



Integrando a cultura do caju ao ensino de Química: uma abordagem baseada na Teoria das Representações Sociais

José Milton Ferreira Júnior^{1*}, Vitória Braga da Silva², Iury Barbosa Pereira², Katiany do Vale Abreu³, Mara Aparecida Alves da Silva⁴, Regilany Paulo Colares⁵

¹Professor da Universidade Estadual do Ceará, Curso de Licenciatura em Química, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. ²Discente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Curso de Licenciatura em Química, Redenção, Ceará, Brasil. ³Professora da Secretaria de Educação do Ceará, Brasil. ⁴Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Curso de Licenciatura em Química, Amargosa, Bahia, Brasil. ⁵Professora da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Curso de Licenciatura em Química, Redenção, Ceará, Brasil. *jmiltonferreira@gmail.com

Recebido em: 28/10/2023

Aceito em: 22/05/2024

Publicado em: 31/07/2024

<https://doi.org/10.29327/269504.6.1-25>

RESUMO

A presente investigação traz como foco a apropriação de elementos socioculturais relacionados à cajucultura como ferramenta facilitadora para o ensino de Química. Utilizando-se a Teoria das Representações Sociais (TRS), desenvolveu-se uma sequência didática (SD) com o objetivo de se conectar o conhecimento do senso comum ao conhecimento científico, por meio de uma abordagem teórico-prática dos subprodutos do caju. A SD envolveu aspectos teóricos, sensoriais e experimentais, sendo utilizada com 24 estudantes do sexto semestre do curso de Licenciatura em Química da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), localizada na região do Maciço de Baturité/CE. Os resultados obtidos demonstraram que os discentes se apropriaram da temática a partir do compartilhamento de suas concepções prévias por meio das TRS, relacionando-as com os aspectos técnicos avaliados. Destarte, a SD demonstrou ser eficaz no processo de ensino e aprendizagem de Química, transformando a sala de aula em um ambiente democrático, motivador, representativo e provedor de debates e reflexões.

Palavras-chave: Ensino de Química. Sequência Didática. Teoria das Representações Sociais. Caju.

Integrating cashew culture into Chemistry teaching: an approach based on the Social Representations Theory

ABSTRACT

This investigation focuses on the appropriation of sociocultural elements related to cashew cultivation as a facilitating tool for teaching Chemistry. Using the Social Representations Theory (SRT), a didactic sequence (DS) was developed with the aim of connecting common sense knowledge to scientific knowledge, through a theoretical-practical approach to cashew by-products. The DS involved theoretical, sensorial and experimental aspects, being applied to 24 students in the sixth semester of the Chemistry Degree course at the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusofonia (UNILAB), located in the Maciço de Baturité region/CE. The results obtained demonstrated that the students took ownership of the theme by sharing their previous conceptions through the TRS, relating them to the technical aspects evaluated. Therefore, DS demonstrated to be effective in the Chemistry teaching and learning process, transforming the classroom into a democratic, motivating, representative place and provider of debates and reflections.

Keywords: Chemistry teaching. Didactic Sequence. Theory of Social Representations; Cashew.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta xerófila e rústica da família Anacardiaceae, típica de clima tropical e bastante adaptada a solos com baixos teores de nutrientes e arenosos. Apresenta-se como uma árvore de porte médio, tendo como característica seus troncos tortuosos que podem atingir de cinco a dez metros de altura (BRASIL, 2015).

A cultura do cajueiro, que tem como produto principal o caju, composto pelo pedúnculo floral (pseudofruto) e a castanha (amêndoa), é disseminada em todo o território brasileiro. Assim, a sua importância socioeconômica destaca-se na região nordeste, principalmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Seu cultivo ocorre no período de estiagem, durante a entressafra das demais espécies cultivadas normalmente, o que lhe atribui um importante posicionamento na redução da sazonalidade. (GAMARRA et al., 2019).

Segundo um levantamento feito pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará – EMATERCE (CEARÁ, 2019), dentre as diversas atividades da agropecuária que movimentam a economia de Acarape, Redenção e Barreira, municípios pertencentes à macrorregião do Maciço de Baturité, Ceará, destaca-se a produção de caju. De acordo com o referido órgão, existem atualmente cerca de 2.500 produtores de caju somente na região destacada. Dessa forma, estima-se que a cultura do caju no estado do Ceará seja responsável pela geração de aproximadamente 20 mil empregos diretos e 60 mil indiretos (ibid.).

Somente em 2018 foram assistidas pelo programa do Governo do Estado do Ceará “Hora de Plantar”, 2.736 famílias, a partir da distribuição de 365.108 mudas de cajueiro, além da implantação de 1.789 hectares de novas áreas de cultivo. Tais ações culminaram na produção de 1.484 toneladas de castanha e 19.374 toneladas de pedúnculo de caju. Tais produtos, em sua grande parte, são beneficiados em indústrias localizadas na própria região, gerando emprego e renda local de alta expressividade (CEARÁ, 2019).

Além da importância econômica, o caju apresenta grande simbologia sociocultural, sobretudo dentre os povos tradicionais do Ceará. Por ser uma espécie originária do litoral nordestino, desde os primórdios, o caju configura-se como um elemento singular na formação de hábitos culturais do povo nordestino, que herdaram saberes e costumes relacionados às suas atribuições terapêuticas e de produção de alimentos e bebidas. Assim, destaca-se a produção do mocojó, que se configura como

uma espécie de vinho de caju, obtido a partir da fermentação natural do suco do pedúnculo (SILVA, 2020).

