

ACEITABILIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA GELEIA DE PIMENTA DEDO DE MOÇA (*CAPSICUM BACCATUM*)

Acceptability and physical chemical characteristics of girl's finger pepper jelly
(*Capsicum baccatum*)

Thainara dos Reis do Nascimento¹

Graziella Di Blasi de Paula²

Stella Brainer Magalhães Torres da Rocha³

Vanessa Fernandes Cerqueira⁴

Roberto Barbosa de Castilho⁵

RESUMO

As geleias são iguarias que têm notoriedade no ramo alimentício por agregar beleza e sabor aos alimentos, além de serem bons acompanhantes em diversos pratos. Entretanto, as geleias são muito mais do que apenas prover sabor, pois suas características químicas revelam propriedades importantes do ponto de vista biológico, e suas características físico-químicas são igualmente importantes para ciência e tecnologia de alimentos. O presente trabalho traz um relato de experiência de aplicação da metodologia ativa de aprendizagem por problemas ou projetos (ABP) que engloba a produção, análise físico-química e aceitabilidade da geleia artesanal fabricada com pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*), ocorrido durante uma disciplina de graduação de Físico-Química para o curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O projeto consistiu na fabricação artesanal de uma geleia caseira a partir da pimenta dedo de moça, determinação de parâmetros físico químicos para um controle de qualidade em processo: pH, densidade e grau Brix, e avaliação de sua aceitação através de análise sensorial. Para comparação, também foi feita a análise sensorial de uma geleia comercial de composição semelhante de forma a determinar o grau de aceitação da geleia caseira. A avaliação consistiu em um questionário de aceitação composto por escala de 1 a 5 tipo hedônica estruturada, entre desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, respectivamente, com um grupo de onze pessoas, onde foram avaliadas a aparência, aroma, sabor, firmeza, ardência e impressão global de ambas as geleias. A geleia caseira teve melhor aceitação em relação a aroma, sabor, firmeza, ardência e impressão global. No quesito aparência, ambas foram bem avaliadas e assim se chegou a um empate. Com relação à intenção de compra, o resultado foi positivo para geleia caseira, alcançando mais de 50% de aprovação. A partir da avaliação dos dados, conclui-se que o público se mostrou, de um modo geral, mais satisfeito com a geleia caseira do que com a industrializada, o que sugere uma crescente demanda por parte do consumidor por produtos menos industrializados. A ABP se mostrou uma metodologia satisfatória para o Ensino de Físico-Química em nível de graduação. Os alunos demonstraram o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos que, dificilmente, teriam sido vivenciados em sala de aula, a partir de metodologias tradicionais. O projeto permitiu que os alunos relacionassem o conteúdo de uma disciplina com a prática do dia a dia da profissão, aperfeiçoando assim as habilidades científicas necessárias ao pleno desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Geleia, Pimenta Dedo de Moça, Aprendizagem Baseada em Problemas, Tecnologia de Alimentos.

¹ Discente de Engenharia de Alimentos, UFRRJ, thainarareis@ufrj.br

² Discente de Engenharia de Alimentos, UFRRJ, grazielladiblasid@ufrj.br

³ Discente de Engenharia de Alimentos, UFRRJ, stellabrainner.02@gmail.com

⁴ Discente de Engenharia de Alimentos, UFRRJ, nesaferc3@gmail.com

⁵ Doutor em Química, UFRJ, rcastilho@ufrj.br

ABSTRACT

Jellies are delicacies that are well-known in the food industry for adding beauty and flavor to food, as well as being good garnishes to various dishes. However, jellies are worth much more than just providing flavor, as their chemical characteristics reveal important properties from a biological point of view, and their physical-chemical characteristics are equally important for food science and technology. The present work brings an experience report of an application of active methodology named problem-based learning (PBL) in a project that encompasses the production, physical-chemical analysis and acceptability of artisanal girl's finger pepper jelly (*Capsicum baccatum*), which took place during an undergraduate Physics-Chemistry course for the Food Engineering course at federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ). The project consisted of the hand-made manufacture of girl's finger pepper jelly and the determination of the physical-chemical parameters for a quality control during process: pH, density and Brix degree, and evaluation of its acceptance through sensory analysis. For comparison, a sensory analysis of a commercial jelly with a similar composition was carried out in order to determine the degree of acceptance of the homemade jelly. For the evaluation, an acceptance questionnaire was carried out consisting of a structured hedonic scale from 1 to 5, ranging from very much dislike to very much like, respectively, with a group of eleven people, where the appearance, aroma, flavor, firmness, burning sensation were evaluated, and overall impression of both jellies. Homemade jelly was better accepted in terms of aroma, flavor, firmness, heat and overall impression. In terms of appearance, both were well evaluated and a tie was reached. Regarding purchase intention, the result was positive for homemade jelly, reaching more than 50% approval. From the evaluation of the data, it is concluded that the public was, in general, more satisfied with homemade jelly than with industrialized jelly, which suggests a growing consumer demand for less industrialized products. The PBL has revealed itself a satisfactory methodology for teaching physical chemistry at undergraduate level. The students have developed skills and knowledges which are difficult to develop in a classroom with traditional methodologies. The project allowed the students to associate the topics studied in class with the professional practice as to improve the scientific skills needed to a full professional development.

