

## ENSINO DAS FUNÇÕES NITROGENADAS: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O CONSUMO DA CAFEÍNA E NICOTINA

Isabelle Teixeira da Mata<sup>1</sup>  
Emily Dourado Gomes<sup>2</sup>  
Emmanuelle Rosa Rocha<sup>3</sup>  
Fernanda Araújo França<sup>4</sup>

### RESUMO

Esse é o relato de uma experiência pedagógica supervisionada adquirida por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), a demanda do núcleo de química do Instituto Federal de Ensino e Pesquisa de Brasília (IFB), Nele é retratado uma proposta de material didático aplicado no 3º do Ensino Médio Integrado em Técnico de Alimento do Instituto Federal de Brasília (IFB) Campus Gama- DF, preparada a partir da contextualização do uso de cafeína e nicotina no cotidiano dos alunos atrelado ao ensino de química orgânica, em prol da conscientização e problematização do uso drogas legalizadas e tema de estímulo ao interesse no conteúdo por usar um tema já conhecido por eles.

**Palavras-chave:** Cafeína; Nicotina; Ensino de química.

### INTRODUÇÃO

O ensino de qualidade resulta na aprendizagem escolar adequada, que traz a oportunidade do desenvolvimento da capacidade de abstração do conteúdo que gera nos alunos pensamentos coesos e bem argumentados sobre o determinado contexto, mesmo essa capacidade sendo básica, ela só pode ser construída na relação pedagógica, por isso é necessário a busca por metodologias que potencializam a capacidade do processo educacional, sendo a contextualização do conteúdo uma delas. (VIGOTSKI, 2001)

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) há a necessidade de proporcionar meios de acesso ao conhecimento químico que possibilitam a construção de uma visão sobre a disciplina mais articulada com o seu cotidiano e menos fragmentada (BRASIL, 2006, p.107). Ao usar as experiências dos alunos com a cafeína e nicotina como objeto de estudo ao investigar, debater e problematizar o seu uso, tornando o aluno o agente ativo do seu processo de aprendizagem já que suas vivências serão fontes

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Brasília – IFB [isabelletdamata@gmail.com](mailto:isabelletdamata@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Brasília – IFB [emily.gomes@estudante.ifb.edu.br](mailto:emily.gomes@estudante.ifb.edu.br);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Brasília – IFB [emmanuelle.rocha@estudante.ifb.edu.br](mailto:emmanuelle.rocha@estudante.ifb.edu.br);

<sup>4</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás - UFG [fernandaaf@discente.ufg.br](mailto:fernandaaf@discente.ufg.br);

desencadeadoras de conhecimento específico. Assim satisfazendo a realização de atividades nos três domínios apresentados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM): vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva. (BRASIL, 1998, p.15)

“A extrema complexidade do mundo atual não mais permite que o ensino médio seja apenas preparatório para um exame de seleção, em que o estudante é perito, porque treinado em resolver questões que exigem sempre a mesma resposta padrão. O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento para respostas padrão. Um projeto pedagógico escolar adequado não é avaliado pelo número de exercícios propostos e resolvidos, mas pela qualidade das situações propostas, em que os estudantes e os professores, em interação, terão de produzir conhecimentos contextualizados. (BRASIL, 2006, p.106).”

Dentro dos objetivos do Pibid temos "[...] proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador [...]". A partir desse ponto somos constantemente incentivados para criação de novos materiais didáticos, portanto o nosso núcleo procurou relacionar o ensino de química a algo que tem papel importante na vida social dos alunos.

Pautados de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN “as drogas psicoativas podem assumir um papel importante na vida dos adolescentes como recursos facilitadores da comunicação, da busca do prazer ou na lida como os novos desafios que se apresentam”, pautando nisso desenvolvemos atividades que relacionam o ensino de química orgânica à conscientização do uso de duas drogas lícitas muito comuns: a cafeína e a nicotina (BRASIL, 1998, p. 273). Utilizamos de recursos visuais partindo de experimentos práticos e análises, debates reflexivos a partir de uma problematização sistemática sobre as experiências dos alunos com tais, e uma aula teórica referenciada nas experiências obtidas, aplicados para os alunos do 3º ano.

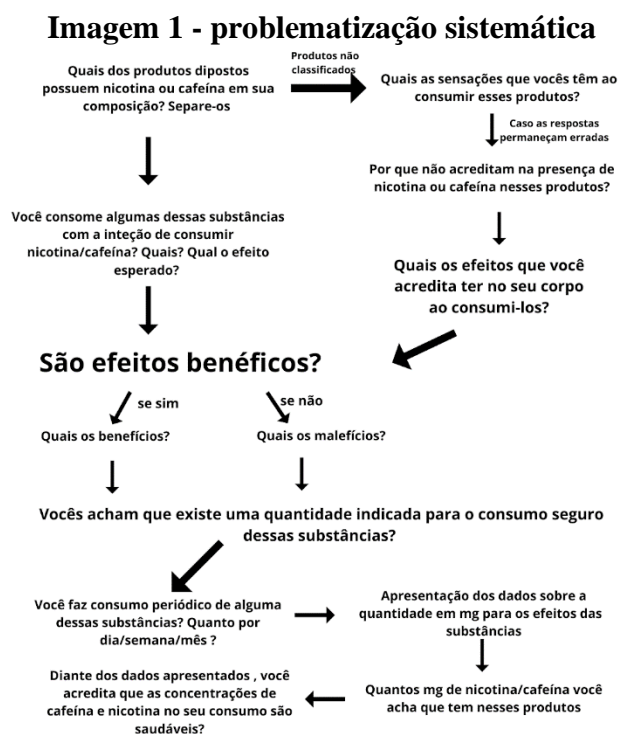
## **METODOLOGIA**

A proposta é o resultado da experiência obtida demandada pelo núcleo de Química do IFB, aplicada na turma de 3º ano do EMI em Técnico de Alimentos no IFB Campus Gama composta por 16 alunos.

