



A comida como prática social: sobre africanidades no ensino de Química

Vander L. Lopes dos Santos e Anna M. Canavarro Benite

Neste trabalho trazemos para discussão os elementos de transformação científica e social presentes na culinária brasileira. Desenvolvemos uma disciplina eletiva de cunho experimental intitulada “Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira”. Nessa disciplina, desenvolvemos intervenções pedagógicas (IP’s) focalizadas em construir a feijoada, um prato imagético da sociedade brasileira. A coleta de dados foi realizada por gravação em áudio-vídeo, a transcrição e análise dos dados feitas pela análise da conversação. Os resultados nos apontam que precisamos (re)pensar a relação entre o conhecimento químico e a sociedade brasileira em sua diversidade étnico-racial.

► deslocamento epistêmico, ensino de química, comida, lei 10.639/03 ◀

Recebido em 28/04/2019, aceito em 27/08/2019

281

Alimentação como identidade cultural

A cultura é o domínio simbólico das técnicas e valores que constituem uma sociedade. Ao enfatizar a cultura brasileira destacamos a comida¹, que apresenta domínios construídos pelas ambiguidades e rupturas entre tempos, constituindo a linguagem de nosso povo, especialmente, pelos conhecimentos ofertados por africanos e negros/as brasileiros/as (Daniel e Cravo, 2005, p.57). A diversidade alimentar presente aqui reveste o alimento numa “cultura semiótica” (Geertz, 2008) e política (Rigaud, 1780).

Num recorte particular, trazemos para reflexão o desejo de recuperar a alimentação do passado, um saudosismo de comer melhor as receitas cotidianas, repletas de elementos antigos, buscando conscientemente a identidade negra presente em nossa cozinha (Artusi, 1891) – porque entendemos que “os hábitos alimentares não atendem apenas às necessidades fisiológicas do homem, mas têm um caráter simbólico, cujo significado se dá na trama das relações sociais” (Daniel e Cravo, 2005, p. 61). Desejamos apresentar as construções de nossos antepassados e nossas antepassadas demonstrando

a interculturalidade consolidada pelas redes de relações cognoscível no espaço das refeições, no uso dos artefatos, nas técnicas de preparo dos alimentos, das receitas, do fazer cozinha brasileira, justaposta, por “cozinhas brasileiras”, que ora nivela todos os sabores e ora tenciona as relações de comensalidade por sobreposições, criando falácias e mitos sobre as culturas alimentares de outrem.

Entendemos que a “transformação” dada ao alimento intersecciona dois universos, o campo da natureza e o da cultura, expressados por uma linguagem ímpar, singular e interconectada por um sistema de oposições entre o cru e cozido, em que o ato de cozinhar (sistema de transformação) faz a inserção dos alimentos num percurso gustativo que inicia no cru (signo da natureza) e finaliza-se no cozido (como signo da cultura) por intermédio do cozinheiro ou cozinheira que cria um produto binário entre o cru e o cozido, um signo de identidades de um povo (Lévi-Strauss, 1968). Portanto, entendemos que a cozinha é o local, a metáfora que “transforma” a natureza em cultura a partir do domínio do fogo.

Lévi-Strauss (1968) afirma que o fogo é a metáfora que adentra tanto na cultura quanto na sociedade, isto é, aquele que transforma. Deste modo, entendemos que “o fogo e o calor fornecem meio de explicação nos domínios mais variados porque são, para nós, a ocasião de lembranças imperecíveis de experiências pessoais simples e decisivas. O

A seção “O Aluno em Foco” traz resultados de pesquisas sobre ideias informais dos estudantes, sugerindo formas de levar essas ideias em consideração no ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

fogo é, assim, um fenômeno privilegiado capaz de explicar tudo” (Bachelard, 1994, p. 12), possuindo simultaneamente os títulos de “ser social” e “ser natural”.

A alimentação não está presa apenas no sistema sociocultural (dos códigos ou dos signos): também está associada aos elementos do sistema biológico. Nesse campo, a alimentação é puramente uma condição *sine qua non* de manutenção da vida, isto é, uma questão de sobrevivência (Lima *et al.*, 2015). Lima *et al.* (2015) destacam que o hábito de seleção alimentar dos seres humanos advém do potencial técnico que estes possuem. Contreras, por sua vez, afirma que “somos o que comemos”, pois incorporamos na esfera psicossocial componentes culturais (aspectos fisiológico e espiritual), já que escolhemos ou recusamos alimentos com base em nossas experiências diárias e em nossas ideias dietéticas, religiosas ou filosóficas (2011, p. 16). O ato de comer é simbólico, social e cultural e, como tal, coaduna em regras e confabulações sociais para a comensalidade.

Todavia, a hierarquização racial faz com que as contribuições advindas do continente africano sejam diluídas ao ponto de se tornarem superficiais ou irreconhecíveis no âmbito social brasileiro (Ribeiro, 1995). Em linhas gerais, as contribuições ofertadas ao país pela população negra tornam-se desconhecidas em nossa formação social e cultural. Segundo Ernandes (2013), é necessário desenvolver atividades pautadas na valorização da história e cultura africana, pois estes também trouxeram em suas bagagens técnicas, conhecimentos, tecnologias e preceitos éticos e morais (Silva, 2008).

Sobre as tessituras da comensalidade no Brasil

Querino (1957) nos convoca a refletir sobre as contribuições que os/as africanos/as deram ao hábito alimentar do português no período colonial:

Às iguarias em que o português fazia uso do azeite de oliveira, o africano adicionava, com eficácia, o azeite de dendê ou de cheiro. A frigideira era preparada, de ordinário, com bacalhau pisado, azeite doce, banha de porco e ovos batidos; o africano melhorou-a consideravelmente adicionando o leite de coco para tornar esse prato mais saboroso, o que é incontestável. Não era tudo: substituiu o bacalhau ou o peixe assado pela amêndoa da castanha verde do cajueiro ou pelo broto, donde partem as palmas mais tenras do dendêzeiro ou da carnaúba (Querino, 1957, p. 22-23).

A influência culinária do/da africano/a nos possibilitou uma gama de condimentos requintados, repleta de indultos

diferenciados que alteraram profundamente as iguarias alimentares do período colonial e que chegam até a modernidade diluídas em nosso seio social, criando produtos exclusivamente nacionais de uma cultura singularmente brasileira que agrada aos paladares mais rigorosos (Querino, 1957). No campo alimentar, advieram do continente africano a banana, o café, a pimenta malagueta, o azeite de dendê, o inhame, o quiabo, o gengibre, o amendoim, a melancia, o jiló, o coco verde, etc. (Ernandes, 2013).

As comidas da população escravizada da época do Brasil-Colônia continham elementos que ultrapassavam a atribuição como necessidade biológica (Ernandes, 2013). Para o referido grupo, o ato de comer esteve calcado em meio de fatores sociais e culturais (Maciel, 2008). Cabe-nos destacar que inúmeros desses hábitos alimentares foram difundidos em nossa sociedade:

Difundiram, ademais, nas terras brasileiras, o cultivo do arroz e o seu uso como prato diário. A eles se deve também o uso do

leite de coco nas comidas. A sua contribuição para a culinária brasileira foi importantíssima, a tal ponto que muitos dos pratos que temos como caracteristicamente nossos são de origem africana: o vatapá, o caruru, o mugunzá, o abará, o acarajé, o efó e muito mais (Silva, 2008, p. 155).

Querino (1957) alerta sobre as nuances que os/as africanos/as deram aos alimentos típicos portugueses e indígenas, personificando uma cultura ímpar e típica: a culinária brasileira. Outro expoente da culinária africana está em sua relação para com a religiosidade, como realça Bastide (1960), para quem o caráter da religiosidade ultrapassara as condições escravagistas, deixando que as comidas para os orixás fossem conservadas em nossa estrutura social, tendo como aporte a mandioca, alimento segundo o autor destinado aos cultos dos Deuses, que não gostam de modificar seus hábitos.

A alimentação produzida por nossos/as antepassados/as detinha de uma alta taxa proteica (reimosa) que representava a fonte de energia para os trabalhadores. Uma alimentação “pesada” fazia-se necessária para conseguir realizar os duros e desumanos serviços atribuídos aos escravizados (El-Kareh, 2012; Cascudo, 1983).

Os saberes e os sabores transitam nos lares, deixam signos olfativos, visuais, espirituais que fazem com que qualquer grupo étnico, nação ou país possa ser (re)conhecido a partir de sua alimentação e hábitos alimentares presentes em suas cozinhas (Querino, 1957). Um dos pratos que caracteriza a identidade nacional é a feijoada (Fry, 1982), que representa o passado e o presente, as ambiguidades e continuidades, os

A influência culinária do/da africano/a nos possibilitou uma gama de condimentos requintados, repleta de indultos diferenciados que alteraram profundamente as iguarias alimentares do período colonial e que chegam até a modernidade diluídas em nosso seio social, criando produtos exclusivamente nacionais de uma cultura singularmente brasileira que agrada aos paladares mais rigorosos (Querino, 1957).



