

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

ALEX SILVIO REICHERT
FERNANDA VAILATI VIERGUTZ
FRANCIELE CAROLINA ENGEL
JULIA KRAISCH DOS SANTOS
RÔMULO COELHO
TÁBATA MAASS

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA DE DIFERENTES TIPOS DE CHOCOLATE E SUA
RELAÇÃO COM A ALIMENTAÇÃO INFANTIL**

Jaraguá do Sul - Santa Catarina

2017

Alex Silvio Reichert
Fernanda Vailati Viergutz
Franciele Carolina Engel
Julia Kraisch dos Santos
Rômulo Coelho
Tábata Maass

**Análise bromatológica de diferentes tipos de chocolate
e sua relação com alimentação infantil**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul.

Orientador: Elder Correa Leopoldino
Coordenadora da fase: Aline Gevaerd Krelling

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul, pela oportunidade proporcionada de entrarmos em contato com a pesquisa científica e ampliarmos nosso conhecimento, que terá uma grande relevância em nossas vidas acadêmicas.

Aos alunos Julia Elise Alvarenga Miotto, Brenda Cristine L. da Silva, Jenifer Schäfer, Douglas Kviatkowsky Junior e Nathalia Eger Junckes, pelo auxílio e paciência durante as análises laboratoriais, sem deixar de agradecer aos demais estagiários de laboratório.

Aos professores Juliano Carvalho Ramos, Juliano Maritan Amâncio e Giovani Pakuszewski, pela contribuição e o apoio, seja no esclarecimento de dúvidas, no incentivo ou ainda por se fazer disponível a auxiliar-nos no decorrer das análises.

Aos médicos e nutricionistas que se disponibilizaram a ceder-nos uma entrevista, Alline Cristina Schüncke Lobo, Carolina Hagemann dos Santos, Michel Jorge de Oliveira, que foram extremamente simpáticos e prestativos.

Ao nosso orientador, Prof. Elder Correa Leopoldino, por sempre se fazer presente quando necessário, pelo auxílio e paciência, por nos ter dado certa independência no laboratório, fazendo com que criássemos confiança durante as análises e pela amizade, que certamente será levada adiante.

A coordenadora da fase, Prof.^a Aline Gevaerd Krelling, pela excelência e organização.

Agradecemos a todos que nos auxiliaram nesta pesquisa, seja de forma direta ou indireta.

RESUMO

O chocolate é um doce muito consumido pela sociedade atualmente, principalmente pelas crianças. Ele está presente de maneiras variadas, como em barras, bombons, etc. No mercado a população encontra diferentes marcas e tipos de chocolate, sendo alguns considerados mais benéficos que outros, devido às substâncias presentes em cada produto. A pesquisa foi feita com o intuito de encontrar qual o tipo de chocolate mais adequado para as necessidades nutricionais de crianças entre seis e dez anos de idade. Para isso foram analisados alguns macronutrientes presentes no chocolate, entre eles os lipídios, proteínas e carboidratos. Os chocolates analisados eram de uma mesma marca, porém de seis diferentes tipos (ao leite, ao leite *diet*, branco, branco *diet*, amargo e amargo *diet*). Para as análises foram utilizados o método de extração Soxhlet, o método Kjeldahl e o método de refratometria na escala Brix. Os resultados obtidos foram relacionados com entrevistas feitas com profissionais da saúde, concluindo então que o melhor chocolate para crianças, na faixa etária estipulada, é o chocolate amargo *diet*, e o pior o branco. Contudo, os chocolates devem ser consumidos com cautela para não ocasionar problemas futuros na saúde da criança.

Palavras-chave: Chocolate. Macronutrientes. Alimentação infantil. Saúde. Bromatologia.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados das extrações de gordura pelo método de Soxhlet e valores das embalagens dos chocolates amargo e amargo diet.	24
Tabela 2. Dados das extrações de gordura pelo método de Soxhlet com desvio padrão e valores das embalagens dos chocolates.	24
Tabela 3. Porcentagem de lipídeos presentes em cada chocolate.	25
Tabela 4. Tempo utilizado para a água completar cada béquer.	27
Tabela 5. Quantidade de proteínas nos chocolates de acordo com as embalagens. ...	28
Tabela 6. Dados das determinações de carboidratos para os chocolates através do método de refratometria em escala Brix.	29
Tabela 7. Dados das determinações de carboidratos com desvio padrão e valores das embalagens dos chocolates.	30
Tabela 8. Dados da determinação do teor de umidade dos diferentes tipos de chocolate com desvio padrão.	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração dos chocolates ao leite (acima), branco (meio) e amargo (abaixo).	9
Figura 2. Exemplo de glicerídeos, representando os lipídios	10
Figura 3. Exemplo de ligação peptídica entre três aminoácidos, representando as proteínas	11
Figura 4. Fórmula estrutural da glicose, sacarose e glicogênio, representando respectivamente os monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos	12
Figura 5. Sistemas de Soxhlet utilizados para a extração de lipídios das amostras de chocolate	18
Figura 6. Evaporador rotativo	19
Figura 7. Diferença entre uma extração sem problemas (esquerda) e uma com problemas (direita)	23
Figura 8. Cartucho de celulose para extração de Soxhlet	23
Figura 9. Chocolates ao leite e branco após o processo de extração de lipídeos	26
Figura 10. Solução falha do método Kjeldahl	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 O que é chocolate?	8
2.1.1 Lipídios	10
2.1.2 Proteínas	10
2.1.3 Glicídios	11
2.2 Benefícios do chocolate	12
2.3 Malefícios do chocolate	14
2.4 Problemas da má alimentação	14
2.4.1 Obesidade infantil	15
2.4.2 Outras doenças causadas pelo excesso de macronutrientes	15
2.5 Alimentação da criança entre 6 e 10 anos de idade	16
3 METODOLOGIA	16
3.1 Método de extração Soxhlet	17
3.2 Método Kjeldahl	19
3.3 Refratometria na escala Brix	20
3.4 Teor de umidade	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 Quantificação de lipídios - Método de extração Soxhlet	21
4.1.1 Gasto de água	26
4.2 Quantificação de proteínas - Método Kjeldahl	27
4.3 Quantificação de carboidratos - Refratometria na escala Brix	29
4.4 Quantificação do teor de umidade	31
4.5 Dieta nutricional infantil	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE I – ENTREVISTA COM NUTRICIONISTA	40
APÊNDICE II – ENTREVISTA COM ESTUDANTE NO ÚLTIMO SEMESTRE DE NUTRIÇÃO	42
APÊNDICE III – ENTREVISTA COM MÉDICO	44

1 INTRODUÇÃO

O chocolate é um doce muito consumido pela sociedade, na qual se encontra presente em diversas formas e marcas. O público, no geral, é um grande consumidor dessa guloseima. Estima-se que, nos dias atuais, cada brasileiro consuma em média 2,5 kg de chocolate por ano, o que equivale a 16 barras de chocolate. A região sul do país é a maior consumidora (4,5 kg/ano) e a região nordeste a menor (1,2 kg/ano) (AZEVEDO, 2016). De acordo com a Abicab (Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados), entre janeiro e setembro de 2016 a produção de chocolates aumentou em 13% e o consumo em 12,2% se comparado ao ano anterior (DCI, 2017). Percebe-se que as crianças são uma das principais consumidoras deste doce, principalmente em épocas como a Páscoa, que em 2016 contou com uma produção de 14,3 mil toneladas de chocolate para a data, o equivalente a 58 milhões de ovos de Páscoa em todo o País (DCI, 2017).

O chocolate possui algumas substâncias em sua composição que concedem certos benefícios, normalmente provenientes do cacau. Entretanto, por conta dos malefícios relacionados ao seu consumo excessivo, muitos nutricionistas dizem que as crianças deveriam diminuir o consumo ou mesmo parar de ingerir chocolates. “Esse alimento, mesmo que na forma mais adequada, não deve ser oferecido diariamente para as crianças. Nem o chocolate em si, e nem preparações que levem chocolate nas receitas” (LOBO, 2017). Isso ocorre, pois, assim como outros alimentos, se consumido em excesso, o chocolate pode contribuir para o surgimento de doenças como a obesidade por exemplo, que ligada a infância pode ocasionar diversos problemas ligados ao crescimento e desenvolvimento infantil.

Com isso, tem-se que a temática da pesquisa foi definida como “Análise bromatológica de diferentes tipos de chocolate e sua relação com a alimentação infantil”, sendo bromatologia, de acordo com Bolzan (2013), o estudo dos alimentos sob o ponto de vista de sua composição química, como à quantidade de água, carboidratos, lipídios, proteínas, entre outros.

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a quantidade de proteínas, carboidratos e lipídios presentes em diferentes tipos de chocolate, sendo eles, ao leite,

ao leite *diet*, branco, branco *diet*, amargo, e amargo *diet*, e comparar os dados obtidos com os valores expressos nos rótulos das embalagens e com uma dieta comum para crianças de seis a dez anos, apontando quais são os chocolates mais e menos adequados para as necessidades nutricionais da idade.

Os objetivos específicos da pesquisa foram: quantificar os lipídios, proteínas, carboidratos e teor de umidade presentes nos chocolates, através dos métodos de extração Soxhlet, Kjeldahl, refratometria na escala Brix e secagem em estufa, respectivamente.

Esta pesquisa gerou as seguintes hipóteses: O chocolate amargo possui menos carboidratos que os demais tipos de chocolate; O chocolate branco é o que possui maior quantidade de gordura; O chocolate ao leite tem maior quantidade de proteína que os demais; O chocolate *diet* branco possui menos carboidratos que o chocolate branco normal; O chocolate mais adequado para crianças é o chocolate amargo; O chocolate menos adequado para crianças é o chocolate branco; Existe diferença entre a quantidade de gordura do chocolate amargo e do chocolate branco.

Com os dados das análises, foram criadas tabelas separando todos os chocolates por tipo, com as quantidades obtidas e as das embalagens em relação a cada macronutriente, para podermos compará-los entre si e com o rótulo. Também aplicamos entrevistas contendo perguntas básicas, com médicos e nutricionistas, com o intuito de melhor relacionar os resultados das análises com o chocolate mais adequado para uma dieta nutricional saudável para crianças entre 6 e 10 anos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta fundamentação serão abordados temas referentes à composição química do chocolate com enfoque nos principais macronutrientes, possíveis benefícios provenientes do chocolate, também os malefícios do mesmo e a constante ligação dele com a dieta infantil.

2.1 O que é chocolate?

Chocolate e chocolate branco são os produtos obtidos a partir da mistura de ingredientes com o cacau em pó e/ou a manteiga de cacau, resultando em chocolate

com no mínimo 25% de sólidos totais de cacau ou chocolate branco com no mínimo 20% de sólidos de manteiga de cacau. Os produtos podem apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados (ANVISA, 2004), conforme pode-se observar na Figura 1.