O missionário francês Jean de Léry, na sua obra *Viagem à terra do Brasil*, de 1557, descreve o preparo do mocororó:

“ [...] depois de as cortarem em rodela finas, como fazemos com os rabanetes, as mulheres as fervem em grandes vasilhas de barro cheias de água, até que amoleçam. Após, tiram-nas então do fogo e as deixam esfriar. Feito isso acocoram-se em torno das vasilhas e mastigam as rodela jogando-as depois em outra vasilha, em vez de as engolir, para uma nova fervura, mexendo-as com um pau até que tudo esteja bem cozido. Feito isso, tiram do fogo a pasta e a põem a fermentar em vasos de barro de capacidade igual a uma meia pipa de vinho de Borgonha. Quando tudo fermenta e espuma, cobrem os vasos e fica a bebida pronta para o consumo. (LÉRY, 1980 p. 182).

Na área da medicina popular, o cajueiro destaca-se com a utilização de sua resina que, quando diluída em água, é consumida como remédio para algumas enfermidades, sobretudo para irregularidades no período menstrual. Às suas raízes são atribuídas propriedades purgativas. Para o tratamento de déficit em vitaminas, a infusão obtida a partir de folhas novas é recomendado. O pedúnculo apresenta ainda indicações para o tratamento de distúrbios digestivos (MOTA, 2011).

Analisando-se a cultura do caju por um prisma educacional, sobretudo no ensino de Química, percebe-se que a utilização de elementos relacionado à cultura popular, os conhecimentos repassados por gerações e as experiências vividas cotidianamente, adquiridas dentro de um contexto social, temporal e espacial. Essa descrição se alinha com os princípios da Teoria das Representações Sociais (TRS), a qual foi explorada neste contexto educativo, ou seja, o contexto da cultura do caju consiste em um elemento com grande potencial em construir/dialogar/refletir sobre o conhecimento científico a partir do resgate dos saberes populares (OLIVEIRA; WERBA, 2005). Segundo Moscovici (1976), em estudo pioneiro sobre as TRS, estas podem ser compreendidas como o conhecimento de senso comum, incluindo mitos e crenças, construídos a partir de interações entre indivíduos, no âmbito de grupos sociais aos quais os mesmos pertencem.

Em alguns grupos étnicos como indígenas e quilombolas, o conhecimento e cultivo de ervas naturais, passado de geração em geração, pode ser aproveitado, por exemplo, no ensino de Bioquímica como elemento de contextualização para o estudo dos metabólitos secundários. Na Química Orgânica, pode ser utilizado como ponto de partida para o estudo da variedade estrutural das moléculas, quiralidades e estereoquímica. Na

Química Analítica, como ferramenta de introdução aos métodos de isolamento, purificação e extração, dentre outras (VENTURA; HESSE, 2022).

Nesse contexto, Freire (2018a) em sua obra “*Pedagogia do oprimido*” cuja primeira edição data de 1968, cita que “Aprender a ler e escrever é, antes de tudo, aprender a ler o mundo, compreender o seu contexto, não apenas numa manipulação mecânica de palavras, mas numa relação dinâmica que vincula linguagem e realidade”. Assim, se o ambiente de sala de aula não se articula com o contexto social do aluno, tal conteúdo pode não ser de seu interesse e assim, não lhe sendo familiar, o discente terá menor possibilidade de aprender seu real significado.

Pensando nisso, é preciso direcionar que o ensino se articule com o contexto dos estudantes e também dos docentes. Como uma possibilidade de propor um ensino contextualizado, é importante preparar os futuros professores de Química para essa abordagem, pois, conforme alertou Maldaner (2013, p. 74, grifos nossos):

Ao saírem dos cursos de licenciatura sem terem problematizado o conhecimento específico em que vão atuar e nem o ensino desse conhecimento na escola, recorrem, usualmente, aos programas, apostilas, anotações e livros didáticos que os seus professores proporcionaram quando cursavam o Ensino Médio. **É isto que mantém o círculo vicioso de um limitado ensino de Química em nossas escolas!**

Portanto, é fundamental formar os futuros professores de Química de forma crítica e contextualizada, para que eles possam romper com esse círculo vicioso e promover um ensino de Química com práticas pedagógicas diferenciadas e que efetivamente irão propor a construção do conhecimento científico. Seguindo esse princípio, a busca pela contextualização do ensino com base nos conhecimentos adquiridos por meio de experiências vividas e inseridos na dimensão sociocultural do aprendiz, está diretamente relacionada às Teorias das Representações Sociais (TRS). Diante disso, este texto apresenta resultados de uma pesquisa que articulou a contextualização e a TRS como uma possibilidade de ensinar Química, utilizando uma estratégia didática a partir da cultura do caju na formação inicial de professores.

MATERIAL E MÉTODOS

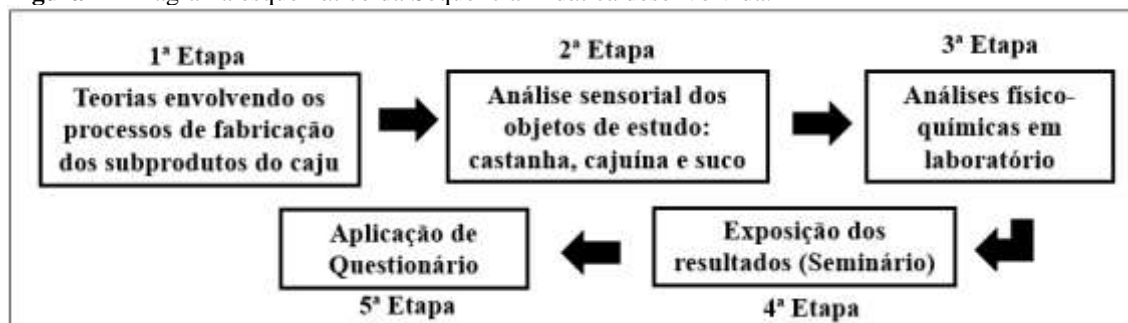
A natureza da pesquisa desenvolvida classifica-se como uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa explicativa, conforme classificada por Gil (2019). Dessa forma, avaliou-se a eficiência da atividade proposta por meio da observação participante,

buscando-se avaliar como os estudantes se integraram à atividade e de que forma foram estimulados. A coleta de dados neste estudo foi conduzida por meio de uma pesquisa-ação.