Figura 1: A feijoada nos moldes atuais – um continuum da cultura brasileira. FONTE: <https://br.pinterest.com/pin/294774738086724364/>.

encontros e desencontros presentes numa cultura singular, que unifica aqui e acolá, que convida para que sentemos à mesa e desfrutemos cada singularidade, cada prato, cada unidade cultural alimentar (Figura1).

A feijoada se popularizou em nosso território, codificando e se decodificando pelo Brasil, uma refeição completa:

A feijoada, de qualquer forma, se popularizou entre todas as camadas sociais no Brasil, sempre com espírito de festa e celebração. Ficaram famosas na lembrança, aquelas preparadas no final do século XIX e início do XX, na cidade do Rio de Janeiro, pela baiana Tia Ciata. Atualmente, espalha-se por todo o território nacional, como a receita mais representativa da cozinha brasileira. Revista, ampliada e enriquecida, a feijoada deixou de ser exclusivamente um prato. Hoje, como também notou Câmara Cascudo, é uma refeição completa (Crispim, 2011, s/p).

A disseminação desse prato tradicional condiciona e difunde narrativas acerca de seu surgimento. Algumas fontes alegam que os/as africanos/as e seus/as descendentes no século XVIII atuavam como a força de trabalho nas lavouras de cana de açúcar e estavam habituados a uma alimentação basicamente de grãos, tais como feijão e milho, bem como de fragmentos de carne cedidos pelos moradores da casa grande. “Acredita-se que da mistura de tais ingredientes acrescidos à farinha de mandioca e temperos africanos nasceu a feijoada” (Felipe, 2016, p. 32).

Portanto, pode-se concluir que os/as africanos/as conseguiram adequar-se às subjacentes imposições do período escravagista, pois conseguiram infundir suas demarcações culturais em nossa sociedade. Narrar tais contribuições africanas e afro-brasileiras em nosso ato de cozinhar é percebê-las como marco cultural.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma disciplina eletiva intitulada “Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira”, cujo planejamento foi focalizado em aspectos sócio-históricos constituintes da base alimentar brasileira, pautando-se nas diversas práticas, técnicas e das comidas de nossa cultura, especialmente aquelas constituintes do preparo da feijoada.

Assumidos esses pressupostos, esta investigação pretende promover o deslocamento epistêmico no currículo de Ciências através de estudos de planejamento e desenvolvimento de uma Intervenção Pedagógica (IP), e tem por objetivo valorizar o ato de comer, cozinhar e as diversas transformações imbricadas no preparo da alimentação como ponto de partida para o ensino do conceito de transformações químicas como alternativa para implementar a Lei 10.639/03.

Os caminhos da investigação

Esta investigação apresenta elementos da pesquisa participante admitindo que nós, enquanto sujeitos sociais, negros/as brasileiros/as, precisamos estar e ser contextualizados em torno de nossa dimensão histórica, bem como, de nossa realidade social (Brandão e Borges, 2007).

A pesquisa participante (PP) busca a presença da comunidade de modo a construirmos juntos uma análise da realidade que vivenciamos. O intuito está em desenvolver ações coletivas benéficas para toda a comunidade participante (Brandão, 1984). Por sua vez, a participação está para além do pertencimento à comunidade em análise, assentando-se na capacidade de dar voz a ela através de ações simultâneas entre o conhecimento e a participação, cujos trajetos estão direcionados em dar autonomia e emancipação a todos os sujeitos do processo (Demo, 2004).

Na atividade educativa de investigação e ação social, atuamos em duas vertentes: a primeira como professores de ciências que direcionam seus ensinamentos para a sociedade brasileira multicultural e multirracial; e a segunda como membro desta sociedade (Benite *et al.*, 2016).

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma disciplina eletiva intitulada “Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira”, cujo planejamento foi focalizado em aspectos sócio-históricos constituintes da base alimentar brasileira, pautando-se nas diversas práticas, técnicas e das comidas de nossa cultura,

especialmente aquelas constituintes do preparo da feijoada. No Quadro 1 apresentamos o mapa de atividades da disciplina.

A disciplina foi ministrada no laboratório de Química do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), um ambiente com infraestrutura adequada, composta de recursos humanos (presença de um técnico de laboratório) e materiais. Todas as aulas para a eletiva foram desenvolvidas por meio de

07 Intervenções Pedagógicas (IP’s), tal como apresentado no Quadro 1. Aqui vamos discutir os resultados da IP I. Todas as IP’s foram planejadas e desenvolvidas buscando estabelecer inter-relações entre os aspectos teóricos, fenomenológicos e representacionais dos conceitos químicos presentes no preparo da feijoada. O aspecto fenomenológico caracteriza

Quadro 1: Mapa de atividades da disciplina Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira.

Instituição: Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação/ Universidade Federal de Goiás			
Disciplina compulsória: Química Experimental	Nível atendido: Ensino Médio	Área de conhecimento: Ciências da Natureza	Carga Horária: 40 horas
Nome da Disciplina: Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira.			
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: I – A ótica química no Preparo da Feijoada.			
OBJETIVO	Inter-relacionar a transformação do feijão (do cru ao cozido) por intermédio do uso da panela de pressão. A narrativa apresenta o feijão como elemento central da cultura alimentar africana, além de apresentar os pressupostos científicos Variáveis de Estado (P, V e T) associadas ao uso no cozimento do feijão.	Abordagem Conceitual	(a) Compreender o funcionamento de uma panela de pressão na transformação química; Entender as relações diretas e indiretas entre as variáveis de Estado;
Atividade Prática	(a) Em nosso estudo foram desenvolvidas as seguintes atividades práticas: Transformação isovolumétrica; Transformação isotérmica; Transformação isobárica	Abordagem Epistêmica	Atribuir a importância do feijão para a população africana. Destacando também, as técnicas utilizadas no preparo do feijão, valorizando, assim, os conhecimentos deste importante grupo na formação cultural brasileira.
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: II – Ferro: Mais que um metal.			
OBJETIVO	Desenvolver a representação do elemento ferro em nossa alimentação, decorrente da alimentação de carnes e vegetais, mostrando também a importância da caça para as populações africanas,	Abordagem Conceitual	(a) Estágio de Oxidação; Concentração; Formação de cristais; Espontaneidade de reação; Precipitação Método de separação com solvente;
Atividade Prática	A atividade prática usada consistia em identificar o teor de ferro qualitativo em produtos alimentícios industrializados.	Abordagem Epistêmica	(a) O papel da caça no estabelecimento das sociedades A importância de alguns vegetais para a população africana; Equilíbrio alimentar;
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: III – A importância do Fósforo no Organismo.			
OBJETIVO	Apresentar a presença de fósforo presente no feijão, um alimento ímpar da alimentação e da cultura da população brasileira.	Abordagem Conceitual	(a) Reação de precipitação; A função do fósforo no organismo humano; Reações de equilíbrio químico; Conceito de solubilidade; Método de separação e composição;
Atividade Prática	Analisar o teor qualitativo de fósforo em tipos de caldos de feijão preto e carioca pelo método de precipitação do cátion.	Abordagem Epistêmica	Os conhecimentos praticados nessa IP versavam em valores civilizatórios da diáspora africana tendo como elemento base o feijão.
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: IV – Preparo da Feijoada.			
OBJETIVO	Demarcar as contribuições das singularidades culturais africanas para a alimentação brasileira.	Abordagem Conceitual	(a) Transformação da matéria; Espontaneidade de reação; Síntese orgânica; Termoquímica; pH, ácido e base; Cinética química;
Atividade Prática	A atividade experimental pautou-se em desenvolver um vídeo experimental acerca da produção de uma feijoada.	Abordagem Epistêmica	(a) Os condimentos que definem a cultura alimentar de um grupo social Resgatar a importância de validar a feijoada como uma comida brasileira.
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: V – Estudo do Caráter Ácido e Base no Processo de Digestão dos Alimentos			
OBJETIVO	Investigar os proponentes ácidos e básicos presentes ou associados em nossa alimentação; além de entender a função científica das frutas ácidas pós-alimentação.	Abordagem Conceitual	(a) Escala de acidez; Conceito de ácido e base; Soluções; Concentração hidrogeniônica; Função química da saliva; Deslocamento de equilíbrio;
Atividade Prática	A atividade prática pautou-se em avaliar o caráter acidobásico das soluções a partir da intervenção de extratos naturais, bem como químicos na identificação das substâncias.	Abordagem Epistêmica	(a) A influência histórica das etnias africanas quanto ao uso de frutas ácidas no trato da digestão; Compreender a função das frutas ácidas em nossa alimentação;

Quadro 1: Mapa de atividades da disciplina Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira (cont.).

Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: VI – Determinação da Vitamina C e os conhecimentos africanos em torno da doença Escorbuto.			
OBJETIVO	Os conhecimentos advindos da matriz africana e suas contribuições para a ciência, a concepção do uso da vitamina C como remédio para a doença do Escorbuto;	Abordagem Conceitual	(a) Concentração de soluções; Conceito de neutralização; Deslocamento de equilíbrio; Diluição; Conceito de ácido;
Atividade Prática	A atividade experimental usada foi a de reação de tintura de iodo em frutas de nosso dia a dia (artificiais e naturais) ditas ácidas.	Abordagem Epistêmica	Os conhecimentos que a cultura africana já detinha para impedir a propagação da doença escorbuto, uma doença presente no movimento diaspórico,
Nº/Intervenção Pedagógica/Temas: VII – Pau, Pão e Pano: Da produção de açúcar no Brasil-Colônia as reações de oxirredução.			
OBJETIVO	Os mecanismos científicos que atuam no clareamento do açúcar; apresentar as contribuições africanas no campo da técnica e transformação do caldo da cana em açúcar.	Abordagem Conceitual	(a) Formação de cristais; Conceitos de produção de solução (saturado, insaturado e supersaturado); Fermentação; Processo de separação de misturas; Comparação nutricional dos açúcares; Conceito de impureza e o uso do carvão ativado
Atividade Prática	Sistema experimental de clareamento do açúcar.	Abordagem Epistêmica	(a) Identificar as contribuições técnicas e científicas africanas na manutenção e desenvolvimento do açúcar retratadas no Brasil-Colônia.

todos os fenômenos concretos e visíveis presentes em nosso redor, como, por exemplo, a mudança de estado de uma determinada substância. O proponente teórico se refere a todas as explicações propostas em termos de entidades abstratas, tais como átomos e moléculas. Por fim, os aspectos representacionais são todos os signos (simbologia) que a linguagem da química utiliza para explicar um fenômeno, podendo ser usadas equações, gráficos e fórmulas químicas (Mortimer *et al.*, 2000).

Esta disciplina integra a grade curricular do Ensino Médio ofertado pela instituição, para alunos dos três últimos anos da Educação Básica (1º, 2º e 3º anos), na modalidade de disciplina optativa, na qual os estudantes têm o direito de escolha pela participação. Deste modo, a disciplina ministrada foi composta por uma turma com diferentes níveis de conhecimento em química.

A instituição na qual foram desenvolvidas as IP's é um colégio alocado no Campus Samambaia da Universidade Federal de Goiás, local onde muitos dos professores em formação inicial realizam seu estágio obrigatório. Ele atende a todos os níveis da educação básica. O seu quadro de docentes trabalha em regime de Dedicção Exclusiva, diferente do que ocorre em muitas escolas públicas do Estado goiano, e também atuam como pesquisadores acadêmicos.

Os sujeitos da pesquisa foram professores pibidianos, identificados aqui por **IC**, uma professora supervisora, intitulada **PS**, um professor em formação continuada **PG** (na análise dos dados todos os professores serão identificados nos extratos como **PF1, ..., PF8**), e os estudantes atendidos pela eletiva identificados de **A1 a A32**. A coleta de dados foi realizada por meio de registros fílmicos das IP's, que foram posteriormente, transcritos e analisados por meio da análise da conversação de Marcuschi (1986, 2003).

Transformação da matéria e sociedade brasileira: o conhecimento acerca da feijoada

Neste trabalho, nos concentramos na materialização dos alimentos em comidaⁱⁱⁱⁱ como estratégia de resistência do povo negro brasileiro. Convocamos para a mesa um prato imagético da cultura brasileira: a feijoada.

A culinária brasileira é e foi composta por diversos transformadores da matéria, que deram ao alimento modificações não apenas no campo químico, mas também no cultural. Transformar o cru em cozido requer o uso de princípios básicos, como o fogo, elemento-chave que inicia a reação até o seu ápice, tendo ao final de certo tempo, outros compostos, os produtos. Assim, inicia-se a nossa jornada rumo à construção da feijoada a partir das contribuições africano-brasileiras que ainda persistem, mas que se encontram sobrepostas requerendo de nós, professoras e professores negros e não negros, a justaposição de conhecimento, feito aqui por meio do ofício das negras quitadeiras do período colonial. Elas, sempre com todos os seus adornos, ofereciam muitos alimentos pelas ruas dos grandes centros urbanos daquele período. Das iguarias vendidas tinha-se a feijoada, “uma cozinha barata que tinha grande aceitação” (El-Kareh, 2012, p. 33), tanto para ricos quanto para pobres. Segundo El-Kareh (2012), o feijão preto com farinha de mandioca era alimento generalizado do pobre.

A produção da feijoada naquela época era feita num “fogo improvisado constituído de algumas pedras no meio das quais acendia o fogo e sobre as quais apoiava um pequeno caldeirão, pouco maior do que a palma da mão, no qual se cozinhava alguns feijões pretos e um pedacinho de toucinho” (El-Kareh, 2012, p.33). Esse foi o primeiro estágio de nossa feijoada, conjecturada a partir de um caldeirão aberto sobre um pequeno fogareiro, que transfere energia suficiente para

Instituição: Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação/ Universidade Federal de Goiás		
Disciplina Acessória: Química Experimental – Eletiva		Área de conhecimento: Ciências da Natureza
Nível atendido: Ensino Médio	Tempo de aula: 90 minutos/ Segundas-feiras (14:00 às 15:30)	Carga Horária: 40 horas
Nome da Disciplina: Química na cozinha: alimentação como forma de manutenção da cultura afro-brasileira.		
Plano de aula nº/tema (I) O preparo da feijoada e os conceitos químicos envolvidos		
<p>(a) Objetivo: O referido guia experimental tem por finalidade: Identificar a importância do feijão para a população negra enquanto elemento identitário de nossa alimentação, demonstrando a forte influência da culinária africana na construção da culinária brasileira; Compreender os mecanismos científicos envolvidos na transformação da matéria, do cru para o cozido, por intermédio da panela de pressão; Apresentar as relações diretas e indiretas das três variáveis de Estados, associadas ao uso da transformação da matéria (do cru ao cozido); Apontar as contribuições africanas na transformação do cru ao cozido, além de apresentar os saberes condicionantes de equilíbrio e neutralizações que a comida pode apresentar;</p>		
<p>Metodologia e Recursos didáticos: Serão usados textos impressos, guias experimentais e Datashow que contrastam com o recorte temático. A metodologia usada abarca a utilização de textos científicos que narrem a demarcação social do elemento “feijão” em nosso sistema social, além de atribuir fomento no campo científico da ciência, ou seja, serão realizadas atividades práticas que possam explicar a transformação do feijão do cru ao cozido por intermédio da panela de pressão. Para tal, serão utilizados os anseios postulados por Mortimer <i>et al.</i> (2000) que entende que as atividades experimentais devem correlacionar a tríade, isto é, os sistemas teórico, fenomenológico e o representacional. O teórico foi direcionado a atender as concepções que o negro inseriu ao feijão e sua transformação em comida no campo social do cru em cozido; no representacional demonstrar o que as três variáveis de Estado (volume, pressão e temperatura) inferem na panela de pressão, que possam modificar o feijão; e no fenomenológico utiliza-se de representações cotidianas que consigam expressar as diversas relações condicionadas pela constância de uma das variáveis de Estado.</p>		
<p>Guia Experimental: Cozimento do Feijão: Como a panela de pressão facilita o processo? A atividade será aplicada no intuito de interacionar o uso da panela de pressão para que haja um cozimento mais rápido. Disso, constatamos no campo científico a necessidade de debater 03 variáveis de Estado, o volume a temperatura e a pressão que estão presentes em nossa sociedade. Como mecanismos de demonstrar no campo do fenomenológico, estendeu-se as atividades práticas utilizando: uma seringa; duas bexigas; um pedaço de barbante; uma garrafa de vidro; um copo de vidro; um prato de sopa; dois béqueres de 500 mililitros e água quente. O procedimento tomado foi: Pegue a seringa, tampe o orifício com a ponta de um dos dedos. Em seguida puxe o êmbolo e observe as alterações no sistema. Agora, faça todo o procedimento novamente sem colocar o dedo fechando a saída do êmbolo. Pegue uma garrafa pet de 2 Litros e façam três perfurações que distam uma da outra 5cm na posição vertical. Coloque sobre cada saída de 2 a 3 palitos de madeira de modo a tapar as perfurações e preencha com água o recipiente até o gargalo e tampe-o. Feito isso, direcione os palitos para a saída de água para a pia e retire-os de cima para baixo e observe o que acontece em cada uma das saídas. Pegue uma das bexigas e produza uma pequena bolinha de modo que caiba dentro da seringa (para isso, retire o êmbolo, acondicione a bolinha e coloque novamente o êmbolo no sistema). Empurre e puxe por sucessivas vezes o êmbolo. Analise e descreva o que ocorreu. Coloque uma bexiga na boca da garrafa vazia e mergulhe o fundo da garrafa em água quente por alguns minutos. Anote o que se observa. Repita o procedimento usando agora água gelada. Acenda uma vela e a coloque no meio de um prato. Em seguida, despeje água sobre este, até a borda. Pegue uma proveta e a coloque com a boca virada sobre a vela acesa (a boca da proveta deve estar em contato com a água), retire sua mão e observe o que ocorrerá. Agora é só para imaginar: Pense em um botijão de gás de cozinha na temperatura ambiente, depois imagine ele aquecido a 250 °C. Descreva o que poderá acontecer.</p>		
<p>(a) Análise de dados: Descreva a sensação que você sentiu quando o êmbolo da seringa foi empurrado ou puxado. Com base na demonstração, dê a definição de Pressão. Com base na demonstração é possível explicar a influência da pressão atmosférica quando um indivíduo se encontra no topo de uma montanha e no fundo do mar? É sabido que há uma relação entre Pressão, Volume e Temperatura, podendo haver sempre uma constante entre os pares ou trio. Desta forma, o que você pôde concluir sobre essas relações? Você consegue por meio dos atividades práticas, definir qual é variável e qual é constante? Em caso positivo, relacione atividades práticas a cada uma das constantes abaixo: Pressão e Volume (temperatura constante); Pressão e Temperatura (Volume constante); Volume e Temperatura (Pressão constante)</p>		

