

## O CAFÉ, A ERVA-MATE E A CAFEÍNA COMO CONTEÚDOS CORDIAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Tayná de Paula Reis Vargas<sup>1\*</sup> (PG), Marcelo Leandro Eichler<sup>1</sup> (PQ)

*Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Porto Alegre (RS) – CEP 91501-970  
\*E-mail: taynavargas1@hotmail.com*

*Palavras-chave: Cafeína, química humanizada, ensino de química*

**Área temática:** Saberes e culturas

### Resumo:

O consumo do café iniciou na região da atual Etiópia por cabras de que ingeriam os frutos e as folhas de uma planta até então desconhecida. Já o uso da espécie vegetal erva mate, começou pelos índios guaranis antes da chegada dos europeus à América do Sul. Este trabalho tem como objetivo apresentar e valorizar a contribuição dos povos indígenas, afro brasileiros e africanos no ensino de Química através da molécula da cafeína. Presente nas duas plantas, essa molécula é classificada como um alcaloide por apresentar caráter básico e ser derivada de plantas. A cafeína será estudada através dos conteúdos cordiais, para uma educação com práticas a uma formação humanizada incluindo os conceitos tradicionais de Química em turmas de terceiro ano do ensino médio.

### INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2016, 54,9 % da população brasileira é de pretos e pardos. Já a população indígena, de acordo com dados do mesmo instituto, em 2010 era de aproximadamente 896,9 mil indígenas, sendo que 36,2 % vivem em áreas urbanas do país.

Conforme a Lei 11645/2008, é obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e indígena nas escolas públicas e privadas de educação básica assim como nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Apesar da existência de uma legislação que determina a valorização da diversidade étnica e cultural do país, a contribuição dessas etnias na sociedade brasileira não é representada nos diversos componentes curriculares das redes de ensino básico.

No Brasil um estudante afro-brasileiro ou indígena, ao abrir um livro didático ou assistir aulas de Química não irá identificar práticas científicas desenvolvidas por seus antecedentes, o que pode acarretar um distanciamento e desinteresse nessa área da ciência. Tal invisibilidade contribui ainda mais para a discriminação racial e reforça o mito da existência da supremacia “branca” e masculina, uma vez que a totalidade dos químicos e físicos que lhes são apresentados têm origem europeia e branca, além de pertencentes ao sexo masculino (PINHEIRO, HENRIQUE e SANTOS, 2010).

A escola precisa ser um ambiente de pluralidade dos saberes, em que todos e todas sintam-se valorizados e respeitados independente de sexo, etnia, condição

social ou sexualidade. Essa pluralidade pode existir mesmo em disciplinas da área das ciências da natureza como a Química.

Conforme Oliveira e Queiroz (2017): “essa nossa Ciência pode ser uma aliada na elaboração de uma Escola que preze relação entre igualdade e diferença, que valorize a voz dos marginalizados e busque que as violações de Direitos Humanos não voltem a ocorrer” (p. xxix).

O tema café e cafeína é discutido em diversos materiais de divulgação científica, como em Couteur e Burreson (2006), mas nosso propósito é abordar o tema no ensino de química, a partir da proposta de ênfase em conteúdos cordiais, como sugerido por Oliveira e Queiroz (2017).

A cafeína é um alcalóide - toda substância de caráter básico, derivada principalmente de plantas, mas podendo ser também derivadas de fungos, bactérias e até mesmo de animais- que está presente em mais de 60 espécies de plantas em todo o mundo. Entre essas, destacam- se nas sementes de café (*Coffea* sp), nas folhas de erva-mate (*Ilex paraguayensis*), no cacau (*Theobroma cocoa*), no guaraná (*Paullinia cupana*) e no chá verde (*Camellia sinensis*). Sendo importante lembrar que industrialmente a cafeína é adicionada de maneira artificial aos medicamentos, refrigerantes e energéticos.

O café é a segunda bebida mais ingerida no Brasil e no mundo, perdendo apenas para a água. Em diversos países da América do Sul, incluindo o Brasil, o uso da erva- mate (em bebidas como chimarrão, tererê, mate, etc.) é um hábito diário.