A população analisada foi constituída por 24 discentes do sexto semestre do curso de Licenciatura em Química da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, localizada no município de Redenção, que compõe a macrorregião do Maciço de Baturité, Ceará. Os dados foram coletados por meio de intervenções e socializações em grupo focal com a turma selecionada. Dessa forma, o grupo focal pressupõe, como seu nome indica, a existência de um "foco", ou "tema", em torno do qual as pessoas irão expor suas ideias, percepções e sentimentos. Assim, é desejável, então, que o processo de discussão seja cuidadosamente planejado, sequenciando-se os aspectos do tema a ser discutido (GUI, 2003).

Nesse contexto, dada a importância econômica e cultural dos subprodutos do caju, a presente investigação buscou apropriar-se dos aspectos relacionados à TRS, associando-se o conhecimento de senso comum ao conhecimento científico como ferramenta de ensino de Química. Para tanto, elaborou-se uma sequência didática (SD) com ênfase nas análises físico-químicas de subprodutos do caju, no caso, a cajuína, o suco do pedúnculo e a amêndoa processada. Como ferramenta de contextualização foram usados os processos de produção de bebidas fermentadas produzida por povos tradicionais a partir do suco do caju (mocaroró), a fabricação da cajuína artesanal, o beneficiamento da castanha do caju, dentre outros. A SD desenvolvida está representada na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama esquemático da Sequência Didática desenvolvida.



Fonte: Autoria própria.

Dado o exposto, o desenvolvimento da sequência didática iniciou-se com uma breve abordagem teórica sobre o processo de obtenção dos produtos a serem avaliados, tanto em escala artesanal quanto industrial. Nessa etapa enfatizou-se os seguintes

processos: produção artesanal de cajuína, processo de obtenção do mocoioró, beneficiamento da castanha de caju, finalizando com o processo laboratorial de extração de óleo de castanha e Líquido da Castanha de Caju (LCC). A referida atividade durou 20 minutos.

Na sequência, iniciou-se uma sessão de degustação guiada de castanhas, cajuínas e sucos, buscando-se, dessa forma, gerar uma aproximação sensorial e de identificação cultural com os objetos de estudo. Assim, cada aluno recebeu amostras de 100 ml de cajuína, 100 ml de suco de caju e uma porção de aproximadamente 40 gramas de castanha, todos estes produzidos na região do maciço de Baturité. Durante a atividade, que durou aproximadamente 10 minutos, direcionou-se as atenções para os aspectos sensoriais, por exemplo, sabores e aromas adocicados e sensação de acidez do suco e da cajuína. No caso das castanhas, observou-se o sabor amargo, textura oleosa no paladar e aroma de tosta.

Objetivando-se determinar as propriedades físico-químicas dos produtos derivados do caju e relacioná-las com os seus referidos processos de fabricação, realizou-se uma prática experimental. Para tanto, inicialmente apresentou-se o roteiro experimental e dividiu-se a turma em seis equipes de quatro alunos, de modo que cada equipe ficou responsável por dois procedimentos experimentais. Durante a atividade os discentes tiveram total autonomia para desenvolver os experimentos, estando o professor apenas como observador. O tempo destinado para a realização da prática foi de 90 minutos. A divisão das atividades realizadas está representada no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização físico-química dos subprodutos do caju.

PROCEDIMENTOS	
Equipes 01 e 02	Teor de vitamina C pelo método de titulação iodométrica (suco e cajuína) (IAL, 2008)
	Teor de umidade pelo método de secagem em estufa (castanhas) (AOAC, 2010)
Equipes 03 e 04	Teor de lipídios pelo método de Soxhlet (castanhas) (AOAC, 2010)
	Açúcares totais (Brix), pelo método de refratometria (suco e cajuína) (IAL, 2008)
Equipes 05 e 06	pH e acidez total por titulação com NaOH 0,1 molar (suco e cajuína) (IAL, 2008)
	pH e acidez total por titulação com NaOH 0,1 molar (castanhas) (IAL, 2008)

Como parte da avaliação, distribuiu-se um questionário contendo dez perguntas descritivas, cuja abordagem associava aspectos técnicos da prática com tópicos relacionados aos conhecimentos pré-estabelecidos ou aos processos de fabricação dos objetos investigados. O questionário descrito foi elaborado a partir da plataforma google formulários, cujo tempo disponível para resolução foi de uma semana, sendo as respostas coletadas individualmente.

Na etapa final do projeto, cada grupo preparou uma apresentação no formato de seminário, incluindo slides, com um tempo de apresentação de 20 minutos por equipe. Nessa fase, foi solicitado que eles detalhassem os procedimentos realizados e discutissem os resultados obtidos, sempre buscando estabelecer uma conexão entre o conhecimento adquirido por meio das TRS e o conhecimento científico a partir do contexto da cultura do caju. O tempo total dedicado para essa etapa foi de 120 minutos.

