

EDIÇÃO N° 1

SABERES & FAZERES

A CULTURA DA BANANA COMO
POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE QUÍMICA

*LEONARDO L. CARVALHO
FRANCISCO F. DANTAS FILHO*

REVISTA
SABERES & FAZERES

EDIÇÃO Nº 1: A CULTURA DA BANANA COMO
POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE QUÍMICA

The bottom of the page features two thick, wavy lines in shades of green and yellow-green, creating a decorative border.



PPGECEM

Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Educação Matemática

FICHA TÉCNICA

Produto Educacional apresentando ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba vinculado à dissertação "A cultura da banana como tema gerador para o ensino de Química: diálogos entre saberes populares, científicos e escolares" redigido por Leonardo Lucio Carvalho sob orientação do Professor Doutor Francisco Ferreira Dantas Filho.

Editores: Leonardo Lucio Carvalho e Francisco Ferreira Dantas Filho

Capa, Diagramação e fotografias: Leonardo Lucio Carvalho

Área de concentração: Ensino de Ciências e Educação Matemática

Subárea: Ensino de Química

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática

Grupo de Pesquisa em Metodologias para a Educação em Química – GPMEQ

Este produto, no formato *e-book*/revista, é destinado aos professores da Educação Básica. Trata-se de um material didático e instrucional tendo como finalidade a apresentação de propostas para o ensino de Química. Não é permitida a comercialização deste material, sendo sua reprodução permitida apenas para fins acadêmicos e científicos, desde que haja a identificação dos autores, título, instituição e ano do material.

Produto disponível na versão digital

<https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecem/produtos-educacionais/>

Contato

e-mail: leonardolucio.llc@gmail.com

Campina Grande - Paraíba - Brasil

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C331c Carvalho, Leonardo Lucio.
Saberes & Fazeres [manuscrito] : a cultura da banana como possibilidade para o ensino de Química / Leonardo Lucio Carvalho. - 2022.
33 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho , Departamento de Química - CCT."

1. Saber popular. 2. Ensino de Química. 3. Cultura da banana. I. Título

21. ed. CDD 372.8

CARTA AO PROFESSOR E À PROFESSORA

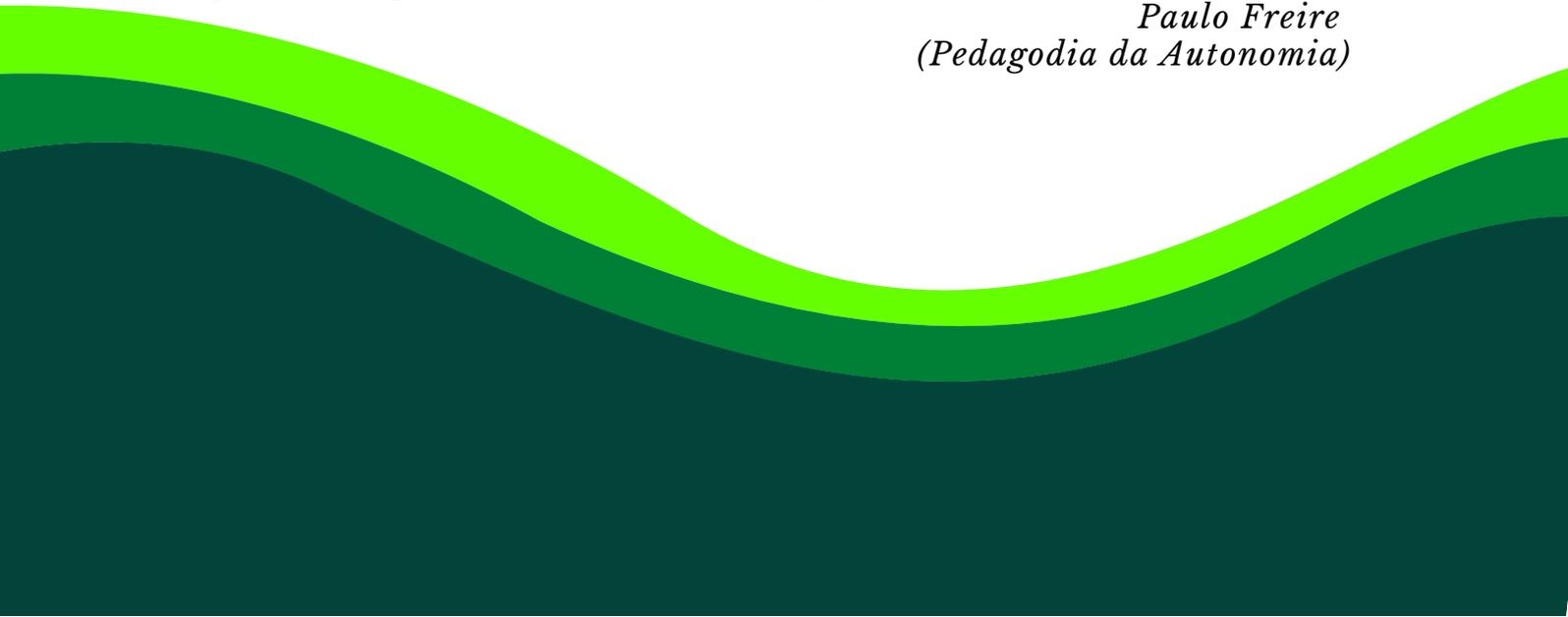
Este produto educacional que você está tendo a oportunidade de ler e, por isso, já agradecemos, foi elaborado a partir da nossa pesquisa de mestrado. A dissertação, defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) teve como proposta analisar nos saberes e práticas da cultura da banana possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Química.

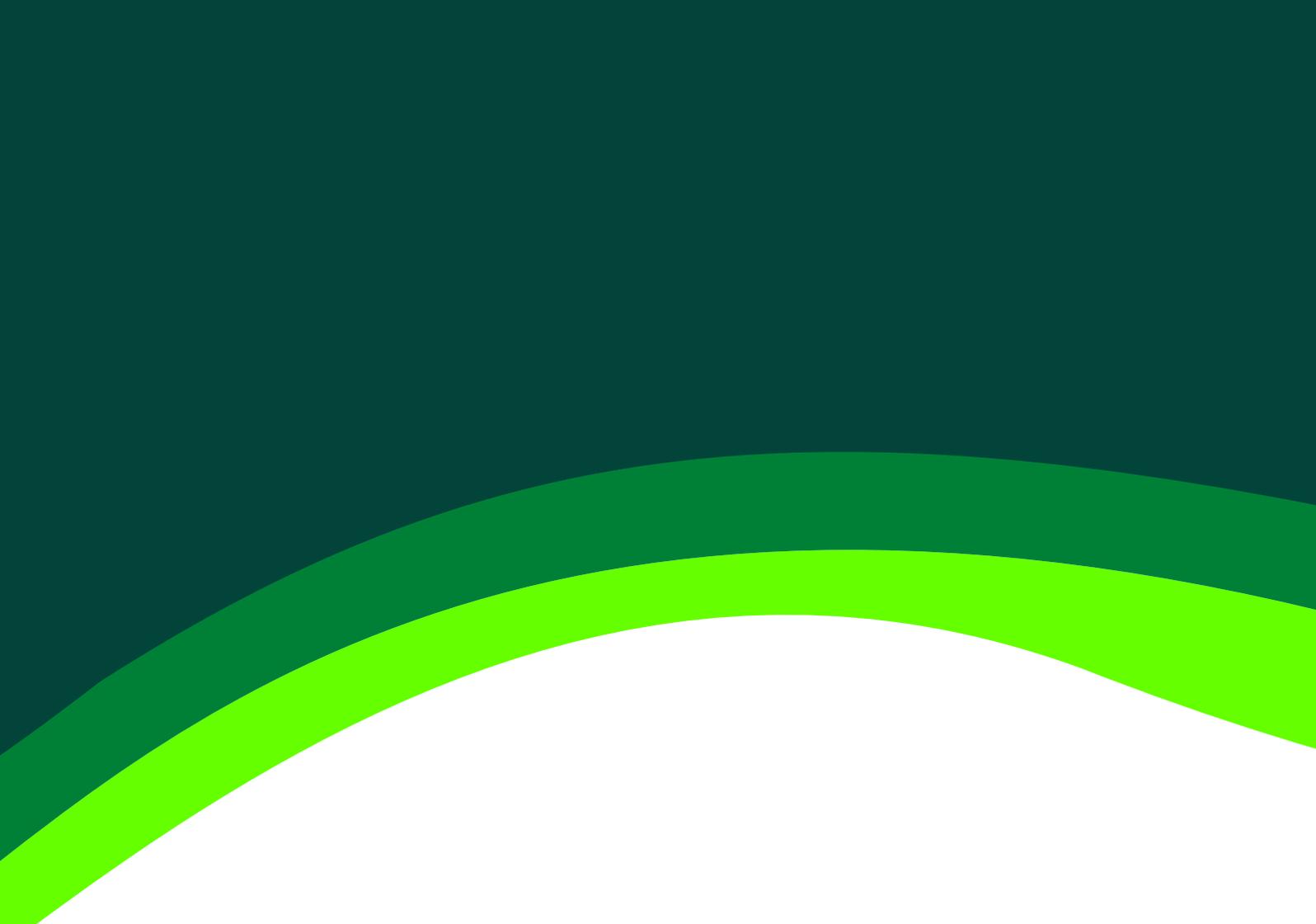
Nessa perspectiva, com esta revista você poderá se aprofundar na temática sobre saberes populares ou etnossaberes (etnoquímica, etnomatemática, etnobiologia). Como exemplo, trazemos os relatos de um feirante e agricultor que apresenta saberes e práticas sobre a cultura da banana. Além disso, apresentamos a você algumas propostas de temas e atividades que podem ser aplicadas em sala de aula. São atividades que visam dialogar com os saberes populares, os saberes escolares e também os saberes dos alunos. Dito isso, desejamos que este material possa contribuir para fundamentar o seu planejamento e sua ação pedagógica. Desejamos uma ótima leitura.

