

PIBID APRESENTA: A FANTÁSTICA QUÍMICA DO CHOCOLATE

Samuel Lugão Souza da Silva¹
Kamyla da Cruz Benicá²
Lucas dos Santos Borges de Souza³
Giulia dos Santos Brum⁴
Queli Aparecida Rodrigues de Almeida⁵

RESUMO

É de senso comum que o chocolate é um dos alimentos mais consumidos do mundo, visando este fato, os alunos de Licenciatura em Química do IFRJ – CDUC (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Duque de Caxias), participantes do PIBID (Programa institucional de bolsa de iniciação da docência), desenvolveram uma exposição associando química algo tão comum no cotidiano das pessoas. Desta forma, a partir de uma revisão bibliográfica sobre o assunto, dividiu-se o tema em tópicos que foram expostos da seguinte forma: o processo químico e físico da fabricação do chocolate, os tipos de chocolate, as substâncias químicas presentes, assim como os elementos químicos do chocolate e seus contaminantes nas principais marcas do mercado mundial. Por fim, realizou-se um quiz como forma de avaliação e dinamização do conteúdo. O público visitante da exposição foi bem diversificado, contando com alunos do ensino médio, alunos de graduação, professores e visitantes de escolas externas de ensino fundamental. Um total de 565 pessoas visitaram os estandes e todos reagiram de forma positiva, demonstrando interesse na química envolvida. O jogo criado e a dinâmica utilizada no evento levaram o ensino de química aos alunos de maneira bastante simples. Neste estudo apresentamos uma maneira diferente de levar os conhecimentos da área da química de uma forma diferente para a comunidade e alunos da instituição. Concluímos que a utilização de um evento de extensão para transmitir conhecimentos de química nos trouxe resultados positivos e satisfatórios. Os dados coletados mostram a importância de se utilizar temáticas do cotidiano e associar ao ensino de ciências, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Química, Chocolate, PIBID, Licenciatura, Ensino.

INTRODUÇÃO

Segundo Masseto (1992), o ensino-aprendizagem deve estar ligados ao dia a dia do aluno. No mundo atual e tecnológico diversas ideias estão surgindo para que se tenha interação entre disciplinas consideradas “difíceis” e os discentes, Os docentes tentam alternativas

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Duque de Caxias – IFRJ, samuellugao04@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Duque de Caxias – IFRJ, benicakamyla@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Duque de Caxias – IFRJ, lucaso.ls793@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Duque de Caxias – IFRJ, giuliabrum12@gmail.com;

⁴ Doutora em Química pela UFRJ e professora do Curso de Licenciatura em Química do IFRJ, queli.passos@ifrj.edu.br.

plausível para tornar o ensino, principalmente da química, uma forma mais estimuladora, problematizadora e agradável.

De acordo com Arroio (2002), a Química é a ciência que estuda a natureza da matéria, suas transformações e a energia envolvida nos processos. Com isso, podemos ligar com a história da evolução do ser humano. Os primeiros instrumentos usados para as necessidades de sua existência, eram recursos da natureza, como: plantas medicinais, pedras, dentre outros elementos. Podemos associar a ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura no mundo natural” (Chassot, 1993, p. 37).

É evidente que no início do desenvolvimento da Química na vida do homem, não existia conhecimento químico prévio, mas, existia uma compreensão para atender o homem.

A partir das novas tendências no Ensino de Química e a necessidade de resgatar esta história dessa ciência que é tão importante na vida do homem, procura-se através deste trabalho enfatizar a importância de ligar assuntos da Química ao nosso cotidiano para os discentes e a comunidade escolar.

O tema associado à química na pesquisa, mostra que há grandes formas que os docentes podem usar para auxiliar os discentes a compreender e levar o conhecimento químico para o seu dia a dia.

Levando em consideração a defasagem do Ensino de Química nas escolas, os alunos do curso de Licenciatura em Química do IFRJ – CDUC, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolveram uma exposição associando a química a algo tão comum no cotidiano das pessoas, o chocolate. O tema escolhido foi dividido em subtemas e os dados coletados mostram a importância de se utilizar temáticas do cotidiano para associar ao ensino, não só da Química, mas de ciências de uma forma geral.