Vale-se salientar que os participantes desta pesquisa concordaram com os termos de consentimento livre e esclarecido. Assim, detalhou-se no documento todas as etapas inerentes à pesquisa, além de se enfatizar a importância de suas participações e que a identidade de cada participante seria impreterivelmente preservada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao buscar fundamentar o ensino de Química na dimensão social do aprendiz, o conhecimento e a prática do cultivo de alimentos e produtos vegetais, transmitidos ao longo das gerações, representam uma valiosa oportunidade de enriquecer o ensino de Química. Nesse contexto, a avaliação das propriedades químicas do caju, produto de grande relevância econômica e cultural da região do Maciço de Baturité, além de promover o desenvolvimento biotecnológico da região, amplifica o papel social da universidade, no caso deste trabalho, com o foco na formação inicial de professores. Este estudo possibilita refletir criticamente sobre a valorização dos saberes populares presentes na cultura do caju, além de articular uma proposta contextualizada e formativa para os futuros docentes que irão ocupar as salas de aulas cearenses, brasileiras e de toda a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), dado os princípios de atuação da UNILAB. Segundo o artigo 9 do Estatuto da referida universidade:

A Unilab tem como objetivo ministrar ensino superior, desenvolver pesquisas nas diversas áreas de conhecimento e promover a extensão universitária, tendo como missão institucional específica formar recursos humanos para contribuir com a integração entre o Brasil e os demais países membros da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), especialmente os países africanos, bem como promover o desenvolvimento regional, o intercâmbio cultural, científico e educacional (BRASIL, 2020, p. 7).

Com base no exposto, a SD proposta encontra motivação no desafio enfrentado pelos formadores de professores, sobretudo da área de Química, no que corresponde ao envolvimento dos estudantes com as temáticas abordadas (MALDANER, 2013). Tais

processos de identificação, quando bem realizados, diminuem as barreiras cognitivas, gerando empatia e interesse pelo conteúdo ministrado, inclusive por parte dos professores em formação inicial.

Nesse cenário, a proposta didática em destaque visou, além de abordar os aspectos identitários promovidos pelas TRS, também promover a contextualização do ensino de Química, dando importância e aplicabilidade aos produtos de relevância cultural e econômica oriundos da região onde a UNILAB encontra-se inserida. Para tanto, na primeira etapa da proposta buscou-se construir uma relação de afinidade com os produtos já relacionados. Assim, por meio do conceito das TRS, apresentou-se alguns detalhes do processo de fabricação da cajuína artesanal, do beneficiamento da castanha de caju e da fabricação do suco do pedúnculo floral.

Durante a realização dessa etapa, alguns licenciandos manifestaram conhecimentos diversos sobre os processos artesanais de obtenção de tais produtos, transformando a sala de aula em um ambiente democrático, representativo, estimulante e provedor de debates e reflexões. Nesse momento, dentre os vários exemplos citados, destacou-se a problemática associada ao processo de extração da casca da amêndoa do caju (castanha), cujo processo, em muitos casos, se dá por mecanismos manuais.

A castanha, que representa aproximadamente 10% do volume total do caju, é o produto com maior valor agregado, sendo destinado principalmente para o consumo humano, dada a sua versatilidade como alimento e qualidade nutricional. Já o pedúnculo, este é direcionado principalmente para a produção de sucos ou polpas (MEDEIROS, 2020). A Figura 2 foi elaborada para esquematizar o destino e utilização dos principais subprodutos do caju na produção de outros materiais.

Figura 2 - Subprodutos do caju.



Fonte: Autoria própria.

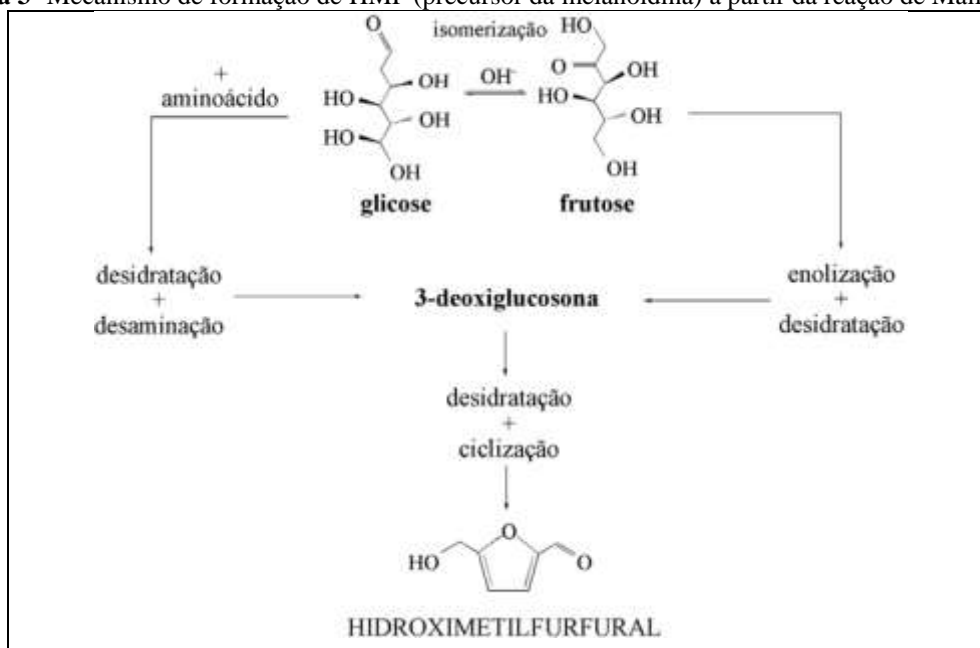
Segundo Patrice (2013), o processo de cultivo manual da castanha tem apresentado como agravante a exploração de trabalho infantil, algumas vezes em regime análogo à escravidão. Nessa atividade, há perda das impressões digitais devido ao contato constante com o ácido anacárdico, além de problemas posturais e de aprendizagem. “Há muitos prejuízos ao desenvolvimento intelectual, pois, grande parte deles passam o dia inteiro no trabalho e estudam à noite. A escola se torna um momento de descanso ao invés de um ambiente de aprendizado” (ibid.).