Figura 1. Ilustração dos chocolates ao leite (acima), branco (meio) e amargo (abaixo).

Fonte: <http://gruposulnews.com.br/wp-content/uploads/2017/07/chocolate.jpg>

Além das variedades citadas anteriormente, pode-se observar distinções quando analisadas e comparadas às composições químicas destes diferentes tipos de chocolate. Os ingredientes indicados a seguir mostram uma base do que normalmente é colocado nestes determinados tipos de chocolate:

- O chocolate branco é composto principalmente por manteiga de cacau, leite em pó, lecitina de soja, essência de baunilha e cerca de 60% de açúcar;
- O chocolate ao leite apresenta em sua composição leite em pó, gorduras hidrogenadas, lecitina de soja, açúcar, manteiga de cacau e pelo menos 25% de pó de cacau (ou a massa do cacau prensada);
- O chocolate amargo possui pelo menos 70% de massa de cacau, lecitina de soja, valores baixos de açúcares e gorduras e normalmente não contém leite.

O chocolate apresenta em sua composição diversos tipos de macronutrientes. Entre os principais estão: os lipídios, as proteínas e os carboidratos. Eles estão muito presentes nos chocolates, já que de acordo com a Plataforma Portuguesa de Informação Alimentar (PORTFIR), uma barra de 100 g de chocolate ao leite tem 44 g de carboidratos (44 %), 30,5 g de lipídios (30,5 %), 5,4 g de proteínas (5,4 %) e o restante (20,1 %) é composto de água, fibra alimentar, entre outras substâncias.

2.1.1 Lipídios

Os lipídios, segundo Amabis e Martho (2010), são substâncias insolúveis em água e solúveis em certos solventes orgânicos, como óleos, ceras e gorduras. Existem cinco tipos principais de lipídios, que são os glicerídeos, as ceras, os carotenóides, os fosfolipídios e os esteroides.

São glicerídeos os óleos e as gorduras que são usados pelos seres vivos como reserva de energia para situações de necessidade (AMABIS; MARTHO, 2010), estando presente nos diversos tipos de chocolate. Pode-se ver como exemplo de glicerídeo a estrutura na Figura 2.

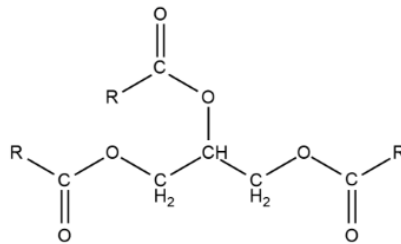


Figura 2. Exemplo de glicerídeos, representando os lipídios.
Fonte: Elaborado pelos autores (AMABIS; MARTHO, 2010).

Os lipídios são as moléculas mais eficientes como reservas energéticas, além de que a gordura é fundamental para o desenvolvimento cerebral, porque é necessária para a mielinização e crescimento dos neurônios, e também para o desenvolvimento da retina. Sendo vital para o funcionamento pleno do metabolismo humano, visto que fornece ácidos graxos necessários à estrutura das membranas celulares, além de servir como transportadora de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K₂). Os lipídios são estocados no fígado e músculos, na forma de glicogênio, e utilizados para proporcionar um bom rendimento durante atividades físicas. Os lipídios são oxidados para energizar, na falta dos carboidratos, que serão apresentados posteriormente (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

2.1.2 Proteínas

Por sua vez, as proteínas são polímeros em que os monômeros são os aminoácidos, moléculas orgânicas formadas por átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, ligados uns aos outros de maneira característica (alguns

aminoácidos podem conter enxofre).

Os aminoácidos que formam as proteínas sempre tem um átomo de carbono chamando de carbono-alfa, ele está ligado a um grupo de amina, um grupo carboxila, um átomo de hidrogênio e um quarto grupo que varia para diferentes aminoácidos, por exemplo, na glicina é um átomo de hidrogênio (AMABIS; MARTHO, 2010). Pode-se ver um exemplo de estrutura para representar as proteínas na Figura 3.

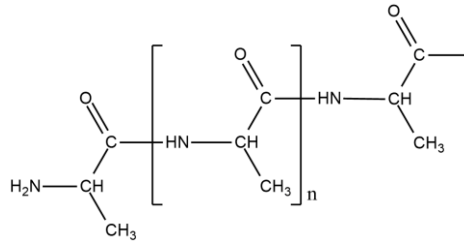


Figura 3. Exemplo de ligação peptídica entre três aminoácidos, representando as proteínas.
Fonte: Elaborado pelos autores (AMABIS; MARTHO, 2010).

Além de serem constituintes básicos das fibras musculares, cabelo, ossos, dentes e pele, as proteínas funcionam como catalisadores, acelerando reações metabólicas, e auxiliam no sistema imunológico, uma vez que classes específicas de proteínas, como as gamaglobulinas, ajudam a prevenir e combater infecções e doenças. Cerca de 20 aminoácidos estão presentes nas proteínas, sendo que 9 deles não são sintetizados pelo corpo humano, considerados aminoácidos essenciais. Dentre as fontes completas de proteínas (que possuem todos os aminoácidos essenciais) está o leite, sendo este um ingrediente comumente presente no chocolate, este se torna uma grande fonte de aminoácidos (FOGAÇA, 2017).

2.1.3 Glicídios

Os glicídios, também chamados de açúcares, carboidratos ou hidratos de carbono, são, de acordo com Amabis e Martho (2010), moléculas orgânicas formadas fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. Os glicídios se caracterizam por ser a principal fonte de energia para os seres vivos em geral, eles estão presentes em diversos tipos de alimentos como, por exemplo, os chocolates.

Eles não só são importantes fontes de energia para os seres vivos como são utilizados na estrutura corporal desses organismos, como por exemplo, a celulose, que além de formar a parede das células vegetais também serve de sustentação ao corpo

das plantas (AMABIS; MARTHO, 2010).

Os glicídios são classificados em três grupos, os monossacarídeos, os dissacarídeos e os polissacarídeos (Figura 4), a classificação corresponde ao tamanho e a organização da sua molécula (AMABIS; MARTHO, 2010).

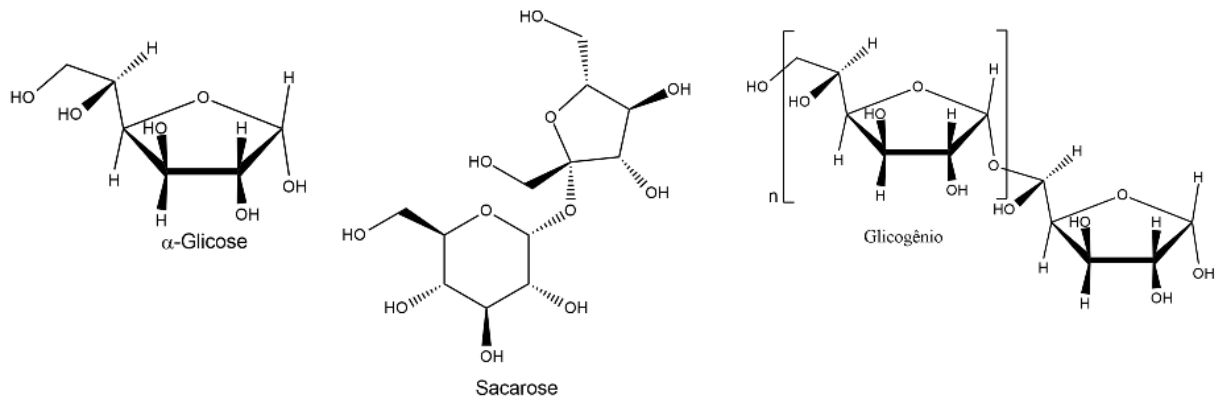


Figura 4. Fórmula estrutural da glicose, sacarose e glicogênio, representando respectivamente os monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

Fonte: Elaborado pelos autores (AMABIS; MARTHO, 2010).

O carboidrato é a principal energia utilizada pelo corpo, uma dieta que apresenta deficiência desse macronutriente altera todo o metabolismo do indivíduo, que por sua vez, passa a utilizar outros compostos como fonte de energia. É necessário para as pessoas uma ingestão diária mínima de cerca de 50 - 100 g de carboidratos, para poder garantir o suprimento de glicose sanguínea (glicemia) que então irá nutrir os tecidos, permanecendo a glicemia normal em torno de 70 - 110 mg/dl.

A falta desse macronutriente causa a hipoglicemia, caracterizada por diversos sintomas como tonturas, fraqueza muscular, suor frio, irritabilidade, fome, palpitação, dor de cabeça, sonolência, convulsões, podendo atingir o coma ou até mesmo a morte. Por outro lado, a hiperglicemia é conhecida principalmente pelo aparecimento do diabetes (VIEIRA, 2003, p.6).

2.2 Benefícios do chocolate

Os benefícios para a saúde humana derivados dos macronutrientes já são conhecidos, como que os carboidratos são as principais biomoléculas energéticas, os lipídeos servem de veículo para as vitaminas lipossolúveis e supre o organismo dos ácidos graxos essenciais poli-insaturados que o ser humano não consegue sintetizar, já as proteínas costumam abastecer e suprir as necessidades corpóreas de aminoácidos

e do nitrogênio neles contido (VIEIRA, 2017).

Porém, o chocolate não é composto apenas por macronutrientes, desse modo, atualmente existem muitas pesquisas procurando possíveis benefícios que esse alimento poderia causar. “Talvez por ser um dos alimentos supérfluos mais consumidos no mundo ocidental o chocolate é objeto de muitas especulações sobre eventuais benefícios e malefícios” (SMITH, 2010).

A maioria dos benefícios que o chocolate apresenta, estão diretamente ligados ao cacau, benefícios estes que vêm sendo estudados, e a importância do seu consumo enfatizada, considerando que as descobertas científicas têm sido positivas (THANKE, 2009).

Segundo Dillinger (2000), diversas suposições sobre como o cacau pode interferir positivamente na promoção da saúde têm sido levantadas. Para ele os efeitos positivos sobre a saúde conseguidos a partir do seu consumo dietético podem ser: melhora da função cardíaca, melhora dos sintomas de angina pectoris (dores no peito), estímulo do sistema nervoso, melhora da digestão e melhora da função renal. O cacau também vem sendo utilizado no tratamento da anemia, fadiga mental, tuberculose, febre, gota e litíase renal.

De acordo com Ding (2006), o consumo de chocolate amargo rico em cacau tem sido sugerido como um importante método dietético preventivo, que visa à melhora dos fatores de risco que propiciam a ocorrência de doença cardiovascular (DCV), em função do seu alto conteúdo de flavonóides antioxidantes.