Key-words: jelly, girl's finger pepper, problem-based learning, food technology.

1. INTRODUÇÃO

A elaboração de geleias vem sendo cada vez mais notória por ser uma técnica de preservação alimentícia e agregar valor à matéria-prima, evitando assim perdas de colheitas e adicionando valor comercial. Não se sabe, ao certo, como surgiram as geleias, mas acredita-se que os povos antigos do oriente médio foram os primeiros a produzi-las com o intuito de preservar seus alimentos (TOZERRAN, 2012).

O preparo de geleias, em geral, é uma das formas de conservação de frutas, pois é trabalhado, além do uso do calor, também o aumento da concentração de açúcar, com alteração da pressão osmótica e, com isso, aumentando o tempo de vida útil do produto. Somente os cuidados com a fabricação de geleias, sob o ponto de vista tecnológico, não são o suficiente para manter a inocuidade do produto. Atenção especial também deve ser dada à manipulação de alimentos, pois essa pode se tornar um problema de saúde pública, havendo sérias consequências para o consumidor. Infringir regras básicas de higiene leva à contaminação dos alimentos, conseqüentemente, sérios riscos à saúde (KROLOW, 2013).

Entende-se por geleia, segundo a Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978 e Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 272, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, um produto que pode ser classificado em: geleia comum, geleia extra e geleia simples ou mista. A geleia comum corresponde ao produto processado na proporção de: 40% frutas frescas, ou seu equivalente, para 60% de açúcar. O produto deve apresentar o teor de sólidos solúveis totais finais de no mínimo 62° Brix, parâmetro estabelecido como referência para determinação no ponto final de concentração da mistura (BRASIL, 1978; BRASIL, 2005).

Uma das formas de agregação de sabor e valor às geleias é o uso de pimentas. Estas são uma das especiarias mais consumidas ao redor do mundo, sendo utilizadas muitas vezes *in natura* para preparação de molhos, geleias, composição de produtos industriais e afins. Além de proporcionar características desejáveis ao sensorial dos alimentos, há também sua importância nutricional, a qual é deveras importante por fornecer fontes de fibras, proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais.

As pimentas são excelentes fontes de vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, B-6 e ácido fólico) e de vitamina A, além de suas propriedades como antioxidantes naturais, sendo destaque a vitamina C, os carotenoides e a vitamina E (REIFSCHNEIDER, 2000), substâncias como o betacaroteno, o licopeno, a piperina estão presentes também no fruto (BONTEMPO, 2007).

Outra característica do gênero *Capsicum* é a sua pungência ou picância, esses atributos estes ocasionados pela presença de alcaloides denominados de capsaicinoides (ISHIKAWA *et al.*, 1998). O caráter ardido da pimenta se deve, principalmente, aos compostos conhecidos como capsaicina e diidrocapsaicina (ZEWIDIE; BOSLAND, 2000).

Dentre as variedades de pimentas, a dedo de moça (*Capsicum baccatum*) é uma das mais conhecidas e utilizadas no Brasil. Ela pertence ao gênero *Capsicum* e, à família, Solanaceae, parente dos pimentões e de 700 outras pimentas, e, antes do seu amadurecimento, possui coloração verde, tornando-se vermelha após a maturação. Possui esse nome por conta de sua aparência, sendo essa fina e comprida, similar a um dedo. Mede cerca de 1,5 cm de diâmetro e 7 cm de comprimento e possuem ardor que varia de suave a médio. As pimentas pertencentes a este gênero estão entre as plantas mais antigas cultivadas pelas diversas civilizações (RIBEIRO *et al.*, 2021).