**LEONARDO L. CARVALHO
FRANCISCO F. DANTAS FILHO**
Autores

"Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção".

*Paulo Freire
(Pedagogia da Autonomia)*





ÍNDICE

05 O que são saberes populares?

16 Saberes de um feirante

30 Papel artesanal: pseudocaule da bananeira

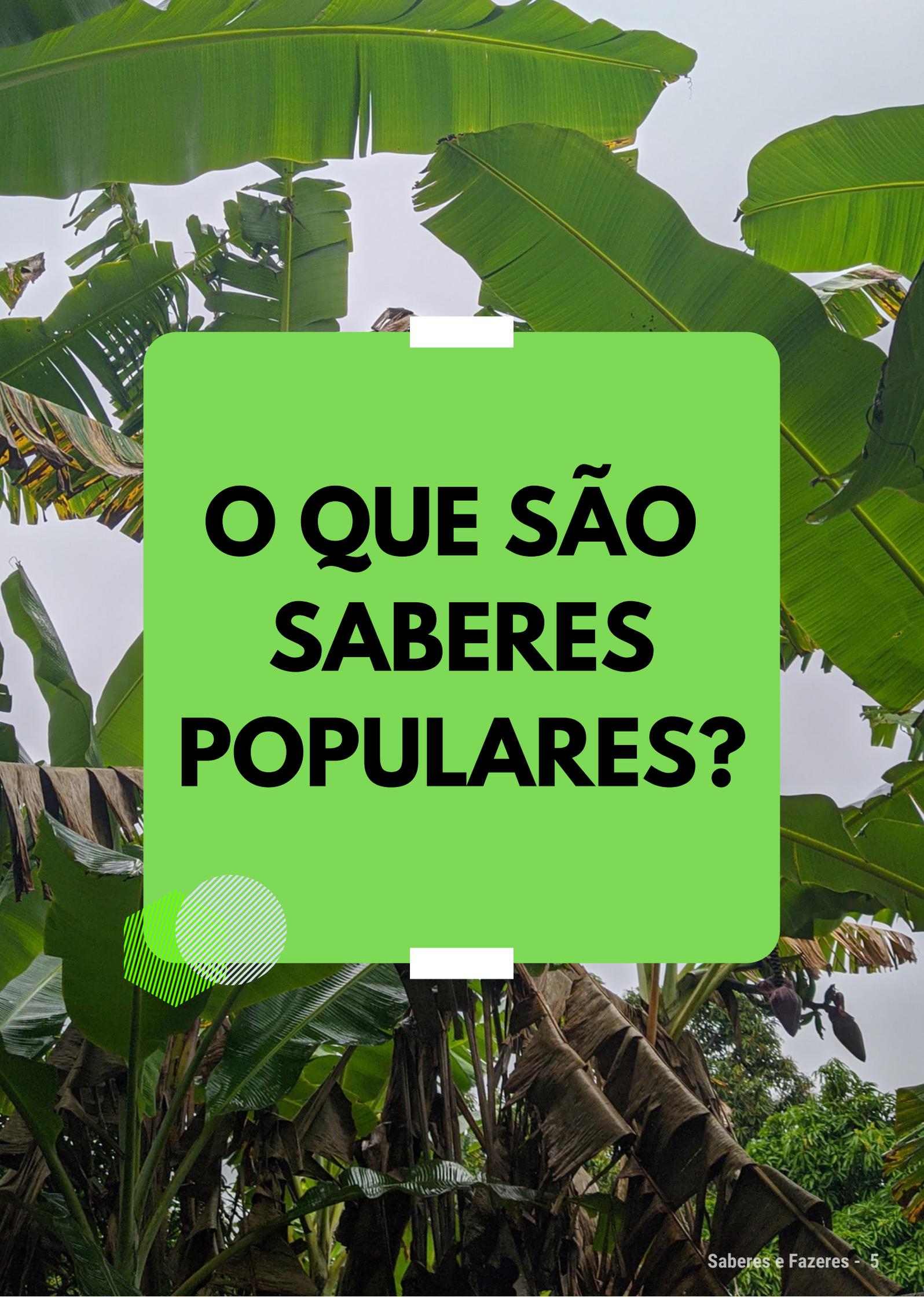
08 A Feira Central de Campina Grande - PB

20 Estabelecendo diálogos

32 Fontes

10 A cultura da banana: saberes e práticas

25 Proposta didática

A photograph of a banana plantation with large green leaves and some brown, dried leaves. A bright green rounded rectangle is centered on the page, containing the title text. There are two white rectangular cutouts, one above and one below the green box. In the bottom left corner, there is a decorative graphic consisting of two overlapping circles: one with diagonal white lines on a green background, and another solid green circle.

O QUE SÃO SABERES POPULARES?



Saberes populares, também chamado de saberes primevos, saberes da tradição, etnossaberes ou etnociência (CHASSOT, 2016), são conhecimentos construídos por grupos sociais e utilizados nas práticas dos seus cotidianos sendo repassados de geração em geração. São saberes usados para melhorar a qualidade de vida (LOPES, 1993), facilitar nos trabalhos realizados; são saberes produzidos a partir da observação e/ou experiência (CHASSOT, 2004).

Além disso, Francisco (2004, p. 137) coloca que enquanto no saber científico a produção do conhecimento “é realizada de forma dedutiva, metódica, rigorosa e exacta sendo validada por sujeição a teste público” o saber popular “é construído por processos indutivos, não resistindo ao senso crítico e é validado pelo seu carácter pragmático sendo relevante por se constituir num modo peculiar de construção da realidade cuja finalidade imediata é possibilitar descrever e prever acontecimentos”.

Onde encontramos esses saberes populares ?

Muitos saberes populares são encontrados em locais mais afastados dos grandes centros, locais que difundem hábitos familiares, locais que ainda cultivam práticas antigas de trabalho, locais que preservam práticas culturais. Por exemplo, um lugar de encontro de produtos artesanais e práticas populares é nas feiras livres. Para aumentar nosso campo de busca Chassot (2018) enumera alguns tópicos que, a partir destes, encontraremos “sábios ensinando fora da sala de aula” (p. 250): produção e conservação de alimentos; lavagem de roupa; tinturarias; derivados do leite; fabrico de cervejas e refrigerantes; medicina caseira; odorização de ambientes; carvoaria; ferraria; fundição e metalurgia; funilaria; artesanaria em couro; prevenção de insetos; melhoramento genético animal e vegetal; polinização e enxertia; floricultura e jardinagem; maturação e conservação de frutas; meteorologia; tecnologias alternativas.