Além dos benefícios já citados, também existem outros relacionados à cafeína e a teobromina, que também são encontradas nesse alimento. Elas estimulam o sistema nervoso central e podem aumentar o “estado de alerta” ao acelerar os batimentos cardíacos. A teobromina é o principal alcaloide do cacau, da família das metilxantinas e ainda pode ser utilizável para prevenir a tosse crônica (KASSEL, 2017).

Apesar do debate ainda continuar, alguns mecanismos potenciais relacionados ao cacau sobre a saúde cardiovascular têm sido propostos, como: ativação e liberação do óxido nítrico (NO) endotelial, ação antioxidante, efeito anti-inflamatório, efeito antiplaquetário, melhora do perfil lipídico, redução da pressão arterial, diminuição da resistência insulínica, entre outros (DING, 2006).

2.3 Malefícios do chocolate

Apesar dos benefícios, de modo geral, o consumo excessivo de alimentos pode causar diversos problemas para a saúde do indivíduo, sejam esses alimentos doces ou salgados. No caso do chocolate, ele é rico em carboidratos e gorduras saturadas, o que gera uma alta ingestão calórica, podendo proporcionar aumento de peso e o desenvolvimento de diversas patologias (OLIVEIRA, 2013).

Os principais malefícios causados estão relacionados com a grande quantidade de calorias presente no chocolate, que são basicamente a energia que determinado alimento fornece ao corpo, fator diretamente ligado aos macronutrientes. “As calorias ingeridas também contribuem para a formação de espécies reativas de oxigênio, podendo retardar, ou mesmo anular, eventuais efeitos benéficos resultantes da ação de outros componentes do chocolate” (OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Oliveira (2013), alguns exemplos de doenças ligadas ao chocolate são obesidade, diabetes, dislipidemia, HTA (pressão arterial elevada) e aterosclerose, que acarretam consequências graves para a saúde humana (AVC, enfarte agudo do miocárdio, angina de peito e insuficiência cardíaca, por exemplo).

Nota-se que esses malefícios acarretam diversos problemas, porém tudo depende da quantidade de chocolate ingerida e da alimentação diária do indivíduo, uma má alimentação pode trazer diversos riscos para a saúde, como será abordado no tópico a seguir.

2.4 Problemas da má alimentação

A alimentação é uma necessidade vital do ser humano, porém a má-alimentação é responsável por várias doenças como problemas cardiovasculares, hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose, obesidade, entre outras (DE BARROS, 2014).

Para tratar adequadamente essas doenças é de suma importância que se tenha mudanças dos hábitos alimentares e prática de atividades físicas regularmente, sendo esses hábitos capazes de provocar uma grande melhora na saúde e na qualidade de vida do indivíduo (FILHO, 2013). Se tratando das crianças a atenção deve ser ainda maior já que, para a infância, problemas como a obesidade infantil são normalmente recorrentes.

2.4.1 Obesidade infantil

A obesidade pode ser definida como “um excesso de gordura corporal relacionado à massa magra” (OLIVEIRA; CERQUEIRA; SOUZA, 2003) e é atualmente um dos principais problemas da má alimentação. Sua prevalência em crianças e adolescentes é um tema que está cada vez mais presente em discussões na sociedade, pois vem apresentando um crescimento muito rápido a nível mundial nas últimas décadas, que, segundo Oliveira (2017), é um problema crítico de saúde pública.

Segundo Penido (2016), atualmente um terço das crianças de 5 a 9 anos em todo o mundo está com sobrepeso, sendo no Brasil 33,5%. O surgimento da obesidade já na infância é algo perigoso, pois, segundo Oliveira (2017), estudos comprovam que quanto maior o tempo de duração da obesidade, maiores as chances de morbimortalidade por doenças cardiovasculares.

Os hábitos alimentares são um fator direto da obesidade, já que alguns alimentos contribuem mais que outros para o início da doença. Oliveira (2017) alega que, juntamente com o decréscimo de práticas físicas e ingestão de carboidratos complexos e fibras, alimentos fartos de gorduras e açúcares simples, possuindo alto valor energético, se tornam um dos principais fatores geradores da obesidade por causas externas. Sendo assim o chocolate poderia entrar nesses tipos de alimento, podendo também ser considerado uma grande causa da obesidade.

2.4.2 Outras doenças causadas pelo excesso de macronutrientes

As principais doenças causadas pelo excesso de carboidratos, são diabetes do tipo 2, que estimula a resistência do organismo a insulina, que faz com que as células produtoras de insulina se fixem no pâncreas, sobrecarregando o órgão, além de problemas hepáticos, que são causados pelo excesso de frutose, que só pode ser metabolizada no fígado, se o mesmo já estiver cheio de glicogênio e a pessoa consumir muita frutose o açúcar se transformará em gordura, entre outros problemas (CLÍNICA CAETANO MARCHESINI, [20--]).

O excesso de proteína pode causar o surgimento de problemas renais e hepáticos, devido ao alto nível de nitrogênio eliminado pelos rins, osteoporose e pedra no rim, devido ao aumento da excreção do cálcio (NUTRIÇÃO EM FOCO, [20--]).

O consumo excessivo de lipídios pode causar, além da obesidade, colesterol elevado, complicações cardiovasculares e doenças degenerativas, como esclerose múltipla (LIPÍDIOS, 2011).

2.5 Alimentação da criança entre 6 e 10 anos de idade

Esta fase é caracterizada por maior atividade física, ritmo de crescimento acentuado, porém mais lento, com predomínio do peso em relação à altura. O estado nutricional da criança dependerá da maneira pela qual tenha sido alimentado nas fases anteriores de sua vida (ALCÂNTARA, 2010).

É necessário que a criança tenha uma alimentação variada, que inclua todos os grupos alimentares (grãos, frutas, hortaliças, leite e derivados de carnes). O consumo diário de frutas, verduras e legumes beneficiam a criança, pois são ótimas fontes de sais minerais, vitaminas e fibras. O consumo adequado de alimentos ricos em cálcio (leite e derivados e vegetais verdes) auxilia na formação adequada da massa óssea. Devem ter consumo moderado de gorduras, sal e açúcar. O consumo exagerado de refrigerante, balas, doces e frituras causa o acúmulo de sal, gordura e açúcar no organismo, que podem ser responsáveis por colesterol alto, mau rendimento escolar e maior risco de contrair doenças (ALCÂNTARA, 2010).

A inserção do chocolate na alimentação infantil possui as mais variadas opiniões, desde que é um alimento que deve ser excluído da alimentação, até que pode ser consumido, porém com altos teores de cacau e de forma cautelosa, sem substituir refeições, como pode-se observar posteriormente nas entrevistas.

De acordo com Smith e Wardlaw (2013, p.622), uma criança deve consumir diariamente: 130 g de carboidratos, para fornecer energia ao sistema nervoso central; 34-52 g de proteínas; e ao menos 5 g de ácidos graxos essenciais.

3 METODOLOGIA

Para este projeto foi utilizado o método quali-quantitativo, que sucedeu através de extrações e da quantificação dos macronutrientes do chocolate, comparando-os entre si e com as informações nutritivas dos rótulos, e também a relação dos resultados obtidos com uma dieta infantil normal para crianças em fase escolar, de 6 a 10 anos de

idade.

Realizou-se entrevistas com uma nutricionista, uma estudante de nutrição e um médico, com o intuito de obter maiores informações sobre a alimentação infantil. Para as análises, determinou-se o teor de umidade utilizando o método de secagem em estufa, utilizou-se o método de extração Soxhlet para quantificar lipídios, o método de quantificação de Kjeldahl para as proteínas e o método de refratometria na escala Brix para a determinação de carboidratos. Sendo assim, a pesquisa pode ser considerada uma análise bromatológica, já que envolve o estudo de alimentos, visando analisar sua composição química, ação no organismo, etc.

Após obterem-se os resultados verificou-se qual dentre os chocolates analisados (ao leite, ao leite *diet*, branco, branco *diet*, amargo e amargo *diet*) melhor se adequa a uma dieta nutricional infantil normal e qual pior se adequa. Sendo considerado *diet* o alimento que possui a ausência ou diminuição de determinado nutriente. Para essa verificação levou-se em conta as observações feitas pelos profissionais da saúde, com os quais foram realizadas as entrevistas, e também a relação que essas observações podem ter com as quantidades encontradas nas análises dos macronutrientes (lipídios, proteínas e carboidratos) de cada chocolate, para então indicar ao final do trabalho o “melhor” e o “pior” chocolate para uma dieta infantil.

3.1 Método de extração Soxhlet

Para a extração de lipídios do chocolate foi utilizado o método de Soxhlet, por ser uma extração sólido-líquido relativamente fácil, de baixo custo e o IFSC Campus Jaraguá do Sul - Centro possuir todos os equipamentos e vidrarias necessárias.

Foi utilizada no procedimento a mesma marca de chocolate, sendo seis tipos diferentes (ao leite, ao leite *diet*, branco, branco *diet*, amargo, amargo *diet*), e todos foram analisados em triplicata. O método foi efetuado conforme o procedimento descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), porém em uma versão adaptada pelos autores.

O primeiro passo para começar as extrações foi o preparo das amostras de chocolate, que consistiam de 20,0 g de chocolate ralados a mão e colocados em cartucho de papel filtro, e então encaminhados para o sistema de extração Soxhlet, previamente montado. Para cada extração foram utilizados 100 mL de hexano como

solvente, sendo o balão pesado previamente para, ao final, determinar a massa de gordura.

Para a montagem do sistema foi necessário: suporte elevador, suporte universal, garras, chapa de aquecimento, extrator Soxhlet, condensador de bolas, mangueiras, balão de fundo redondo e pérolas de vidro. Como as extrações foram em triplicata, montaram-se três sistemas, sendo que as mangueiras foram conectadas a uma torneira e entre os sistemas para manter um fluxo de água contínuo, deixando-os sempre resfriados. Os sistemas foram montados como se pode observar na Figura 5.



Figura 5. Sistemas de Soxhlet utilizados para a extração de lipídios das amostras de chocolate.
Fonte: Acervo pessoal.

A quantidade de ciclos variou moderadamente (aproximadamente 10 ciclos por extrator) de acordo com a necessidade, para manter certo padrão entre as amostras. Após isso, fez-se o processo de destilação a vácuo com evaporador rotativo para remoção do solvente, obtendo então apenas a gordura extraída, conforme pode ser observado na Figura 6.



Figura 6. Evaporador rotativo.
Fonte: Acervo pessoal.

Para a determinação de gordura foi utilizada a Equação 1, obtida pelo procedimento adotado do Instituto Adolfo Lutz, 2005. Onde: L% é a quantidade de lipídeos expressa em %; N é a massa em gramas (g) de lipídeos; e P é a massa em g de amostra.

$$L\% = \frac{100 \times N}{P} \quad \text{Equação 1}$$

Ao final das extrações os sistemas foram desmontados e os resíduos devidamente tratados. As amostras de chocolate foram deixadas na capela, para a evaporação do hexano restante, antes de serem descartadas.