Também é possível relacionar a origem do consumo destas substâncias pelos povos constituintes da maioria da sociedade brasileira, afro- brasileiros e indígenas, respectivamente, abordando a Química da cafeína através dos conteúdos cordiais.

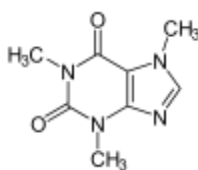


Figura 1: Fórmula estrutural da cafeína

O café tem sua origem histórica na Etiópia, por volta de 700 aC. Foi descoberto após ser observado que as cabras que comiam do fruto desta planta não conseguiam dormir à noite. O pastor Kaldi ao provar daquelas bagas experimentou do mesmo efeito estimulante que também o fascinou, assim como todos até hoje.



Figura 2: Frutos, folhas e sementes de café.

Já o consumo de erva-mate pelos povos guaranis, tem registros anteriores à chegada dos europeus à América do Sul. A lenda conta que um índio de idade avançada, recebeu de forma hospitaleira um homem de vestes e aparência estranha. Este, em forma de agradecimento lhe deu algo que pudesse oferecer aos demais visitantes e também servisse de companhia nos momentos de solidão. O viajante, enviado por Deus, fez brotar uma nova planta na floresta, hoje conhecida por erva mate- *Ilex paraguayensis*.



Figura 3: Frutos e folhas da erva mate

São objetivos do trabalho “Conteúdos cordiais no ensino de química: o café, a erva-mate e a cafeína” implementar a Lei 11.645/2008 na educação básica, que determina incluir os diversos aspectos da contribuição dos povos indígenas e afro-brasileiros na sociedade através dos conteúdos cordiais. Acreditamos que ao abordar os conteúdos cordiais em aulas de Química poderemos promover a permanência e a ampliação e de jovens afro-brasileiros e indígenas matriculados no Ensino Médio através da valorização das relações étnico- raciais. Também consideramos possível diminuir o preconceito e a intolerância racial que por diversas vezes é percebida na sociedade brasileira. Desejado igualmente ministrar aulas de Química de forma a aproximar o interesse dos educandos para as diversas aplicações dessa ciência, desenvolver através da cafeína saberes químicos e culturais que norteiam essa molécula presente na erva-mate e no café, ambos produtos de amplo consumo nacional, regional e estadual bem como estimular uma maior participação do aluno no processo ensino-aprendizagem pela método cooperativo de aprendizagem.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PROPOSTA

O produto está sendo aplicado na rede estadual de educação básica do Estado do Rio Grande do Sul no Colégio Estadual Cândido José de Godói, localizado na cidade de Porto Alegre. Esta é a instituição de ensino em que a proponente é professora de turmas de terceiros anos do ensino médio regular.

Esta instituição de ensino recebe alunos oriundos de bairros da zona norte da capital do estado do Rio Grande do Sul, assim como de Alvorada e Eldorado o Sul, sendo muitos deles pretos e pardos e alguns de fenótipo indígena, o que valida à importância desse produto na referida comunidade escolar.

Este trabalho é submetido em duas turmas de terceiro ano do ensino médio. Uma das turmas com foco na cafeína presente no café e em outra na cafeína da erva- mate.

A pesquisa está ocorrendo através de consulta bibliográfica em artigos, livros, dissertações e teses sobre a cafeína, bem como sobre a influência dos povos afro-brasileiros e indígenas na história do referido alcalóide, assim como as características físicas e químicas dessa substância. Vídeos, filmes e documentários a também estão sendo utilizados como referências.

“O conceito de metodologia do ensino, tal como qualquer outro conhecimento é fruto do contexto e do momento histórico em que é produzido. Sendo assim, talvez não exista apenas um conceito geral, universalmente válido e histórico de metodologia, mas sim vários, que têm por referência as diferentes concepções e práticas educativas que historicamente lhes deram suporte.” (VEIGA, 1998)

A metodologia didática escolhida é o método cooperativo de aprendizagem conhecido como *Jigsaw*. Conforme encontrado no Dicionário Michaelis, define-se *cooperativo* como: 1) Que coopera ou que se caracteriza pela cooperação; cooperador; 2) Que se desenvolve ou se realiza por meio de participação e colaboração de vários indivíduos: Movimento cooperativo, atividades cooperativas.