Como podemos fazer esses saberes em saberes escolares no ensino de química?

Devemos trabalhar propostas que permitam o diálogo entre os saberes popular, científico e escolar, que permitam aos alunos terem diferentes leituras do mundo que os cercam. “Em outras palavras, precisa ser enquanto saber legitimado que os saberes populares devem constar do currículo, permitindo seu diálogo com os saberes científicos, em processo de mútuo questionamento, bem como de crítica do senso comum” (LOPES, 1993, p.19).

É preciso desmistificar a ideia de que só o conhecimento científico é verdadeiro. Existem outras formas de explicar a natureza e suas transformações, há diferentes óculos para olhar o mundo (CHASSOT, 2016). Nascibem e Viveiro (2015) colocam que precisamos ampliar nossa visão sobre a ciência, abandonar as suas ideias dogmáticas. “Assim, a educação científica deve ser pluralista, integrando a ciência e outras formas de conhecimento e sociedade. Esta seria uma oportunidade de valorizar as práticas e saberes de sociedades tradicionais” (REGIANI, DI DEUS, MARQUES, 2014, p.29).

A FEIRA CENTRAL

Campina Grande
Paraíba





A Feira Central, como é conhecida uma das feiras livres de Campina Grande - PB, é uma das mais importantes da cidade, do estado e também do Brasil. Ela foi declarada Patrimônio Cultural Imaterial do Brasil em 2017 e inscrita no Livro de Registro dos Lugares pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) por sua “importância como um lugar símbolo onde circulam saberes, ofícios e formas de expressão presentes na experiência cotidiana e na identidade do povo nordestino” (IPHAN, 2017, p. 20).

Está localizada no centro de Campina Grande, estando nesse local por 70 anos (Ibid.). Além da parte central, há as ruas que se conectam por meio de becos onde existe variedades de produtos hortifrutigranjeiros, calçados e roupas, flores, produtos artesanais, animais, alimentos regionais, entre outros. Este é um local onde podemos encontrar saberes e práticas populares, é um espaço histórico e cultural que há décadas mantém seus hábitos e costumes no jeito de falar, de vender, de medir. Além disso, é um local onde o homem do campo traz sua mercadoria para vender, é o exemplo que veremos a seguir.

A CULTURA DA





BANANA

SABERES E PRÁTICAS



A banana é uma fruta, de nome científico *Musa spp.*, pertencente à família *Musáceae*, uma planta originada, provavelmente, da Ásia. Sendo uma das frutas mais consumidas no mundo e uma das mais produzidas no Brasil, é cultivada em todos os estados brasileiros, sendo também o maior consumidor do mundo (EMBRAPA, 2006). Ainda conforme este órgão, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, “a maioria das variedades de banana originou-se no continente asiático, evoluindo das espécies selvagens *Musa acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla” (Ibid., p.11).

Além de ser uma fruta bastante consumida em nosso país, devido as boas condições climáticas que favorecem o cultivo da bananeira, ela é um alimento de rico valor nutritivo e apresenta preços baixos, devido a sua produção ser praticamente em todos os meses do ano. “A banana constitui elemento importante na alimentação de populações de menor renda, não só pelo alto valor nutritivo, mas também pelo baixo custo” (Ibid., p. 12). É uma fruta que contém uma boa quantidade de vitaminas e minerais que são fundamentais na nossa dieta.

A qualidade da fruta e a quantidade de nutrientes vai depender dos aspectos relacionados a plantação e cultivo da bananeira bem como ao tipo da banana. Atualmente existe uma variedade de banana, sendo as mais populares e comercializadas no Brasil as bananas: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D’Angola (EMBRAPA, 2006).

Cada uma dessas tem características que as diferem, algumas são mais susceptíveis a certas doenças e pragas, por exemplo, a banana ‘Maçã’ pelo fungo mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*) (Ibid.); outras características se referem ao sabor, ao tamanho, ao formato e a coloração.

Outro detalhe é que “a banana é uma das frutas que registra a maior porcentagem de perda entre as frutas cultivadas comercialmente no Brasil – cerca de 40% do que é produzido é perdido entre o processo de colheita e a chegada da fruta ao consumidor final” (Ibid., p. 106). Ela é facilmente perecível devido à sua taxa respiratória ser alta, sendo influenciada pela temperatura e pela concentração do gás ativador de sua maturação. Este é o motivo pelo qual a fruta é retirada ainda verde, não madura, para ser transportada e vendida, é uma fruta climatérica.



Isso acontece por conta de processos bioquímicos que ocorrem tendo como principal precursor o gás eteno, também conhecido por gás etileno. Este gás acelera o amadurecimento até chegar ao ápice e começa a diminuir, é nesse processo que a fruta começa a amadurecer e depois apodrecer.

O eteno também é encontrado na natureza como um hormônio vegetal. Ele é produzido naturalmente por frutas tais como tomates e bananas e está envolvido no processo de amadurecimento dessas frutas. Hoje em dia se faz muito uso do eteno na indústria de frutas comerciais para forçar o amadurecimento de tomates e bananas colhidas verdes, uma vez que as frutas verdes são menos suscetíveis a danos durante o transporte. (SOLOMONS e FRYHLE, 2012, p. 55).

A banana, assim como outras frutas climatéricas,

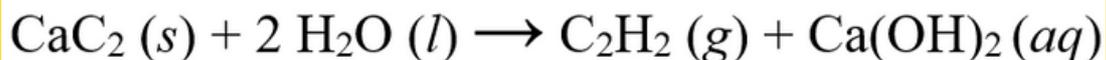
[...] passam por um surto hormonal de gás etileno exatamente ao atingir seu ponto ótimo de madureza e antes de começar a senescência. Elas são chamadas frutas climatéricas, porque suas taxas de produção de etileno chegam ao clímax e então declinam. (WOLKE, 2012, e-book).

Elas sofrem mudanças na cor, no sabor, no aroma e na textura, após serem coletadas, com ação autocatalítica do eteno seja ele endógeno ou exógeno (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Ainda conforme os autores a ação dessa substância contribui para uma série de efeitos e consequências: o aumento da atividade respiratória estimula o amadurecimento, a degradação da clorofila pela síntese da clorofilase reduz a cor verde, ativa a produção dos carotenoides e antocianinas destacando-se a cor amarela; a indução da atividade das hidrolases da parede celular favorece o amolecimento do tecido;

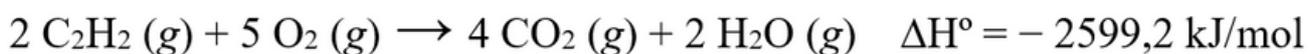
com o aumento na velocidade dos processos metabólicos há o aumento na produção dos compostos responsáveis pelo aroma; e a indução do fenilpropanóide modifica a textura, o sabor ou a cor.

O eteno ou etileno é classificado como um hidrocarboneto, pois contém em sua estrutura apenas átomos de carbono e hidrogênio. Dentro dessa classe funcional este pertence ao grupo dos alcenos por conter ligação dupla (uma insaturação) entre os átomos de carbono. Além da maturação natural que a banana sofre há também processos que são realizados para acelerar o amadurecimento da fruta. Um desses processos é o uso de uma substância popularmente conhecida por carbureto. Essa substância, que é o carbureto de cálcio, também recebe o nome de carbeto ou carboneto de cálcio e foi descoberto por Friedrich Wöhler em 1862 quando aqueceu carbono com uma liga metálica de cálcio e zinco. E, além disso, com a reação entre o carbeto de cálcio e a água foi produzido o acetileno ou etino que muito foi utilizado em lanternas e capacetes de mineradores para iluminar (SOLOMONS e FRYHLE, 2012). O autor (p.324) acrescenta que “[...] sua descoberta do carbeto de cálcio e da reação deste com a água para formar acetileno nos fornece uma porta de entrada a partir de materiais inorgânicos para o universo da síntese orgânica”. O carbeto de cálcio (CaC_2) é um composto binário de carbono e o metal alcalino terroso cálcio. Esse é classificado como carbeto iônico tendo como ânion o acetileto (C_2^{2-}), sua estrutura tem uma ligação tripla.