A pesquisa foi conduzida de modo qualitativo, onde foram analisados relatos relevantes e, a partir destes, levantadas as discussões pertinentes ao objetivo deste trabalho. A pesquisa qualitativa define a ciência como saber resultante das interações sociais no contexto sociocultural que as cercam. O objetivo dessa abordagem é compreender o significado dos fenômenos a partir de quem os vivencia. Compreende, portanto, que a ciência é uma área de conhecimento produzida por seres humanos que significam o mundo e seus fenômenos (Mól, 2017). Deste modo, a abordagem qualitativa oferece condições à pesquisa para compreender, decodificar, explicar e enfatizar a multiplicidade do campo educativo, por meio do contato direto com a situação investigada (Lüdke e André, 1986).

METODOLOGIA

Foi feita uma grande exposição em uma semana científica no IFRJ, campus Duque de Caxias, onde houve a participação da comunidade escolar e de escolas visitantes, com idades que variavam de 10 a 25 anos. A exposição recebeu mais de 500 participantes em sua visitação e foi montada com banners e stands. Os banners foram expostos da seguinte forma: o processo químico e físico da fabricação do chocolate; tipos de chocolate, assim como as substâncias químicas presentes e seus contaminantes nas principais marcas do mercado mundial. Nos stands eram encontrados o fruto principal do chocolate, o cacau, seu processo de torra e separação, uma tabela periódica toda feita com diferentes tipos de chocolates, além de toda decoração fazendo alusão a Química e ao chocolate. Após a exposição, foi realizado um Quiz como uma forma de avaliação e dinamização do conteúdo apresentado. Ao final, como brinde os alunos foram presenteados como um fondue.

Foram abordados primeiramente o processo químico e físico da fabricação do chocolate. Foi discutido e mostrado que para sua fabricação, a primeira etapa é a remoção das amêndoas do cacau. Cada fruto é constituído de até 50 sementes, com elevada concentração de água e gordura. A secagem das amêndoas, ao sol, por cerca de uma semana, é essencial para a retirada da água. Assim que estão secas, as amêndoas seguem para outra etapa. Trata-se da torrefação das amêndoas de cacau, que tem objetivo de destacar o aroma característico do cacau, além de remover o restante da água. Depois, retiram-se as cascas das amêndoas. O próximo passo é a moagem automatizada das amêndoas de cacau (trituradas em pequenos pedaços). No processo, surge uma massa pastosa devido ao elevado teor de gordura nas amêndoas (mais de 50%).

A massa de cacau segue para pesagem com o objetivo de separar manteiga e torta de cacau. Normalmente, esta última é utilizada para fabricar chocolate em pó. Já a primeira passa por resfriamento e quebra em tabletes para fabricar chocolate (de Moura et al, 2020).

Foi mostrado aos visitantes que para fabricação do chamado chocolate ao leite, adicionam-se proporções específicas de açúcar e leite à mistura. Já para fabricar chocolate meio amargo, não se utiliza leite. Diferentemente do chocolate branco, que é fabricado com açúcar, leite e manteiga de cacau.

- Em seguida, os agitadores eliminam acidez e umidade do chocolate. Depois, o chocolate é submetido a choque térmico (temperagem) para cristalização da manteiga de cacau. Com isso, é possível modelar o chocolate nas mais diversas formas (Cohen et al., 2004).

O chocolate é versátil e saboroso. Dá para atender quase todo mundo com seus diferentes níveis de doçura. Os tipos de chocolate são muitos, tem amargo, meio amargo, ao leite, branco, de alfarroba, ruby e mais. O que diferencia um do outro é a concentração do cacau, que além de ser um fruto ótimo para a saúde, é a base do chocolate. A partir da literatura existente foi discutido com os visitantes os tipos de chocolate existentes no mercado.

