

Saberes populares no ensino de Química na produção artesanal de farinha de mandioca

Popular knowledge in Chemistry teaching
in the artisanal production of manioc flour

Saberes populares en la enseñanza de la Química
en la producción artesanal de harina de yuca

Wilton Rabelo Pessoa¹  

Murillo Rodrigo Nazareno Albuquerque Durães²  

RESUMEN

No presente trabalho objetivamos investigar saberes populares envolvidos na produção artesanal da farinha de mandioca e derivados, no município de Cametá/PA. Para isso, a partir de abordagem qualitativa inspirada na etnografia, desenvolvemos a pesquisa no próprio contexto de produção dos saberes, junto a dois trabalhadores de comunidades rurais. Por meio da análise de conteúdo identificamos saberes, técnicas e práticas relacionadas ao cultivo da mandioca e ao processo de produção da farinha e derivados. Os resultados demonstram que esses saberes apresentam potencial para constituir propostas de ensino que contemplem sua interlocução com a Química e outros componentes curriculares.

Palabras clave: Saberes populares; Produção de farinha; Ensino de Química.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate popular knowledge involved in the artisanal production of manioc flour and its derivatives in the municipality of Cametá/PA. To this end, using a qualitative approach inspired by ethnography, we carried out the research in the context of the production of this knowledge, with two workers from rural communities. Using content analysis, we identified knowledge, techniques and practices related to manioc cultivation and the process of producing flour and its derivatives. The results show that this knowledge has the potential to constitute teaching proposals that include its interlocution with Chemistry and other curricular components.

Keywords: Popular knowledge; Flour production; Chemistry teaching.

RESUMO

El objetivo de este estudio fue investigar los saberes populares involucrados en la producción artesanal de harina de mandioca y sus derivados en el municipio de Cametá/PA. Para esto, utilizando un abordaje cualitativo inspirado en la etnografía, realizamos la investigación en el contexto de la producción de estos saberes, con dos trabajadores de comunidades rurales. Por medio del análisis de contenido, identificamos conocimientos, técnicas y prácticas relacionadas con el cultivo de la mandioca y el proceso de producción de harina y sus derivados. Los resultados muestran que estos saberes tienen potencial para constituir propuestas de enseñanza que incluyan su diálogo con la Química y otros componentes curriculares.

Palavras-chave: Conocimiento popular; Producción de harina; Enseñanza de la Química.

1 Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Adjunto do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil. CEP 66075-110. E-mail: wiltonrabelo@yahoo.com.br

2 Mestre em Docência em Ensino de Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil. CEP 66075-110. E-mail: mduraes_quimica@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla, de mestrado profissional em ensino de Ciências, e tem como objetivo investigar saberes populares envolvidos na produção artesanal da farinha de mandioca e derivados, no município de Cametá, Estado do Pará. Sobre os saberes tradicionais, diferentes pesquisas da área de ensino têm discutido acerca de sua inserção em aulas de Ciências e Química (GONDIM; MÓL, 2008; VENQUIARUTO *et al.*, 2011; SILVA; MILARÉ, 2018). Essas pesquisas problematizam o caráter monocultural do currículo escolar e argumentam que a função da escola seria valorizar outras culturas, para além da científica, validada pelo ambiente acadêmico. Apesar disso, ainda prevalece nas escolas um viés cientificista do currículo de Ciências, que supervaloriza o conhecimento científico ao considerá-lo como único conhecimento válido a ser transmitido durante as aulas (VENQUIARUTO *et al.*, 2011).

Ao nosso ver, a interlocução de conteúdos químicos com saberes populares pode contribuir para ampliar a noção de conteúdo escolar para além da dimensão conceitual e descontextualizada do conhecimento, ao aproximá-lo de experiências e práticas socioculturais diversas que compõem as realidades dos estudantes. Os saberes populares podem compor o currículo escolar de Ciências não como ilustração pontual de conhecimentos escolares, mas como possibilidade de os estudantes conhecerem outras culturas e aprenderem Ciências a partir de outras linguagens, formas de registro e interação com o ambiente.

Resende, Castro e Pinheiro (2010), a partir da abordagem da produção artesanal de vinho de laranja, focalizaram a inserção de saberes populares em aulas de Ciências, a partir do desenvolvimento e utilização de novas metodologias baseadas na problematização e no próprio registro do saber popular. Os referidos autores sugerem que uma forma de se criar interlocuções entre os saberes científicos e populares é promover a interação direta com esses saberes, oportunizando ao estudante a vivência no cenário de produção deles, com a conseqüente promoção do respeito e da valorização dos mais velhos e dos seus conhecimentos.

Podem tomar parte das aulas de Ciências saberes populares associados ao emprego de ervas na medicina popular, a produção de pães, cachaça e técnicas tradicionais de conservação de alimentos. São temáticas que constituem possibilidades para o trabalho interdisciplinar em aulas de Química, tendo em vista seu potencial para discussão de aspectos científicos, históricos, culturais, ambientais, sociais e políticos. Chassot (2008) também aponta diversas possibilidades no que concerne ao uso desses saberes na escola e na pesquisa sobre o ensino, tais como: técnicas de construção/ plantio em terrenos íngremes; controle biológico de pragas; produção de energia; conservação de alimentos; prevenção/diagnóstico/tratamento de doenças; previsões meteorológicas, dentre outros. Segundo o referido autor, isso não significaria a defesa de um retorno ao passado, mas uma integração maior entre o que é produzido na academia e o que se acumulou de conhecimento empírico nos saberes populares.