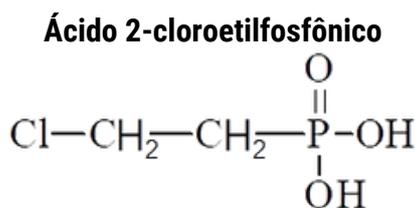
Não sabemos a origem do uso do carbureto de cálcio para amadurecimento de frutas, no entanto podemos notar que o procedimento que ocorre é o mesmo da reação descrita por Wöhler: carbeto de cálcio (CaC_2) reage com água (H_2O) produzindo acetileno (C_2H_2) e uma solução aquosa de hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$].



O produto dessa reação química é bastante inflamável. A Variação de entalpia de combustão do acetileno é muito alta, sendo muito aplicado em maçaricos. A equação termoquímica da combustão do acetileno é representando da seguinte forma:



Além da utilização do carbeto de cálcio para induzir o amadurecimento da banana há outros produtos que são empregados para esta finalidade. Na literatura verificamos outros produtos, “[...] cujo o princípio ativo é o fitorregulador etileno. Além do próprio gás etileno, são usadas misturas do etileno com nitrogênio: azetil ou etil 5 (5% etileno). Outra fonte de etileno é o ethephon, [...]” (LIMA, SILVA e FERREIRA, 2012, p. 193). A estrutura química do Ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) está representada na figura 3, e segundo os mesmos autores a solução é preparada diluindo-se o produto comercial em água.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

E há também o amadurecimento com folhas de *Bowdichia Virgilioides* Kunth, conhecido por sucupira, que libera boa quantidade de eteno, uma prática popular realizada por agricultores que, segundo a pesquisa feita por Nascimento et al. (2019), apresenta resultados mais seguros e iguais comparado ao uso do carbureto.

Com relação a plantação após coleta da bananeira é feito o corte do pseudocaule para que cresça novamente e dê um novo cacho de bananas. É chamado de pseudocaule pois trata-se de uma “estrutura cilíndrica formada por numerosas bainhas foliares tão densamente superpostas que tem-se a impressão de tratar-se de um caule” (GONÇALVEZ e LORENZI, 2007, p.346). O caule da bananeira é do tipo subterrâneo chamado de rizoma, “um caule que cresce horizontalmente, produzindo folhas e/ou ramos laterais” (Ibid, p.363).

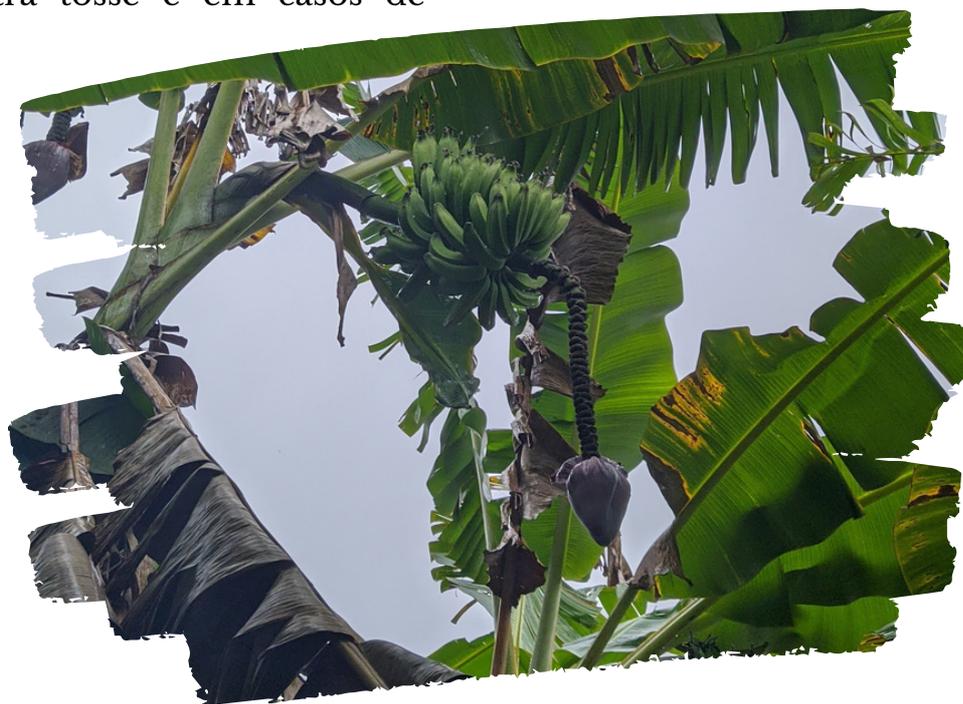
A bananeira, portanto, é uma planta que apresenta raízes ligadas ao caule (rizoma), ambos subterrâneos, este ao pseudocaule, o conjunto de folhas que estão interligados de onde surge a inflorescência.

A inflorescência sai do centro da copa, apresentando brácteas ovalar, de coloração, geralmente, roxo-avermelhada, em cujas axilas nascem as flores. No conjunto de flores formam-se as pencas (7 a 15), apresentando número variável de frutos (40 a 220), dependendo da cultivar. (CRISÓSTOMO e NAUMOV, 2009, p.32).

Essa bráctea ovalar ou ovalada que se forma inicialmente antes de serem gerados as bananas, apresentando um formato de pêndulo e coloração roxo avermelhada, é conhecido por “coração”, “umbigo” ou mangará. Em alguns lugares é aproveitado em receitas culinárias ou até mesmo na produção de lambedor ou xarope. Culik (2014), por exemplo, avaliou o potencial do xarope feito a partir do “coração” da banana no tratamento de infecções respiratórias concluindo que é eficaz contra tosse e em casos de bronquite.

O fruto da bananeira é classificado de partenocárpico, pois nenhuma semente é formada. Segundo Souza, Flores e Lorenzi (2013, p.192) “Essa situação, evidentemente não existe - exceto em casos excepcionais – na natureza, mas corresponde a uma característica bastante apreciada entre as frutas e, por essa razão, tem sido selecionada em processos de melhoramento genético”. O melhoramento genético possibilitou a criação de tipos de bananas diferentes.

A banana Prata e a banana Pacovan são as mais comercializadas e apresentam valores diferentes por conta do tamanho. “A Pacovan por ser maior é mais cara do que a Prata. A ‘Pacovan’ é mais rústica e produtiva. Apresenta frutos 40% maiores e um pouco mais ácidos que aqueles do tipo Prata, e com quininas que permanecem mesmo depois da maturação” (EMBRAPA, 2006, p.32).



Parte interna do pseudocaule da bananeira

Saberes de um feirante

Entrevista com um feirante e agricultor.

Trabalho como feirante há uns 35 anos, sendo 15 anos na Feira Central e 20 anos na Feira da Prata. Além de feirante também sou agricultor na minha cidade, Alagoa Nova - PB, trago comigo a safra da plantação e de outros que moram por lá. Desde os 8 anos trabalho na plantação com meu pai.

Sou bastante conhecido na feira por vender banana. Minha rotina começa logo cedo, saindo de madrugada, por volta de 4h30, chegando na feira 5h30 e ficando por lá até 17h. A banca e barraca fica na rua dos produtos hortifrutigranjeiros, é um espaço de 2 a 3 metros de comprimento, a banca fica na rua com lonas que a cobrem e protege da chuva e a exposição solar. Já a barraca fica na calçada, um local coberto feito de madeiras que serve para guardar os produtos e pertences pessoais.

Você tem plantação?

“Tenho, mas devido à dificuldade de agora tá muito fraco e trabalhador tá difícil, a gente não encontra para trabalhar, as bananas cada vez mais faltando, esperava um bom inverno esse ano, as barragens tão tudo seca lá, pouquinho água, pouca, pouca mesmo. Tenho uma criaçãozinha de porco lá, tô passando dificuldade com água para os porcos. Ainda tenho um pouco, mas tem gente lá que não tem água não, os carros da prefeitura que entrega”.