Assim, com base em exemplos cotidianos associados ao objeto de estudo, o caráter de representatividade torna-se uma valiosa ferramenta para a construção de identidade com o conteúdo. Mesmo em um contexto de vulnerabilidade social, como a exploração do trabalho infantil, a reflexão crítica sobre essas situações é relevante. Isso ajuda a compreender a importância do conhecimento químico na conscientização dos futuros professores, destacando como esse conhecimento pode ser utilizado para abordar e mitigar questões sociais críticas.

Subsequente à etapa anterior, realizou-se uma breve sessão de degustação guiada dos produtos a serem avaliados. Dessa forma, os estudantes tiveram a oportunidade de estabelecer um vínculo sensorial com os objetos do estudo. Nesse momento, chamou-se a atenção para as notas adocicadas, ácidas e de amargor, enfatizando-se os processos de fabricação de fermentados (conversão de açúcares em álcool), obtenção da cajuína (concentração dos açúcares por cozimento e reações de Maillard) e processos de torrefação da castanha (amargor).

Segundo Shibao e Bastos (2011), as reações de Maillard, presentes na cajuína, por exemplo, são caracterizadas por processos decorrentes da reação entre aminoácidos e açúcares redutores que, por meio da temperatura (acima de 40°) e pH entre 6 e 8, reagem a partir de um ataque nucleofílico do grupo α -carbonílico de um açúcar redutor ao grupamento amina do aminoácido, resultando na formação do Hidroximetilfurfural (HMF), cuja polimerização resultará na formação da melanoidina, substância responsável pelo escurecimento, aroma e sabor da cajuína. A reação de Maillard pode ser representada a partir da Figura 3.

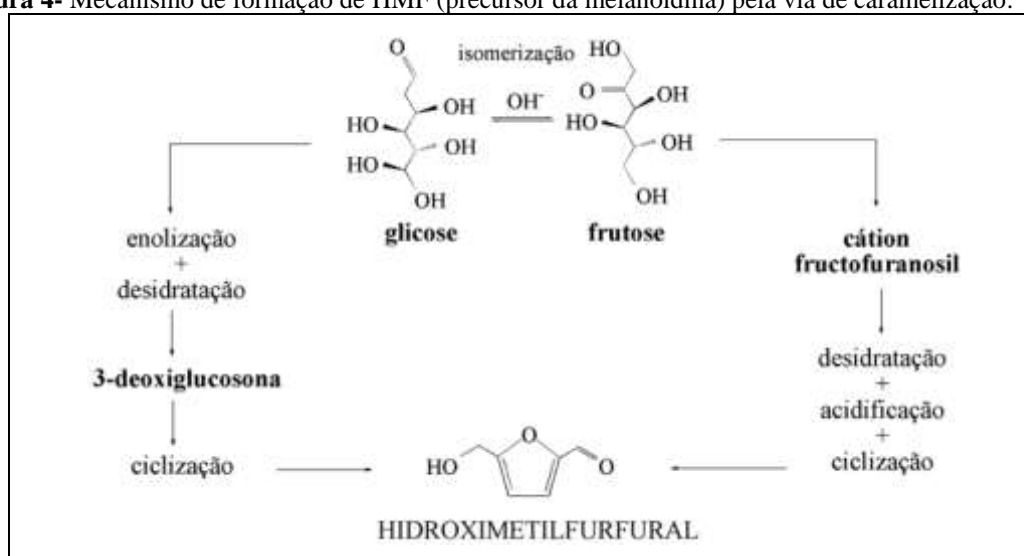
Figura 3- Mecanismo de formação de HMF (precursor da melanoidina) a partir da reação de Maillard.



Fonte: Lee et al., (2019, p. 275).

No caso das castanhas, enfatizou-se o sabor amargo proveniente do processo de torrefação, mais especificamente devido ao processo de pirólise dos açúcares, processo também conhecido como caramelização, que ocorrem em temperaturas superiores a 100°C. Apesar de ambas formarem o HMF, a diferença desse processo para a reação de Maillard está na ausência dos aminoácidos no processo reacional (DAMASCENO, 2007). A reação de caramelização pode ser representada a partir da Figura 4.

Figura 4- Mecanismo de formação de HMF (precursor da melanoidina) pela via de caramelização.



Fonte: Lee et al., (2019, p. 276).

Dessa forma, mesclando-se a análise sensorial guiada com as características físicas e químicas decorrentes dos processos de obtenção dos produtos, percebeu-se que o grau de curiosidade e atenção dos licenciandos foi amplamente estimulado, estabelecendo relações essenciais entre conteúdo, método e capacidade cognitiva. Além disso, os discentes perceberam que os conceitos químicos eram fundamentais para explicar as sensações advindas a partir da degustação da castanha, cajuína e suco de caju.

Na sequência, efetuou-se a etapa de caracterização físico-química desses subprodutos do caju. Assim, avaliou-se as características observadas nas etapas anteriores, enfatizando-se os processos de elaboração, as características sensoriais e as reações químicas envolvidas.

Para a avaliação do teor de ácido ascórbico (vitamina C) pelo método de titulação iodométrico, abordou-se, por exemplo, o teor dessa substância em duas cajuínas do mesmo fabricante, sendo que, uma garrafa foi aberta sete dias antes e a outra no momento da realização da caracterização. Dessa forma, verificou-se que o teor desse ácido havia decaído consideravelmente com o passar do tempo, demonstrando-se na prática a reação de oxidação do ácido ascórbico, reconhecidamente um excelente antioxidante (LIMA et al., 2007). Como resultados, os teores de ácido ascórbico encontrado no suco de caju e na cajuína, foram 219mg/100g e 136mg/100g, respectivamente. Na literatura, o teor de ácido ascórbico encontrado no suco de caju, é 257mg/100g e, na cajuína 176mg/100g (ibid.).