O amargo, que apesar de não existir uma norma ou legislação, o consenso é que, para ser considerado amargo, o chocolate precisa ter pelo menos 70% de cacau em sua fórmula (embora alguns fabricantes comecem a considerar os amargos a partir de 50%). Esse produto é feito com grãos torrados, pouco açúcar e, preferencialmente, sem nada de leite. Quanto mais cacau, menor o teor de açúcar em sua formulação. A pureza do chocolate varia bastante, mas existem opções no mercado com até 99% cacau em sua composição. Ele também tem manteiga de cacau, mas não contém leite, por isso é mais escuro. O chocolate amargo é o mais nutritivo e proporciona até propriedades antioxidantes e faz bem pro coração. Existe uma quantidade recomendada para ingestão diária: de 25g a 50g. (Ejeq, 2020)

Já no chocolate branco foi falado sobre a polêmica se ele é ou não chocolate. O cacau é o fruto usado na fabricação dos chocolates e como dito anteriormente, em uma das etapas de produção, duas partes dele são separadas: a massa de cacau (ou pasta): material de cor escura que dá o sabor ao chocolate e contém diversos nutrientes, entre eles os flavonóides e antioxidantes que reduzem os riscos de doenças cardiovasculares; a manteiga de cacau: material de cor clara que é simplesmente uma gordura vegetal (97% triglicerídeos e o restante ácidos graxos). O chocolate branco é feito de manteiga de cacau e açúcar. Muitos consideram que, por não conter massa de cacau, o chocolate branco não é chocolate. Por outro lado, vale ressaltar que, em média, 53% do grão de cacau é manteiga de cacau, ou seja, mais da metade do cacau é manteiga. (Ejeq, 2020)

O famoso chocolate ao leite também foi exposto, sendo o tipo mais vendido no Brasil. Ele leva no seu preparo massa de cacau, manteiga de cacau, açúcar e leite. Esses dois últimos ingredientes estão presentes na produção em proporções de mais de 12%. Todos esses compostos da receita de chocolate ao leite garantem à essa variação do doce uma coloração marrom mais clara, sabor mais adocicado e textura cremosa, que, para muitas pessoas, é a melhor sensação possível ao paladar. É considerado um tipo com maior teor de açúcar e gordura, que são cruciais para dar o sabor e características desse doce. Em contrapartida, há nele um menor teor de cacau, o que significa também uma menor quantidade de fitoquímicos e nutrientes, substâncias antioxidantes. (Ejeq, 2020)

A alfarroba é uma vagem que muita gente usa para substituir o cacau nas receitas, seja por ser menos calórica, ou por ser um “chocolate vegano”, sem adição de açúcares e de ingredientes de origem animal. De coloração marrom e com sabor adocicado, a alfarroba é uma alternativa ao chocolate tradicional para quem busca uma sobremesa mais saudável, já que tem menos gordura do que o cacau e não possui estimulantes, como a cafeína.

A alfarroba tem baixo índice glicêmico e é naturalmente doce: entre 38% e 45% de sacarose, glicose e frutose. Por isso, ao preparar sobremesas não é necessário adicionar açúcar industrializado, como nas receitas com chocolate – a versão em pó é a mais indicada a ser usada em receitas de bolo, biscoitos e outros doces.

O formato é semelhante à vagem do feijão. A polpa é extraída, torrada e moída para se obter um pó que pode ser usado no lugar do cacau em receitas ou barrinhas. Apesar de ser uma opção mais saudável que o chocolate tradicional, as barras de alfarroba, para se assemelhar ao chocolate tradicional contam com a adição de vários ingredientes. Mesmo assim, muitas barrinhas de alfarroba também costumam ter menos açúcar e, por isso, viraram uma alternativa menos calórica ao doce à base de cacau (Martins, 2015).

Por fim foi mostrado o chocolate ruby, também chamado de chocolate rosa, é uma variedade de chocolate lançada no mercado em 2017 pela chocolateria belgo-suíça Barry Callebaut.

Esse cacau é uma variação da fruta que possui sementes cor rosa devido às condições do local, como umidade, temperatura e exposição ao sol. O motivo da mudança de cor é a maior quantidade de flavonóides, pigmentos que tem como função a proteção das plantas contra danos oxidativos.

O ruby adiciona uma quarta geração à categoria dos chocolates, dividindo espaço com as versões ao leite, branco e amargo. Os grãos do cacau que dão origem ao chocolate rosa são encontrados exclusivamente na Costa do Marfim, no Brasil e no Equador. Segundo a Callebaut, o ruby não é amargo nem leitoso (Mori, 2019)..

A fim de se contextualizar a química presente na temática escolhida para exposição, introduziu-se posteriormente as substâncias químicas presentes no chocolate, assim como suas estruturas em 3D e as principais funções orgânicas presentes em cada uma delas.