3.2 Método Kjeldahl

Para a determinação de proteínas nas amostras de chocolate, foi definida a utilização do método de Kjeldahl. Essa análise inicialmente teve o auxílio do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Araquari, já que o Campus Jaraguá do Sul – Centro não possuía todos os equipamentos necessários para essa análise. Esse procedimento foi feito conforme algumas adaptações do método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) e por Galvani e Gaertner (2006), porém devido a erros no experimento a metodologia teve que sofrer algumas alterações, para ser realizado no Campus de Jaraguá do Sul.

A primeira etapa consistiu na pesagem de 1 g da amostra de chocolate em um

papel de seda, transferido então para o balão de Kjeldahl. Foi necessária a adição de 6 g de uma solução catalisadora (dióxido de titânio anidro, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro) e 25 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Após isso a solução foi dirigida para a chapa de aquecimento na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido (pontos pretos) para produzir então a oxidação e formação do sulfato de amônio. A solução foi aquecida por mais 1 hora. Após o esfriamento foi transferido o material do balão para o frasco de destilação, e adicionadas 10 gotas do indicador fenolftaleína e 1 g de zinco em pó para o auxílio na divisão das moléculas grandes de protídios.

Em seguida esse balão seria ligado ao conjunto de destilação onde continuaria todo o processo de determinação de nitrogênio, porém devido às dificuldades experimentais encontradas, a metodologia não foi adiante.

3.3 Refratometria na escala Brix

Para a quantificação de carboidratos totais no chocolate foi utilizado o método de refratometria na escala Brix. O método da refratometria se baseia em medir a refração de um raio de luz monocromático de um meio para outro

As soluções foram preparadas em tubos para centrífuga com tampa, contendo 1 g da amostra de chocolate ralado e 10 mL de água destilada, resultando em uma solução 10% (m/v), sendo todas as quantificações realizadas em triplicata. Os tubos foram colocados no agitador por cerca de 3 minutos para solubilizar o máximo possível de carboidratos na água. Depois de agitados foram submetidos a centrifugação, onde permaneceram a 3000 rpm por 15 minutos.

Ao fim da centrifugação, com o auxílio de uma pipeta, retirou-se uma quantidade dessa solução com água e carboidratos. Poucas gotas da solução foram colocadas no visor do refratômetro de escala Brix. Com a solução já no visor e com o refratômetro próximo a uma fonte de luz, de maneira que ilumine corretamente o sistema de prismas, as leituras foram realizadas.

Por fim, foi realizada a conversão da concentração em Brix (CB) para a quantidade em gramas de carboidratos em 20 g de chocolate (Cf), já que as barras utilizadas tinham por padrão essa quantidade. A conversão foi realizada por relações

matemáticas simples, onde somadas resultam na Equação 2 (elaborada pelos autores).

$$Cf = 2 \times CB \quad \text{Equação 2}$$

O procedimento foi realizado em triplicata com os chocolates ao leite, amargo, branco, branco *diet*, ao leite *diet* e amargo *diet*. Com o fim do procedimento, todo equipamento utilizado foi devidamente limpo e os resíduos de solução contendo água e chocolate foram descartados em lixo comum.

3.4 Teor de umidade

O método utilizado para a determinação do teor de umidade nos chocolates foi o de secagem em estufa, que consistiu em pesar 5 g de amostra de chocolate em uma placa de Petri e em seguida colocá-los na estufa com temperatura de aproximadamente 100 °C por cerca de uma hora.

Após isso o chocolate foi retirado e colocado no dessecador para enquanto esfriasse não houvesse agregação de umidade e depois pesado novamente, logo voltou para a estufa e assim esse processo repetiu-se diversas vezes até a massa do chocolate praticamente parar de variar, ou seja, até que ele se mantivesse constante. Foi feito um controle por aproximadamente 24 horas, sendo então, o tempo onde a massa parou de variar. Assim foi possível tirar a diferença entre o valor inicial e final, obtendo a quantidade de água presente nos diferentes tipos de chocolate.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Quantificação de lipídios - Método de extração Soxhlet

A extração Soxhlet utiliza um sistema que permite a extração de lipídeos através da evaporação e condensação de um solvente, passando de forma contínua pela amostra possibilitando a obtenção de gordura. Após encher o recipiente onde localiza-se a amostra o solvente, agora com parte dos lipídeos extraídos, retorna ao balão, para recomençar o processo. Como solvente utilizou-se o hexano (C_6H_{14}), já que ele é um solvente apolar e consegue fazer interações de dipolo induzido com as moléculas de gordura presentes nas amostras de chocolate.

Após ligar os sistemas a primeira mudança perceptível foi à mudança de cor do solvente após entrar em contato com a amostra de chocolate. Observou-se essa troca de cor entre o primeiro e quarto ciclo, passando do incolor para um amarelo intenso. A partir daí, conforme decorria a passagem dos ciclos a solução se tornava mais límpida, podendo isso mostrar que a gordura estava sendo extraída quase que por total, o que se tornou um dos critérios para a finalização da extração.

Por conta de problemas nas mantas de aquecimento, houve dificuldade em padronizar um fluxo de extração nos três sistemas montados. Tentou-se corrigir esse problema alterando a temperatura e quantidade de ciclos de cada um para tornar os fluxos semelhantes, usando como critério a coloração da solução, finalizando quando estivesse parcialmente límpida.

Após o término das extrações de Soxhlet, os balões com solvente e gordura passaram por destilação a vácuo no evaporador rotativo, para retirar o hexano presente na gordura e posteriormente reutilizá-lo em outras extrações. Após o processo, os balões com a gordura foram deixados na capela, para evaporar o hexano restante. Ao final, a gordura foi pesada e os dados foram anotados.

Assim foram feitos esses processos com os seis tipos de chocolate (ao leite, ao leite *diet*, branco, branco *diet*, amargo e amargo *diet*), porém houve problemas na execução desses processos com os chocolates amargos e amargos *diet*. Na tentativa de extrair a gordura destes chocolates, notou-se que a coloração, que em todos os outros apresentava tons amarelados, desta vez exibia um tom amarronzado com corpos de fundo nos extratores Soxhlet, o que indica um provável vazamento de chocolate dos cartuchos (Figura 7). As extrações dos dois tipos de chocolates foram realizadas duas vezes para cada tipo, ainda apresentando igualmente o mesmo problema que os outros.



Figura 7. Diferença entre uma extração sem problemas (esquerda) e uma com problemas (direita).
Fonte: Acervo pessoal.

Em uma última tentativa de realizar as extrações de gordura para os chocolates amargo e amargo *diet*, foi utilizado um tipo diferente de cartucho. Nas outras extrações foi utilizado um cartucho feito de papel filtro e grampos, desta vez, na tentativa de impedir o vazamento da amostra, foi usado o cartucho de celulose próprio para as extrações de Soxhlet (Figura 8). Porém, devido ao curto tempo, essas extrações não foram realizadas em triplicata como as outras, resultando então em apenas uma análise para cada tipo (amargo e amargo *diet*).

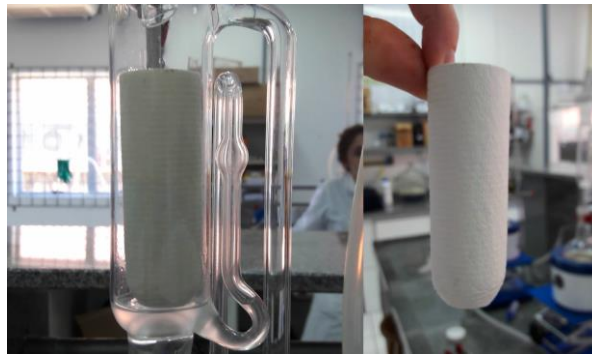


Figura 8. Cartucho de celulose para extração de Soxhlet.
Fonte: Acervo pessoal.

Entretanto ao observar as quantidades de gordura obtidas para esses chocolates percebe-se que elas são muito inferiores se comparadas com os rótulos dos produtos, com isso acredita-se que a gordura possa ter sido, em parte, absorvida pelo próprio cartucho causando uma divergência nos valores. Temos que os resultados obtidos nestas extrações e sua comparação com os rótulos podem ser vistos na Tabela 1:

Tabela 1. Dados das extrações de gordura pelo método de Soxhlet e valores das embalagens dos chocolates amargo e amargo diet.

Quantidade de gordura (g) em 20 g de chocolate	Chocolate amargo	Chocolate amargo diet
Amostra 1	2,80 g	2,54 g
Valor da embalagem	8,00 g	8,20 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados sobre a quantidade de gordura presente nos outros tipos de chocolates, o desvio padrão para cada um e ainda a comparação dos valores obtidos com os rótulos dos produtos pode ser observado na Tabela 2:

Tabela 2. Dados das extrações de gordura pelo método de Soxhlet com desvio padrão e valores das embalagens dos chocolates.

Quantidade de gordura (g) em 20 g de chocolate	Ao leite	Ao leite diet	Branco	Branco diet
Amostra 1	8,10 g	7,35 g	8,29 g	6,91 g
Amostra 2	7,65 g	7,34 g	7,60 g	6,96 g
Amostra 3	5,54 g	7,26 g	7,41 g	6,38 g
Média				
±	7,10 g ± 1,37	7,32 g ± 0,05	7,77 g ± 0,46	6,75 g ± 0,32
Desvio Padrão				
Valor da embalagem	7,20 g	7,30 g	7,50 g	7,00 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como visto na Tabela 2, pode-se notar que os valores encontrados ao calcular a média dos sistemas em triplicata se aproximam dos valores apontados nos rótulos. O que poderia comprovar a veracidade dos resultados descobertos. Com isso, tendo em vista a falha das extrações de gordura dos chocolates amargos e amargos *diet* e a proximidade dos valores obtidos com os rótulos, para não deixar uma lacuna em relação aos dados destes chocolates, pois os mesmos serão posteriormente relacionados e comparados com uma dieta infantil, foi adotado como valor comparativo as quantidades de gordura para o chocolate amargo e amargo *diet* conforme o valor indicado em seus rótulos.

Com isso, pode-se fazer o cálculo da porcentagem de lipídeos presentes em cada chocolate, utilizando-se a média obtida a partir dos sistemas em triplicata (ou dos valores dos rótulos no caso dos chocolates amargos). Utilizou-se a Equação 1 apresentada na metodologia deste processo. Visto isso, podemos observar esses dados na Tabela 3:

Tabela 3. Porcentagem de lipídeos presentes em cada chocolate.

	Ao leite	Ao leite <i>diet</i>	Branco	Branco <i>diet</i>	Amargo	Amargo <i>diet</i>
L%	35,50%	36,60%	38,85%	33,75%	40,00 %	41,00 %

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com os rótulos dos diversos chocolates utilizados para análises, pode-se notar que são os amargos que possuem a maior quantidade de lipídeos e não os brancos como havia sido pensado no início, especialmente o *diet*. Ao relacionar os resultados, também é possível verificar que o chocolate branco *diet* é o que possui menor valor de lipídeos.