Como é feito o plantio? Há algum preparo do solo? Qual o momento de retirada do cacho e quanto é perdido?

“Rapaz, lá pra nós mesmo, é assim: a gente planta a fiação que vai sobrando daqueles primeiros pés que a gente plantou, entendeu? A gente plantou o primeiro pé aí vai dar aquele primeiro cacho, aí sai várias fiações, aí ali a gente vai e tira um, tira duas e as vezes mata até duas ou três que não pode deixar ele crescer demais não senão os cachos de banana fica bem miudinho. E o que a gente bota pra lá é só o estrume de gado, só estrume mesmo. Mas por enquanto ninguém tá trabalhando com adubo não. Nós plantamos todo ano, todo ano tem que tá plantando. Dependendo do inverno tem cacho de banana que dá pra a pessoa se ajudar, mas por enquanto ela tá só dando assim, pequena assim. De média à miúda. Mas daqui a um mês, um mês e pouco, já tem banana graúda. Não, por enquanto não se perde nada não. Mas um dia atras se perdia.

A gente trazia aqui, do jeito que vinha nas caixas tinha vez que voltava pra lá, porque era muita banana na safra [“no tempo de safra o desperdício é grade” comenta um rapaz que trabalha com o senhor G.]. Eu levei tanta banana pra casa de volta que os meus porcos, eu tinha muito porco, comia que abusavam”.

Faz uso de preventivos contra pragas e/ou doenças?

“Não, por enquanto não. Mas eu acho que logo vai precisar porque já estamos conhecendo que muitas bananeiras tá dando pulgão na batata dela, embaixo, entendeu? Que é quando a gente corta o cacho de banana, as vezes ela dá até o cacho, até com o cacho mesmo ela já dá o problema, aí se ela dá problema aquela fiação com certeza já vai nascer com problema também. Aí eu acho que a gente vai fazer uma pesquisa, tão fazendo uma reunião lá na associação pra saber que tipo de produto vai ser usado para matar aquele bicho que tá dando o pulgão na bananeira. E na mangueira é que tá dando, nos pés de manga, quando você fura a madeira assim, oxe, quando você pensa que não os pés de manga tá murchando, tá morrendo.”

“Eu ainda não estou usando no meu sítio. Só os meus vizinhos é que estão usando para matar o mato, porque tá ruim de arrumar trabalhador. Além de tá ruim de arrumar trabalhador, tá ruim pra se pagar também porque o dinheiro hoje é pouco”.

Como é feito a colheita? Por que a planta tem que ser cortada após a colheita?

“O cacho, depois que tiver bom, tem cacho que só dá aquele cacho mesmo, a pessoa corta ele, corta ele miudinho na terra e deixa lá apodrecendo em cima da terra. A gente conhece por mangará, né. Que vem o primeiro cacho, vem o mangará, dentro do mangará que vai saindo as palmas da banana, né”.

Como é vendido? Qual o valor?

“É por cento e por palma, né. O pessoal chega pede uma palma de banana. Antes mesmo a gente vendia na contagem, a 20 centavos, a 30 centavos. Aí a safra deu muito grande aí a pessoa vendia de todo jeito, a 1 real, a 2 reais, a palma de banana, aí costumaram esse negócio de comprar por palma. O pessoal chegava aqui aí se baseava quanto dava a palma de banana pra saber vender, tem vez que uma palma de banana, vamos supor, custa 5 reais a palma grande, aí tem outra pessoa ali vendendo a palma de banana por 2 reais, sendo a palminha pequena. Aí ele dizia: mas ali é 2 reais a palma de banana. Eu digo: você tem que ver a qualidade, o tipo, o tamanho da banana. Porque aqui a gente também tem de 2 reais, mas tem que ver o tamanho da banana”.



Banca de banana na feira

Como fazer para amadurecer de forma mais rápida?

"A gente usa um produto chamado carbureto, não sei se você sabe. Esse tal de carbureto é um produto que vem desde os bisavôs da gente que é um produto que se usa, né. Você pega uma ruma de banana tudo verde, bota numa lona, dependendo do movimento, você bota todinho numa lona, aí pega umas 5 ou 6 bombinhas, enrola num papelzinho de caderno, de jornal mesmo, aí bota arrodando, abafa com a lona bem abafadozinho pra não deixar sair nadinha de ar.

Se sair ela já não madura igual, madura umas palmas sim outras não. Aí você amarra bem direitinho, você bota, vamos supor, seis hora da noite, seis hora do outro dia tira. A banana vai madurar perfeito, e essa é uma mercadoria natural, entendeu?

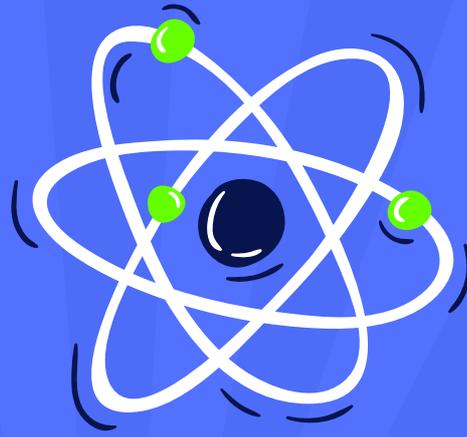
Agora tem outros produtos aí que eles usam que eu acho que esse produto não era adequado usar, porque é uma química muito forte, eles botam uma tampinha de garrafa em 25 litros d'água, jogam em cima de uma ruma de banana, aí pega com aguador, água, pronto, no outro dia essa banana já está boa para ir pro comércio, entendeu? Vai madurando por ela ali mesmo. Aí eu não acho que aquilo seja ideal pra coisar, porque, eu não sei.

Mas é o que se usa agora, o pessoal não quer mais ter aquele trabalhinho. Eu não sei. Eu não uso não esse produto". Aí aqui devido o movimento tá devagar, a banana é natural. Mas vamos supor que eu precise de banana madura pra daqui uns três dias, aí vou e encho umas sacolas, que eu tenho uns sacolões grandes, aí bota uma bombinha só dessa assim [demonstrando], só uma bombinha, aí bota lá e fecho, amarro bem amarradinho, de tarde quando eu saio, quando é no outro dia quando eu volto já tiro e pronto, ali ela soa, ela soa que chega ela derrama aquela água. Aí a gente tira, deixa ela aí, ela fica bem friinha, ela soa mais fica friinha, entendeu? Mas o carbureto é quente, ele chega a pegar fogo.

Você pegar assim ó, vou riscar um fósforo e dá um pipoco medonho. Isso é explosivo. Ele ferve. Se você colocar uma águinha nele aqui, ele tem um cheiro forte. Aí depois que você molhar ele, ele ferve, sabe? Ele ferve de um jeito que se você botar [nesse momento ele risca um fósforo, fazendo com que pegue fogo, emitindo barulhos explosivos, liberando fumaça]. Igual a gasolina pra pegar fogo. Só que aí bota na banana, enrola com essas pedrinhas, ele não vai pegar fogo, ali ele se desenvolve por ele mesmo. Isso é muitos anos, o meu pai madurava banana na época da gente garotinho, ele mandava a gente comprar. Todas bodegas lá no sítio tem pra o pessoal madurar fruta, entendeu? Isso não é só para banana não, isso madura qualquer qualidade de fruta."

**Carbureto
dentro de
garrafa
PET**





Estabelecendo Diálogos



Cientes da necessidade de um ensino e aprendizagem mais próximo do aluno e aluna, que permitam participar ativamente do processo, a inclusão de um diálogo que resgata valores, saberes e práticas para dentro da sala de aula é uma oportunidade que temos para contextualizar, problematizar e atribuir significado na aprendizagem. Porém isso implica e requer, conforme Francisco (2004, p. 212), o uso de:

"[...] metodologias adequadas de modo a que os valorizem, não apenas como meros recursos didáctico-pedagógicos e psicológicos para estimular os alunos a uma aprendizagem mais efectiva da ciência, mas fundamentalmente evidenciando no que os seus vínculos com as culturas locais contribuem para propiciar o seu uso pedagógico na escola."