A pimenta dedo de moça se destaca por seu sabor característico, sua versatilidade, seu ardor moderado e benefícios à saúde, devido à presença da capsaicina em sua composição. A capsaicina possui análogos estruturais conhecidos como capsaicinoides, os quais apresentam variações entre

diferentes tipos de frutos e são influenciados pelas condições em que são produzidos (PINTO *et al.*, 2013).

Com isso, o presente trabalho visa determinar as características físico-químicas da geleia de pimenta dedo de moça e aceitabilidade a partir de suas características sensoriais, através da análise sensorial dos participantes.

A forma de avaliar a aceitabilidade da geleia por meio da análise sensorial se justifica, pois, por ela, é possível avaliar o equilíbrio dos sabores, a presença de aromas característicos, a consistência e a percepção de picância, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da qualidade sensorial de geleia artesanal feita com pimenta dedo de moça. Além disso, a comparação com a geleia de pimenta de mercado permite identificar diferenças significativas em relação à qualidade sensorial, como a adição de conservantes, acidulantes, espessantes e corantes, que podem afetar o sabor e a textura do produto industrializado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

- 310 g de açúcar
- 200 mL de água
- 1 g de ácido cítrico
- 15 g de pimenta dedo de moça
- 20 g de pectina
- Chapa de aquecimento
- Béquer esterilizado

2.2 Métodos

2.2.1 Preparo da geleia

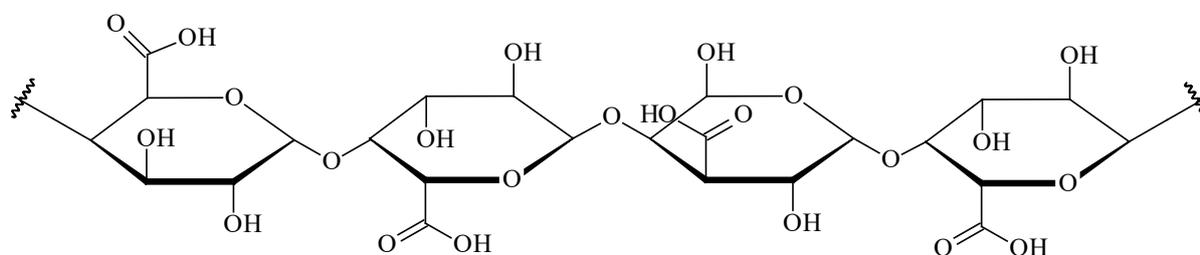
Primeiramente, as pimentas dedo de moça foram higienizadas em 1 litro de água com adição de 15 mL de água sanitária, seguindo as orientações presentes no rótulo. Após os 10 minutos da higienização, foram devidamente lavadas em água corrente para que pudessem ser utilizadas na receita. Antes de serem reservadas, foram despolpadas e cortadas em pedaços pequenos, para que fosse sentida na geleia mesmo após a redução. Em seguida, em um béquer, foram pesadas 300 gramas de açúcar e, nesse, misturado 1 grama de ácido cítrico antes da adição de 200 mL água. Com a base pronta, foi levado à chapa de aquecimento para que o açúcar pudesse dissolver e virar um gel

homogêneo. Após fervura, foram marcados 5 minutos antes da adição da pimenta e mantida a fervura por mais 5 minutos, para que houvesse a redução e a coloração natural da geleia a partir da pimenta dedo de moça. Ademais, foram adicionadas 10 gramas de pectina misturada a 10 gramas de açúcar (proporção 1:1) e mantida a fervura por mais 3 minutos. Para finalizar, a geleia foi reservada e envasada em pote de vidro previamente esterilizado em água fervente por 10 minutos.

2.2.2 Análise da firmeza

Uma das características marcantes da geleia, além de seu sabor, é a sua firmeza e consistência de gel que agrada ao paladar. Entretanto para se alcançar essa firmeza, a utilização de pectina é de fundamental importância para que se consiga o ponto ideal da geleia. A pectina é um polissacarídeo utilizado como aditivo alimentar em geleias, de ocorrência natural em vários tecidos vegetais, como em bagaços de maçãs, girassóis, cascas de laranjas, cenouras, etc. A estrutura química da pectina é mostrada na figura 1. Ela é amplamente utilizada no ramo da confeitaria por possuir propriedades espessantes, texturizantes, emulsificantes e estabilizantes. Nas últimas décadas, a pectina vem sendo utilizada em forma de pó, onde sua principal forma de extração é proveniente das polpas de maçãs e cascas de frutas cítricas, que dão origem a pectinas de alto grau de metoxilação (FIB, 2014).

Figura 1 - Estrutura química da pectina.