Ainda comparando as quantidades de gordura presentes nos rótulos dos chocolates, observa-se que não há um padrão quando relaciona-se os normais com suas versões *diet*. Como no caso dos tipos amargo e ao leite, em que o *diet* possui mais gordura, o que acontece de forma contrária com o do tipo branco, no qual o *diet* possui menor quantidade em comparação ao branco normal.

Fazendo a mesma comparação com os dados obtidos nas extrações, com exceção dos amargos, percebe-se o mesmo visto com o valor dos rótulos. Isso ocorre já que o valor encontrado nas análises chegou próximo do valor descrito no produto.

Ao observar os valores encontrados pode-se notar que o chocolate com maior quantidade de lipídeos é o amargo *diet*, seguido pelo amargo, branco, ao leite *diet*, ao leite e por último o branco *diet*. Esses resultados refutaram uma das hipóteses iniciais do projeto que falava que o chocolate branco é o que possuiria maior quantidade de gordura.

Entretanto, sabe-se que existem diferentes tipos de gordura, em diferentes tipos de chocolates. Existem as gorduras consideradas “ruins”, sendo aquelas que

contribuem para o surgimento de doenças relacionadas aos lipídios, e as gorduras “boas”, aquelas que são essenciais para o bom funcionamento do organismo. Entretanto, nas análises feitas, não é possível separar o tipo de lipídio extraído em cada um dos casos, sendo então a classificação desses lipídios encontrados nas extrações apenas como “gorduras totais”.

Foi considerada a hipótese de que existiria diferença entre a quantidade de gordura do chocolate amargo e do chocolate branco, e realmente existe, então a hipótese foi corroborada. Porém, ao pensar nesta hipótese supôs-se que o chocolate amargo teria menos gordura que o branco, e o resultado encontrado mostrou o contrário.

Ao final das extrações os cartuchos foram deixados na capela para retirar o resto de solvente presente nos mesmos. Após esse processo notou-se que os chocolates possuíam uma cor pálida, se comparado à cor inicial do chocolate, além de um aspecto seco, como um pó, como pode ser visto na Figura 9.



Figura 9. Chocolates ao leite e branco após o processo de extração de lipídeos.

Fonte: Acervo pessoal.

4.1.1 Gasto de água

Ao longo da realização das extrações de lipídeos pelo método de Soxhlet, notou-se que um grande volume de água estava sendo constantemente desperdiçado, já que esta passava pelos sistemas com desígnio de resfriá-los, assim a água deveria ser corrente. Por conseguinte, foi realizado durante o processo um cálculo para ver aproximadamente a quantidade média de água que estava sendo gasta a cada minuto.

Foi colocada em um béquer de 1 litro a mangueira que saía do sistema e levava a água até a pia, sendo cronometrado desde o início. Ao completar o béquer com a água, o cronômetro foi parado e a água foi descartada na pia para a repetição do

processo mais duas vezes. Feito isso, foi possível montar uma tabela com os dados obtidos, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Tempo utilizado para a água completar cada béquer.

	Tempo
Béquer 1	131 s
Béquer 2	132 s
Béquer 3	132 s
Média	131,7 s

Fonte: Elaborado pelos autores.

O valor da média foi então convertido para ver quantos litros são gastos por minuto e então, sabendo que o processo de extração tem em média 30 minutos de duração, gasta-se aproximadamente 13,7 litros para cada triplicata. Considerando que esse processo foi realizado no mínimo seis vezes, uma para cada tipo de chocolate, foram gastos aproximadamente 82 litros.

4.2 Quantificação de proteínas - Método Kjeldahl

Inicialmente a quantificação de proteínas pelo método Kjeldahl era para ser feita com o auxílio do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Araquari, já que o Campus Jaraguá do Sul não possuía todos os materiais necessários para realizar a metodologia proposta no início do projeto. Porém, ao enviar as amostras de chocolate para lá com esta metodologia não foi obtido sucesso já que as amostras carbonizaram, e impediram com que o processo continuasse. Com isso, estipulou-se uma nova metodologia, na tentativa de conseguir melhores resultados.

Como já dito anteriormente, houve equívocos nos dois experimentos testes de extração de proteínas. No primeiro teste a falha foi constatada quando a solução se encontrava em aquecimento na capela, na qual a solução deveria se tornar uma tonalidade azul-esverdeada e livre de material não digerido, mas transformou-se uma solução branca (sutilmente esverdeada) com vários fragmentos da amostra (Figura 10). No segundo teste notou-se o erro novamente por restar fragmentos da amostra na solução e no balão.

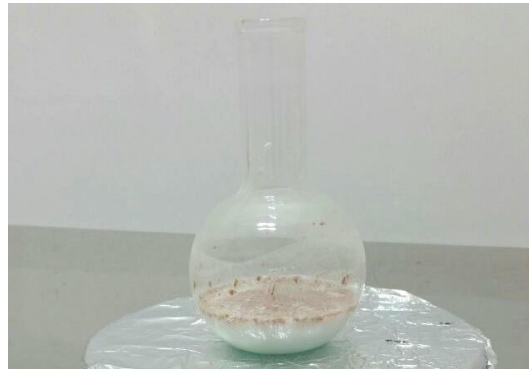


Figura 10. Solução falha do método Kjeldahl.
Fonte: Acervo pessoal.

Esses equívocos podem ter ocorrido devido a parte na qual ácido sulfúrico (H_2SO_4) foi adicionado na amostra, logo no início do experimento. O ácido sulfúrico possui propriedades desidratantes e já que o chocolate possui glicídios fundamentalmente formados por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, ao entrar em contato com o ácido sulfúrico ele é lentamente carbonizado. Isso ocorre já que o H_2SO_4 possui afinidade com a água e por isso consegue retirar as moléculas de H_2O presentes na molécula de açúcar, deixando apenas os átomos de carbono (HOLZLE, 2010).

Devido a isso, não foi possível realizar as análises de proteína nos chocolates, porém para evitar a falta de informação foram aderidos os valores descritos pelos rótulos das embalagens dos produtos, conforme a Tabela 5:

Tabela 5. Quantidade de proteínas nos chocolates de acordo com as embalagens.

	Ao leite	Ao leite diet	Branco	Branco diet	Amargo	Amargo diet
Quantidade de proteína para 20 g de chocolate de acordo com as embalagens	1,40 g	1,50 g	1,30 g	1,20 g	1,52 g	1,60 g

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com as embalagens pode-se refutar uma das hipóteses criadas no início do projeto, a qual dizia que o chocolate ao leite seria o chocolate com maior quantidade de proteínas, mas analisando pode-se notar que é o amargo *diet*, seguido do amargo, ao leite *diet* e só então o ao leite. Já o com menos proteínas é o chocolate branco *diet*.

Assim como na análise da quantidade de lipídeos, novamente não é possível identificar um padrão quando relaciona-se os chocolates normais com suas versões *diet*. No caso das proteínas, novamente nos tipos amargo e ao leite, o *diet* apresenta maior quantidade de proteínas, enquanto o branco *diet* contém menor quantidade em comparação ao branco normal.

4.3 Quantificação de carboidratos - Refratometria na escala Brix

Para a quantificação de carboidratos foi utilizado a refratometria na escala Brix, onde o refratômetro fornece a concentração na escala Brix, que se refere à quantidade de carboidratos em 100 g de solução (PILLING, 2011).

Após a centrifugação, a separação da solução em diferentes fases foi muito visível, tornando o procedimento de coleta da fase contendo água com carboidratos algo simples, o procedimento foi realizado sem dificuldades e com sua execução foi obtido às concentrações em escala Brix (°Bx) representados na Tabela 6 a seguir:

Tabela 6. Dados das determinações de carboidratos para os chocolates através do método de refratometria em escala Brix.

Quantidade de carboidratos em escala Brix	Ao leite	Ao leite <i>diet</i>	Branco	Branco <i>diet</i>	Amargo	Amargo <i>diet</i>
Amostra 1	5°Bx	5°Bx	5°Bx	5°Bx	4°Bx	3,5°Bx
Amostra 2	6°Bx	4°Bx	5°Bx	5°Bx	4°Bx	4°Bx
Amostra 3	5°Bx	4°Bx	6°Bx	5°Bx	3,5°Bx	3,5°Bx
Média	5,3°Bx	4,3°Bx	5,3°Bx	5°Bx	3,8°Bx	3,7°Bx

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nos dados obtidos é possível realizar a conversão da escala Brix para a quantidade de carboidratos contidos em 20 g de chocolate (quantidade que contém em um rótulo), sabendo-se que em 10 mL de solução contém 1 g de chocolate e em 100 mL de solução há 5 gramas de carboidratos por exemplo, é possível dividir os 5 gramas em 100 mL por 10 para se obter 0,5 g em 10 mL, tornando deste modo possível a relação de 0,5 g de carboidratos para 1 g de chocolate, com a relação de carboidratos por gramas de chocolate definida, resta apenas multiplicar os valores por 20, assim

obtendo 10 g de carboidratos para 20 g de chocolate. Com isso, Os seguintes valores podem ser vistos na Tabela 7:

Tabela 7. Dados das determinações de carboidratos com desvio padrão e valores das embalagens dos chocolates.

Quantidade de carboidratos (g) em 20 g de chocolate	Ao leite	Ao leite <i>diet</i>	Branco	Branco <i>diet</i>	Amargo	Amargo <i>diet</i>
Amostra 1	10,00 g	10,00 g	10,00 g	10,00 g	8,00 g	7,00 g
Amostra 2	12,00 g	8,00 g	10,00 g	10,00 g	8,00 g	8,00 g
Amostra 3	10,00 g	8,00 g	12,00 g	10,00 g	7,00 g	7,00 g
Média						
±	10,70 g ± 1,15	8,70 g ± 1,15	10,70 g ± 1,15	10,00 g ± 0	7,70 g ± 0,58	7,30 g ± 0,58
Desvio Padrão						
Valor da embalagem	11,00 g	7,80 g	11,00 g	9,40 g	7,30 g	6,60 g

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao observar os resultados encontrados com os respectivos rótulos nota-se certa proximidade entre os valores encontrados, de modo que não altere as relações dos chocolates com menor quantidade de carboidratos e dos de maior quantidade, sendo que a ordem crescente dos chocolates pela quantidade de carboidratos é: amargo *diet*, amargo, ao leite *diet*, branco *diet*, e o ao leite e branco, que possuem o mesmo valor.

Com os resultados obtidos através do método é possível perceber que, como o esperado, todos os chocolates *diet* diminuem a quantidade de carboidratos se comparado com a sua versão normal. Sendo o chocolate amargo *diet* o que possui menos e o branco normal e o ao leite normal os que possuem mais.