A cultura local pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, e os alunos e alunas também podem contribuir, pois fazem parte de grupos sociais diversos, carregam saberes que são vivenciados em grupos de família, de amigos, da comunidade, etc. E, nesse contexto, precisamos dar oportunidade para que possam se expressar, compartilhar, participar. Precisamos, portanto, que o ambiente escolar

"vá virando o espaço em que a criança popular ou não, tenha condições de aprender e de criar, de arriscar-se, de perguntar, de crescer"
(FREIRE, 1991, p. 42).

O diálogo que começou com o agricultor e feirante sobre a cultura da banana possibilita o diálogo e articulação de subtemas em sala de aula. Assim, dentro do universo temático sobre a cultura da banana sugerimos possíveis subtemas e conteúdos. Vale salientar que há abertura para outros subtemas e conteúdos que podem emergir a partir do diálogo com os estudantes.



Agricultura familiar

O diálogo com o feirante, que é também agricultor, possibilita uma discussão sobre aspectos relacionados a agricultura familiar. Segundo a Lei N° 11.326 de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, no artigo terceiro considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural e atenda alguns requisitos.

No contexto do ensino de Química pode ser acrescentado na discussão desta temática o uso de produtos contra pragas e doenças, os agrotóxicos.

Mesmo que não tenha sido mencionando no discurso do feirante que, segundo ele, não é empregado nenhum produto na sua área de plantação, embora seja ciente pelo mesmo que poderá ser usado, há 38 ingredientes ativos autorizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹ para uso agrícola na cultura da banana.

Com tantos agrotóxicos disponíveis para uso é importante que seja discutido, diante desse contexto, os benefícios e malefícios dos agrotóxicos para a sociedade, considerando suas implicações na vida humana e também no meio ambiente.

Dentro da perspectiva temática da agricultura familiar não é só o debate sobre uso de agrotóxicos que pode gerar uma problematização, pois tomando os relatos do feirante, observamos alguns pontos que podem contribuir para essa finalidade e contextualizar o ensino e aprendizagem: o uso de esterco de gado no processo de adubação do solo, preparo do plantio, dificuldades enfrentadas na agricultura como a seca (escassez d'água), mão de obra. São saberes que podem ser aprofundados em uma perspectiva interdisciplinar.



¹ANVISA. Monografias de agrotóxicos. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/acessoinformacao/dadosabertos/informacoesanaliticas/monografias-de-agrotoxicos>.

Movimentos Populares

(Revolta do Quebra-Quilos)

A Revolta do Quebra-Quilos, como ficou caracterizado, foi um movimento popular também chamado por Revolta dos Matutos. Os “matutos” eram os trabalhadores rurais que uma vez por semana iam às feiras mais próximas para a venda dos seus produtos. A revolta começa no dia 31 de outubro de 1874, um período já marcado por constantes revoltas contra a mudança dos registros dos nascimentos e óbitos que era feito nos livros paroquiais para os livros dos cartórios; o recrutamento para o serviço militar e a situação dos escravos (Joffily, 1976).

O protesto dos matutos surgiu no povoado de Fagundes, encravado na serra de Bodopitá, a cerca de 20 quilômetros da cidade de Campina Grande, nos últimos dias de outubro de 1874. O motivo da insatisfação era, sem dúvida, o aumento do "imposto do chão" e a violência do recrutamento; mas o fator desencadeante foi a imposição de novos pesos e medidas, que só principiariam a aparecer nas feiras do interior em meados de 1874, substituindo-se as cuias, canadas, côvados, palmos, arrobas, onças, etc., a que estavam acostumados os matutos, por litros, metros e quilos, de que pouco tinham ouvido falar. Os novos pesos e medidas foram recusados e daí nasceu a impugnação aos novos impostos e as reclamações, mais do que justificadas, contra o recrutamento militar, chamado "imposto de sangue". (Idem., p. 104).

A partir do entendimento dos aspectos sociocultural e político envolvidos nessa revolta, que pode ser desenvolvida em conjunto com a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, há a possibilidade de contextualizar o estudo sobre medidas já que, como colocar Joffily, um dos fatores desencadeantes da revolta foi a imposição do novo sistema de pesos e medida na época, o Sistema Métrico Decimal, que integra atualmente o Sistema Internacional de Unidades.

Com os relatos do feirante, suas formas de vender (cento, palma) e negociar na feira, é possível tornar a discussão e a problematização mais proveitosa no ensino e aprendizagem, relacionados os conceitos matemáticos às disciplinas de Física e também Química. Na Química, a discussão sobre as unidades de medida pode ser propícia para apresentar a unidade que quantifica as substâncias, o mol. De acordo com a nova definição recomendada pela International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) um mol contém exatamente $6,02214076 \times 10^{23}$ entidades elementares, esse valor é identificado por Número de Avogadro.

Perdas e desperdícios de alimentos (Conservação e Amadurecimento de frutas)

Estamos vivendo uma época onde as perdas e desperdícios de alimentos, que vão desde as etapas de produção, armazenamento, transporte e venda até o consumidor, tornam-se temas importantes para serem discutidos, informados e orientados em sala de aula. Estima-se que o índice de perda dos alimentos produzidos no mundo é cerca de 14% conforme aponta o relatório da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2019). Ao chegar aos consumidores o índice de desperdício dos alimentos disponíveis é de aproximadamente 17% segundo o relatório do United Nations Environment Programme (UNEP, 2021).

No contexto da banana, como relatado pela Embrapa (2006), é uma fruta que gera grandes perdas em comparação as frutas cultivadas no Brasil, aproximadamente 40% é perdido, da colheita até ao consumidor final.

No próprio discurso do feirante é comentado que no período de grande safra as perdas podem ser grandes. Nesse enredo é importante a discussão sobre a conservação e amadurecimento de frutas, como exemplo, a banana.

O estudo sobre a perda e o desperdício de alimentos, destacando a conservação e amadurecimento de frutas, pode ser realizado de forma interdisciplinar, Biologia e Química. Dentro da disciplina de Química destaca-se conteúdos relacionados as Transformações químicas e suas representações, leis ponderais, cálculos estequiométricos, cinética química, termoquímica e funções orgânicas (estrutura e propriedades). Na Biologia, os nutrientes das frutas (banana).

Como exemplo esboçamos uma proposta, organizada em três momentos pedagógicos, com atividades que buscam o diálogo e a problematização. Esta sequência foi organizada com base no subtema “perdas e desperdícios de alimentos: conservação e amadurecimento de frutas”, mas os outros dois subtemas podem ser trabalhados em conjunto. A proposta representa uma possibilidade podendo ser modificada conforme houver necessidade. O primeiro momento pode ser aplicado em 2 aulas. Para o segundo momento vai depender dos conteúdos a serem explorados, podendo levar de 4 a 10 aulas, e no último momento sugerimos 2 a 4 aulas.



PROPOSTA DIDÁTICA

1ª Momento: Problematização Inicial

A problematização inicial, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 156), tem por finalidade “fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém”.

Objetivo: discutir e problematizar os saberes prévios dos estudantes

Metodologias: discussão em grupo

Recursos: caneta e papel, texto (relatos do feirante e agricultor)

Atividade 1: Discussão e problematização - questões prévias

1. Por que é importante saber conservar frutas?
2. Qual a importância das frutas na nossa alimentação?
3. Quais procedimentos que você conhece que são usados para conservar?
4. Por que algumas frutas não amadurecem depois de colhidas e outras continuam a amadurecer?
5. Por que algumas frutas, como no caso da banana, precisam ser coletadas ainda verde?
6. Como fazer para acelerar o amadurecimento de determinadas frutas?
7. Por que algumas frutas escurecem depois de serem descascadas?
8. Você saber como um feirante faz para amadurecer frutas mais rápido?
9. Você sabe como são medidas as quantidades de frutas nas feiras e os valores cobrados?

Atividade 2: Leitura da entrevista com o feirante (pág. 16 a 19) e discussão das seguintes questões

1. Qual a forma utilizada para vender a banana?
2. Como é feito o amadurecimento?
3. Você acha que o conhecimento que este feirante tem é importante?
4. Há dois processos descritos pelo feirante ao utilizar o carbureto. Há diferenças entre eles? Como você representaria esses processos?
5. Toda fruta pode ser amadurecida por este processo?