A cafeína foi a primeira substância química discutida. Essa substância que atua estimulando o sistema nervoso central, garantindo, dentre outras funções, o aumento do estado de alerta, redução do cansaço e da sonolência e capacidade de concentração; mas também tem a ocorrência de gerar ansiedade e até mesmo depressão após um tempo de uso. Pode ser considerado uma droga na mesma categoria que o cigarro e álcool já que modifica nosso sistema

nervoso. Caso seu uso for constante a interrupção do uso pode causar abstinência e o uso exagerado dela pode ocasionar a morte (Lima e Fernandes, 2023)..

A teobromina, outro estimulante, também foi mostrada aos visitantes. Apesar de ter a mesma capacidade estimulante da cafeína, ela não afeta o sistema nervoso central de forma negativa, está predominante no chocolate amargo, diminui a insônia, tremores e também melhora o bom humor, essa substância é a razão para não podermos dar chocolate aos cachorros e outros animais, pois é tóxica (Peres et al., 2018).

A dopamina, um neurotransmissor responsável por levar informações do cérebro para as várias partes do corpo, também foi relatada em nossa exposição. Essa substância é conhecida como um dos hormônios da felicidade e quando liberada provoca a sensação de prazer, satisfação, aumenta a motivação, contribui para o aumento da massa molecular, melhora a memória. É utilizada em tratamentos de distúrbios neurológicos e psiquiátricos como Parkinson e TDAH. Na escassez dessa substância uma pessoa pode apresentar cansaço e fadiga excessiva, problema de concentração, perda de memória, insônia e mudança de humor (Musitano, 2021).

Por fim, foi falado sobre a feniletilamina, conhecida como “hormônio da paixão”. Trata-se de um neurotransmissor que atua no sistema nervoso central. Sua reação pode ser desencadeada por coisas simples como uma troca de olhares, ou pensar em determinada pessoa, ou pela ingestão de grandes quantidades. Ela induz a produção de hormônios como a noradrenalina e a dopamina. Por ser o gatilho para gerar esses hormônios, podemos dizer que a feniletilamina tem benefícios como o auxílio na melhora do humor, diminui a sensação de tristeza, aumenta a motivação e ajuda no emagrecimento, a falta da feniletilamina pode ocasionar na falta dos hormônios dito acima (Musitano, 2021)

O chocolate é sem dúvida alguma, uma fonte de energia, pois ele também fornece minerais, tais como, potássio, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, ferro e zinco. Existem diversos benefícios dos minerais no nosso corpo e alguns deles são: regular os líquidos corporais, na síntese proteica e de glicídios e na resposta neuromuscular (K, Cl); participa na constituição dos ossos e dentes, e evita a desmineralização óssea (Ca, P); intervém em diversas funções orgânicas: contração muscular, sistema nervoso e coagulação sanguínea (Ca, Mg, Cu); auxilia no desenvolvimento físico e intelectual, bem como para a capacidade de defesa no organismo perante o risco de infecções (F, Cl, Cu); transporte de O₂ e CO₂ pelo sangue como constituinte da hemoglobina (Bordignon, 2003).

Assim como temos elementos químicos benéficos no chocolate, também temos estudos que mostram os metais pesados presentes nos chocolates, como cádmio, chumbo e mercúrio.

Estes metais pesados são oriundos da contaminação da água e da terra em que as plantações do cacau podem estar sendo cultivadas e ainda durante a manipulação nas indústrias, embalagens, maquinários e outros utensílios.

O chumbo em altas concentrações pode causar dor abdominal, dores de cabeça e anemia, perda de memória, pressão alta e oscilações de humor em adultos. Em crianças, o metal pesado pode causar alterações comportamentais e atraso de linguagem, entre outros problemas (Villa et al., 2014).

O cádmio em altas concentrações pode causar danos a vários órgãos. Ele também tem efeitos similares ao estrogênio e quebra alguns hormônios. Em 2022, em um novo artigo publicado na revista científica Consumer Reports, um grupo de especialistas levantou um alerta: existem fragmentos de metais pesados e tóxicos em chocolates de marcas famosas que, atualmente, estão sendo processadas pela possível geração de grandes riscos à saúde humana (Loria, 2022).