Pode-se também fazer a verificação de algumas hipóteses elaboradas no início do projeto. A hipótese que se refere ao chocolate amargo ser o com menor quantidade de carboidratos em relação aos outros pode ser refutada em partes, pois observando os dados obtidos, os chocolates com a menor quantidade seriam o chocolate amargo e o amargo *diet*, respectivamente com média de 7,66 g e 7,34 g. Desse modo, os chocolates amargos são sim os que possuem menores quantidades de carboidratos, porém o amargo *diet* ainda é menor.

Outra hipótese elaborada no início do projeto aponta que o chocolate branco *diet* possui menos carboidratos que o branco normal, sendo essa totalmente corroborada, já que segundo os dados obtidos, o branco *diet* confere uma média de 10,00 g de

carboidratos, enquanto o branco normal apresenta 10,67 g. Nos dados das embalagens há uma diferença ainda maior, sendo 9,40 g e 11,00 g respectivamente.

4.4 Quantificação do teor de umidade

O teste foi realizado com 5 g de cada chocolate, os quais foram ralados e colocados em uma placa de Petri, logo essa levada para a estufa com temperatura de aproximadamente 100°C e pesado a cada aproximadamente 1 hora até não houvesse mais alterações na massa das amostras, de acordo com a metodologia pré-estabelecida, o teste foi realizado com todos os tipos de chocolate selecionados em triplicata.

O processo exigiu um maior cuidado no manuseio das placas com as amostras, já que, como se tratava de uma análise de umidade, os chocolates não poderiam ficar expostos à umidade do ar por muito tempo. Além disso, o manejo das placas foi feito com luvas ou garras, para evitar que as amostras pudessem pegar a umidade e/ou gordura provinda das mãos do manipulador. Os resultados das análises podem ser vistos na Tabela 8:

Tabela 8. Dados da determinação do teor de umidade dos diferentes tipos de chocolate com desvio padrão.

Determinação de umidade nos chocolates	Ao leite	Ao leite <i>diet</i>	Branco	Branco <i>diet</i>	Amargo	Amargo <i>diet</i>
Amostra 1	0,070 g	0,130 g	0,130 g	0,110 g	0,100 g	0,090 g
Amostra 2	0,100 g	0,170 g	0,100 g	0,100 g	0,070 g	0,090 g
Amostra 3	0,090 g	0,120 g	0,110 g	0,140 g	0,080 g	0,070 g
Média						
±	0,087 g ± 0,015	0,140 g ± 0,026	0,113 g ± 0,015	0,117 g ± 0,021	0,083 g ± 0,015	0,083 g ± 0,011
Desvio Padrão						
Porcentagem	1,74 %	2,80 %	2,26 %	2,34 %	1,66 %	1,66 %

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apesar da determinação do teor de umidade não ser o ponto principal do trabalho, visto que não irá interferir na escolha do chocolate mais adequado para uma dieta infantil, ele é imprescindível quando se trata de uma análise bromatológica. Apesar de ser uma quantidade relativamente pequena, entre 1% e 3%, a água também faz parte da composição do chocolate, então a mesma deve ser considerada ao

analisá-lo.

4.5 Dieta nutricional infantil

Segundo as entrevistas realizadas com Alline Cristina Schüncke Lobo, nutricionista; Carolina Hagemann dos Santos, estudante do último semestre de nutrição; e Michel Jorge de Oliveira, médico; a alimentação de crianças entre 6 e 10 anos deve englobar todos os nutrientes, porém em quantidades adequadas.

Quando questionada sobre a quantidade recomendada de cada macronutriente que a criança deve ingerir diariamente, Lobo (2017) cita a Sociedade Brasileira de Pediatria, a qual recomenda que o consumo de carboidratos seja entre 50 e 55% das calorias; de proteínas 15 e 20%; e de gorduras entre 25 a 35%. Dos Santos (2017) enfatiza que é importante perceber que os valores variam e que cada criança possui diferentes necessidades.

Em relação aos benefícios e malefícios do chocolate, os entrevistados apresentaram que os principais benefícios estão relacionados ao cacau, desse modo, os chocolates com alto teor de cacau possuem ação antioxidante, gorduras boas, são ricos em flavonoides e fonte de cálcio. Além disso, segundo De Oliveira (2017), pode ocasionar aumento da sensação de bem-estar, diminuição do desgaste físico, a redução do LDL colesterol, e a melhora do fluxo arterial com redução do risco de eventos cardiovasculares. Já os chocolates com baixo teor de cacau, possuem como principais malefícios a grande quantidade de açúcares e gordura, contribuindo para o desenvolvimento da obesidade (e suas complicações), diabetes, hipertensão, pele oleosa com formação de espinhas e até sintomas de hiperatividade em crianças.

Quando perguntados sobre qual o chocolate mais se adequa em uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade, o médico respondeu que é o chocolate amargo, com teor de cacau de no mínimo 55%, enquanto os demais também apontaram o mesmo chocolate, porém com o teor de cacau de no mínimo 70%, já que além de possuir os benefícios do cacau, possui menor teor de açúcares, gorduras ruins e aditivos do que os de baixo teor de cacau. Dos Santos (2017) ainda adicionou que é ainda melhor uma marca que use aromas naturais e não contenha antioxidantes, corantes, aromas artificiais e nem soja transgênica.

De Oliveira (2017) encerra dizendo que os pais devem educar seus filhos sobre a importância e uso do chocolate amargo, apesar da possível resistência a sua utilização, já que os outros tipos de chocolates possuem um melhor sabor. Dos Santos (2017) diz que o chocolate pode ser um excelente alimento e pode ser incluso em uma dieta infantil, apenas dependendo da frequência, quantidade e qualidade do chocolate. Com opinião contrária, Lobo (2017) ressalta que não há uma indicação diária de consumo de chocolate, por isso, nenhum tipo de chocolate deve ser oferecido diariamente para as crianças. Nem mesmo preparações que levem chocolate nas receitas.

Considerando o que foi dito nas entrevistas nota-se que uma criança entre 6 e 10 anos necessita de uma grande quantidade de carboidratos diariamente, e uma ingestão moderada de proteínas e gorduras. Porém, não há como utilizar esses dados para encontrar o melhor chocolate, já que, por exemplo, apesar dos carboidratos serem o tipo de macronutriente que a criança mais necessita ela não deve ingerir uma grande quantidade de açúcares provindas desse doce, mas sim procurar outras fontes de carboidratos mais nutritivas.

De acordo com o que foi visto, os chocolates amargos são os mais recomendados pelos três profissionais, por possuírem diversos benefícios provindos do cacau. Ao fazer uma análise dos resultados dos macronutrientes para o chocolate amargo normal notou-se que ele é o segundo com maior quantidade de lipídeos, o segundo com maior quantidade de proteínas e o segundo com menor quantidade de carboidratos. Sendo que o primeiro lugar em todos os casos anteriores pertence ao amargo *diet*.

Nota-se então que esses chocolates (amargo e amargo *diet*) são os que possuem menos açúcares, o que evita complicações para infância geradas pelo excesso desse macronutriente no organismo. Percebe-se ainda que eles possuem maior quantidade de gordura, contudo, de acordo com o que foi mencionado nas entrevistas esses chocolates possuem uma maior quantidade de lipídios “bons” que são essenciais para o bom funcionamento do corpo, e menos lipídios “ruins” que contribuem para o aparecimento de doenças como o colesterol, por exemplo. E por último eles ainda possuem uma maior quantidade de proteínas, que podem contribuir para o chocolate se tornar mais nutritivo para a criança. Sendo assim, após fazer uma relação

entre entrevistas e resultados, foi definido que o chocolate mais adequado para uma dieta infantil é o amargo *diet*, devido a seu alto percentual de cacau (e diversos benefícios ligados ao mesmo), baixa quantidade de açúcares, maiores quantias de lipídeos bons e de proteínas.

Ao observar o lado contrário nota-se que o chocolate branco normal e o ao leite normal são os que possuem uma maior quantidade de açúcares, o chocolate branco *diet* o que possui uma menor quantidade de gorduras e também de proteínas. Segundo os entrevistados, os chocolates brancos no geral possuem um menor teor de cacau, conferindo aos produtos menos benefícios se comparado aos outros tipos de chocolates, sendo então eles os tipos menos recomendados. Considerando que não se sabe ao certo, dentro das análises feitas, quais tipos de lipídeos estão presentes em cada chocolate, não é adequado dizer que os chocolates que possuem menos lipídeos são os piores já que tudo depende de seu tipo e de suas ações no organismo. Em relação às proteínas tanto a versão normal quanto a *diet* possuem valores próximos, sendo respectivamente 1,30 g e 1,20 g. Visto isso pode-se considerar que o branco normal é menos benéfico já que eles possuem mais açúcares do que seu *diet*, sendo essa a diferença mais marcante entre eles.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a execução dessa pesquisa foi possível analisar os principais macronutrientes de diferentes tipos de chocolates com o auxílio de algumas metodologias, e ainda relacionar esses dados à alimentação infantil através de entrevistas feitas com profissionais da saúde.

Vale lembrar que, assim como em todo experimento, pode ter ocorrido erros experimentais ligados às metodologias utilizadas, porém os resultados foram satisfatórios e puderam refutar ou corroborar hipóteses elaboradas no projeto.

Sendo assim, a primeira hipótese que diz que o chocolate amargo possuiria menos carboidratos que os demais tipos de chocolate foi refutada em partes, pois apesar de fazer parte do grupo dos chocolate amargos, é a versão *diet* a que possui a menor quantidade de carboidratos.

Em relação à segunda hipótese, que supunha que a quantidade de lipídeos presente no chocolate branco era maior do que os outros chocolates, também foi

refutada, visto que os chocolates amargo e amargo *diet* são os que possuem maior quantidade de lipídeos.

Tratando-se da terceira hipótese, onde dizia que a quantidade de proteínas presente no chocolate ao leite é maior que nos outros chocolates, não pode-se corroborar nem refutar baseando-se nas nossas análises, pois como citado nos resultados e discussões, elas não foram realizadas com sucesso. Porém, utilizando os dados obtidos nos rótulos das embalagens, a terceira hipótese é refutada, dado que o chocolate amargo *diet* possui maior quantidade de proteína, seguido do chocolate amargo, ao leite *diet* e então o chocolate ao leite.

A quarta hipótese, que diz respeito aos carboidratos, foi corroborada, visto que foi observado uma menor quantidade de carboidratos no chocolate branco *diet* do que no chocolate branco normal.