Situamos a presente pesquisa na categoria de trabalhos sobre saberes populares no ensino de Ciências que, segundo Xavier e Flor (2015) focalizam o interesse em registrar, dentre outros aspectos, como os saberes são modificados ao longo do tempo. Para isso,

definimos como contexto de estudo de saberes tradicionais a produção de derivados da mandioca, especialmente a farinha, no município de Cametá, Estado do Pará. Essa escolha surgiu a partir da reflexão de um professor de Química do referido município sobre sua própria prática, ao constatar que na escola, de modo geral, os estudantes vivenciam um modelo de ensino que pouco considera a realidade local e faz com que os conteúdos químicos pareçam distantes do contexto social e sem relação entre si. Diante do exposto, nossa investigação foi orientada pela seguinte questão: Que saberes estão envolvidos na produção artesanal de derivados da mandioca no município de Cametá, Estado do Pará e que podem integrar o currículo escolar em interlocução com o conteúdo de Química? Na seção a seguir apresentamos os aspectos metodológicos orientadores da pesquisa.

METODOLOGIA

O presente estudo é de natureza qualitativa com inspiração em fundamentos e técnicas da abordagem etnográfica, quais sejam, a investigação no cenário social dos acontecimentos e a observação participante. Da referida abordagem, destacamos seu aporte para estudos interessados em desigualdades sociais e processos de exclusão, aspectos que consideramos contemplados na presente pesquisa (MATTOS, 2011). Isso porque ao investigarmos saberes populares e sua interseção com o currículo escolar, podemos também trazer visibilidade a pessoas, comunidades e seus conhecimentos que historicamente são excluídos e não tem tido o devido reconhecimento de suas contribuições para a cultura alimentar da região amazônica e, em particular do Estado do Pará.

No campo da abordagem etnográfica, assumimos a orientação da etnociência, que referimos neste trabalho como etnografia de “saberes, técnicas e práticas” (CAMPOS, 2002, p.48), uma alternativa ao viés tradicional da etnociência, que segundo o referido autor, poderia conduzir a um recorte limitado e classificatório dos saberes do outro, que seriam reconhecidos somente a partir da visão prévia de um conhecimento disciplinar acadêmico. Como mencionamos anteriormente, nosso intuito no presente estudo não consistiu na validação dos saberes populares a partir da ciência Química, mas sim no seu entendimento para uma interlocução com o currículo escolar na qual “importam muito os saberes e técnicas tradicionais e a sua contribuição para o aperfeiçoamento das condições de sustentabilidade nas relações entre sociedade e natureza” (CAMPOS, 2002, p.82).

A pesquisa foi desenvolvida no município de Cametá, pertencente à mesorregião do Nordeste Paraense, cidade na qual a produção da farinha de mandioca e outros subprodutos como, tucupi, goma, farinha de tapioca, beijus etc. é feita em sua totalidade em unidades de agricultura familiar (ALVES et al., 2008). No ano de 2017 segundo dados da produção agrícola municipal, a produtividade da mandiocultura em Cametá foi de 166.302 toneladas, representando cerca de 4% da produção total do Estado (IBGE, 2018). No referido município a maior parte da mandioca cultivada destina-se à produção de farinha e seus subprodutos, apresentando, com pequenas variações, as mesmas técnicas na produção e semelhantes relações socioeconômicas quando comparadas aos outros municípios da região.

A pesquisa foi desenvolvida em duas comunidades da área rural de Cametá, Guajará de Nazaré e Padre Geraldino. As comunidades foram escolhidas por apresentarem atividades

de agricultura familiar voltadas para a produção de derivados da mandioca. Adicionalmente, a primeira localidade foi escolhida pela sua proximidade com a cidade sede de Cametá, onde se situa a escola em que o professor de Química e coautor do presente estudo atuava por ocasião da pesquisa. Para fins de diversificação do contexto pesquisado, escolhemos uma segunda comunidade, Padre Geraldino, mais distante da área urbana do referido município, localizada no km 17 da rodovia Transcametá, BR- 422.

Participaram como colaboradores da pesquisa dois agricultores familiares, Clebson Oliveira e Joaquim dos Santos. Clebson tem 37 anos e mora com a esposa e quatro filhos na comunidade Guajará de Nazaré, localizada a aproximadamente 5 quilômetros da área urbana de Cametá. Joaquim dos Santos tem 67 anos, é agricultor familiar e reside com a esposa na comunidade rural Padre Geraldino, distante cerca de 17 quilômetros da sede do município de Cametá-PA. Foram mantidos os nomes verdadeiros das comunidades e dos agricultores, tendo em vista a valorização e reconhecimento de seus saberes, conforme proposto por Gondim e Mól (2008), além de suas formas de expressão oral. Os dois colaboradores foram convidados em função de terem na produção de farinha de mandioca sua principal fonte de renda.