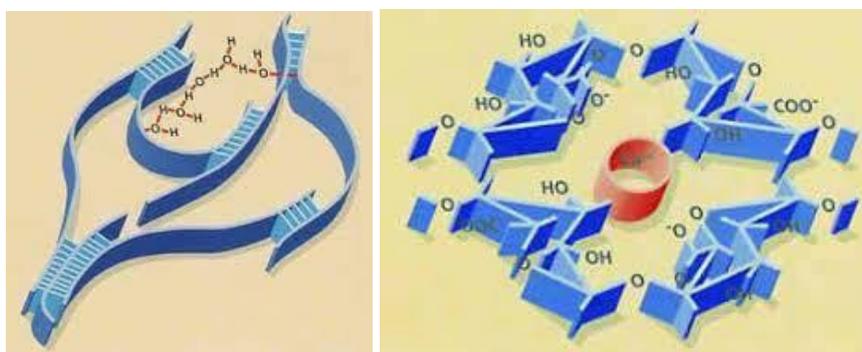
Fonte: Autoria própria (2023)

As pectinas são subdivididas de acordo com o seu grau de esterificação ou metoxilação, sendo elas: pectinas de alta esterificação, pectinas de baixa esterificação e pectinas amidadas. As pectinas com grau de metoxilação acima de 50% são consideradas de alto teor de esterificação, em contrapartida, pectinas com teores inferiores a 50% são conhecidas como de baixo teor de esterificação (ZANKANARO, 2008).

Para a formação do gel, onde o polímero de pectina é dissolvido completamente, existem fatores químicos ou físicos que tendem a diminuir a solubilidade da pectina, o que favorece sua cristalização. A maior influência para a ação da pectina na formação do gel é a temperatura. Ao

resfriar uma solução que possua pectina, os movimentos térmicos das moléculas diminuem, favorecendo as interações moleculares que levam à formação de uma estrutura em forma de rede cuja consistência em forma de gel depende do pH do meio – no caso, um pH mais ácido. Com relação à velocidade de gelificação, as pectinas de alta metoxilação levam à uma gelificação mais rápida, enquanto as de baixa metoxilação demandarão mais tempo para atingir a gelificação necessária (FIB, 2014). Nas figuras 2 e 3, estão representados os processos de gelificação de pectinas de alta e baixa esterificação, respectivamente.

Figuras 2 e 3 - Mecanismos de gelificação de pectinas de alta e baixa esterificação, respectivamente.



Fonte: Edisciplinas, USP (2019).

Para o presente trabalho, foi utilizada uma pectina de alta metoxilação, e sua firmeza foi avaliada através do ponto de geleia que seria seu escorrimento em blocos ou lâminas, obtendo assim a firmeza ideal.

2.2.3 pH

O pH de geleias é outro fator importante para as características do produto. O pH ideal para geleias se situa entre 3,0 a 3,3 e, para baixá-lo, faz-se necessário o uso de ácidos em vegetais pobres em ácidos, como no caso da pimenta dedo de moça (KROLOW, 2013)

O ácido, em conjunto com a pectina, colabora para uma boa gelificação, uma vez que a pectina possui ótima ação em meios com pH abaixo de 3,5. Além disso, os ácidos ajudam a evitar a cristalização do açúcar durante o armazenamento da geleia. Os ácidos mais comuns para esses fins são ácidos orgânicos presentes em frutas, como ácido cítrico, tartárico e málico (KROLOW, 2013).

Para a análise presente, foi utilizado um potenciômetro de bancada para a medição do pH da geleia. O aparelho foi calibrado em 2 pontos: pH 7 e pH 4, previamente à sua utilização. Parte da amostra foi separada em um béquer, e em seguida, o eletrodo do equipamento foi inserido na amostra

para a leitura do pH. Os valores de pH foram medidos em triplicata sendo que a média ficou em torno de $3,4 \pm 0,1$.

2.2.4. Grau Brix

O grau Brix é uma escala na qual mede a quantidade de sólidos solúveis presente em solução de sacarose, sendo a mesma o principal ingrediente na fabricação de geleias. Essa escala é de uso comum na indústria alimentícia, pois mede a quantidade aproximada de cristais de açúcar presente em sucos, vinhos, geleias e etc. Assim, a quantidade de sólidos solúveis é o total de todos os sólidos dissolvidos em água (PILLING, 2023). Uma solução de 25°Brix tem 25 gramas de açúcar da sacarose por 100 gramas de líquido. Ou, para colocar de outra maneira, só 25 gramas do açúcar da sacarose e 75 gramas da água nos 100 gramas da solução. Para geleias, o grau Brix ideal é de no mínimo 62°Brix (PILLING, 2023).