Discutir sobre a vitamina C e seus métodos de análises abre um universo de possibilidades para se trabalhar em uma aula de Química, desde a sua estrutura, grupos funcionais e reatividade, até as suas propriedades associadas à manutenção de uma vida saudável. Assim, tem-se como exemplo a sua atuação no sistema imunológico, elaboração do colágeno, prevenção aos processos oxidativos, atividade anti-inflamatória, dentre outros (SAQUET; CHIM, 2020). A TRS, de um modo mais amplo, se vê inserida também nessa temática, visto que a ingestão de vitamina C, justificada com as suas propriedades de prevenção a gripes e resfriados, faz parte do contexto de grande parte dos estudantes.

Ao se avaliar o teor de açúcares em sucos de caju e cajuínas pelo método de refratometria, além de se compreender melhor os processos de obtenção e as suas respectivas diferenças sensoriais, o experimento forneceu subsídios para o debate sobre a relação entre os teores de açúcares e as suas relações com a elaboração de bebidas fermentadas produzidas por povos indígenas do litoral cearense, por exemplo, o mocororó. Conforme Pereira e Espirito-Santo (2020), são aproximadamente nove etnias

que produzem e consomem o mocororó em seus rituais e festividades. Essa mistura, derivada da fermentação do caju, é colocada em recipientes destampados, por um determinado tempo, que, por meio da fermentação alcoólica, ocorre a conversão dos açúcares do suco do pedúnculo em álcool, originando a bebida. Em entrevistas realizadas com lideranças indígenas dos povos Jenipapo-kanindé, Anacé, Tapeba e Tremembé percebe-se a estreita relação do mocororó com a conexão com divindades espirituais, ancestralidade encantadas, e a relação com a terra trazendo a bebida como elemento sagrado para os rituais desses povos (PEREIRA; ESPIRITO-SANTO, 2020). Nesse experimento, o valor do açúcar encontrado na cajuína foi de 26,3% (12,4 °Brix), sendo estabelecido pela legislação um valor mínimo de 19% (9 °Brix). Na amostra de suco de caju industrializado foi de 12,2% (6,2 °Brix), próximo ao que determina a legislação: 8% (4° Brix) (BRASIL, 2018).

Aspectos como a acidez e o pH também foram contemplados nos experimentos, visto que tais parâmetros são rigorosamente controlados na indústria de sucos e fermentados. Tomando-se novamente o exemplo do mocororó, que sofre fermentação espontânea do tipo alcoólica (principal), láctica ou acética, a partir de leveduras ou bactérias provenientes do solo ou da microbiota natural do suco, tem-se o parâmetro do pH como fundamental nesses processos. Assim, para um bom desempenho desses microrganismos na conversão dos açúcares fermentáveis em álcool etílico e demais compostos, é necessário um intervalo de pH entre 3,7 e 4,1 (SILVA et al., 2020). O pH das cajuínas avaliadas apresentou valor médio de $4,25 \pm 0,15$, enquanto os sucos de caju apresentaram um valor médio de $3,67 \pm 0,11$, estando assim bastante próximas das condições ideais para a produção de fermentáveis.

Avaliando-se agora o teor de lipídios por meio da técnica de Soxhlet, associou-se uma técnica amplamente difundida na área da Química Orgânica com as propriedades e aspectos tecnológicos relacionados às amêndoas do caju. De acordo com Rodrigues et al., (2011), a castanha do caju possui um alto índice de óleo, podendo ser extraído com um rendimento médio de 45,7%. O método mais utilizado para este fim é a prensagem. Para essa etapa experimental, obteve-se um teor de lipídios de 40,9%.

Nessa conjuntura, tomou-se como exemplo a produção de óleo de castanha de caju para uso culinário, desenvolvido recentemente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Ceará. De acordo com Freire (2018b), o óleo obtido a partir das amêndoas do caju é rico em ácidos graxos insaturados, apresentando sabor e aromas

característicos e com alto grau de aceitabilidade sensorial e qualidade nutricional. O produto apresenta-se como uma alternativa economicamente mais acessível ao azeite de oliva, além de propor reduzir uma problemática da indústria de processamento de caju: a agregação de valor às amêndoas quebradas. Ao se comparar com óleos de castanha-do-pará, noz e macadâmia, o óleo da castanha de caju mostrou-se superior em termos de aroma e aceitação global.

Em termos tecnológicos, ressaltou-se as possíveis utilizações do líquido da castanha de caju (LCC). Conforme Pinho e colaboradores (2020), o LCC, que é caracterizado como um óleo negro e viscoso, obtido a partir do cozimento das cascas (técnico) ou prensagem e uso de solventes (natural), apresenta grande potencial de uso na captação de energia solar, visto que os testes realizados com o LCC técnico apresentaram uma eficiência de 42,86%, sendo superior à superfície de captação de radiação convencional, cuja eficiência é de 41,85%. Já o LCC natural obteve desempenho inferior, de 31,18%.

Na etapa seguinte, como forma de compartilhar os conhecimentos adquiridos nos procedimentos realizados entre as equipes, houve a exposição dos resultados obtidos. As equipes fizeram uma apresentação oral com a utilização de slides, na forma de seminários, os quais utilizaram a recomendação de associar o conhecimento técnico adquirido com aqueles relacionados à cultura e as representações sociais. Estimulou-se ainda a utilização de artigos científicos para fundamentar os resultados encontrados em cada experimento.