realizar as transformações, frequentemente observadas por nós, seja pela mudança de coração e/ou pelos fatores organolépticos exalados no preparo dessa iguaria.

Os sujeitos sociais adentram as unidades escolares com uma gama de conceitos e saberes que devem ser usados nesse local. Assim, na intervenção pedagógica (IP) utilizamos conhecimentos africano-brasileiros presentes na construção da feijoada e, também, conceitos espontâneos e não-espontâneos que os estudantes possuem (Vygotsky, 2002).

O desenvolvimento da IP I gerou 1350 minutos de gravação, com 1457 turnos (cada vez que alguém usa a palavra e alimenta o diálogo caracteriza um turno de discurso) de transcrição. Aqui serão usados alguns fragmentos do estudo. A IP I foi desenvolvida em duas aulas com duração de 90 minutos, na quais buscou-se apresentar os conceitos químicos das três variáveis de Estado (Pressão, Volume e Temperatura) presentes no processo de cozer o feijão. O plano de aula da IP I é apresentado no Quadro 2.

Transformar alimento em comida é processo carregado de traços culturais que identificam um povo – símbolos culturais (GEERTZ, 2008), tal como podemos observar no extrato 1 (Quadro 3).

A interlocução é ferramenta primordial da ação mediada. Carvalho e Mortimer (1996) pontuam que interlocuções edificadas na relação dinâmica entre professores e alunos são importantes ferramentas no desenvolvimento de conhecimento em sala de aula. Ainda segundo Ramos e Moraes (2009), as valorizações dos discursos em sala de aula assumem uma nova concepção acerca de como os educandos aprendem, em que os professores entendem que o ato de aprender advém da reconstrução de conhecimentos.

No **turno 1, PF1** inicia o discurso estabelecendo a relação entre a alimentação e cultura, destacando traços culturais do povo brasileiro, conferindo unidades aos sujeitos goianos (**Turnos 3, 4 e 5**) e baianos (**Turno 6**). Essa unidade é singular e cria variações culturais, como o arroz com pequi para o Estado goiano e o acarajé para a população baiana. Laplantine (1994) explica a diversidade pela capacidade que os seres humanos possuem em diferenciar um dos outros, por elaborarem costumes, linguagens, modos de conhecimentos,

instituições e elementos profundamente diversos. Logo, entende-se que a capacidade de diferenciação dos sujeitos sociais é um fenômeno natural do ser (Assis, 2008).

Vale destacar que os traços culturais não são fixos nem sempre estiveram aqui ou são eternos, mas foram estruturados historicamente, registrados nas esferas sociais e no inconsciente do povo (Oliveira e Silva, 2001). Assim, os elementos culturais nos **Turnos 3, 4, 5 e 6**, foram construídos pelos encontros dos povos, como foi o caso do acarajé (**Turno 6**), mantido por elementos imagéticos advindos da cultura africana e reelaborados aqui, no que denominamos cultura africano-brasileira.

Muitos aspectos presentes na cultura alimentar brasileira estão alocados numa centralidade subterrânea (Mafesoli, 2000). Um conjunto de fenômenos ambivalente situados num mesmo círculo (núcleo central), conhecidas por substâncias. Essas substâncias são engendradas por fenômenos sociológicos que geram a “força motriz” para todas as mudanças sociais. Para compreender a cultura alimentar brasileira como centralidade subterrânea é necessário elaborar uma análise dos fenômenos que inferem na existência desse núcleo central (Mafesoli, 2000). Desse modo, o extrato dois (Quadro 4) apresenta algumas “substâncias” que inferem na materialização do alimento em cultura.

De forma inconsciente têm-se a *primeira substância* situada no núcleo central da cultura alimentar brasileira, o berço da humanidade (**Turno 55**), o continente africano (**A1, A8, A9 e A10 no turno 56**), como é delineada na narrativa de PF1 (**Turno 59**) que retrata a alimentação como elemento decisivo para a evolução do homem na Terra, pois foi a cultura que nos tornou humanos (Laplantine, 1994). Verrangia e Silva apontam que é necessário que os profissionais da educação desenvolvam atividades que discutam, sob a luz cultural das populações tradicionais do continente africano, bem como negra brasileira, usufruindo de estudos “da vida; dos fenômenos naturais; dos animais; das plantas; das relações entre formas vivas e não vivas; da saúde; da produção de alimentos; entre outros” (Verrangia e Silva, 2010, p. 715).

Outra *substância* presente nesse núcleo central é o domínio do fogo (**Turnos 57 e 59**). Compreendemos o fogo como

Quadro 3: Extrato 01 – Traços culturais de um povo.

T*	SP**	DISCURSO
1	PF1	A alimentação e a cultura estão diretamente relacionadas. Elas definem um grupo. Por exemplo, todo mundo aqui é de deste estado?!
2	Todos	Sim!
3	PF1	Então, aqui temos alimentação e cultura ... como o arroz e pequi. Quando falamos arroz com pequi, é de onde?
4	A1	Estado de Goiás.
5	A2	Estado de Goiás.
6	PF1	Então, essa comida está ligada a cultura goiana, né! Quando falamos de acarajé, lembramos da Bahia. A questão da alimentação está relacionada os hábitos culturais de uma região, de um lugar, a pratos típicos, mas a hábitos de consumo alimentar, por exemplo, comer feijão no café da manhã. Estranho para nós né gente! Comer feijão de manhã para nós é estranho, mas tem região que comem feijão pela manhã.

*T = Turno; **SP = Sujeito da pesquisa.

Quadro 4: Extrato 2 – Centralidades subterrâneas na cultura alimentar brasileira.

