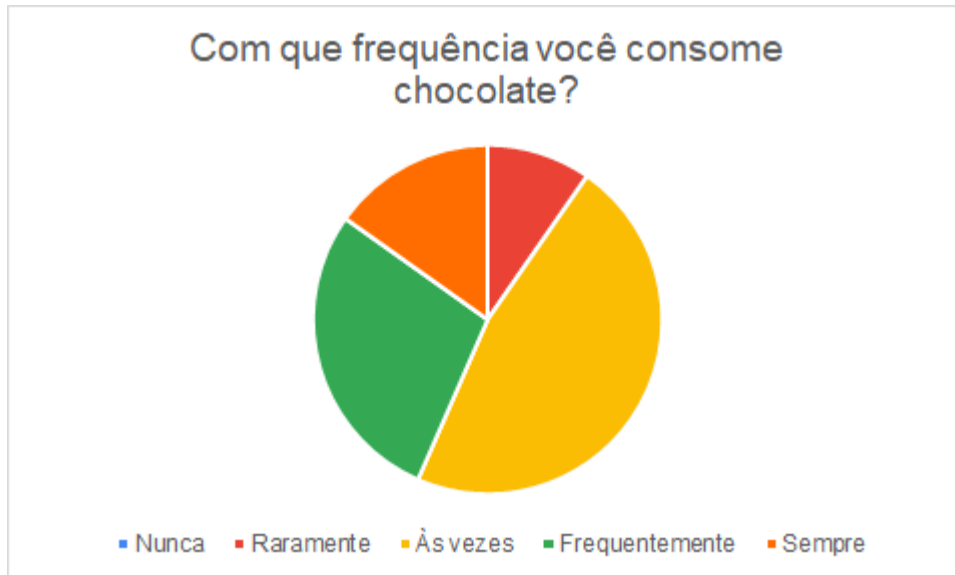


Gráfico 1- Com que frequência você consome chocolate? - Fonte: Própria (2019)

Mais da metade dos entrevistados declarou não ter preferência quanto a natureza da fabricação, como pode ser observado pelo Gráfico 2.



Gráfico 2 - Entre chocolates artesanais e industriais, qual você prefere? - Fonte: Própria (2019)

A pergunta qual tipo de chocolate você prefere, teve o seguinte resultado:

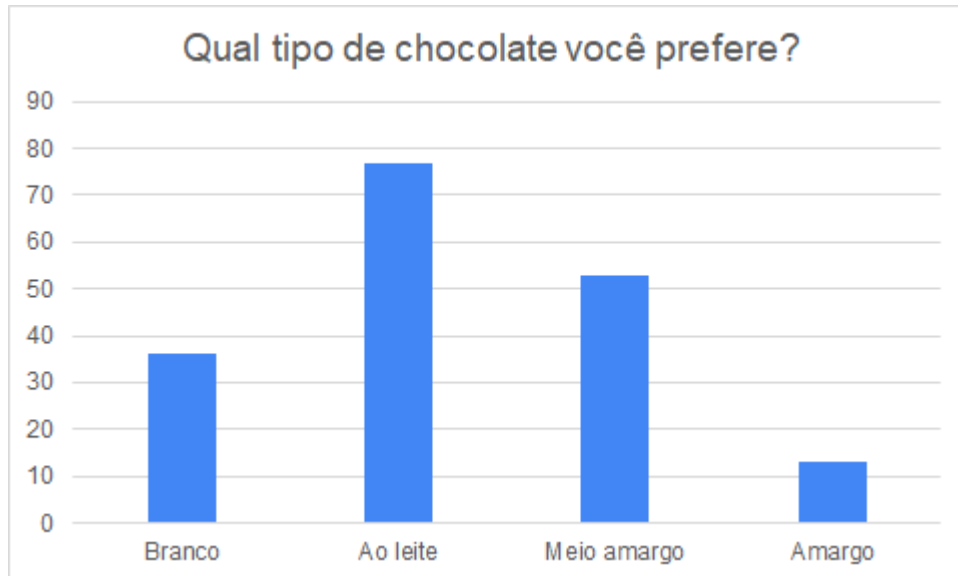


Gráfico 3 - Qual tipo de chocolate você prefere?- Fonte: Própria (2019)

Nessa questão foi orientado que podia assinalar até três opções.

Cerca de 81% respondeu que entre as opções dos tipos de chocolates- branco, ao leite, meio amargo e amargo- o chocolate amargo é o mais saudável. E sim, além do chocolate amargo possui, por exemplo, menos açúcares, é a composição do cacau que é rico em antioxidantes o torna o chocolate um excelente anti-inflamatório e melhora os fluxos sanguíneos. O chocolate é uma fonte de magnésio e de vitaminado tipo C, por exemplo.

A pergunta sobre a relação do consumo de chocolate e o nosso organismo houve diversas respostas. Muitos mencionaram o alto valor energético que o chocolate possui e o cuidado necessário com o consumo, pois devido à alta concentrações de açúcares e lipídios podem provocar um aumento considerável do risco de obesidade e açúcares no sangue. Relataram, também, a sensação de prazer, alegria, conforto que o consumo do chocolate traz e por causa dessa melhora de humor, muitas mulheres disseram consumir chocolate durante a Síndrome da Tensão Pré-Menstrual, conhecida popularmente como TPM. O chocolate estimula a liberação de endorfina no cérebro o que gera a sensação de prazer e de felicidade.