Para a construção das informações na pesquisa, utilizamos a observação participante, por meio do convívio com a comunidade, registro por meio de fotografia e entrevistas não estruturadas, baseadas no relato oral livre dos colaboradores sobre seu contexto de vivências na produção artesanal da farinha. As entrevistas foram registradas em áudio e posteriormente transcritas. Na organização e análise das informações utilizamos como fundamentação teórico-metodológica aspectos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). A utilização da análise de conteúdo requer o desenvolvimento de três fases fundamentais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Iniciamos com a leitura flutuante das transcrições, a partir da qual identificamos conteúdos relativos ao foco do estudo, de acordo com os critérios de exaustividade, homogeneidade e pertinência. Fizemos a exploração do material a partir de uma categoria a priori, a saber: Saberes, técnicas e práticas na produção artesanal da farinha de mandioca. Posteriormente, propomos um diálogo dos saberes identificados com o currículo escolar, a partir da relação entre etapas do processo de produção investigado, de temas químicos sociais e do conteúdo químico.

A PESQUISA SOBRE SABERES, TÉCNICAS E PRÁTICAS NA PRODUÇÃO ARTESANAL DA FARINHA DE MANDIOCA EM CAMETÁ/PA

Os colaboradores da pesquisa, agricultores familiares da região do Baixo Tocantins que têm na mandiocultura sua principal fonte de renda, utilizam técnicas em seu fazer diário, segundo eles, repassadas por familiares, o que demonstra a presença de saberes populares na referida cadeia produtiva. Clebson, nosso primeiro colaborador, atuava na mandiocultura desde os 11 anos de idade, atividade que afirmou ter aprendido com pessoas da família. Ele relatou comercializar, em média, 230 kg/semana de farinha de mandioca, contando, para isso, com a ajuda de dois irmãos mais novos. Na ocasião de realização da pesquisa, Clebson estudava no período noturno em uma escola de Cametá, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). O agricultor comentou sobre seu desejo de concluir a educação básica e ingressar no nível superior em algum curso voltado para o trabalho no meio rural. Ele

se referiu ao trabalho com a mandiocultura como uma fonte de renda segura, apesar dos poucos ganhos financeiros:

A vida na roça num é fácil, a gente trabalha muito e ganha pouco, mas a vantagem é que sempre tem (Joaquim - entrevista).

Joaquim relatou trabalhar desde os 14 anos na produção de farinha, atividade iniciada, a exemplo do relato de Clebson, também por seus familiares. Seu Joca como é conhecido na comunidade Padre Geraldino, tem 11 filhos, dos quais seis trabalhavam com ele na produção de farinha de mandioca. Segundo seu registro oral, ele comercializava em média 210 kg/semana de farinha, além de outros derivados da mandioca. Joaquim nos contou que quando era mais jovem, as oportunidades para estudar eram escassas na região e, por consequência disto, não deu prosseguimento em sua formação escolar básica. Ele comentou que diariamente precisava ir de sua comunidade para o centro urbano de Cametá, a fim de vender sua produção, fazendo esse deslocamento de bicicleta, o que requeria bastante esforço físico por parte do agricultor. Apesar disso, Joaquim se declarou feliz com a vida que levava, pois, segundo ele, *a vida no campo é melhor que a vida na cidade (Joaquim - entrevista)*. Ele declarou, assim como Clebson, que considerava a produção de farinha de mandioca uma atividade viável economicamente para os moradores de sua comunidade, mesmo tendo baixa rentabilidade:

A farinha é a fonte de renda de toda pessoa que trabalha no campo. É porque mesmo que ele tenha uma produção, por exemplo, a num ser a pimenta do reino que é uma produção que sempre ela deu uma fonte de renda melhor. Mas que outra coisa... Por exemplo: abacaxi, laranja, limão, são coisas que a pessoa tem pra ele ter. Aqui acolá ele pode até vender, mas num vai superar o que ele precisa. Mesmo sendo pouco é preferível ter a mandioca (Joaquim - entrevista).

No município de Cametá a mandiocultura apresenta importância cultural e econômica, perdendo em termos de valor bruto apenas para as culturas do açaí e da pimenta do reino (IBGE, 2018). Ainda segundo o IBGE, 74,5% dos plantios de mandioca no município são efetuados em áreas inferiores a 10 hectares, com exigência de trabalho manual dos agricultores, em função da utilização de pouca ou nenhuma mecanização no processo. Em um estudo sobre o tema Dürr (2002) identificou que a maior parte da produção de farinha em Cametá é comercializada dentro do próprio município; entretanto, a presença de diversos atores na cadeia de escoamento do produto faz com que a rentabilidade do agricultor familiar seja baixa e este fique vulnerável às oscilações no preço do produto.

O início da cadeia produtiva da farinha de mandioca se dá com a escolha do terreno para o plantio. Esta escolha deve levar em consideração características topográficas, físicas e químicas do solo (EMBRAPA, 2016). Terrenos planos com solo do tipo arenoso ou areno argiloso (misto) são os mais apropriados ao cultivo da mandioca, sendo recomendável evitar o plantio em áreas de baixadas ou com acentuada inclinação. Também se recomenda evitar solos argilosos, por possuírem grande capacidade de retenção de água, podendo causar o apodrecimento das raízes e dificuldades na colheita (FERREIRA *et al.*, 2013). Quando questionado sobre o preparo do terreno para o plantio, Joaquim respondeu:

A gente vai, por exemplo, um mato desse aqui. A gente quer roça um capoeirão grosso. A gente vai, a gente tira 100 por 100, uma hectare como a gente trata, aí começa o processo de roçagem. Faz a medida da hectare pra saber o tamanho que você quer; faz

uma, uma e meia... Aí a gente entra com a roçagem... Aí se a gente não quiser roçar só a gente, a gente troca dia com os amigos (Joaquim - Entrevista).