T*	SP**	DISCURSO
51	PF1	Por que a gente cozinha o feijão?
52	A1	Porque ele é duro.
53	PF1	Isso mesmo, porque ele está duro (estado sólido). Imagina o trabalho que iria dar (ao nosso organismo) absorver os seus nutrientes. Então, nos cozinhamos (os alimentos) pra quê?
54		Para facilitar o consumo.
55	PF1	Junto com a nossa evolução veio o hábito de se cozinhar os alimentos. (Disso), alguém já ouviu falar onde foi o berço da humanidade? O que isso arremete a vocês?
56	A1, A8, A9, A10	África.
57	PF1	Estudos científicos (inclusive capa da Science) apontam que os primeiros homens e mulheres são do continente africano. E onde se tem pessoas, nós temos produção de conhecimento. Então, supostamente foram esses primeiros homens que começaram a pensar nesse tipo de coisa (a transformação dos alimentos), porque a inteligência, o pensamento e a produção de conhecimento, elas surgem a partir de uma necessidade do indivíduo, como exemplo, eu tenho que comer, mas não consigo comê-lo, então eu vou cozinhar-lo. (Assim), ele começou a pensar num processo, no moldar, na modificação desse alimento. Mas antes disso, veio o fogo, porque ele foi um dos principais que contribuíram para o processo de Cocção. Algum de vocês sabem o que é cocção?
58	Todos	Não.
59	PF1	Olha uma nova palavrinha para o vocabulário de vocês. Cocção é o ato de cozinhar, é o ato de cozer um alimento. Assim, o fogo é fundamental para o processo de cocção dos alimentos; no processo de preparo dos alimentos. E provavelmente isso surgiu no continente africano, né, junto com os primeiros homens, cerca de 2,6 milhões de anos a.C. no continente africano, olhem no texto “a transição do cru para o cozido inicia-se a 2,6 milhões de anos no continente africano, quando os homens habilis começaram a lascar rochas e produzir facas para o corte de suas presas. Consumo de carne que até os anos de 1950 era a explicação aceita para a evolução dos australopitecos”. Então temos vários artigos se tiver curiosidade, para entender o quanto a alimentação influenciou no desenvolvimento em termos biológicos, tanto no tamanho do cérebro devido a massa encefálica aumentar, proporcionando assim essa mudança nos homens habilis, erectus, australopitecos e nos sapiens, né! Então, a alimentação sem sombras de dúvidas influencia diretamente na vida do homem. E para se alimentar temos que nos dispor de processos, por que nem tudo se come como a natureza nos fornece, temos que trabalhar este alimento. E ao trabalhá-lo, estamos modificando a matéria, nós da ciência química, podemos e temos como analisar, estudar e falar sobre tudo isso. É por este motivo, que nós, da química estaremos falando de alimentação e química na cozinha, pois muitos processos estão direcionados com conhecimentos químicos. Porque a partir de agora, teremos nos olhares para a cozinha a partir da relação com os conhecimentos químicos, por meio dos processos dessa ciência dentro da cozinha da casa de vocês. Quando estiverem cozinhando o feijão lá vocês estarão lembrando da aula de química experimental tida aqui. Afunilando para o tema da disciplina, tendo como remonte a construção da feijoada. Escolhemos a feijoada, pois ela, tem uma forte influência dos povos da diáspora africana. Vocês sabem o que é diáspora?
60	Todos	Não.
61	PF1	A diáspora é a imigração forçada da sociedade africana, deslocada para outra região. Então, todas as vezes que ouvir o termo diáspora, (significa), a migração forçada, (em que os povos) não vieram de forma espontânea, mas sim, trazidos forçadamente para outro lugar, como o ocorrido aqui para o país. E essas pessoas que foram trazidas para cá, não eram quaisquer um. Eram pessoas que tinham o conhecimento, técnicas de vários processos que eram úteis aqui no Brasil-colônia. E junto com este povo veio o quê?
62	A10	Cultura.

*T = Turno; **SP = Sujeito da pesquisa.

uma metáfora que abarca dois campos: o cultural e o social (Lévi-Strauss, 1968), pois concedeu aos sujeitos a capacidade de desenvolver transformações cognitivas, sociais, bem como, saberes que possibilitaram a transformação da matéria. Além de possibilitar discernir qual é a melhor maneira para se comer certos alimentos, como é apresentada em certo trecho da fala de PF1 no turno 59: “para se alimentar temos que nos dispor de processos, por que nem tudo se come como a natureza nos fornece, temos que trabalhar este alimento” (turno 59). Nessa fala, o trabalho está na manutenção de operações unitárias, pelo fogo e calor, pois o seu domínio possibilitou ao homem, dotado de técnicas, desenvolver transformações nos alimentos (do cru para o cozido), de modo a modificar e diferenciar o indivíduo da condição animal através do advento das refeições cozidas (Wrangham, 2010).

O fogo sugere “apressar o tempo, de levar a vida a seu termo, a seu além” (Bachelard, 1994, p. 25), ou seja, transformar a vida nos campos biológico e social, interconectando-os, como aponta o discurso de PF1 no turno 57. PF1 aponta em seu discurso a relação entre estrutura e propriedade relacionadas a transformações da matéria, a partir de conhecimento africano (turno 55a 62), de modo a desenvolver um ensino de química que admita as contribuições dos povos africanos e da diáspora (Silva, 2008).

Ao trazer para a discussão o motivo pelo qual cozinhamos um alimento (turno 51, fala de PF1), temos as falas de A1 no turno 52 (pela dureza) e A9 no turno 54 (para facilitar o consumo). Os dois estudantes modalizam seus discursos apontando dois motivos complementares. Ao cozinhar um alimento, aumentamos não apenas o seu valor como comida,

buscamos por meio das técnicas culinárias estratégias que minimizem o caminho da assimilação energética. Ao usar o fogo num alimento cru, requeremos e necessitamos modificar sua dureza, para que em sua ingestão seja facilitada. A possibilidade para que os estudantes construíssem tal justificativa, adveio de seus saberes populares, produzidos pelos encontros, e repletos de empiria (Xavier e Flôr, 2015).

As primeiras civilizações, bem como as atuais, utilizam o fogo para realizar diversas mudanças em nosso contexto social. Além disso, os saberes e conhecimentos em nossa sociedade desenvolveram técnicas e materiais que auxiliam nessa transformação. Atualmente, e como forma de acelerar a cocção dos alimentos, utiliza-se da panela de pressão (Figura 2).

Quadro 5: Extrato 03 – Sobre o uso da panela de pressão na transformação da matéria.

T*	S**	DISCURSO
117	PF1	Para que usamos uma panela de pressão?
118	A09	Para acelerar o processo (de cozimento).
119	PF1	Cozinhar na panela de pressão é mais rápido. Mas por que é mais rápido?
120	A13	Cozinha mais rápido porque o vapor não sai ... fica bem mais quente, devido ao aumento na quantidade de energia.
121	PF1	Olha só, aumento na quantidade de energia e o vapor não sai. Então, se o vapor não sai e a energia interna também aumenta, qual das variáveis de Estado será afetada (no sistema)?
122	A09	Pressão.
123	PF1	Isso mesmo aumenta a pressão. Então o alimento cozinha mais rápido na panela de pressão porque há um aumento da temperatura e pressão, pois ela é lacrada, os vapores não saem todos de uma vez, é regulado, e isso faz com que aumente a temperatura, e consequentemente a pressão, fazendo com que o alimento cozinhe mais rápido.
124	A15	Então, podemos dizer que o aumento da pressão, a água vai evaporar numa temperatura maior e mais rápido.
125	PF1	Isso mesmo. Numa panela de pressão, colocamos o alimento, um nível de água que não encha completamente a panela. Por que não podemos preencher com água toda a panela de pressão? O que vai ficar nesse espaço?
126	A01	O vapor d'água.
127	PF1	O vapor d'água. Vamos começar a cozinhar ali. Fornecendo energia para a panela, as partículas de água vão ficar mais rápidas. Quando a temperatura fornecida for suficiente para quebrar a tensão superficial ...
128	PF1	(Atividade Pática) demonstração da tensão superficial. Note que os gases presentes externamente, agem sobre água no recipiente, criando uma pressão sobre o líquido. A tensão superficial está relacionada com a formação de uma película, em que as partículas dessa película estão ligadas pelas partículas que estão ao seu redor, com as de baixo e em cima, os gases estarão exercendo uma pressão sobre essa película. Assim, a tensão superficial apenas pode ser rompida, quando aplicamos uma força superior a tensão superficial, isto é, rompa a película. Vamos retomar a panela aqui. Onde que o aquecimento vai iniciar primeiro numa panela?
130	A09	Vai começar embaixo.
131	PF1	Como as partículas vão sendo aquecidas ... as primeiras partículas que serão aquecidas são as do fundo. Que ao serem aquecidas (partículas) vão recebendo energia cinética. Vocês sabem o que é energia cinética?
132	A1, A10	Energia cinética é o movimento.
133	PF1	Então as partículas, recebem calor, energia cinética, e começam a se movimentar, e as energias começam a passar para as outras partículas criando um alvoroço no sistema. Assim, elas tentarão sair, e começam a colidir entre as paredes do recipiente, o que faz exercer uma pressão dessas partículas em movimento sobre o alimento que está em seu interior. Então, na hora que a energia cinética for capaz de romper a tensão superficial, essa película, o vapor de água começará a ser formado, criando a ebulição da água, o que cria o barulho na panela de pressão.
134	A15	Então, a panela vai chiar porque os gases vão querer sair devido a pressão, saindo pela válvula que está em cima da panela.
135	PF1	Então, todas as panelas apresentam duas válvulas, a válvula de escape e segurança. A de escape é para tirar o excesso de gases dentro da panela; a segurança é para quando a válvula entupir, a panela terá alta pressão e ela e expulsa da panela, para a panela não estourar. Assim, as partículas de seu interior vão fazer uma pressão sobre as paredes (colisões) tendo a sua saída pela válvula de escape, por cima. Essa válvula faz o limite de pressão, pois quando atinge um alto nível, os gases vão indo embora, fazendo com que a pressão seja limite. Assim, os volumes de vapores de água serão constantes no interior da panela de pressão. Aí o que proporciona o cozimento (dentro da panela de pressão), porque ocorre um aumento da temperatura, a pressão aumenta. A temperatura ambiente, a água evapora a 100°C, dentro da panela ela evapora a 120°C. Esse aumento de 20°C vão fazer com que os alimentos cozinhem mais rápido. Aí o que que acontece, quando a panela pega pressão, não precisa aumentar a fonte de calor, pois a panela de pressão em funcionamento (chiando) terá sua pressão máxima, assim, basta diminuir a fonte de calor que a ação de cozimento continuará. Começou a chiar, diminuía o volume da chama, e assim, conseguiremos um menor gasto de gás (GLP).