O instrumento para medir o grau Brix é o refratômetro. Nele, uma alíquota da amostra é colocada em seu prisma (em refratômetros portáteis) e sua tampa é fechada. Deve-se observar se não há formação de bolhas de ar, para garantir uma análise visual correta. Em seguida, deve ser colocado em direção a luz e observar o intervalo numérico que irá aparecer de acordo com a escala Brix. A luz, nessa análise, é fundamental, pois através dela é feita a quantificação de açúcares presentes na amostra, uma vez que a luz é refratada pelos cristais presentes na amostra assim quantificando seu grau brix (PILLING, 2023). Os valores de grau Brix foram medidos em triplicata sendo que a média ficou em torno de 67 ± 1 .

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A formação dos alunos para que se tornem profissionais atuantes e bem sucedidos é um tema de amplo debate e divergências. A tecnologia avança, a ciência se desenvolve e a sociedade evolui em um ritmo cada vez mais célere. Como a educação atua ou pode atuar na preparação dos futuros profissionais? Qual o papel de alunos e professores na geração, apropriação e difusão do conhecimento? Todo professor está sempre refletindo sobre como melhorar os seus cursos e suas aulas de forma a se tornarem mais significativas para os alunos, não só em termos de conteúdo, mas também com relação a valores e atitudes. Deve-se formar o aluno para ser um profissional capaz de atuar e modificar a realidade de forma a responder aos diversos desafios e situações do dia a dia da profissão. Por outro lado, os alunos buscam aprender conhecimentos e dominar técnicas que possam ser aplicadas em situações práticas, como, por exemplo, na resolução de problemas do cotidiano. Como o processo educativo depende da interação e colaboração desses dois polos: alunos e

professores, buscou-se uma metodologia de Ensino que tornasse os alunos mais ativos e atentos nas aulas, e que trouxesse situações práticas em que os alunos pudessem mobilizar os diferentes saberes aprendidos ao longo do curso para resolver problemas relacionados ao dia a dia de sua futura profissão. Neste contexto, vislumbrou-se a possibilidade de uma metodologia ativa, a ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos.

A ABP permite que o aluno exercite o pensamento crítico e a tomada de decisões em situações que simulam ou são idênticas aos desafios profissionais (OLIVEIRA, 2013). Além disso, constitui um método de investigação que problematiza a realidade permitindo que o conhecimento científico seja mobilizado e utilizado para responder às diferentes demandas. Vale ressaltar que mesmo durante a pandemia de COVID-19, o que forçou a maioria dos alunos ao isolamento e interação via Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a ABP foi aplicada em diferentes contextos na modalidade online, mostrando a força dessa metodologia em responder a diferentes desafios, o que municia o professor com um valioso instrumento metodológico de trabalho.

Herbst *et al.* (2023) utilizaram a ABP para mediar a atuação dos alunos do Programa de Residência Pedagógica em Química da UFRRJ, durante a pandemia de COVID-19, com considerável sucesso no tocante à temática ambiental. Paixão e Amichi (2023) aplicaram a metodologia ABP nos cursos de graduação da área de Nutrição a fim de promover o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, com estímulo à autonomia dos graduandos e reflexão na ação. A ABP também tem sido utilizada em cursos técnicos e profissionalizantes em Alimentos para desenvolvimento de produtos e acompanhamento de processos, o que propicia o desenvolvimento de habilidades técnicas e intelectuais, com os estudantes adotando uma postura mais ativa e com menos inércia, culminando com a aprendizagem de conceitos e práticas fundamentais ao exercício da profissão (BAGATINI; SCHORR, 2019). Em disciplinas de graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, a ABP pode ser aplicada *in loco* permitindo assim a resolução de problemas reais pelos estudantes, os quais se mostram mais motivados e atentos às diferentes técnicas e habilidades necessárias à sua futura profissão (PINHEIRO *et al.*, 2022).