Sobre a necessidade de adubação do terreno, Joaquim ressaltou que a falta de recursos financeiros dificultava a realização dessa prática. Foi possível observar também que esta não parece ser uma prática comum na comunidade em que seu Joaquim vive, por parte de outros agricultores. Segundo o registro oral do produtor:

Nós não aduba porque o seguinte, não tem como adubar; a gente não tem condição pra fazer isso, financeira. A gente não faz isso, só é mesmo esse trabalho [roçagem] que nós fazemos (Joaquim - Entrevista).

O processo de adubação e correção de parâmetros químicos do solo aumentam significativamente a produtividade do mandiocal, entretanto, foi possível inferir que, além do aspecto econômico, o fato de a mandioca ser uma cultura mais resistente em relação a acidez do solo e a carência de nutrientes, contribuía para que não houvesse, por parte dos agricultores, uma preocupação destacada com o manejo do solo por meio dessa técnica. Clebson, por sua vez, quando perguntado sobre a escolha do terreno para o plantio, relatou levar em consideração a necessidade de reconhecer o tipo de solo que apresentaria maior produtividade:

A gente procura um terreno que seja meio barro, meio terra preta... a superfície ela já é preta, mas as vezes é só uma capinha. Porque é assim, quando a gente vai plantar a maniva a gente faz um buraquinho na terra e enfia o pauzinho lá [maniva], mas assim, esse pauzinho ele não é colocado no barro ele é colocado na superfície, na terra preta [...] se tu plantar ela na areia o sol é tão escaldante que vai acabar morrendo, e se tu plantar ela num terreno que só tenha terra preta ela vai desenvolver, mas assim, quando uma linha daria o que... 25 sacos de farinha por linha, uma terra sem esse potencial aí, isso cai pela metade [...] aí não é muito negócio (Clebson - Entrevista).

Após escolhido o terreno a ser utilizado para o plantio, começam os trabalhos de limpeza do local. Os agricultores derrubam a vegetação existente e após uma ou duas semanas ateiam fogo na matéria orgânica presente no espaço. Tal prática é característica do sistema agrícola corte e queima, historicamente utilizado na região e, embora seja uma das maneiras mais econômicas de limpar o terreno, pode resultar em degradação do solo e do ambiente (FERREIRA *et al.*, 2013) principalmente a partir da intensificação do uso do solo, prática que não está diretamente relacionada à agricultura familiar. Segundo aponta Moita e Carcará (2012) a utilização de queimadas é comum entre os agricultores familiares e seu uso foi corroborado por um de nossos colaboradores:

Antigamente quando trabalhava só eu pra cá, eu tinha tanto cuidado nisso, de fazer os aceiros pra proteger o fogo né. Metia o fogo assim a redor do aceiro contra o vento, deixar esse fogo avançar pra poder cercar o roçado de fogo. Aí eu tinha um grande cuidado pra não pegar o fogo no mato. Hoje dos mais novos não, vão queimando na doida, vai pegando mato e se tiver seco vai queimando por baixo. Amanhã tá secando tudinho, hoje é o maior estrago do mato. (Joaquim - Entrevista).

Ao nosso ver, o relato de Joaquim demonstra a importância de conhecermos saberes e práticas de interação de comunidades tradicionais com o ambiente, expressa pela preocupação do agricultor no uso racional do sistema corte e queima. Apesar dos impactos negativos associados ao referido sistema, Pedroso Júnior, Murrieta e Adams (2008) ponderam que no contexto de práticas tradicionais em áreas de baixa densidade populacional e com

o uso de tecnologias de baixo impacto ambiental, a agricultura de corte e queima pode ser considerada uma forma de manejo ecologicamente sustentável do solo.

Figuras 1 e 2. Terreno a ser utilizado para mandiocultura, antes de depois da coivara



Fonte: Registro de campo (2018)

O próximo passo na cadeia produtiva da farinha da mandioca, relatado pelos colaboradores é a chamada *coivara* (figuras 1 e 2). Nesta etapa é feita a limpeza do terreno após a queima, com a catação da matéria orgânica restante, capina do mato mal queimado e preparo do local onde serão plantadas as manivas (pequenos pedaços do caule da mandioca). Logo em seguida dá-se início ao plantio. Para este fim, usam-se pequenos pedaços de maniva que são enterrados acerca de 20 a 30 cm de profundidade no terreno previamente preparado. É interessante destacar que tanto o processo da coivara quanto o plantio geralmente são feitos em conjunto com a comunidade. Os agricultores familiares chamam os amigos e parentes próximos para ajudá-los nesse processo e, de modo geral, não há pagamento em dinheiro pelo serviço prestado. Especificamente quando questionados sobre o assunto tanto Joaquim quanto Clebson comentaram que a prática da coivara, tal qual o plantio do roçado, acontece em sistema de ajuda mútua entre familiares e amigos, o chamado *mutirão*.