Durante a execução da atividade verificou-se um amplo envolvimento por parte das equipes, visto que os habitantes da região do Maciço apresentam uma relação intrínseca com os subprodutos do caju (CEARÁ, 2019). No decorrer das apresentações, observou-se que os discentes se apropriaram da temática com intimidade e motivação, abordando vários exemplos da elaboração dos subprodutos já mencionados, sempre associando seus conhecimentos adquiridos ao longo da vida com aqueles obtidos na atividade desenvolvida. Nesse contexto, de acordo com Fonseca e Hesse (2022), pode-se inferir que a teoria das representações sociais tem potencial para ajudar a tornar o ensino de Química menos tecnicista e mais contextualizado. Portanto, assume-se que a sala de aula se apresenta como um ambiente promotor de movimentos de continuidade e de descontinuidade entre a cultura elaborada/científica e a cultura cotidiana/senso comum, buscando-se conexões entre esses universos de pensamento e de práticas sociais e históricas.

Como atividade complementar, utilizou-se um questionário cujo objetivo foi de avaliar o conhecimento global construído por meio das atividades realizadas e o tipo de relação estabelecida com objeto de estudo por parte dos licenciandos. Nesse sentido, elaborou-se questões discursivas sobre a produção de mel de caju, mocororó, beneficiamento da castanha, potencial antioxidante dos derivados do caju, aplicabilidades do LCC, além de se salientar a importância social e econômica desses produtos para a região do Maciço de Baturité.

Nessa última abordagem, verificou-se uma grande incidência de respostas ressaltando-se a produção artesanal e industrial desses produtos, além de se destacar a importância desses na geração de emprego e renda para a região. Segundo dados da Secretaria do Desenvolvimento Econômico – Ceará (SDE – CE), dentre os subprodutos do caju, a castanha apresenta grande importância econômica para a economia do Ceará. Somente em 2021 foram exportados o equivalente a US\$ 90,2 milhões somente do produto, que é o principal foco das exportações do agronegócio cearense (CEARÁ, 2022). De acordo com CEARÁ (2020), no município de Redenção, localizado na macrorregião do Maciço de Baturité, a atividade agropecuária representa 46,34% das atividades econômicas municipais.

Segundo um levantamento realizado pela UNILAB (2020), um total de 23,7% do total de estudantes da Instituição de Ensino Superior (IES) são estrangeiros, principalmente oriundos da Guiné-Bissau. Dessa forma, observou-se ainda que a inserção da temática contribuiu também para esse grupo no aspecto identitário, visto que, tanto nos seminários quanto nos questionários, esses estudantes se apropriaram do objeto de estudo, compartilhando informações e experiências vivenciadas em seus países de origem.

Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2022), a Guiné-Bissau dedica mais de 90% das exportações para a castanha de caju. Vale-se ressaltar ainda que 70% das famílias guineenses tiram o seu sustento do cultivo da castanha.

No contexto da relação dos estudantes com o objeto de estudo, utilizando-se o conceito das TRS, Lefevre e Lefevre (2014, p. 503) afirmaram que:

[...] a qualidade do conhecimento de senso comum está sempre presente numa opinião, posicionamento, manifestação ou postura de um indivíduo em sua vida cotidiana. Uma prova disso é que é sempre possível agrupar e reconstituir, em grandes categorias de sentido, depoimentos ou outras manifestações de pensamentos individuais.

Assim, utilizar-se das TRS no ensino de Ciências, sobretudo de Química, introduz-se o sentimento de pertencimento e identidade sobre aquele objeto. Isso se torna também importante na perspectiva da formação de professores. Desse modo, se antes o objeto era inserido em um mero processo mecanizado de ensino nas aulas durante a graduação, agora o mesmo passa por um processo de reinvenção e reconstrução do seu próprio significado. Em que os licenciandos refletem sobre a importância do contexto e do resgate dos saberes sociais como um lugar profícuo para ensinar e promover aulas mais significativas tanto para si quanto para os seus futuros alunos.

CONCLUSÃO

Dado o exposto, a investigação realizada buscou articular os conceitos das TRS como mecanismo de contextualização e afinidade com o objeto de estudo a partir de conhecimentos adquiridos por meio de experiências vividas, dentro de um contexto social, temporal e espacial. As atividades desenvolvidas ofereceram aos discentes ferramentas de apropriação do conhecimento, gerando empatia e identificação com o conteúdo. Dessa forma, transformou-se a sala de aula em um ambiente democrático, motivador, representativo e provedor de debates e reflexões.

Durante todo o processo, os estudantes demonstraram relações estreitas com a temática proposta, constituindo assim uma valiosa relação com os métodos de análises quantitativas e a representatividade cultural e econômica dos produtos avaliados. Nesse sentido, o olhar direcionado ao objeto de aprendizagem com viés identitário, gerou-se uma reinvenção/releitura do próprio objeto. Portanto, ressalta-se que a fundamentação do ensino, sobretudo de Química, com base na dimensão social do aprendiz e/ou professor em formação significa, dentre outras coisas, potencializar as suas possibilidades de raciocínio e organizar situações que proporcionem o aperfeiçoamento desses mecanismos de aprendizagem, estabelecendo relações entre conteúdo, método e capacidade cognitiva.