A escolha da metodologia *Jigsaw* (OLIVEIRA et al., 2017) foi baseada na necessidade de promover o estudante a um sujeito ativo do processo ensino-aprendizagem e a possibilidade que esta possui de promover debates entre os envolvidos. O método *Jigsaw* já vem sendo aplicado há muitos anos, entretanto no Brasil é recente sua utilização. Tal proposta estimula a responsabilidade individual e grupal dos educandos no processo ensino-aprendizagem, que se ajudam mutuamente, debatendo a resolução de problemas ou dúvidas que possam surgir.

Inicialmente as propriedades químicas e físicas das funções nitrogenadas estão sendo abordadas sob o formato de aulas expositivas.

Realizar-se-á num primeiro encontro, levantamento sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre a cafeína, o café e a erva-mate através de um instrumento de coleta de dados do tipo verdade ou mito individualmente. Os temas relacionados para as afirmações são: história do café/cafeína/erva-mate, a química da molécula da cafeína, benefícios do consumo de café/erva mate no organismo, malefícios do consumo de café/erva mate no organismo, cultivo do café de café/erva mate, produção industrial de café/erva mate e as formas de consumo atual de café/erva mate e seus derivados. Essas mesmas proposições serão julgadas em outras duas ocasiões ao longo do desenvolvimento da atividade.

Com as turmas divididas em três grupos de base, com seis componentes da forma mais heterogênea possível, será escolhido um mediador, este com a função de solucionar possíveis problemas e ser o canal direto com o professor para esclarecimento de dúvidas. Também há a necessidade de dois redatores para descrever os procedimentos dotados pelo grupo assim como as conclusões em cada etapa do trabalho.

O segundo momento da atividade, dentro de um mesmo grupo base, serão debatidas as questões da coleta de dados, sendo que cada aluno deve defender seu ponto de vista sobre temas relacionados à cafeína. Em cada conjunto, deverão ser anotadas as conclusões do grupo majoritárias.



# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Em terceiro momento, essas proposições verdadeiras ou falsas de cada conjunto de alunos serão comparadas com as dos demais. Será montado um mural dividido em mitos e verdades, conforme as respostas da maioria dos grupos base que ficará fixado na sala de aula.

No próximo encontro, formar-se-ão outros três grupos que receberão três distintos temas, os chamados especialistas. Os grupos de especialistas, sendo dois deles oriundos de cada um dos de base, deverão estudar sobre os seguintes temas: Grupo 01 abordará os aspectos históricos da cafeína e café/erva-mate, Grupo 2 os benefícios e os malefícios cafeína e café/erva-mate e o Grupo 3 acerca do cultivo/produção/consumo atual do café/erva-mate.

O grupo 01 será responsável pelo desenvolvimento dos temas história do cafeína/café/erva-mate e a química da molécula da cafeína. Questionamentos para nortear o trabalho dos especialistas: Quais as lendas sobre o início do consumo dessas substâncias, incluindo os aspectos geográficos, históricos e culturais? Qual a classificação da cadeia carbônica de cafeína? Quais as propriedades químicas e físicas da cafeína? Quem e como essa substância foi isolada inicialmente?

Ao grupo 02 caberão os temas benefícios do consumo de café/erva mate no organismo, malefícios do consumo de café/erva mate no organismo. Questionamentos para nortear o trabalho dos especialistas: Quais os efeitos do consumo de café/erva- mate no organismo positivos e negativos? Pode haver uma overdose de cafeína? Caso positivo, quais os limites? Que substâncias presentes no café/erva- mate geram sensação de prazer e/ou dependência? Por que o efeito diurético? Porque o efeito excitante?