É uma troca, a roça é sempre assim [...] ai deixa secar, queima, aí se vai fazer a coivara... Aí você apara a maniva, aí corta tudo pedacinho, aí faz o mutirão pra plantar de novo. A maior parte é em conjunto. Aí se pega a enxada e vai fazer o buraco e a mulherada vai plantando a maniva. É cansativo, num sente porque vai a sopro de pinga (risos). Dá influência da pinga, aquela brincadeira... Aí o serviço vai saindo nessa brincadeira (Joaquim - Entrevista).

Nessa hora a família toda ajuda, os vizinhos, a gente troca dia (Clebson – Entrevista).

Percebe-se a partir da expressão oral dos agricultores algumas relações sociais típicas da agricultura familiar, como: a divisão de trabalho entre homens e mulheres e a relação de ajuda mútua entre a comunidade e o uso de pouca ou quase nenhuma mecanização nos processos. O termo *troca dia* citado por Clebson representa na linguagem local o *mutirão* citado por seu Joaquim, no qual, familiares, amigos e vizinhos vão trabalhar na roça de um deles e, em contrapartida, assumem um acordo informal de prestar ajuda aos demais quando necessário.

Após o período do cultivo as raízes da mandioca são colhidas e transportadas para um lugar geralmente próximo à casa de forno, onde serão lavadas e mergulhadas na água para amolecer, ficando submersas de 3 a 5 dias (Figura 3). Após este período as raízes são

retiradas da água e transportadas para o local onde serão descascadas e trituradas no caititu (figura 4) utensílio mecânico movimentado por um motor, elétrico ou de combustão, utilizado para triturar a mandioca. Com relação a este processo seu Joaquim mencionou que tem preferência pela farinha d'água por esta, segundo ele, apresentar um sabor mais agradável.

Aí arranca ela pra trazer pro processo de beneficiamento, arranca traz, põe na água pra amolecer, que meu processo é esse, sempre botei na água pra ela amolecer. Aí descasca ela e vai pra casa do forno pra fazer o torramento dela. Ela dá um gosto diferente da farinha que você traz a mandioca da roça raspa ela dura mete no caititu, espreme já tá torrando. Ela dá diferente, ela dá mais saborosa (Joaquim – Entrevista).

Figura 3. Mandioca de molho no igarapé



Fonte: Registro de campo (2018)

Figura 4. Caititu



Fonte: Registro de campo (2018)

A partir da análise das falas de Joaquim foi possível perceber a incorporação de novas técnicas no processo de fabricação da farinha de mandioca, ou seja mudanças observadas na produção de derivados da mandioca. Embora este processo se caracterize como um saber popular transmitido de geração a geração, principalmente de forma oral, ele não está alheio às transformações ocorridas ao longo dos anos. Assim sendo, a questão central neste aspecto trata-se de se buscar entender qual o grau desta incorporação, e por quais motivos ela foi facilitada ou se houve resistências por parte dos agricultores. Joaquim comentou a esse respeito:

*Descasca ela aí leva pra casa do forno, (...) hoje em dia não, a gente tira ela, descasca, mete **no ralador que é mais rápido** pra ele bagaçar ela. O nosso [caititu] é com motorzinho, **antigamente era uma roda grande que eles faziam que girava**. Fazia com duas manivelas grandes que era duas pessoas pá rodar; aí uma corda grande pra lá pra coisa pra poder rodar lá o caititu... **agora nós inventamos a bicicleta e o motor**. [grifo nosso] (Joaquim – Entrevista).*

É possível inferir pelo relato do agricultor que, no caso dele, este processo de incorporação tecnológica teve pouca ou nenhuma influência de políticas públicas ou de instituições organizadas voltadas ao setor rural. Em sua expressão, ele não menciona a participação em cursos de aperfeiçoamento do cultivo da mandioca ou mesmo financiamento do poder público ou privado. Uma possível justificativa para este fato dá-se pela forma de organização dos agricultores familiares na comunidade de seu Joaquim. Embora se ajudem mutuamente em algumas etapas do processo, eles não se organizam em associações ou cooperativas. Este fato nos apontou a necessidade de haver maior incentivo, por parte do poder público, aos agricultores familiares para que eles possam estar mais inseridos nos processos decisó-

rios para o setor, de modo a reivindicar das autoridades uma melhor gestão dos investimentos financeiros, treinamentos, financiamento de maquinários, capacitação da mão de obra etc, de modo que a sustentabilidade na relação com o ambiente venha acompanhada pela inclusão social deles.

Depois de trituração, a massa da mandioca é prensada para retirada do excesso de umidade. Este processo pode ser realizado de duas maneiras: por meio de prensas (manuais ou hidráulicas) ou com o auxílio do tipiti, uma espécie de espremedor feito de palhas trançadas. Em ambos os processos a massa é acondicionada dentro de cestos, ou no interior do tipiti, e comprimida (ARAUJO; LOPES, 2009). Para os colaboradores da pesquisa este processo é realizado do modo artesanal, com a utilização de um equipamento chamado tipiti.

Figuras 5 e 6. Espremedores (tipiti) utilizados na prensagem da massa triturada de mandioca



Fonte: Registro de campo (2018)

Para o preparo do tucupi, o líquido obtido da massa prensada (manipuera) é deixado em repouso de 1 a 2 dias sob temperatura ambiente, para que ocorra a fermentação deste e também a decantação do amido (goma). A partir daí o líquido sobrenadante é retirado e levado à cocção com ou sem condimentos por cerca de 40 minutos para obtenção do tucupi (CEREDA; VILPOUX, 2003; CHISTÉ; COHEN, 2011).