2ª Momento: Organização do conhecimento

Este segundo momento tem como objetivo, para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 156), desenvolver “a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas”

Objetivo: Aprofundar os conhecimentos envolvidos nos processos de conservação e amadurecimento de frutas.

Metodologias: aula expositiva e dialogada, práticas experimentais.

Recursos: quadro e lápis, computador e datashow, etc.

Conteúdos específicos de química que podem ser aprofundados:

transformações químicas e suas representações, leis ponderais, cálculos estequiométricos, cinética química, termoquímica e hidrocarbonetos (estrutura e propriedades).

Práticas experimentais

Os materiais e procedimentos para essa atividade e todos os detalhes poderão ser encontrados nos seguintes livros:

1ª opção: Comparando a ação conservante de diferentes materiais. O Objetivo deste experimento é investigar a ação conservante de materiais. Referência: CISCATO, C. A. M.; [et al.]. Química. 1ª ed. São Paulo: Moderna, v.1, 2016. p. 17-18.

2ª opção: É possível retardar o escurecimento de frutas partidas?. O objetivo deste experimento é investigar a ação conservante de diferentes materiais. Referência: SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (coord.). Química cidadã. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, v. 3, 2016. p.72.

3ª opção: O objetivo deste experimento é:

I. Demonstrar a reação entre o carbureto e a água, em seguida acendendo.

II. Comparar a ação do etileno e acetileno no amadurecimento da banana e e/ou outras frutas.

Materiais:

Banana verde e maduras e/ou outras frutas; Carbureto de cálcio; Recipientes com tampa ou pode ser utilizado plástico filme.

Para maiores fundamentos: SILVA, C. C.; PONZONI, A. C. L.; PEREIRA, D. S. Etileno versus Acetileno no processo de amadurecimento de frutas: introduzindo a investigação científica no ensino médio. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 18., 2016, Florianópolis. Anais eletrônicos [...]. Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2046-1.pdf>.

A escolha dos conteúdos indicados vai depender do nível prévio dos alunos ou a série correspondente. Para alunos do 1º ano do ensino médio o estudo sobre as transformações química e suas representações, leis ponderais e cálculos estequiométricos. Para turmas do 2º ano pode ser adicionado cinética e termoquímica e, para o 3º ano, todos os tópicos podem ser estudados. Além disso indicamos 3 práticas investigativas que podem ser aplicadas em sala de aula.

3ª Momento: Aplicação do conhecimento

O terceiro momento, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 157), visa “abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo com outras situações”(p. 157).

Objetivo: socializar os conhecimentos prévios e os novos

Metodologias: atividade em grupo e individual

Recursos: cartolinas, fotos, tesoura, cola ou fita adesiva. Atividade impressa.

Atividade em grupo:

Elaborar cartazes ou postagens para redes sociais mostrando a importância da conservação das frutas, formas de minimizar a perda, e técnicas simples para madurar. Apresentar e compartilhar com a comunidade.

Atividade individual:

1. (MACK-SP) Um hábito muito comum é enrolar pencas de bananas e mamões verdes em jornal para que amadureçam rapidamente. Durante o amadurecimento das frutas, há liberação de gás eteno, que também é responsável pela aceleração do processo. (Massas molares em g/mol: H = 1; C = 12).

A respeito do gás eteno, é correto afirmar:

a) É um hidrocarboneto aromático.

b) É um alceno.

c) tem massa molar 30,0 g/mol.

d) Apresenta fórmula molecular C_2H_4 e é mais conhecido como gás etileno.

2. (SANTOS E MÓL) Em uma aula, sobre o estudo do gás etileno, um professor resolveu fazer a seguinte atividade: Dividiu um cacho de banana verde em duas partes. Uma metade foi colocada em um saco de plástico e fechado e a outra parte ficou ao ar livre. Após alguns dias, observou-se que as bananas que estavam no saco amadureceram mais rápido. Explique essa diferença no amadurecimento das frutas.

3. (CISCATO et al.) Azeitonas em conserva são vendidas em frascos que contêm basicamente água e sal em seu interior para manter conservadas. Para aumentar ao máximo o prazo de validade das azeitonas, deve-se guardá-las:

a) em recipiente aberto, imersas em água da torneira, fora da geladeira.

b) em recipiente fechado, imersas em água da torneira, fora da geladeira.

c) em recipiente fechado, imersas no líquido original, fora da geladeira.

d) em recipiente fechado, imersas no líquido original, dentro da geladeira.

e) em recipiente aberto, imersas no líquido original, dentro da geladeira.

4. O carbeto de cálcio reage com a água para formar o acetileno e hidróxido de cálcio. Se quisermos produzir 10 g de gás acetileno para usarmos em um processo de amadurecimento de frutas quantos gramas de carbeto de cálcio puro vamos precisar? Quanto de água será consumido?

5. Retomando aos depoimentos do feirante percebemos descrições para duas reações químicas. Com base no que foi discutido e dialogado como você explicaria essas reações químicas para a comunidade científica, para a comunidade escolar e em uma roda de amigos e familiares?

6. (ENEM 2010 – 2ª aplicação) Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:

1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.

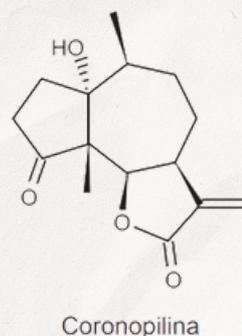
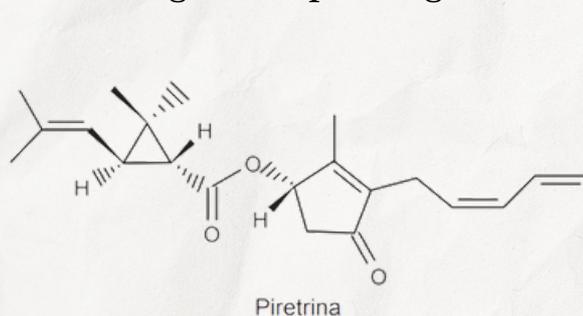
2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.

3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?

- Temperatura, superfície de contato e concentração.
- Concentração, superfície de contato e catalisadores.
- Temperatura, superfície de contato e catalisadores.
- Superfície de contato, temperatura e concentração.
- Temperatura, concentração e catalisadores

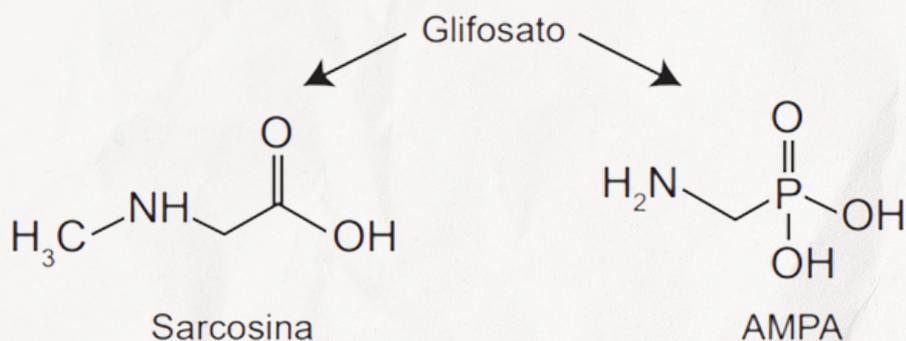
7. (ENEM – 2012) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

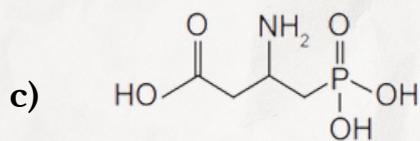
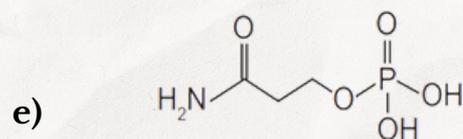
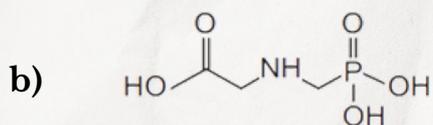
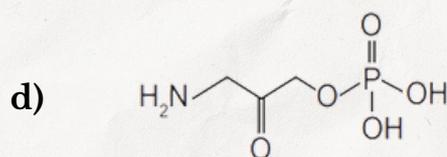
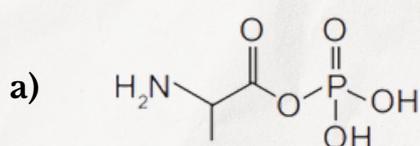
- Éter e éster.
- Cetona e éster.
- Álcool e cetona.
- Aldeído e cetona.
- Éter e ácido carboxílico

8. (ENEM – 2013) O glifosato ($C_3H_8NO_5P$) é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas, classificado como não seletivo. Esse composto possui os grupos funcionais carboxilato, amino e fosfonato. A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada por grande variedade de microrganismos, que usam o produto como fonte de energia e fósforo. Os produtos da degradação são o ácido aminometilfosfônico (AMPA) e o N-metilglicina (sarcosina):



AMARANTE JR., O. P. et al. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, n. 3, 2002 (adaptado).