Dentro deste contexto, a ABP foi escolhida como metodologia de intervenção pedagógica para a disciplina de Físico-Química do curso de graduação de Engenharia de Alimentos da UFRRJ. Neste trabalho, descreve-se o desenvolvimento de um projeto de produção de geleia de pimenta e controle de qualidade, assim como os resultados obtidos. Vale ressaltar que os alunos puderam mobilizar e

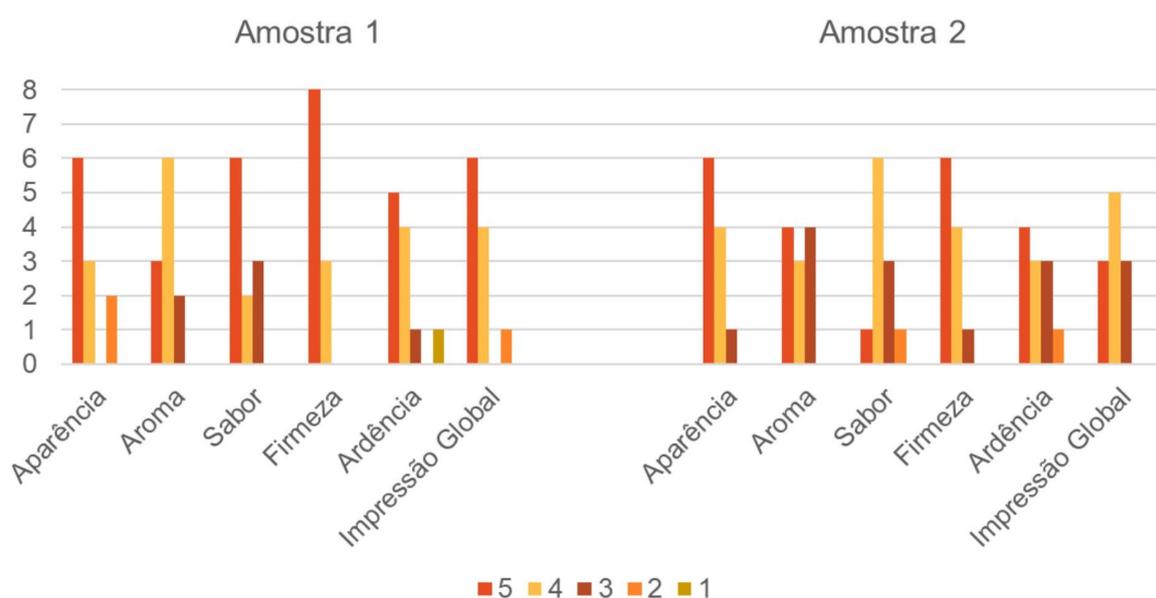
aplicar os diferentes conhecimentos teóricos aprendidos ao longo do curso para o desenvolvimento do projeto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar a aceitação da geleia artesanal, foi realizada uma análise sensorial com um grupo de onze pessoas, no qual foram avaliadas a aparência, aroma, sabor, firmeza, ardência e a impressão global da geleia artesanal e da geleia comercial, identificadas como amostra 1 para geleia artesanal e amostra 2 para comercial; entretanto, os participantes não tinham a informação de qual era a geleia comercializada e qual era a artesanal, sendo feita uma avaliação às cegas para não alterar seus sentidos em relação aos produtos. Para melhor degustação do produto, ambas as geleias foram acompanhadas de queijo do tipo minas e torradas.

Os gráficos mostrados na figura 4 ilustram os resultados referentes à satisfação sensorial em uma escala que varia de 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei, 3 - regular, 4 - bom e 5 - gostei muitíssimo, dos onze provadores. Logo a seguir, na figura 5, são mostradas fotos da geleia artesanal produzida (Amostra 1) e de uma geleia comercial (Amostra 2).

Figura 4 - Resultados referentes à satisfação sensorial dos participantes.



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 5 – Fotos da geleia caseira (à esquerda) e da geleia comercial (à direita) a título de comparação.