O líquido obtido da prensagem e conhecido entre os agricultores como tucupi “puro”, apresenta elevado teor de compostos cianogênicos que podem apresentar risco de toxicidade ao ser humano e outros animais em caso de ingestão. Neste sentido, é possível observar tanto nas falas de Joaquim quanto de Clebson seus saberes em relação ao potencial toxicológico do tucupi “puro”:

É... Tem alguma assim que chamam de mandioca venenosa né, como tem a conhecida no Maranhão, a imitação, são mandiocas venenosas que faz mal até pro animal... o porco se tomar o tucupi puro, o boi se tomar o tucupi puro é morte na hora. É por isso que tem que ferver ele. O padre Geraldinho falou pra nós que o tucupi se você deixar ele numa vasilha por três, quatro dias ele tem o efeito do Malatol. Padre Geraldinho falou pra nós que cê pode pegar o tucupi borriça, formiga, inseto que ele mata (...). Realmente quando ele passa assim de uns dois dias pra frente ele dá um cheiro muito forte (Joaquim – Entrevista).

Menos as galinhas, tanto faz se ela beber da mandioca ralada ou da dura ela não morre, mas o boi morre se tomar da dura, ser humano também. Agora da mandioca mole qualquer um que beba não morre, porque... aí não sei explicar, hum não sei não, deve ter alguma composição química aí (Clebson – Entrevista).

Neste sentido, os agricultores demonstraram reconhecer a importância da cocção para obtenção de tucupi apropriado ao consumo humano, relatando as técnicas e práticas utilizadas por eles nesse processo, como foi possível observar nos registros de Clebson e Joaquim:

Olha pra ficar bom mesmo, a gente deixa ele ferver bastante, ficava em ebulição bem elevada. É porque a gente faz isso todo tempo aí sabia. Experiência do dia a dia mesmo, depois de acabar ele fica bem cheirosinho, quando ele tá assim quase pronto da vontade de tomar ele. (Clebson – Entrevista).

Aí o costume mais aqui é assim na panela, você vê a altura dela pá ela ficar meia a meia, deixa ela secar aí vai fervendo até você vê que já tá quase no meio a meio, aí tá bom. (Joaquim – Entrevista).

Retomando o processo de obtenção da farinha, após as raízes da mandioca serem descascadas, lavadas, trituradas e a massa resultante prensada para a retirada do tucupi e do excesso de umidade, a massa é peneirada e segue para “casa do forno” onde será torrada, dando origem ao produto final. A etapa de torração é uma das mais importantes e exige bastante esforço físico do produtor. Nela o forneiro permanece em média de 30 a 40 minutos mexendo os grãos oriundos do peneiramento com o auxílio de um rodo de madeira, de cabo longo e liso. Segundo Araújo e Lopes (2009) a torração é a etapa que define certas características do produto final, como a cor, o sabor, a eliminação de compostos voláteis e também o clareamento da farinha.

Figura 7. Casa de forno



Fonte. Registro de campo (2018)

Figura 8. torração da massa obtida



Fonte. Registro de campo (2018)

O incremento de novos materiais e tecnologias na agricultura familiar se dá de forma lenta e descontínua, entretanto, pode-se observar este movimento na cadeia produtiva da farinha de mandioca a partir de práticas como a utilização de fornos de ferro e outros feitos de cobre. De fato, o cobre é um metal mais resistente à oxidação que o ferro e os fornos feitos deste material também apresentam maior condutividade térmica, o que diminui a necessidade de manutenção e acelera o processo de torração da farinha.

Quando questionados sobre a diferença entre a utilização de fornos feitos de cobre ou ferro no processo de obtenção da farinha os colaboradores da pesquisa apontaram a superioridade da qualidade dos fornos de cobre em relação aos de ferro, em termos da manutenção e do tempo de torração da farinha. Por outro lado, destacaram o fato de os fornos de cobre possuírem elevado valor econômico dificultando sua utilização em maior escala.

Os agricultores relataram que:

*Meu forno é desse de chapa de ferro. É por **questão de condição financeira** que hoje em dia o cobre não existe mais aqui, só existe nos antigos, essas pessoas às vezes ainda têm né. Hoje você vê o forno redondo numa casa de forno como aqui na casa da minha filha tem, mas já é também de ferro. [Grifo nosso] (Joaquim – Entrevista).*

*“O forno de cobre deixa uma farinha com uma qualidade melhor, o forno de ferro também deixa uma qualidade boa, mas, tem que tá cuidando dele, tá passando um sebo, sebo de animal, **acabou de fazer passa um sebo no forno para ele não enferrujar**. Aí na outra farinhada tem que jogar uma cruera lá pra mexer, pra remover aquilo ali, a primeira fornada ela fica meio assim [...] porque absorve aquela ferrugem do forno, aí o cobre não, ele pode ficar um mês parado, e sem contar que **uma fornada grande que duraria uma hora e vinte num forno de ferro, ela dura ali 50 minutos num de cobre**, porque depois que ele esquenta é rápido”. [Grifo nosso] (Clebson – Entrevista).*

Durante a torração da farinha também é importante manter o controle da temperatura do forno. Segundo podemos observar no registro oral de Joaquim, a temperatura do forno influencia no tempo gasto no processo de torração e na qualidade do produto obtido:

Dá meio alqueiro, 12 frasco, uma hora de tempo pra cada 12 frasco; se fracassar o fogo pega mais de uma hora; você tá puxando tem que prestar atenção, quando tá muito quente. Afrouxa o fogo, se tiver muito fraco agita o fogo (Joaquim – Entrevista).