REFERENCIAS

AOAC, Official of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 18. ed., 2010. 1094 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para cajuína ou suco de caju clarificado**. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612. Acesso em: 30 ago. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução complementar consuni nº 3, de 4 de dezembro de 2020. Texto definitivo do novo Estatuto da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)**. Disponível em: <https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2020/12/>. Acesso em: 27 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. 2. ed. Brasília: DF, 2015. 484 p.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. **Dia Estadual do Caju: Ematerce tem muito a ver com a cultura no Ceará**, 2019. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2019/11/12/dia-estadual-do-caju-ematerce-tem-muito-a-ver-com-a-cultura-no-ceara/>. Acesso em: 04 set. 2023.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Econômico. **Maior produtor de castanha de caju do País, Ceará enfrenta desafios no setor**, 2022. Disponível em: <https://www3.al.ce.gov.br/index.php/ultimas-noticias/item/103807-0111gmpe-cajucultura>. Acesso em: 29 ago. 2023.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Produto interno bruto municipal: Análise do PIB dos Municípios Cearenses – 2002, 2010, 2017 e 2018, 2020**. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2020/12/>. Acesso em: 01 set. 2023.

DAMASCENO, L. F. **Estudo das interações polifenóis-proteína e das reações de escurecimento não-enzimático para o processamento de cajuína**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

FONSECA, C. V.; HESSE, F. B. A teoria das representações sociais em uma disciplina de pós-graduação na área de educação em ciências: um estudo exploratório. **Revista Debates em Ensino de Química**, V. 8, n. 2, p. 89-117, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 65. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018a. 256 p.

FREIRE, V. **Embrapa Notícias: Pesquisadores desenvolvem óleo com as amêndoas da castanha-de-caju**, 2018b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/38448077/pesquisadores-desenvolvem-oleo-com-as-amendoas-da-castanha-de-caju>. Acesso em: 01 set. 2023.

GAMARRA, R. G.; SILVA, N. C. G.; VIDAL, M. S. C. Contexto (agri) cultural e interação no agroecossistema familiar do caju no semiárido brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 3, p. 315-318, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUI, R, T. Grupo focal em pesquisa qualitativa aplicada: intersubjetividade e construção de sentido **Psicologia, Organização e Trabalho**. v. 3, n. 1, p. 1-16, 2003.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de Alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2008. 1020 p.

LEE, C. H.; CHEN, K. T.; LIN, J. A.; CHEN, Y. T.; CHEN, Y. A.; WU, J. T.; HSIEH, C. W. Recent advances in processing technology to reduce 5-hydroxymethylfurfural in foods. **Food Science & Technology**, v. 93, n. 1, p. 271-280, 2019.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. Discurso do sujeito coletivo: representações sociais e intervenções comunicativas. **Texto Contexto – Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 502-509, 2014.

LÉRY, J. **Viagem à Terra do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora Itatiaia, 1980. 302 p.

LIMA, E. S.; SILVA, E. G.; MOITE-NETO, J. M.; MOITA, G. C. Redução de vitamina C em suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) industrializado e cajuína. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1143-1146, 2007.

- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.
- MEDEIROS, J. S.; SANTOS, L. S.; FERREIRA, S. V.; VIANA, L. F.; MACHADO, A. R. Desenvolvimento de biscoitos a partir do resíduo da extração e suco de caju do cerrado Goiano. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, P. 1-14, 2020.
- MOTA, M. **O cajueiro nordestino**. 1. ed. Recife: CEPE, 2011. 158 p.
- MOSCOVICI, S. **La psychanalyse: son image et son public**. Paris: PUF, 1976.
- OLIVEIRA, F. O. de; WERBA, G. C. Representações Sociais. In: STREY, M. N. **Psicologia Social Contemporânea**. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 104-117.
- ONU. **Guiné-Bissau e FAO em parceria para salvar castanha de caju**. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794782>. Acesso em: 02 set. 2023.
- PATRICE, A. **RN: Auditores-Fiscais constatam trabalho infantil na quebra da castanha de caju**, 2013. Disponível em: <https://www.sinaif.org.br/site/noticia-print?id=7562>. Acesso em 22 ago. 2023.
- PEREIRA, D.; ESPÍRITO-SANTO, J. P. **O mocororó e sua importância para os povos indígenas do litoral cearense** - resistência e espiritualidade nos modos de fazer e consumir. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena, p. 146-159, 2020. 285 p.
- PINHO, D. C.; FREIRE, F. N. A.; ARAÚJO, F. A. A.; DUTRA, K. H.; TEIXEIRA, E. S.; SILVA, M. E. V.; ROCHA, P. A. C. Characterization and application of a selective coating for solar collectors from of the cashew nut shell liquid. **Journal of Materials: Design and Applications**. v. 234, n. 1, p.167-174, 2020.
- RODRIGUES, L. K. O.; FREITAS-NETO, F. R.; MENDES, J. U. L. Análise do uso do óleo como biocombustível. **Anales del Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica**. Porto, 2011. Disponível em: https://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2014038233a7532127825f42b187bbfae/A.c.a.-p.771-774_modificado.pdf. Acesso em: 30 ago. 2023.
- SAQUET, L. D.; CHIM, J. F. Compostos bioativos da amora-preta (*Rubus spp*): uma revisão. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 11, n. 4, p. 35-53, 2020.
- SHIBAO, J.; BASTOS, D. H. M. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 6, 2011.
- SILVA, R. S. S.; LIMA, A. E. F.; MORAIS, A. C. S. Um estudo sobre a bebida indígena mocororó: Aceitação por não indígenas e cultura alimentar do Povo Kanindé de Aratuba. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p.31985-32005, 2020.
- UNILAB. **2020: Relatório de gestão**, 2020. Disponível em: https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2021/07/Relatorio-de-Gestao-2020_v0.6.pdf. Acesso em 04 set. 2023.
- VENTURA, F. C.; HESSE, B. F. A Teoria das Representações Sociais em uma Disciplina de Pós-Graduação na área de Educação em Ciências: um estudo exploratório. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 2, p. 89-117, 2022.