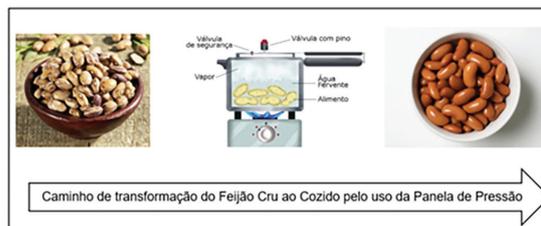


Figura 2: Percurso de transformação do feijão do cru ao cozido por intermédio do uso da panela de pressão. Fonte: autores.

O extrato 3 (Quadro 5) apresenta parte da IP que explica acerca do uso da panela de pressão. Nessa etapa foi apresentada a função da panela de pressão como método de

T*	S**	DISCURSO
136	PF3	Gente, vocês entenderam como é o funcionamento da panela de pressão?
137	Todos	Sim.
138	PF3	Por que o tempo de cozimento diminui quando usamos a panela de pressão?
139	A10	Porque aumenta a temperatura e o aumento da pressão.
140	PF3	Então, com a pressão, há o aumento da temperatura, teremos o aumento da velocidade de cozimento. Outra definição, eu quero de você, o que é pressão?
141	A1	É a força do ar exercida sobre uma área.
142	PF3	Outra definição?
143	PF1	Não precisa ser apenas o ar. Isso daqui (pressionando o dedo sobre o braço de PF3) também é pressão. É uma força sobre uma área.
144	PF3	Vamos lá! Pegue novamente a seringa, tampe o seu orifício e aperte o êmbolo. E descreva a sensação sentida. Agora faça todo o procedimento sem colocar o dedo na saída do êmbolo. Anotem as sensações observadas e sentidas. No segundo experimento, nós iremos fazer um demonstrativo, pois não consegui fazer uma garrafa para cada um. (Atividade Prática Demonstrativa 2)

*T = Turno; **SP = Sujeito da pesquisa.

transformação da matéria e seu funcionamento.

Defendemos que nas práticas educacionais necessitamos desenvolver atividades que valorizem e resgatem os saberes advindos da sociedade e, principalmente, aqueles que são frutos das vivências dos educandos (Xavier e Flôr, 2015). Para a integração desses conhecimentos em sala de aula, começamos a correlacionar o motivo pelo qual usamos a panela de pressão a partir do contexto social vivenciado por A9 (**turno 118**) que consegue remodelar seu conceito inicial a partir de uma concepção científica dialogada no **turno 122**. Entendemos que A9 formulou sua resposta a partir de abstrações e de uma análise particularizada para a formulação do conceito (Vigotski, 1998). O que A9 faz é estabelecer inter-relações, e para isso é necessário intermediar um conjunto relações conceituais que foram trazidas por PF1 (**turnos 123, 128, 131, 133 e 135**) levando os estudantes A9 (**turno 122**), A15 (**turnos 124 e 134**), A1 e A10 (**turno 132**) a conjecturarem explicações sobre o uso de técnicas e tecnologias na transformação do alimento.

O discurso de A13 (**turno 120**) apresenta a ideia de quente como sensação térmica – uma forma pela qual percebemos a temperatura do ambiente pelo corpo. Desse modo, A13 evoca conceitos de sensibilidade térmica (concepção de quente e frio) para tentar explicar o conceito de temperatura – grau de calor de um corpo. Segundo Pronko (2003), a comparação é um mecanismo próprio do pensamento humano, uma maneira de defrontarmos as situações ou os fenômenos desconhecidos. Por este motivo, A13 utilizando do “método da dupla entrada” (Vigotski, 1998), tenta promover a justificativa através de duas séries de estímulos: os conhecimentos imbricados na atividade prática e aqueles presentes nos discursos dos sujeitos sociais da sala de aula.

PF1 atua como um ponto de demarcação e não como mecanismo anulador de saberes. Essa “demarcação dos saberes propicia uma ampliação das concepções dos estudantes” (Xavier e Flôr, 2015). A referida ampliação nos parece ser demonstrada quando A15 consegue responder (**turno 134**) o seu próprio questionamento formulado no

turno 124. Ao ensinarmos ciência, defendemos o seu uso como uma segunda cultura, uma nova visão que coadune com a cultura apresentada pelos estudantes (Xavier e Flôr, 2015).

Ao explicarmos o conceito científico utilizamos da triangulação proposta por Mortimer *et al.* (2000), em que os aspectos fenomenológico, teórico e representacional devem estar presentes (Figura 3). Caminhar apenas da representação para o teórico, eximindo do processo de ensino-aprendizagem a fenomenologia, é de fato um risco por não promover relações entre a ciência e a vida do estudante.

Santos e Schnetzler (1996) afirmam que o Ensino de Química não deve estar pautado apenas no trabalho científico, mas vinculado com a realidade dos educandos, com o meio no qual estão inseridos, levando-os a desenvolver a tomada de decisões. Portanto, o professor deve atuar como o mediador promovendo a interdependência na relação entre a teoria e a prática, tendo como é explicada no **turno 128** por A1, e codificada na Figura 3.

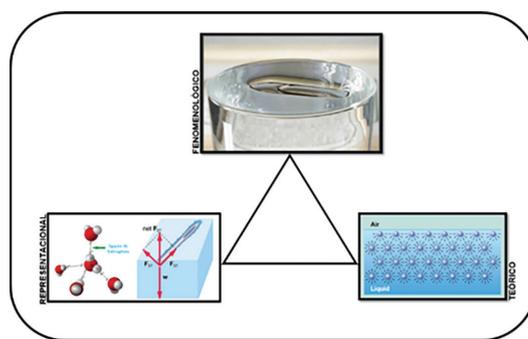


Figura 3: Representando o conceito de tensão superficial a partir dos três níveis do conhecimento químico. Fonte: autores.

A atividade demonstrativa 2, a que se refere PF3 no **turno 144**, objetivava apresentar o conceito de pressão com o uso de uma seringa. PF3 propõe numa abordagem investigativa: 1) pressionar o êmbolo de uma seringa tendo o orifício de expulsão de ar tampado por um dedo; e 2) realizar o mesmo

processo da primeira etapa, sem a obstrução da saída de ar (Figura 4).

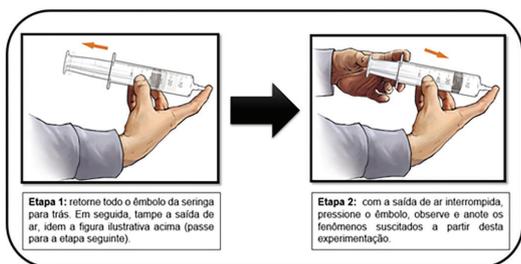


Figura 4: Sobre o conceito de Pressão. Fonte: Miranda (2011).

A Figura 4 tenta ilustrar o passo a passo da atividade investigativa que discute o conceito de pressão. Note que, na etapa 2, o ato de pressionar será interrompido antes mesmo de chegar até o final do processo. Para entender tal fato, retomemos o início da atividade prática. Ao retornarmos o êmbolo para trás, antes de interrompermos sua saída com o dedo, substâncias gasosas preencherão todo o espaço vazio da seringa, pois no estado gasoso as moléculas possuem liberdade de movimento e estão bastante distanciadas uma das outras. Ao colocarmos o dedo sobre a saída de ar e pressionarmos o êmbolo, notamos que o pressionamento é limitado até certo volume, porque as partículas gasosas antes distanciadas agora estão juntas. Assim, sentiremos um formigamento, explicado pela pressão, em que as partículas gasosas comprimidas (devido a compressibilidade, a massa individual de cada partícula será unificada com as demais) irão realizar uma força sobre uma dada área na tentativa de sair da situação imposta.

No caso da segunda parte da atividade (sem a obstrução da saída de ar), o êmbolo tanto ao ser puxado ou pressionado fará a sua ação sem nenhum empecilho, demonstrando que não haverá a inferência da pressão.