Analisando as entrevistas realizadas e os benefícios e malefícios do chocolate, nelas citadas, pode-se perceber que, de acordo com os profissionais da área de saúde, a recomendação, apesar dos macronutrientes serem muito importantes, estaria ligada principalmente à porcentagem de cacau, pois isso é o que traria os benefícios dos mesmo, então a hipótese de que o chocolate amargo (70% de cacau) seria mais adequado foi parcialmente corroborada, pois como visto anteriormente, de acordo com as análises feitas o amargo *diet* seria ainda mais benéfico do que o normal. Fazendo a mesma relação, com as entrevistas e os benefícios e malefícios, por conter menor teor de cacau que os demais chocolates, o chocolate branco é o menos adequado para crianças, corroborando nossa sexta hipótese.

Por fim, a sétima hipótese, que dizia existir diferença entre a quantidade de lipídeos presente no chocolate amargo e no chocolate branco, foi corroborada, visto que os dados obtidos nas extrações de lipídeos foram diferentes para os chocolates branco e amargo.

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se constatar que a população, em um senso comum, conhece e transmite certos “mitos” sobre os chocolates, como, por exemplo, que o chocolate branco é o que possui maior quantidade de lipídeos.

Quanto aos objetivos propostos nesta pesquisa, cinco dos sete foram totalmente

cumpridos, sendo eles: 1) quantificar os lipídeos presentes nos chocolates através do método de extração Soxhlet; 2) quantificar os carboidratos presentes nos diferentes tipos de chocolate através do método de refratometria na escala Brix; 3) verificar qual dentre os chocolates analisados é o mais e o menos adequado para crianças de seis a dez anos; 4) comparar os resultados obtidos com o rótulo dos produtos; 7) comparar a quantidade de lipídeos, carboidratos e proteínas presentes nos chocolates com a quantidade indicada em uma dieta infantil padrão para crianças entre seis e dez anos de idade. Um dos objetivos, 5) quantificar as proteínas presentes nos chocolates através do método de Kjeldahl, não foi concluído, pois, como dito anteriormente, não foi possível realizar as análises de proteínas, e conseqüentemente concluiu-se apenas parcialmente outro objetivo, 6) comparar a quantidade de lipídeos, carboidratos e proteínas, obtidos dos diferentes chocolates, já que não foi obtido dados em relação às proteínas e esses tiveram que ser os indicados em seus respectivos rótulos para poder fazer a comparação.

Ao final do trabalho foi constatado que a dieta infantil deve conter uma grande diversidade de nutrientes, e apesar de muitos não recomendarem a ingestão de chocolates para crianças sabe-se que, mesmo assim, grande parte delas são grandes consumidoras dos mesmos. Com isso, recomenda-se que haja um controle por parte dos pais das crianças em relação a esse doce, optando preferencialmente pelos chocolates amargos, já que eles possuem grandes benefícios provindos do cacau, e deixando de lado chocolates menos nutritivos como os brancos, como já foi visto neste trabalho. Acredita-se que com uma dieta regrada, optando por uma quantidade moderada de chocolates do tipo mais adequado, a criança possa crescer de forma saudável sem que essa guloseima seja retirada por completo de seu cotidiano e sem que ela atrapalhe de qualquer forma em seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- A TRIBUNA-ES. **Chocolate faz bem ao cérebro, diz pesquisa**. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2016. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=184> Acesso em: 03 abr. 2017.
- ALCÂNTARA, Adilana de Oliveira Rocha. **Cartilha de alimentação por faixa etária**. Belo Horizonte: 2010.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia: Biologia das células**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.
- ANVISA. **Regulamento técnico para chocolate e produtos de cacau**. 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO. **Relatório busca reverter aumento de obesidade infantil**, 2016. Disponível em: <<http://www.asbran.org.br/noticias.php?dsid=1442>>. Acesso em: 03 jun. 2017.
- AZEVEDO, Rita. **A relação do brasileiro com o chocolate**. 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/a-relacao-do-brasileiro-com-o-chocolate/>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- BOLZAN, Rodrigo Cordeiro. **Bromatologia**. 82 p. Frederico Westphalen - RS, 2013.
- CLÍNICA CAETANO MARCHESINI. **4 doenças causadas pelo excesso de açúcar**. [20--]. Disponível em: <<http://gastronet.com.br/blog/4-doencas-causadas-pelo-excesso-de-acucar/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.
- CULTURA MIX. **Doenças relacionadas a má alimentação**. 2014. Disponível em: <<http://saude.culturamix.com/doencas/doencas-relacionadas-a-ma-alimentacao>>. Acesso em: 11 jun. 2017.
- DCI. **Indústria diminui tamanho do ovo de Páscoa, mas aumenta preços em 2016**. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2016. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=139> Acesso em: 03 abr. 2017.
- DCI. **Produção de chocolate cresceu 13% no último ano, segundo Abicab**. 2017. Disponível em: <<http://www.dci.com.br/industria/producao-de-chocolate-cresceu-13--no-ultimo-ano,-segundo-abicab-id604751.html>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- DE BARROS, Dariton Souza. **As consequências e riscos da má alimentação**. 2014. Disponível em: <<http://www.guairanews.com/2014/03/25/as-consequencias-e-riscos-da-ma-alimentacao/>>. Acesso em: 07 jun. 2017.
- DE OLIVEIRA, Ana Mayra A. *et al.* **Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA**. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003. ISSN 1677-9487.
- DE OLIVEIRA, Anselmo E. **Apostila - Curso Superior de Engenharia de Alimentos**. Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2016.

DE OLIVEIRA, Cecília L.. **Obesidade na infância e adolescência** – uma verdadeira epidemia. São Paulo: Arq Bras Endocrinol Metab, 2017 .

DE OLIVEIRA, Michel Jorge. Entrevista concedida à equipe. Jaraguá do Sul, 13 nov. 2017. (A entrevista encontra-se no apêndice)

DILLINGER, TL *et al.* **Food of the gods: cure for humanity?** A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. 2000.

DING, EL *et al.* **Chocolate and prevention of cardiovascular disease: a systematic review.** Lond, 2006.

DOS SANTOS, Carolina Hagemann. Entrevista concedida à equipe. Jaraguá do Sul, 06 nov. 2017. (A entrevista encontra-se no apêndice)

FILHO, Daniel José da Silva. **Educação física escolar como ferramenta de prevenção da obesidade.** Ariquemes - RO, 2013.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Função das proteínas e suas fontes na alimentação.** *Brasil Escola.* Disponível em: <<http://brasilescuela.uol.com.br/quimica/funcao-das-proteinas-suas-fontes-na-alimentacao.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Os Lipídeos e suas Principais Funções.** São Paulo, SP: Insumos, 2016.

GALVANI, Fábio; GAERTNER, Eliney. **Adequação da Metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta.** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2006.

HENDERSON, JS *et al.* **Chemical and archaeological evidence for the earliest cacao beverages.** Proc Natl Acad Sci USA. 2007.

HOLZLE, Luís Roberto Brudna. **Ácido sulfúrico.** 2010. Disponível em: <<https://www.emsintese.com.br/2010/acido-sulfurico/>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo, 2005.

KASSEL, Karen Schroeder. **Chocolate: Food of the Gods.** 2017. Disponível em: <<https://www.wnyurology.com/content.aspx?chunkiid=13973#>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

LIPÍDIOS. **O excesso e a falta de lipídios no organismo.** 2011. Disponível em: <<http://lipidiosc2j.blogspot.com.br/2011/07/o-excesso-e-falta-de-lipidios-no.html>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

LOBO, Alline Cristina Schüncke. Entrevista concedida à equipe. Jaraguá do Sul, 24 out. 2017. (A entrevista encontra-se no apêndice)

NUTRIÇÃO EM FOCO. **Os riscos do excesso de proteína.** [20--]. Disponível em: <<http://www.nutricaoemfoco.com/geral/os-riscos-do-excesso-de-proteina/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

NUTRIÇÃO EM FOCO. **Efeitos dos carboidratos no organismo**. [20--]. Disponível em: <<https://nutricaoemfoco.com/nutrientes/efeitos-dos-carboidratos-no-organismo/>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

OLIVEIRA, Luis Carlos *et al* . **Excesso de peso, obesidade, passos e atividade física de moderada a vigorosa em crianças**. São Paulo: Rev. Saúde Pública, 2017.

PENIDO, Alexandre. **Brasil alerta sobre consequências da má-nutrição e obesidade infantil**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/aisa/noticias-aisa/25228-brasil-alerta-sobre-consequencias-da-ma-nutricao-e-obesidade-infantil>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

PILLING, Sergio. **Apostila - Físico-Química Experimental II**. Universidade do Vale do Paraíba, 2011.

PORTFIR - PLATAFORMA PORTUGUESA DE INFORMAÇÃO ALIMENTAR. **Chocolate de leite**. Disponível em: <<http://portfir.insa.pt/foodcomp/pdf?826>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

PORTFIR - PLATAFORMA PORTUGUESA DE INFORMAÇÃO ALIMENTAR. **Chocolate em barra, culinária**. Disponível em: <<http://portfir.insa.pt/foodcomp/pdf?824>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

RABELO, Diana Stephany. **Influência no consumo de alimentos industrializados por crianças de 4 meses a 5 anos**. Brasília: Universidade de Brasília (UnB), 2014.

SILVA, Andreza Amaral da; GONÇALVES, Roberto Calderon. **Espécies reativas do oxigênio e as doenças respiratórias em grandes animais**. Santa Maria: Ciência Rural, 2010.

SMITH, Márcia Baroni Nader Costa. **Eu só quero chocolate**: Um estudo sobre a importância de aspectos pessoais e contextuais no consumo de chocolate. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 2010.

SMITH, Anne M.; WARDLAW, Gordon M.. **Nutrição Contemporânea**. 8. ed. [s. L.]: Amgh Editora, 2013. 765 p.

THANKE, I.; DURRSCHMID, K.; ROHM, H. **Sensory description of dark chocolates by consumers**. Food Science Technology, 2009.

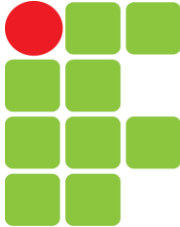
VIEIRA, Ricardo. **Fundamentos de Bioquímica**. Belém - PA, 2003.

WILHELM, Fernanda Ax; LIMA, Jenniffer Haranda Colombo Antunes de; SCHIRMER, Keyla Franciani. **Obesidade infantil e a família**: educadores emocionais e nutricionais dos filhos. Paraná: Psicologia Argumento, 2007.

ZANIN, Tatiana. **8 Doenças causadas pela má alimentação na Infância e Adolescência**. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/doencas-causadas-pela-ma-alimentacao-infantil/>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

7 APÊNDICE

APÊNDICE I – ENTREVISTA COM NUTRICIONISTA



Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC – Campus Jaraguá do Sul

Curso: Técnico em Química – modalidade integrado

Projeto Conectando Saberes – 4ª Fase

Assunto: Análise bromatológica de diferentes tipos de chocolate e sua relação com a alimentação infantil

Integrantes: Alex Silvio Reichert, Fernanda Vailati Viergutz, Franciele Carolina Engel, Julia Kraisch dos Santos, Rômulo Coelho e Tábata Maass.