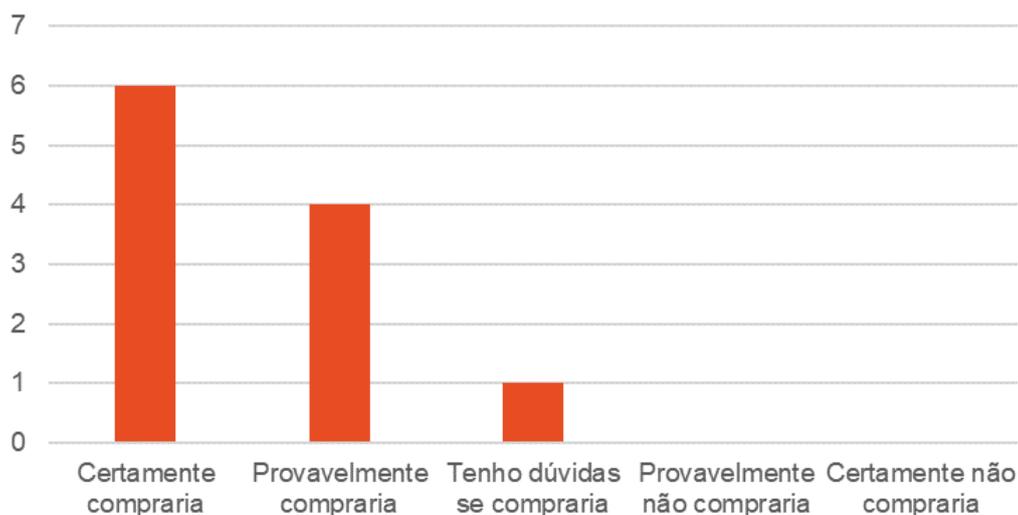


Fonte: Autoria própria (2023).

Diante dos dados apresentados, pode-se observar que a geleia artesanal (amostra 1) teve melhor impressão global em relação à comercializada (amostra 2), pois um total de 6 pessoas escolheu a escala 5 – gostei muitíssimo, 4 pessoas acharam 4- bom e 1 pessoa 2- desgostou.

Os resultados sugerem que a população costuma ter preferências por produtos caseiros em relação aos industrializados. Em relação às outras características, como a ardência, que está atrelada à quantidade de pimenta utilizada na geleia devido a capsaicina, a geleia caseira teve melhor aceitação.

Em relação ao sabor e firmeza, a geleia caseira teve melhor aceitação, sendo que 8 pessoas escolheram a escala 5 – gostei muitíssimo. O sabor também pode ser atrelado ao nível de ardência do produto, pois quanto maior a ardência do produto, mais difícil a percepção do sabor. A aparência de ambas as geleias teve a mesma aceitação, agradando ao público com características como os pedaços aparentes na geleia caseira, e a cor vibrante da geleia comercial. Na figura 6, são apresentados os resultados em relação a Intenção de compra dos participantes da análise.

Figura 6 - Gráfico de intenção de compra do produto caseiro.

Fonte: Autoria própria (2023).

Na intenção de compra da geleia caseira, os resultados foram satisfatórios, revelando mais de 50% de aprovação. Sendo assim, o produto possui boa aceitabilidade e pode ser indicado para comercialização. No entanto, alguns ajustes são necessários de forma a se melhorar a qualidade do produto e assim a sua aceitabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de produção e realização de análises físico-química e sensorial da geleia produzida a partir de pimenta dedo de moça se mostrou viável, de baixo custo e de fácil execução. Além da produção e controle de qualidade do produto propriamente dito, o projeto permitiu aos alunos vivências da prática profissional e desenvolvimento de saberes importantes para a futura profissão. Os valores de pH e grau BRIX estão dentro da faixa esperada para este tipo de produto. Com relação à análise sensorial, outros estudos podem ser desenvolvidos com amostras maiores e de diferentes perfis, de forma a se aumentar a aceitabilidade do produto. Além disso, a análise sensorial mostrou que há necessidade de uma melhor formulação da geleia caseira no quesito aroma, visto que sua aceitação foi menor do que a comercial. Objetivou-se, neste estudo, o desenvolvimento de habilidades necessárias ao pleno fazer científico a partir de problemas práticos do cotidiano de uma profissão, com domínio de conceitos, procedimentos e atitudes, os quais ganham um significado diferente quando são vivenciados fora da sala de aula, em particular, em um laboratório de ensino ou pesquisa e diante de uma situação-problema. A partir da elaboração e desenvolvimento do projeto, e

apresentação dos resultados em forma de trabalho científico, percebeu-se que os alunos demonstraram uma maior evolução no saber e fazer científico, ou seja, um aprofundamento na alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

BAGATINI, L.; SCHORR, M.C. Metodologias ativas no Ensino profissionalizante: uma experiência na disciplina de pesquisa e desenvolvimento de produtos. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, RJ, vol.12, n.1, p. 123142, Abril, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/download/21531/16621>>. Acesso em: Set, 2023.

BONTEMPO, M. **Pimenta**: e seus benefícios à saúde. São Paulo: Alaúde, 2007. 110 p.

BRASIL. **Resolução nº 12, de 30 de março de 1978**. Aprovação das Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, Revistas pela CNNPA, Relativas a Alimentos (e Bebidas). Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html>. Acesso em: Jul. 2023.

BRASIL. **Resolução RDC nº 272, de 2 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0272_22_09_2005.html>. Acesso em: Jun. 2023.