## 7 CONCLUSÕES

O chocolate é um dos alimentos mais consumidos no mundo, e que pode trazer inúmeros benefícios à saúde humana. Sendo rico em flavonoides, substância essa que é um poderoso antioxidante, pode prevenir doenças no coração, diminuição do colesterol ruim e da pressão arterial. Entretanto depende da sua composição, para ter tais benefícios.

Dessa forma, este projeto estudou algumas propriedades físico-química de diferentes tipos de chocolate, mas devido a erros experimentais e falta de experiência não foi possível definir com clareza os aspectos analisados.

Mas a partir da comparação no item 6.4 podemos inferir que a indústria aumenta a composição de gordura e açúcar no chocolate, que pode ter motivos financeiros, ou até por causa da resposta positiva do organismo a alimentos mais gordurosos e doces, o que nos faz consumir mais vários alimentos industrializados. E surpreendentemente, o chocolate meio-amargo apresenta o maior nível de açúcar dentre todos.

## REFERÊNCIAS

- AMARO, Ana; PÓVOA, Andreia; MACEDO, Lúcia. **A arte de fazer questionários**. Porto, Portugal: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005.
- ANVISA. **Resolução RDC 264, 22 de setembro de 2005**. Brasil, 22 set. 2005.
- BATISTA, Ana Paula Sabbag Amaral. **CHOCOLATE: SUA HISTÓRIA E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS**. 2008. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília, 2008.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J.; **A rapid method of total lipid extraction and purification**. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- BRUM, A. A. S.; ARRUDA, L. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. **Método de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem animal e vegetal**. Química Nova, v. 32, n. 4, p. 849-854, 2009
- FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **"Composição química do chocolate"**; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasile scola.uol.com.br/quimica/composicao-quimica-chocolate.htm>>. Acesso em 20 de maio de 2019.
- FRANCO, Ariovaldo. **De caçador a gourmet – Uma história da gastronomia**. Editora Senac. 3º edição – São Paulo -2001.
- GOURMET, Grão. **Como é feito o chocolate?**. [S. l.], 5 abr. 2017. Disponível em: <https://www.graogourmet.com/blog/como-e-feito-o-chocolate/>. Acesso em: 27 maio 2019.
- MANARINI, Thaís. O que é a gordura saturada e quanto você pode consumir. **Saúde Abril**, [S. l.], 17 set. 2018. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/o-que-e-gordura-saturada-quanto-consumir/>. Acesso em: 20 maio 2019.
- MARTINS, Renata. Processamento de Chocolate. **REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, p. 2-27, 1 ago. 2007.
- MESQUITA, Renata. O passo a passo de como é feito o chocolate artesanal. **Estadão**, São Paulo, 19 jul. 2016. Disponível em: <https://paladar.estadao.com.br/noticias/comida,o-passo-a-passo-de-como-e-feito-o-chocolate-artesanal,10000063770.amp>. Acesso em: 13 maio 2019.
- PROLAB. **Saiba como funciona o Soxhlet e sua importância na extração de lipídeos**. São Paulo, 11 abr. 2018. Disponível em: <http://www.prolab.com.br/blog/equipamentos-aplicacoes/saiba-como-funciona-o-soxhlet-e-sua-importancia-na-extracao-de-lipideos/>. Acesso em: 28 maio 2019.
- RODRIGUES, João. **Teste de Fehling – Laboratório Online**. Portugal, 16 out. 2014. Disponível em: <https://www.fcencias.com/2014/10/16/teste-de-fehling-laboratorio-online/>. Acesso em: 28 maio 2019.

SANTIAGO, Emerson. **Chocolate**. [S. l.], 1 jun. 2012. Disponível em: <https://www.infoescola.com/alimentos/chocolate/>. Acesso em: 26 maio 2019.

SANTOS, Marco Aurélio da Silva. **A Refração da Luz**. Brasil, [201-?]. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-luz-controle-qualidade.htm>. Acesso em: 28 maio 2019.

UFRGS. Processamento de chocolate. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS**, Rio Grande do Sul, [201-?].

ZENEON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. atual. São Paulo: [s. n.], 2005. 1020 p.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A - Questionário a respeito do consumo de chocolate

**IFC – ARAQUARI**  
**QUESTIONÁRIO PIC SOBRE CHOCOLATE**

Função: ( ) Docente ( ) Estudante ( ) TAE's ( ) Servidor terceirizado  
Idade: \_\_\_\_\_ anos  
Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

1 - Com qual frequência você consome chocolate?  
( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

2 – Entre chocolate artesanal e industrial, qual você prefere?

( ) Artesanal ( ) Industrial

3 – Qual(is) tipo(s) de chocolate você prefere?

( ) Branco ( ) Ao leite ( ) Meio amargo ( ) Amargo

3 - Entre as opções abaixo, quais você acredita ser mais saudável?

**Artesanal**

( ) Branco  
( ) Ao leite  
( ) Meio amargo  
( ) Amargo

**Industrial**

( ) Branco  
( ) Ao leite  
( ) Meio amargo  
( ) Amargo

4 – Qual tipo de influência você acredita que o chocolate tem no organismo humano?

---



---



---