Por fim, relativamente à cadeia produtiva dos derivados da mandioca, em especial à farinha, vale também ressaltar que ainda existem inúmeros desafios e respostas a serem buscadas para o fortalecimento desta atividade, com questões relacionadas à agricultura familiar tais como: o uso sustentável do solo, políticas de incentivos, mecanização e rendimento dos processos, saúde e melhores condições de trabalho e remuneração dos trabalhadores rurais, entre outras; Questões que ao nosso ver são fundamentais e devem estar em pauta nas discussões sobre a produção de alimentos por meio da agricultura alimentar.

APROXIMANDO OS SABERES POPULARES E O CURRÍCULO ESCOLAR DE CIÊNCIAS

Ao nos voltarmos para a realidade local do município de Cametá, com interesse inicial pela diversificação cultural do currículo de Química, buscamos práticas e saberes populares que estivessem presentes no contexto de vivências dos estudantes e pudessem dialogar com o ensino de conhecimentos científicos na escola. A produção tradicional de farinha de mandioca e derivados foi o tema escolhido, por identificarmos nele um contexto de produção de saberes populares de grande potencial que podem ser conhecidos e estudados por meio da abordagem de diferentes conteúdos presentes no currículo de Ciências da Natureza.

A utilização dos saberes populares, como já discutido, permite aproximar os conteúdos ensinados na escola com a realidade vivenciada pelos estudantes, preservar heranças culturais de gerações passadas, desenvolver nos estudantes o pertencimento ao currículo escolar, dentre outras contribuições. Nesse sentido, Lima (2013) aponta a necessidade da construção de currículos escolares mais democráticos e abertos ao diálogo com os diferentes saberes produzidos para além dos contextos escolares e acadêmicos. Na visão do referido autor o encontro entre os diferentes tipos de saberes possibilita uma ressignificação das

práticas educativas e uma redefinição do papel da escola para além da simples reprodução do que é certo ou errado para as elites dominantes.

Na área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) a produção de farinha de mandioca e seus derivados se destaca como um campo de saber popular com potencial para utilização em atividades escolares e extraescolares. Vários aspectos relacionados a questões mais amplas como linguagem, contexto histórico e social, economia, valorização cultural e autoestima dos estudantes podem ser abordados a partir do tema da produção artesanal da farinha. Para além destas questões mais amplas diversos pesquisadores já têm direcionado seus focos de trabalho em produções mais voltadas aos conteúdos de ciências, como na pesquisa de Correa (2016), que buscou uma aproximação do ensino de Física com os saberes presentes na produção da farinha de mandioca.

Em especial na química, foi possível identificar a partir dos relatos dos agricultores, colaboradores da presente pesquisa, possibilidades de abordagem de conteúdos químicos como: composição do solo; combustão; misturas e processos de separação; substâncias orgânicas e inorgânicas: ácidos, proteínas, lipídios, glicídios, vitaminas e sais minerais. Reações químicas: fermentação, hidrólise, dentre outras. A partir destas possibilidades pode-se buscar outras correlações entre os saberes populares em questão e outros componentes curriculares tais como História, a partir do estudo da ocupação do território na região amazônica e Matemática, com o estudo de grandezas e medidas no contexto do preparo do terreno e na cocção do tucupi pelos agricultores.

Quadro 2. Abordagem do processo de produção artesanal da farinha de mandioca

Etapas do processo	Temas de química	Objetos de conhecimento
Limpeza e escolha do terreno, Plantio, Cultivo, Colheita.	Química na agricultura: Impactos socioambientais Processos físico-químicos, agricultura sustentável.	Tipos de solo; papel dos nutrientes; elementos químicos e tabela periódica; pH e agro defensivos; queimadas e efeito estufa; adubação e manejo sustentável do solo. Reações de combustão; Processos termoquímicos, desenvolvimento tecnológico.
Amolecimento, Trituração, Prensagem, Cocção do tucupi, Peneiramento.	Características e propriedades dos materiais Reações químicas	Processo de fermentação; Mecanismos das reações de hidrólise, catalisadores e ação enzimática. Estruturas e propriedades das substâncias orgânicas; Métodos de separação de misturas: Decantação, filtração, peneiramento. Densidade e solubilidade. Compostos inorgânicos, ácidos e suas características principais, toxicidade das substâncias.
Torração	Características e propriedades dos materiais Reações químicas	Mudanças de estado físico; Transformações de energia, Cinética das reações químicas. Condutibilidade térmica de diferentes metais; Reações de oxirredução; Rendimento e produtividade dos processos.
Ensacamento, Comercialização.	Substâncias químicas Química e sociedade	Proteínas, lipídios, glicídios, vitaminas, sais minerais. Embalagens e manejo dos resíduos sólidos. Conservação do meio ambiente e poluição.