Entrevistada: Aline Cristina Schüncke Lobo

O tema da nossa pesquisa é sobre a relação do chocolate com a dieta nutricional infantil. Com o trabalho nós queremos fazer uma análise química de diferentes tipos de chocolates, quantificando alguns dos macronutrientes (como gorduras, proteínas e carboidratos), para tentar encontrar qual seria o mais adequado para crianças com faixa etária entre 6 e 10 anos se baseando em nossos resultados. Gostaríamos de sua colaboração para corroborar e/ou refutar nossas hipóteses e fazer a relação com os resultados obtidos nas análises da nossa pesquisa.

1 - Como deve ser uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade?

Resposta: A alimentação infantil no período entre 06 e 10 anos deve garantir todos os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento infantil, não podendo haver a retirada de nenhum dos grupos alimentares. Ou seja, ela deve ser composta de alimentos fonte de carboidratos, proteínas e gorduras, além do que deve ser variada para garantir uma maior quantidade de vitaminas e minerais. Em alguns casos devem ser observado intolerâncias e/ou alergias alimentares, o que significa retirar alguns alimentos do dia a dia da criança, e substituí-lo visando garantir todos os nutrientes.

2 - No geral, qual é quantidade recomendada de proteínas, gorduras e carboidratos, que uma criança (6 a 10 anos) deve ingerir diariamente?

Resposta: A Sociedade Brasileira de Pediatria recomenda que o consumo de carboidratos fique em torno de 50 a 55% das calorias, de proteínas 15 a 20% e de gorduras entre 25 a 35%.

3 - Qual sua opinião sobre a inserção de chocolate numa dieta infantil?

Resposta: Alguns cuidados devem ser tomados quanto à inclusão desse alimento na alimentação infantil. O principal ponto é a qualidade do chocolate que está sendo ofertado para a criança. Chocolates com maiores teores de cacau trazem benefícios, e podem ser ofertados esporadicamente. Já os chocolates com teores reduzidos (abaixo de 60%) devem ser evitados e deixados para consumo apenas em eventos sociais (festas de aniversários, por exemplo) onde há contato com outras crianças. Deve ressaltar ainda que algum componente do chocolate pode causar alergia ou intolerância na criança, e nesse caso ele não deve ser incluído na alimentação. Outro ponto importante, é que o chocolate pode ser ofertado substituindo outro alimento principal (por exemplo, a fruta, ou o almoço ou jantar) e nesse caso não é recomendado.

4 - Quais são os malefícios e benefícios do chocolate?

Resposta: Os chocolates que possuem uma menor quantidade de cacau possuem em sua composição uma grande quantidade de açúcares e gordura vegetal. O consumo desses alimentos em grande quantidade podem levar ao excesso de peso e suas complicações na infância. Além do que, o consumo de açúcar e gordura muda o paladar infantil e faz com que a criança não aceite outros alimentos, senão os que também possuem grande quantidade desses alimentos, tornando a alimentação monótona. Por outro lado, os chocolates são fonte de cálcio, e os que têm alto teor de cacau são benéficos porque possuem ação antioxidante.

5 - Em sua opinião, qual seria o tipo de chocolate mais recomendado?

Resposta: Acima de 70% cacau.

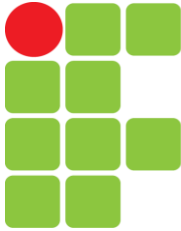
6 - Qual tipo de chocolate melhor se adequa em uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade? Por quê?

Resposta: acima de 70% cacau, porque tem os benefícios do cacau, e menor percentual de açúcar e gordura.

7 - Outras considerações.

Resposta: Vale ressaltar que não há uma indicação diária de consumo de chocolate, sendo assim, esse alimento, mesmo que na forma mais adequada, ele não deve ser oferecido diariamente para as crianças. Nem o chocolate em si, e nem preparações que levem chocolate nas receitas.

APÊNDICE II – ENTREVISTA COM ESTUDANTE NO ÚLTIMO SEMESTRE DE NUTRIÇÃO



Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC – Campus Jaraguá do Sul

Curso: Técnico em Química – modalidade integrado

Projeto Conectando Saberes – 4ª Fase

Assunto: Análise bromatológica de diferentes tipos de chocolate e sua relação com a alimentação infantil

Integrantes: Alex Silvio Reichert, Fernanda Vailati Viergutz, Franciele Carolina Engel, Julia Kraisch dos Santos, Rômulo Coelho e Tábata Maass.

Entrevistada: Carolina Hagemann dos Santos

O tema da nossa pesquisa é sobre a relação do chocolate com a dieta nutricional infantil. Com o trabalho nós queremos fazer uma análise química de diferentes tipos de chocolates, quantificando alguns dos macronutrientes (como gorduras, proteínas e carboidratos), para tentar encontrar qual seria o mais adequado para crianças com faixa etária entre 6 e 10 anos se baseando em nossos resultados. Gostaríamos de sua colaboração para corroborar e/ou refutar nossas hipóteses e fazer a relação com os resultados obtidos nas análises da nossa pesquisa.

1 - Como deve ser uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade?

Resposta: A dieta de uma criança deve ser baseada em alimentos naturais, evitando frituras, doces, industrializados no geral.

2 - No geral, qual é quantidade recomendada de proteínas, gorduras e carboidratos, que uma criança (6 a 10 anos) deve ingerir diariamente?

Resposta: Segundo as recomendações normais, crianças devem distribuir seus macronutrientes em: 45% a 65% de carboidratos; 10% a 30% de proteínas; 25% a 35% de gorduras.

É importante perceber que os valores variam e que uma menina que já teve a menarca aos 10 anos tem necessidades diferentes de um menino de 6 anos.

3 - Qual sua opinião sobre a inserção de chocolate numa dieta infantil?

Resposta: O chocolate pode ser um excelente alimento e pode ser incluso em uma dieta infantil, tudo depende de frequência, quantidade e qualidade do chocolate.

4 - Quais são os malefícios e benefícios do chocolate?

Resposta: O chocolate possui ação antioxidante, tem gorduras boas, rico em flavonoides e pode fazer parte de uma alimentação equilibrada, mas essas são propriedades presentes no cacau, por isso o chocolate deve ter uma concentração mínima de 70% de cacau na composição. Quanto aos malefícios, com certeza o açúcar é muito prejudicial à saúde afinal, na natureza, ele não existe de forma livre e refinada como na composição do chocolate.

Nesse caso contribui para desenvolvimento da obesidade, diabetes, e até sintomas de hiperatividade em crianças.

5 - Em sua opinião, qual seria o tipo de chocolate mais recomendado?

Resposta: Acredito que um chocolate com mínimo de 70% de cacau na sua composição seria o tipo mais recomendado, uma marca que use aromas naturais e não contenha antioxidantes, corantes, aromas artificiais e nem soja (transgênica).

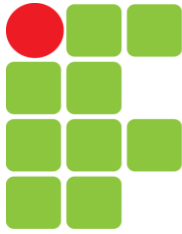
6 - Qual tipo de chocolate melhor se adequa em uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade? Por quê?

Resposta: O chocolate com mínimo de 70% de cacau (podendo ser 80%, 85%, 90%) seria o mais adequado para o consumo de crianças (e adultos) por ter propriedades benéficas e ter um teor de açúcares e aditivos menor do que os ricos e de baixo teor de cacau.

7 - Outras considerações.

Sem resposta.

APÊNDICE III – ENTREVISTA COM MÉDICO



Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC – Campus Jaraguá do Sul

Curso: Técnico em Química – modalidade integrado

Projeto Conectando Saberes – 4ª Fase

Assunto: Análise bromatológica de diferentes tipos de chocolate e sua relação com a alimentação infantil

Integrantes: Alex Silvio Reichert, Fernanda Vailati Viergutz, Franciele Carolina Engel, Julia Kraisch dos Santos, Rômulo Coelho e Tábata Maass.

Entrevistado: Michel Jorge de Oliveira

O tema da nossa pesquisa é sobre a relação do chocolate com a dieta nutricional infantil. Com o trabalho nós queremos fazer uma análise química de diferentes tipos de chocolates, quantificando alguns dos macronutrientes (como gorduras, proteínas e carboidratos), para tentar encontrar qual seria o mais adequado para crianças com faixa etária entre 6 e 10 anos se baseando em nossos resultados. Gostaríamos de sua colaboração para corroborar e/ou refutar nossas hipóteses e fazer a relação com os resultados obtidos nas análises da nossa pesquisa.

1 - Como deve ser uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade?

Resposta: A dieta deve ser composta por todos os nutrientes, mas em quantidades adequadas para a faixa etária. A alimentação deve ser rica em cereais, tubérculos, hortaliças e frutas, e com baixo teor de gorduras e açúcar.

2 - No geral, qual é quantidade recomendada de proteínas, gorduras e carboidratos, que uma criança (6 a 10 anos) deve ingerir diariamente?

Resposta: O consumo diário para uma criança entre 6 e 10 anos de idade de carboidratos deve ser de 50%, de gorduras entre 25 e 35% e de proteínas entre 12 e 15% do total de nutrientes.

3 - Qual sua opinião sobre a inserção de chocolate numa dieta infantil?

Resposta: O chocolate pode ser inserido na dieta infantil, mas com muita parcimônia, e de preferência após os 2 anos de idade, onde fica mais suscetível de receber influências externas. A criança deve ser educada desde pequena sobre a ingestão moderada de chocolate, especialmente, na época da Páscoa, período em que há uma oferta abundante deste alimento.

4 - Quais são os malefícios e benefícios do chocolate?

Resposta: Os malefícios são causados pelo consumo de chocolate ao leite ou branco. Estes malefícios são o aumento de peso, o aumento do risco de desenvolver Diabetes e Hipertensão e o aparecimento de uma pele oleosa com a formação de espinhas.

Os benefícios são encontrados no uso de chocolate amargo. Estes benefícios são o aumento da sensação de bem-estar, a diminuição do desgaste físico, a redução do LDL colesterol, a melhora do fluxo arterial com redução do risco de eventos cardiovasculares.

5 - Em sua opinião, qual seria o tipo de chocolate mais recomendado?

Resposta: Chocolate amargo (teor de cacau de no mínimo 55%).

6 - Qual tipo de chocolate melhor se adequa em uma dieta nutricional infantil para crianças de 6 a 10 anos de idade? Por quê?

Resposta: O chocolate amargo. Porque ele possui uma composição que traz benefícios para a saúde e não acarreta o aumento de peso.

7 - Outras considerações.

Resposta: Os pais devem educar os seus filhos sobre a importância do consumo do chocolate, porém é necessário educá-los para o uso do chocolate amargo, apesar da possível resistência a sua utilização, já que os outros tipos de chocolates têm um sabor melhor.