HERBST, M. *et al.* Ensino de química em tempos de pandemia: experiências, desafios e êxitos do núcleo de residência pedagógica de química da UFRRJ. **Revista Debates em Ensino de Química**, Pernambuco, Brasil, v. 9, n.2, 264279, Jul. 2023. Disponível em: <<https://www.journals.ufripe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5084>>. Acessado em: Ago, 2023.

ISHIKAWA, K.; JANOS, T.; SAKAMOTO, S.; NUNOMURA, O. The contents of capsaicinoids and their phenolic intermediates in the various tissues of the plants of *Capsicum annum* L. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, Turin, Italy, v. 17, p. 2225, 1998. Disponível em: <https://webcomm.nmsu.edu/chile/wpcontent/uploads/sites/60/2016/06/cap17.pdf>. Acesso em: Jul, 2023.

KROLOW, A. C. R. Preparo Artesanal de Geleias e Geleiadadas. **Embrapa Clima Temperado**, Documentos, 138, PelotasRS. v. 138, p. 139, Dez. 2013. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnpia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/108391/1/Documento138.pdf>>. Acesso em: Jul. 2023.

O QUE É A PECTINA? Food-Info.net, 1999. Disponível em: <<http://www.food-info.net/pt/qa/qa-wi6.htm>>. Acesso em: Ago, 2023.

PECTINAS AÇÃO E UTILIZAÇÃO NOS ALIMENTOS. **Moodle USP**: eDisciplinas, 2009. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3275086/mod_resource/content/1/Pectinas_aditivos_e_ingredientes%20365.pdf>. acessado em: Jun, 2023.

PINHEIRO, F.A. *et al.* Educação CTSA e aprendizagem baseada em problemas: possibilidade metodológica para o curso de bacharelado em ciência e tecnologia de alimentos. **Revista IFES Ciência**, Vila Velha, ES, vol. 8, n. 1, p. 125, Out, 2022. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1648/967>. Acesso em: Set, 2023.

OLIVEIRA, M.D.R. **Aprendizagem baseada em problemas/projetos em ambiente online na perspectiva de educadores e educandos da ciência de alimentos**. 2013. 238p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos; Tecnologia de Alimentos, Engenharia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/477/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: Ago, 2023.

PAIXÃO, M.P.C.P.; AMICHI, K.R. Metodologias ativas como estratégia para desenvolver competências e habilidades em acadêmicos de nutrição em tempos de pandemia: relato de experiência. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v. 22, n. 1, p. 328341, Julho, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifsu1.edu.br/index.php/thema/article/view/2035>. Acesso em: Ago, 2023.

PECTINAS PROPRIEDADES E APLICAÇÕES. *Revista.fi.com*, 2014. Food Ingredients Brasil n. 29, 2014. Disponível em: https://revistafi.com/upload_arquivos/201606/2016060026332001464897653.pdf. Acesso em: Jul, 2023.

PILLING, S. Refratometria. Determinação do índice de refração de líquidos. 2011. Disponível em: https://www1.univap.br/spilling/FQE2/FQE2_EXP11_Refratometria.pdf. Acesso em: Jun, 2023.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta Capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v. 3, n. 2, p.108120, Dez. 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2816>. Acesso em: Jun, 2023.

RIBEIRO, C. S. C.; DE CARVALHO, S. I.C.; LANA, M. M. **Pimenta dedo-de-moça**. Hortaliça não é só salada, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/pimenta-dedo-de-moca>. Acesso em: Jul, 2023.

REIFSCHNEIDER, F.J. B. (Org). **Capsicum**: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p. Disponível em: <http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00065390.pdf>. Acesso em: Jun, 2023.

VALVERDE, R.M.V. **Composição bromatológica da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva**. 2011. 54p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos de Alimentos, Engenharia de Alimentos) UESB, Itapetinga, BA, 2011. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgecal/wp-content/uploads/2017/04/RENATA-MANGUINHOS.pdf>. Acesso em: Jul. 2023.

ZACANARO, R. D. **Pimentas**: tipos, utilização na culinária e funções no organismo. 2008. 43p. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/361/1/2008_RaquelDaneliczenZancanaro.pdf. Acesso em: Jul, 2023.

ZEWDIE, Y.; BOSLAND, P. W. Evaluation of genotype, environment, and genotype by environment interaction for capsaicinoid in *Capsicum annum* L. **Euphytica International Journal of Plant**

Breeding, Springer Nature Switzerland, v. 111, p. 185190, 2000. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003837314929>. Acesso em: Jun, 2023.