Fonte: Elaboração própria do autores

O quadro acima traz uma síntese de alguns temas e conteúdos específicos de Química, passíveis de abordagem em aula. Apresentam-se as etapas do processo de produção da farinha e temas químicos sociais que podem ser utilizados como ponto de partida para atividades de problematização com os estudantes, além do conteúdo químico necessário para o entendimento dos temas sugeridos. Cabe reiterar que estas são apenas sugestões e diversos outros temas, dentro ou fora da Química, também podem ser abordados na utiliza-

ção dos saberes populares presentes na fabricação da farinha de mandioca e seus derivados. Importa destacar também que esta busca por inter-relações de saberes e conhecimentos escolares pode nos conduzir a uma prática docente diferenciada em qualidade e voltada para as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho focalizamos a temática dos saberes populares, ao partimos da premissa de que constitui uma das funções da escola a valorização de tais saberes e sua inserção no currículo. Para isso, objetivamos investigar saberes populares envolvidos na produção artesanal da farinha de mandioca e derivados, no município de Cametá/PA, contexto em que desenvolvemos nosso estudo. Os resultados indicaram diferentes saberes, técnicas e práticas envolvidas na produção em foco, tais como nos critérios de escolha e no preparo do terreno para o plantio e cultivo da mandioca, além do processo de produção da farinha e derivados, como a cocção do tucupi. Foi possível observar mudanças nos materiais e nas tecnologias utilizadas pelos colaboradores da pesquisa, como a utilização de fornos de cobre e ferro, além de equipamentos que requerem o uso de energia elétrica.

O registro e análise dos saberes populares possibilitou a identificação de etapas do processo de produção da farinha que podem estar em interlocução com o estudo de temas químicos sociais e objetos de conhecimento da Química. Por fim, um possível desdobramento do presente estudo é a ampliação do diálogo entre saberes populares e ensino de Química, para outros temas sociais e componentes curriculares, tendo em vista o potencial interdisciplinar desses saberes.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. S. P.; LOPES, C. A. **Produção de Farinha de Mandioca na Agricultura Familiar**. Niterói: Programa Rio Rural, 2009.
- ALVES, R. N. B.; CARDOSO, C. E. L. Sistema e Custos de Produção de Mandioca Desenvolvidos por Pequenos Agricultores Familiares do Município de Moju – PA. **Comunicado Técnico 210**. Belém: Embrapa Oriental, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- CAMPOS, Marcio D’Oliveira. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: AMOROZO, M. C. de M.; MING, L. C.; PEREIRA, da S.; SILVA, S. M. P. da. (Org.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**, p. 47-92. Rio Claro: UNESP/CNPq. 2002.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Produtos regionais a base de mandioca ou derivados. In: CEREDA, M.P. **Tecnologia, uso e potencialidade de tuberosas amiláceas Latino-Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, p. 683-693, 2003.
- CHASSOT, A. **Sete escritos sobre Educação e Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água. **Revista Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 2, p. 279-284, 2011.

CORRÊA, F. de J. S. **Produção de farinha de mandioca**: investigando uma prática pedagógica na perspectiva da etnofísica para o ensino de Física. 2016. 187f. Dissertação (Mestrado), Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2016.

DÜRR, J. **A Comercialização de produtos da produção familiar rural**: o caso de Cametá. Belém: NAEA/UFPA, 2002.

EMBRAPA. **Perguntas e respostas**: mandioca. Mandioca e fruticultura tropical. 2016.

FERREIRA, J. R. F., SILVEIRA, H. F., MACÊDO, J. J. G., LIMA, M. B., CARDOSO, C. E. L. **Cultivo, processamento e uso da mandioca**. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013.

GONDIM, M. S. da C.; MÓL, G. M. de. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. n. 30, 135-141, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2018.

LIMA, E. S. Educação do campo, currículo e diversidades culturais. **Espaço do currículo**, v. 6, n. 3, p. 608-619, 2013.

MATTOS, C. L. G. A abordagem etnográfica na investigação científica. In: MATTOS, CLG.; CASTRO, P.A. (Org.). **Etnografia e educação**: conceitos e usos [online]. Campina Grande: EDUEPB, p. 49-83, 2011.

MOITA, J. M. N.; CARCARA, M. S. M. Queimadas rurais: necessidade técnica ou questão cultural? In: ROCHA, J. de R. de S.; BARROS, R. F. M. de; ARAÚJO, J. L. L. (Org.). **Sociobiodiversidade no meio norte brasileiro**. Teresina: EDUFPI, p. 7-295, 2012.

PEDROSO JÚNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 3, n. 2, p. 153-174, maio-ago. 2008.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A.; PINHEIRO, P. C. O Saber popular nas aulas de Química: relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 151-160, 2010.

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M. VANZETO, J.; PINO, J. C. D. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 135-141, 2011.

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

Histórico

Recebido: 11 de maio de 2023.

Aceito: 16 de julho de 2023.

Publicado: 23 de setembro de 2023.

Como citar – ABNT

PESSOA, Wilton Rabelo; DURÃES, Murillo Rodrigo Nazareno Albuquerque. Saberes populares no ensino de Química na produção artesanal de farinha de mandioca. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*. Belém/PA, n. 45, e20230112023. 10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe2023011.id537

Como citar – APA

Pessoa, W. R.; Durães, M. R. N. A. (2023). Saberes populares no ensino de Química na produção artesanal de farinha de mandioca. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (45), e2023011. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n45.pe2023011.id537>

Número temático organizado por

Iran Abreu Mendes  

Carlos Aldemir Farias  