Já o grupo 03 terá como temas o cultivo de café/erva mate, a produção industrial de café/erva mate e as formas de consumo atual de café/erva mate e seus derivados. Questionamentos para nortear o trabalho dos especialistas: Como ocorreu cultivo do café no Brasil no período pré e no pós abolição da escravização da população negra? Como se popularizou o consumo de cafeína em seus diversos produtos? Como e onde o café e a erva mate são cultivados no território brasileiro e por quê? Quais as variedades desses vegetais? Uma vez que o café foi descoberto na Etiópia e a erva- mate é inicialmente um produto dos índios guaranis, o uso dessas substâncias de forma globalizada pode ser considerado como apropriação cultural?

Todos os especialistas de um mesmo assunto reunidos, trocarão informações que os auxiliará nas futuras apresentações aos seus colegas de grupo. Para isso, farão a leitura de artigos científicos e livros com uso das mídias digitais para a elucidação de dificuldades. Neste momento as possíveis dúvidas sobre os temas também poderão ser sanadas com o professor.

Na aula seguinte, cada especialista retornará ao seu grupo de base com o objetivo de ensinar e compartilhar seus conhecimentos aos demais integrantes. Os julgamentos iniciais serão mais uma vez discutidos e confrontados com os conhecimentos atuais.

Ao final da atividade as apresentações de cada grupo base para o restante dos alunos deve expor o modo como desenvolveram as discussões e reanalisaram as afirmações iniciais. Para isso devem ser usadas de técnicas criativas (vídeos, slides, folders, esquetes, etc.), devendo ter no máximo 5 minutos de fala cada membro.

Para encerrar a atividade, será devolvido o conjunto de questões respondidas anteriormente para que estas sejam confrontadas com as informações que os mesmo detêm sobre a substância após a atividade ser concluída. A retomada tem como meta observar se a atividade atingiu seus objetivos relacionados à aprendizagem química e social de tal substância.

A avaliação está sendo realizada de forma contínua, ou seja, não somente pelo conjunto das apresentações, mas durante todos os momentos em que este trabalho será desenvolvido, de forma que cada estudante seja colaborador da construção da aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia *Jigsaw* adotada para essa atividade permite aos educandos a interação com colegas que possivelmente não haviam desenvolvido nenhuma atividade ao longo do ano letivo, uma vez que se reunirão em dois grupos diferentes.

A proposta também promove o debate, a oralidade, o estabelecimento de hipóteses, a leitura e a pesquisa de forma tradicional bem como em mídias digitais como vídeos e blogs. O conhecimento que estes irão desenvolver sobre a cafeína e o café ou com erva-mate pode promover um maior aproveitamento dos benefícios que estas plantas podem trazer as suas vidas. A técnica já referida além de tudo promove os estudantes a uma maior participação no processo educacional de forma leve e divertida.

Após a conclusão da atividade “Conteúdos cordiais no ensino de Química: o café, a erva-mate e a cafeína” esperamos que os estudantes tenham uma nova perspectiva da contribuição dos povos afro-brasileiros e indígenas no Brasil e no mundo no âmbito da Química. Almejamos, também, que este produto permita incluir os conteúdos cordiais de forma tênue, porém objetiva para a valorização das culturas e das etnias que compõem majoritariamente a população brasileira. E que principalmente reconheçam as relações étnico-raciais existentes no Brasil de modo a reduzir a disseminação de ideais racistas e preconceituosos a que estes povos estão continuamente sujeitos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10.03.08**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das**

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

**Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.** Brasília, 2004.

COUTEUR, P. I., & BURRESON, J. Morfina, nicotina e cafeína. In: P. I. COUTEUR, & J. BURRESON, **Os botões de Napoleão e as 17 moléculas que mudaram a história** (pp. 225-246). Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

OLIVEIRA, B. R., KIOURANIS, N. M ., EICHLER, M. L., & QUEIROZ, S. L.. Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativo Jigsaw. **Química Nova na Escola**, 39 Nº 3, 277-285, 2017.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. **Conteúdos Cordiais:** química humanizada para uma escola sem mordação. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

PINHEIRO , J. S., HENRIQUE, H. C. R, SANTOS, E. S. A (in)visibilidade do negro e da história da África e Cultura Afro-Brasileira em livros didáticos de Química. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, 2010.

VEIGA, I. P., **Projeto político-pedagógico da escola:** uma construção coletiva. In: Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível. Campinas: Papyrus, 1998.