Finalizamos a exposição e os conteúdos com as marcas mais famosas de chocolate no mercado mundial, foi falado sobre sua história, quando foi fundada, e as mudanças ao longo dos anos.

Na última etapa da exposição havia um Quiz do chocolate com perguntas sobre os conteúdos abordados nos banners. A dinâmica funcionava por duplas, onde eram feitas 10 perguntas para cada dupla.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de química sempre foi considerado difícil para os estudantes do ensino médio, pois existem dificuldades para associar os conceitos. Alunos sentem dificuldades por acharem que não tem capacidade para aprender Química, e por não perceberem que está presente no seu cotidiano.

Nos afirma Ferreira:

Em nossas atividades no ensino de química, ao longo do tempo, tem nos permitido identificar problemas de diferentes ordens, alunos pouco motivados em aprender química, professores com dificuldades de selecionar conteúdos com o desenvolvimento cognitivo dos alunos e também de acordo com o contexto social (FERREIRA, 2007, p. 7).

A Química tem como finalidade formar aluno que adquire conhecimentos químicos essenciais, e que seja capaz de formar um pensamento crítico em relação ao seu aprendizado e a química no seu dia a dia.

Santos e Schnetzler diz:

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. O ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido (SANTOS E SCHNETZLER, 2003, p. 93).

Quando se contextualiza os conteúdos químicos, os alunos demonstram interesse no assuntos abordados, pois está ligado diretamente com seu cotidiano.

Com os ensinamentos de Japiassu (1975), a contextualização da Química não pe neutra, já que se deve transmitir os conhecimentos usando a realidade, não de uma forma simplista, e de modo a ensinar Química dentro de um contexto social.

De acordo com Peruzzo e Canto (1996), a química está presente em nosso cotidiano e muitas vezes não percebemos. Em um mercado, temos variedades de produtos que tem origem nas indústrias químicas, ou teve contato durante sua fabricação. As embalagens de plásticos, papel, vidro, dentre outras, são obtidas por meio de processos químicos.

A aprendizagem de Química, como já foi dito, é passada como “difícil”. Os problemas do seu ensino é durante a forma que se passa a teoria, considerando que as pessoas não podem tocar. Os professores passam dificuldades por não terem estruturas suficientes para realizar experimentos, e recursos para auxiliar na construção dos conceitos.

Conforme diz Novais:

Para aprender Química, você terá de ser alfabetizado em uma nova linguagem, em um tipo de escrita próprio dessa ciência, terá de aprender a raciocinar utilizando conceitos químicos. Posso de antemão garantindo-lhe que, ao lado do prazer de fazer isso, haverá dificuldades, uma vez que essa ciência teoriza sobre algo que é invisível, que se vale de modelos abstratos. Daí a importância cuidadosa nesse estudo, de modo que novos termos e conceitos possam ir adquirindo significado cada vez mais amplo (NOVAIS, 1999, p.1).

Contudo, abordar a Química no dia a dia, faz necessário contextualizá-la. É importante contextualizar os conteúdos, pois os alunos podem tocar, e fazer com que fiquem próximos deles. Isto desperta o interesse, pois os conceitos vão estar ligados ao seu dia a dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público visitante da exposição foi bem diversificado, contando com alunos do Ensino Médio, alunos de graduação, professores e visitantes de escolas externas de ensino fundamental. Um total de 565 pessoas visitaram os estandes e todos reagiram de forma positiva, demonstrando interesse na química envolvida. A exposição ganhou duas menções honrosas da semana acadêmica: exposição mais visitada e melhor exposição pelo voto público. Os dados coletados a partir de um questionário feito a todos os visitantes na saída do evento mostram a importância de se utilizar temáticas do cotidiano e associar ao ensino das ciências, facilitando assim o processo de Ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exposição “PIBID apresenta: a fantástica fábrica de chocolate,” foi um grande sucesso de público. Com ela foi possível refletir acerca da importância da interdisciplinaridade. Associar química e chocolate foi uma estratégia educacional eficaz, uma vez que esta exposição proporcionou aos visitantes a oportunidade de explorar os conceitos químicos envolvidos na fabricação do chocolate.