Ambas etapas da atividade são propostas a partir das relações entre os aspectos teórico, representacional e fenomenológico do conhecimento sobre o conceito de pressão (Figura 5). Essa atividade foi realizada para discutir a ação da pressão sobre as partículas, no processo de cozimento.

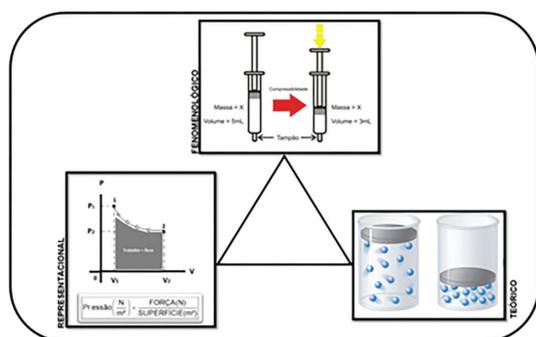


Figura 5: Aspectos Fenomenológico, Representacional e Teórico para o conceito de PRESSÃO. Fonte: autores.

As atividades propostas visam promover “habilidades específicas tais como controlar variáveis, medir, analisar

resultados, elaborar gráficos, etc.” por meio de procedimentos concretos e visíveis que materializam as atividades sociais (Mortimer *et al.*, 2000). A manipulação do êmbolo é o próprio aspecto fenomenológico (Figura 6) que materializa a ação da pressão em nosso cotidiano.

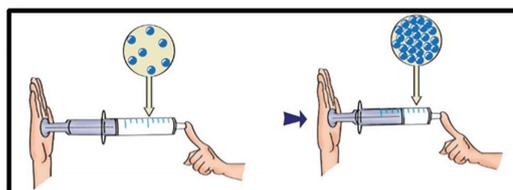


Figura 6: A pressão é diretamente proporcional à força e inversamente proporcional à área ocupada pelas partículas. Assim, ao pressionar o êmbolo da seringa, ocorre uma ocupação mais efetiva de espaços, antes vazios, pelas partículas. Fonte: Miranda (2011).

O questionamento de **PF1** no **turno 117** inicia a discussão sobre o funcionamento da panela de pressão. Os aspectos fenomenológico e representacional que caracterizam este funcionamento estão apresentados na Figura 5. Na exemplificação temos o fenômeno da pressão e o seu comportamento em recipientes fechados. Note que, ao tampar a saída do êmbolo e aplicarmos força na parte móvel, percebe-se via aspecto representacional (parte superior) que houve o agrupamento dos átomos, isto é, o espaçamento vazio entre as moléculas foi diminuído, fator que é explicado pela força aplicada em determinada área, a qual definimos como pressão (**turno 143, PF1**).

O procedimento acima foi realizado pelos estudantes em sala de aula. Foi pedido aos alunos que realizassem o deslocamento da parte móvel da seringa, o êmbolo, com e sem a obstrução na saída do instrumento. A parte que será narrada foi coletada por meio da observação da atividade prática. O deslocamento do êmbolo representa como é a atuação da pressão no interior da panela de pressão. A ideia foi apresentar a importância das válvulas na panela de pressão, bem como fortalecer a compreensão do conceito de pressão.

No **turno134, A15** produz a contrapalavra “então, a panela vai chiar porque os gases vão querer sair devido à pressão”. Já **A9 (turno 122)** enuncia o conceito de sistema fechado. **A1** e **A10**, no **turno 132**, referem-se ao papel dos reagentes gasosos no processo de transformação.

A atividade prática ainda remete ao conceito de compressibilidade. A aplicação de uma força sobre a parte móvel da seringa contempla uma relação inversamente proporcional entre o volume e a pressão do ar, como observou Boyle. À medida que há um aumento da pressão, há uma diminuição do volume. Fato observado com o deslocamento do êmbolo, que gradativamente diminuía o espaço ocupado pelos gases na região interna da seringa.

Esta demonstração concreta procura explicar o que ocorre no interior da panela de pressão, em que a válvula de escape é representada como o dedo e o êmbolo como a panela de pressão, tal como descreve PF1 no turno 135. Ele aponta que as panelas de pressão, ao estarem fechadas e sobre uma

fonte de calor, recebem energia que é transferida a todas as partículas presentes no interior do vasilhame. Essa energia faz com que muitas moléculas passem para a fase de vapor e comecem a ocupar os espaços vazios da panela. À medida que a transferência energética vai ocorrendo, as partículas colidem com as paredes e substâncias sólidas no interior da panela, essas colisões sobre determinada área constituem a pressão. Com o decorrer do tempo, chegará um momento em que a pressão será tamanha que irá deslocar a válvula de escape: nesse momento, teremos que a pressão interna é maior que a da válvula, criando o que rotineiramente ouvimos por chiado da panela de pressão – nesse estágio, temos que a pressão está em seu limite.

Quando se fala de comidas tipicamente brasileiras, logo nos vem à mente a feijoada ou nosso clássico feijão com arroz. Na alimentação da população atual e passada sempre tivemos à mesa o feijão, um alimento muito nutritivo em minerais, dentre eles o ferro, sendo hoje o segundo alimento mais consumido pelos brasileiros, ficando atrás apenas do café (Brasil, 2009). Com o feijão cozido, conseguimos assimilar uma melhor concentração do micronutriente ferro presente nessa leguminosa, cuja dose metabólica diária necessária é de 18 miligramas, podendo divergir por fatores de saúde, idade ou estilo de vida (Espósito, 2011).

Convocando a panela de pressão, um instrumento presente em diversos lares brasileiros, fizemos um paralelo entre o passado (pelo uso do feijão como alimento usado para a alimentação da população pobre, africana e negra brasileira) e o presente (transformação do cru em cozido pelo uso das panelas de pressão).

Dos primeiros procedimentos de cozimento para os atuais temos algumas diferenciações que necessitam estar em pauta. Em panelas sem pressão o uso da tampa impede que um alto nível de vapor de água saia do recipiente, voltando na forma de um ciclo para o interior da panela. Com o controle do fogo, conseguimos conter a vaporização produzida por esta fonte de calor, ou seja, quanto maior o nível de calor fornecido a uma panela normal, maior será o nível de vaporização, pois nelas a ebulição da água não ultrapassa 100°C, não afetando o tempo de cozimento dos alimentos. Esse fato não ocorre na panela de pressão, pois nela a água ultrapassa 120°C, possibilitando um maior número de colisões efetivas, diminuindo, assim, o tempo de cozimento dos alimentos.

Com o feijão cozido, um segundo processo de transformação acontece ao se adicionar os condimentos, que alteram as propriedades organolépticas. Em sua passagem pelo Brasil, Saint-Hilaire (1975, *apud* El-Kareh, 2012) observou:

Diversos pedaços de carne, coração, fígado, bofe, língua, amídalas e outras partes da cabeça com exceção do miolo, cortados miúdos e aos quais se ajuntam com água, banha de porco, azeite de dendê, cor de ouro e com gosto de manteiga fresca, quiabos, legumes mucilaginosos e ligeiramente ácidos, folhas de nabo, pimentão verde e amarelo, salsa, cebola, louro, salva e tomates; o conjunto é cozido até adquirir

a consistência necessária. Ao lado da marmita do cozido, a vendedora coloca sempre uma outra para a farinha de mandioca molhada. A mistura, servida convenientemente, lembra à primeira vista, um prato de arroz recoberto de um molho marrom dourado de onde emergem pequenos pedaços de carne (Saint-Hilaire, 1975 *apud* El-Kareh, 2012, p. 32).

A feijoada é uma iguaria repleta de processos de transformações químicas, de saberes que perduram por gerações.

Algumas Considerações

O conhecimento do negro africano nos possibilitou uma gama de contribuições, seja na agricultura, na mineração ou na alimentação. Não podemos eximir do processo sociocultural a exploração desumana do trabalho do escravizado negro, pois foi o seu suor que amparou por séculos a fidalguia e a bonança do Brasil.

Através dos apontamentos empíricos suscitados aqui foi possível ponderar que existem diversos caminhos para o desenvolvimento de um ensino de Química que abarque a diversidade do conhecimento e do saber. Os resultados nos apontam que precisamos (re)pensar a relação do conhecimento químico com as interações acerca da diversidade étnico-racial nas salas de aula e como tais relações propiciam com que todos os grupos que compõem a sociedade, especialmente a população negra brasileira, tenham voz no campo das ciências.

Ao efetuar a implementação da Lei 10.639/03 focalizada no Ensino de Química, devemos desenvolver estratégias de ensino que possibilitem que os sujeitos marginalizados e invisibilizados na sociedade sejam apresentados também como sujeitos de saberes e de conhecimento científico. A Lei nos propicia minimizar as dissimilaridades no contexto escolar, bem como no campo social, para que haja a reestruturação adequada do percurso do/a negro/a e de seus e suas ancestrais na formação sócio-histórica do Brasil.