A partir do texto e dos produtos de degradação apresentados, a estrutura química que representa o glifosato é:



As questões sugeridas podem ser exploradas para uma discussão mais aprofundada, problematizando as informações e aplicando o conhecimento em outras situações.

Papel Artesanal

Pseudocaule da Bananeira



Além das atividades sugeridas acrescentamos no terceiro momento uma atividade experimental, que também pode ser um projeto interdisciplinar, envolvendo a produção artesanal de papel a partir do pseudocaule da bananeira que pode ajudar na aplicação dos conhecimentos adquiridos nos momentos anteriores, mas também no aprofundamento. Tal processo articula conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais.

Conceituais, pois pode ser aprofundado o estudo sobre polímeros

naturais (celulose), as interações intermoleculares (ligações de hidrogênio) que ocorrem entre as moléculas da celulose e entre a celulose e a água, a ação do alvejante (hipoclorito de sódio) nas substâncias ocasionando a mudança na cor, e também os corantes naturais.

Atitudinais, pois possibilita a conscientização e a postura crítica sobre aspectos socioambientais. E procedimentais, porque o estudante pode participar do processo de confecção.

Etapas do processo de confecção do papel artesanal



(1) O papel confeccionado com 100% da fibra de bananeira pode apresentar um aspecto mais rústico. Para solucionar isso pode ser adicionado uma pequena quantidade de polpa de papel triturado com água. No final obtém-se um papel mais propício para o uso diário, por exemplo, confecção de cadernos.

(2) A cor do papel com fibra de bananeira pode apresentar tonalidades diferentes.

(3) Para fazer papel colorido pode ser usado alvejante (hipoclorito de sódio) que age sobre as fibras tornando-as com um tom amarelo claro. A partir disso pode ser utilizado corantes naturais, como por exemplo, o urucum e o repolho roxo.

(4) A quantidade de água desperdiçada no processo é mínima. Estimamos que foram usados 10 a 15 litros de água, sendo que a maior parte fica contida no recipiente conforme a fotografia 9.

Outra parte é usada para cozimento e trituração, mas essa água pode ser reaproveitada no processo já que não utilizamos hidróxido de sódio. Apenas despejamos o líquido usado na trituração quando adicionamos água sanitária para descolorir.

FONTES

- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
- CHASSOT, Attico. **Das disciplinas à indisciplina**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2016. 239 p.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.
- CHITARRA, Maria I. F.; CHITARRA, Adimilson B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e amp. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- CRISÓSTOMO, Lindbergue A.; NAUMOV, Alexey. **Adubando para alta produtividade e qualidade: frutas tropicais do Brasil**. Tradução 1. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 238 p.
- CULIK, Maria A. **Xarope do coração de banana para o tratamento dos sintomas de infecções respiratórias**. Revista Scientia Vitae. Campus São Roque: IFSP, v. 1, n. 3, a. 1, 2014. Disponível em: http://www.revistaifsp.com/sv_v1_n3_12.pdf.
- DELIZOICOV, Delizoicov; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 288 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **A cultura da banana**. 3. ed. rev. e amp. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11902/2/00079160.pdf>.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food and Agriculture: Moving forward on food loss and waste reduction**. Rome, 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>.
- FRANCISCO, Zulmira Luís. **O Ensino de Química em Moçambique e os saberes culturais locais**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
- FREIRE, Paulo. **A educação na cidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1991.
- GONÇALVEZ, Eduardo G.; LORENZI, Harri. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Dossiê de registro da Feira de Campina Grande**. Campina Grande: IPHAN, 2017. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Dossie_feira_de_campina_grande_para%C3%ADba.pdf.
- JOFFILY, G. I. o quebra-queijo. A revolta dos matutos contra os doutores (1874). **Revista de História**, [s. l.], v. 54, n. 107, p. 69-145, 1976. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/78552>.
- BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm
- LOPES, Alice R. C. Reflexões sobre currículo: as relações entre senso comum, saber popular e saber escolar. **Revista Em Aberto**, Brasília, v. 12, n. 58, p.15-22, 1993. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2197/1936>.
- LIMA, Marcelo B.; SILVA, Sebastião de O.; FERREIRA, Cláudia F. (ed.). **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 214p.
- NASCIBEM, Fábio G.; VIVEIRO, Alessandra A. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Revista Interações**, [s.l.], v. 11, n. 39, p. 285-295, 2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8738>.
- NASCIMENTO, Rivaildo da C. et al. Ripening of bananas using Bowdichia Virgilioides Kunth leaves. **Scientific Reports**. London: Nature Publishing Group, v. 9, p. 1-6, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-40053-3.pdf>.
- REGIANI, Anelise. M; DI DEUS, Eduardo; MARQUES, Carlos. A. Culturas e contextos da Amazônia na formação de professores de química. In: REGIANI, Anelise Maria (org.). **Conhecimento tradicional e química: possíveis aproximações**. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2014. 160 p. p. 27-43.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 10. ed. Tradução de Júlio Carlos Afonso [et al.]. Rio de Janeiro: LTC, v.1, 2012.
- SOUZA, Vinicius C.; FLORES, Thiago B.; LORENZI, Harri. **Introdução à Botânica: morfologia**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2013.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Food Waste Index Report**. Nairobi, 2021. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste.pdf>.
- WOLKE, Robert L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro: mais ciência na cozinha**. Tradução de Maria Inês Duque Estrada. Rio de Janeiro: ZAHAR, v.2, 2012. E-book (não paginado).



Leonardo Lucio Carvalho, é Professor de Química da Rede Estadual da Paraíba - Educação Básica 3. Recebeu a sua formação na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) em 2017, Curso de Licenciatura em Química. É Mestre no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UEPB), atuando na linha de pesquisa "Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática" sob orientação do professor Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho. É membro do Grupo de Pesquisa em Metodologias para a Educação em Química (GPMEQ/UEPB).

<http://lattes.cnpq.br/5235099962002534>



Francisco Ferreira Dantas Filho, é Professor no Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba (DQ-UEPB, Campina Grande-PB) desde 2011 (nível atual Doutor D).. Recebeu a sua formação na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), no Curso de Licenciatura em Química, Pós - Graduação em Estudos Políticos e Estratégicos (ADESG), Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutorado em Engenharia de Processos (UFPG). Atualmente é professor adjunto no Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus I, atuando nas áreas de Ensino de Química e Química, desenvolvendo pesquisa nas linhas de ensino e aprendizagem em Química, Biomassa, biodiesel, bio-óleo e bioálcool. É vinculado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UEPB). Líder do Grupo de Pesquisa em Metodologias para a Educação em Química (GPMEQ/UEPB). Coordenador da Olimpíada Paraibana de Química (OPBQ) vinculado ao Programa Nacional Olimpíadas de Química (PNOQ) e do projeto Ações Construtivas para o Conhecimento em Química nas Escolas Públicas da Paraíba (CAPES). Integrante do projeto internacional "Universidades inclusivas: competencias clave de la comunidad universitaria para el desarrollo de la ciudadanía activa - SOLIDARIS.

<http://lattes.cnpq.br/9209322069666549>