Além disso, a grande participação do público reflete a importância de abordagens criativas e práticas no ensino de química, destacando que tornar a aprendizagem envolvente e relevante pode ser fundamental para atrair estudantes e entusiastas para o mundo da química. A interação positiva entre estudantes, visitantes e expositores unindo o sabor delicioso do chocolate com o conhecimento científico também demonstrou a importância de eventos como esse na promoção da educação científica e no estímulo a futuros estudos em química.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, por promover o projeto de extensão onde foi aplicado a exposição;

À Capes pela bolsa concedida.

Aos colegas do PIBID.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, A. **Catalisando Transformações na Educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

FERREIRA, M. **Química orgânica**. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

<https://www.cozinhatecnica.com/2019/08/tipos-de-chocolate/>. Acesso em: 5 out. 2023.

JAPIASSU, H. F. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975 (Série Logoteca), 188p.

Lüdke, M; André, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MASETTO, M. T. **Aulas vivas: tese e prática de Livre Docência**. 2 ed. São Paulo: MG Editores Associados, 1992.

METAIS pesados em barra de chocolate: quais são os riscos à saúde? Disponível em: <<https://www.google.com/amp/s/www.metropoles.com/saude/metais-pesados-em-barra-de-chocolate-quais-sao-os-riscos-a-saude/amp>> Acesso em: 5 out. 2023.

Mól, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

MUSEU de Ciências e Tecnologia da PUCRS - Porto Alegre/RS. Disponível em: <https://www.pucrs.br/mct/a-quimicadochocolate/#:~:text=O%20chocolate%20possui%20mais%20de,como%20%20hormônio%20da%20paixão>". Acesso em: 5 out. 2023.

NOVAIS, V. L. D. de. **Química**. Vol. 1. São Paulo: Atual, 1999.

PERUZZO, F. M. e CANTO, E. L. do: **Química na abordagem do cotidiano** vol. Único. São Paulo: Moderna, 1996.

W. L. P.; SCHNETZLER, P. R. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**, 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

COHEN, K. de O.; LUCCAS, V.; JACKIX, MDNH. Revisão: temperagem ou pré-cristalização do chocolate, 2004.

MARTINS, A. M. Alfarroba: uma opção saudável de substituição ao cacau. *Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 2, 141-146, 2015.

LORIA, Kevin. Lead and Cadmium Could Be in Your Dark Chocolate. *Consume Reports*, 2022. Disponível em: <<https://www.consumerreports.org/health/food-safety/lead-and-cadmium-in-dark-chocolate-a8480295550/>>. Acesso em: 5 out. 2023.

de Moura, A. K., da Silva Honório, L., da Silva Brazil, M., & Pierre, F. C. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO CHOCOLATE. In: IX JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica, 2020.

VILLA, J. E. L.; PEIXOTO, R. R. A.; CADORE, S. Cadmium and lead in chocolates commercialized in Brazil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 62, n. 34, p. 8759-8763, 2014.

DESCUBRA sobre os diferentes tipos de chocolate e como usá-los no seu negócio. *EJEQ*, 2020. Disponível em: <<https://www.ejeq.com.br/tipos-de-chocolate/>>. Acesso em: 05 de out. 2023.

LIMA, Beatriz; FERNANDES, Patrícia. O CONSUMO DE CAFÉINA POR CRIANÇAS E ADOLESCENTES E SEUS EFEITOS EM RELAÇÃO AOS SINTOMAS DE ANSIEDADE (FARMÁCIA). *Repositório Institucional*, v. 1, n. 1, 2023.

MORI, Mariana. Como o cacau ruby, naturalmente rosa, mudará a nossa relação com o chocolate. *Gazeta do Povo*, 2019. Disponível em: <<https://www.google.com/amp/s/www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/produtos-ingredientes/conheca-chocolate-rosa-cacau-ruby/amp/>> Acesso em: 4 out 2023.

PERES, L. G. .; BRANDÃO, V. B. .; REZENDE, A. J. de . TEOBROMINA, SUBSTÂNCIA ENCONTRADA NO CACAU. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos* , Brasil, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 48–55, 2018.

MUSITANO, Manoela. *A bioquímica da paixão*. Invivo Fiocruz, 2021.

BORDIGNON, Clara Venilda Melchior. Os minerais do corpo: uma visão interdisciplinar. *Arquivos do Mudi*, v. 7, n. 2, p. 61-63, 2003.