Notas

¹O termo *comida* será usado em seu sentido simbólico, isto é, na proposição cultural como explica Montanari (2008). Segundo Lima *et al.* (2015), alimento e comida apresentam sentidos semânticos diferentes, ou seja, nem toda substância nutritiva (alimento) pode ser denominada como comida, pois alimento é o sentido geral do termo, aquilo que nos deixa vivos; em oposição, a comida na semântica de identidade é algo que define um indivíduo, um grupo ou classe social. Em linhas gerais, a comida é a transformação que a sociedade faz no alimento por meio de técnicas.

²Usa-se aqui a ideia de comensalidade trabalhada por Poulain (2011), que entende que tal termo estabelece e reforça a sociabilidade. “É pela cozinha e pelas maneiras à mesa que se produzem as aprendizagens sociais mais fundamentais e que uma sociedade transmite e permite a interiorização de

seus valores. A alimentação é uma das formas de se tecer e se manter os vínculos sociais” (Poulain, 2011, p. 182).

ⁱⁱⁱA partir das visões de mundo adquiridas em torno da comida, e tendo como meta diferenciar as relações para com ela, a sociedade, por volta do século XVI, inicia uma mudança a respeito desse ato, alterando o conceito de *carne* para *alimento*. A mudança dos conceitos se deu a partir das acepções civilizatórias, que entendiam que apenas poderiam ser denominadas de carnes os alimentos de origem animal, e não em sua forma ampla, isto é, os alimentos que eram bons para a manutenção da vida, fossem eles alimentos cárneos ou não (Lima *et al.*, 2015). Assim, conceitua-se alimento como define o dicionário Aurélio

(2010): “toda substância digerível que sirva para alimentar ou nutrir”.

ⁱⁱⁱⁱO termo *comida* é usado como elemento cultural de um povo, pois além do seu viés utilitário, ela também se constitui na linguagem de um povo, especialmente aqui, dos conhecimentos culturais ofertados à nossa cultura por negros/as brasileiros/as (Daniel e Cravo, 2005, p. 57).

Vander L. Lopes dos Santos (vanderlls.santos@gmail.com), licenciado em Química pela Universidade Federal de Goiás, mestre em Química pelo Programa de Pós-Graduação em Química. Goiânia, Go – BR. **Anna M. Canavaro Benite** (anna@ufg.br), bacharel e licenciada em Química, mestre e doutora em Ciências (Química) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente do Instituto de Química Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, Go – BR.

Referências

ARTUSI, P. *La scienza in cucina e l'arte dimangiar bene, Manuale pratico per le famiglie*. Torino: Tip. Di Salvatore Landi, 1891.

BACHELARD, G. *A psicanálise do fogo*. Trad. P. Neves. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

BASTIDE, R. *Cozinha africana e cozinha baiana*. São Paulo: Anhembi, 1960.

BENITE, A. M. C., SILVA, J. P. e ALVINO, A. C. Ferro, Ferreiros e Forja: O Ensino de Química pela Lei nº10.639/03. *Educação em Foco*, vol. 21, n. 3, p. 735-768, 2016.

BRANDÃO, C. R e BORGES, M. C. *A pesquisa participante: um momento da educação popular*. *Revista de Educação Popular*, v.6, n.1, 2007.

BRANDÃO, C.R. (Org.). *Pesquisa participante*. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.

CASCUDO, L. C. *História da alimentação no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1983.

CONTRERAS, J. G. M. *Alimentação, sociedade e cultura*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2011.

CRISPIM, A. História da Feijoada. Blog Gastronomia Guia Gourmet. Brasil, 19 jul. 2011. Disponível em: <http://gastronomiaefucogostoso.blogspot.com/2011/07/historia-da-feijoada.html>. Acesso em jul. 2020

DANIEL, J. M. P. e CRAVO, V. Z. Valor social e cultural da alimentação. In: CANESQUI, A. M. e GARCIA, R.W. D (org). *Antropologia e Nutrição: um diálogo possível*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2005.

DEMO, P. *Pesquisa participante: saber pensar e intervir juntos*. Brasília: Pleno, 2004.

EL-KAREH, A. C. *A vitória da feijoada*. Niterói: Editora da UFF, 2012.

ERNANDES, M.A.M. *Sabores africanos no Brasil: a presença da culinária africana na dieta alimentar dos brasileiros*. Dissertação. Universidade Estadual do Paraná, Campus Paranavaí. Paranavaí, 2013.

ESPÓSITO, B. P. Disponível em: http://www.crq4.org.br/ferro_um_metal_que_vale_ouro. Acesso out. 2017.

FELIPE, R. A feijoada e os escravos. *Revista Raça*. Categoria especiais. 2016. Disponível em: <https://revistaraca.com.br/a-feijoada-e-os-escravos/>. Acesso abr. 2019.

FRY, P. Feijoada e “Soul Food”: notas sobre a manipulação de símbolos étnicos e nacionais. In: *Para Inglês ver: identidade e*

política na cultura brasileira. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

GEERTZ, C. *Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GORENDER, J. *Brasil em branco e preto: o passado escravista que não passou*. São Paulo: Editora SENAC, 2000.

LAPLANTINE, F. Introdução – o campo e a abordagem antropológicos. In: *Aprender antropologia*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

LÉVI-STRAUSS, C. O triângulo culinário. In: CORDIER, S (org.). *Lévi-Strauss*. São Paulo: Documentos, 1968.

LIMA, R. S., FERREIRA NETTO, J. A. e FARIAS, R. C. P. Alimentação, comida e cultura: o exercício da comensalidade. *Demetra: alimentação, nutrição & saúde*, v. 10, p. 507-522, 2015.

MAFFESOLI, M. *O tempo das tribos: o declínio do individualismo nas sociedades de massa*. Rio de Janeiro: Forense, 2000.

MARCIEL, M. E. *Olhares antropológicos sobre a alimentação identidade cultural e alimentação*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2005.

MARCUSCHI, L. A. *Análise da Conversação*. São Paulo: Ática, 1986.

_____. *Da fala para escrita: atividades de retextualização*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MONTANARI, M. *Comida como Cultura*. Trad. ANDRADE, L. M. São Paulo: Editora Senac, 2008.

MOORE, C. *O marxismo e a questão racial: Karl Marx e Friedrich Engels frente ao racismo e a escravidão*. Belo Horizonte: Nandyala, Uberlândia: CENAFRO, 2010.

MORTIMER, E. F. e CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciências. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 96, p. 5-14, 1996.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, v. 23, p. 273-283, 2000.

OLIVEIRA, P. T. e SILVA, C. L. M. Características culturais nacionais em organizações industriais do setor alimentício paranaense. *Organizações & Sociedade*, v. 8, p. 27-48, 2001.

POULAIN J. P. *Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar*. Florianópolis: Ed. UFSC; 2013.

PRONKO, M. *A comparação como ferramenta de conhecimento e os processos de integração supranacional: desafio para as Ciências Sociais*. Seminário internacional. Políticas Públicas de Trabalho e Renda na América Latina e no Caribe. Sede Acadêmica Brasil, 2003.

QUERINO, M. *A arte culinária na Bahia*. Salvador: Livraria Progresso Editora, 1957.

RIBEIRO, D. *O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RIGAUD, L. *Cozinheiro moderno, ou nova arte de cozinhar, onde se ensina pelo método mais fácil*. Lisboa: Offic. Patriarc., 1780.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 28-34, 1996.

SILVA, A. C. *A África explicada aos meus filhos*. Rio de Janeiro: Agir, 2008.

VERRANGIA, D. e SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n.3, p. 705-718, 2010.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WRANGHAM, R. *Pegando fogo: por que cozinhar nos tornou humanos*. Trad. BORGES, M. L. X. A.. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

XAVIER, P. M. A. e FLÔR, C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de Ciências. *Revista Ensaio*, v.17, n. 2, p. 308-328, 2015.

Abstract: *Food as social practice: africanities in chemistry teaching.* In this work we bring to discussion elements of scientific and social transformation present in Brazilian cuisine. We have developed an elective course of experimental nature entitled "Chemistry in the kitchen: food as a way of maintaining Afro-brazilian culture". In this course, we implemented educational interventions (IP's) focused on building the *feijoada*, an iconic plate of Brazilian cuisine. The data collection was made by audio-video recording, transcription and analysis of data by conversation analysis. Results indicate that we need to (re)think the relation of chemical knowledge to Brazilian society in its ethnic-racial diversity.

Keywords: epistemic displacement, chemistry teaching, food, law 10.639/03