Acentua-se que o projeto é composto por três segmentos. O primeiro constituído pela divisão em 3 grupos que puderam analisar via microscópios e estereoscópicos amostras com

chá verde, chá mate, pó de café, energético<sup>1</sup>, tabaco orgânico, cigarro, e cigarro eletrônico, depois foram levados a classificar as amostras dividindo em 2 grupos: aqueles que contém nicotina, e os que contém cafeína.

A partir das respostas dos grupos demos início ao debate com a problematização sistemática. Foi montado um roteiro (imagem 4) para conduzir o debate baseado nas respostas dadas.



Fonte: Acervo das autoras

Agora sem a presença de divisão dos grupos, pedimos para que a turma entrasse em consenso em uma classificação em ordem crescente dos níveis de nicotina e cafeína presentes nas amostras, depois revelamos a quantidade real de cada substância junto com a ordem correta, trazendo um momento de autorreflexão sobre o consumo que eles estavam tendo.

A segunda parte foi feita a partir da atividade prática sobre a retirada da cafeína do chá preto, o experimento pode ser visto no **Anexo 1**.

Após o experimento foi entregue um questionário de 6 questões subjetivas em prol de prepará-los para aula teórica e instigar o desenvolvimento investigativo que tiveram na aula prática:

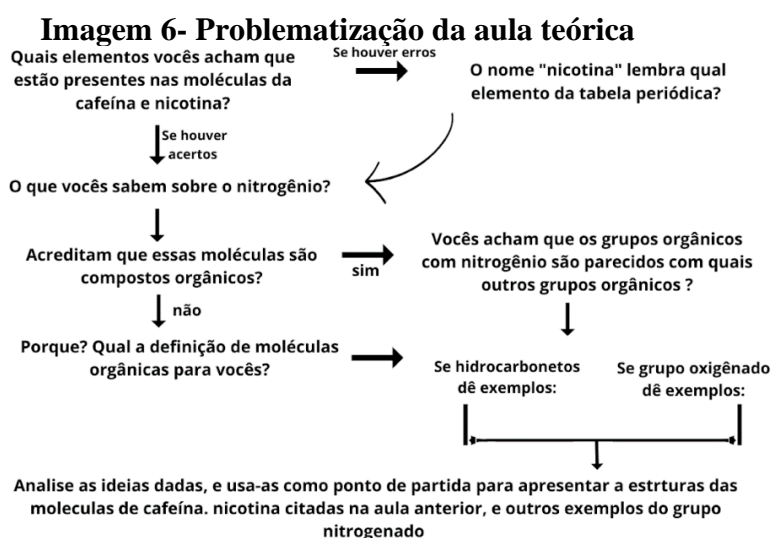


**Quadro 1 - Questionário dado aos alunos depois da aula prática**

1-	O que diferencia a cafeína e a nicotina dos outros compostos orgânicos estudados?
2-	Com base no experimento feito, a cafeína teria caráter básico ou ácido?
3-	Quais informações sobre os produtos apresentados durante a aula foram novidades para vocês?
4-	Lembrando dos compostos oxigenados, como você imaginaria um composto orgânico com a presença do nitrogênio? (de 3 exemplos diferentes)
5-	A molécula da nicotina e da cafeína seriam polares ou apolares?
6-	Depois das novas informações obtidas sobre a cafeína e a nicotina, houve alguma reflexão sobre o seu consumo dessas substâncias durante o dia a dia?

Fonte: Elaborada pelas autoras

O terceiro momento integra a aula teórica, que também teve a presença de uma problematização sistemática para gerar um processo crescente no entendimento do conteúdo (Imagem 6).



Fonte: Elaborada pela autora

Após a discussão, desenvolvemos o conteúdo a partir de uma apresentação slides com diversas imagens e exemplos, e constantemente fazendo referências a aula prática e suas



respostas no questionário para sanção de dúvidas e melhor assimilação do conteúdo. Foi ensinado sobre a estrutura de aminas e amidas, suas características e regras de nomenclatura.

Após a aula foi enviado um formulário online para os alunos responderem sobre sua satisfação com o novo modelo de aula, que continha as seguintes perguntas:

**Quadro 2 - Questionário dado aos alunos após as duas aulas**

Questão 1	Se sentiu satisfeito com a aula prática?
Questão 2	O quanto a aula prática facilitou para o seu entendimento do conteúdo dos grupos nitrogenados de 0 a 10?
Questão 3	A aula prática despertou curiosidade sobre o conteúdo de aminas e amidas?
Questão 4	Se sentiu satisfeito com a aula teórica?
Questão 5	Conseguiu fazer a relação entre a aula prática e a aula teórica?
Questão 6	Alguma crítica a aula prática?
Questão 7	Algum elogio à aula prática?
Questão 8	Alguma crítica à aula teórica?
Questão 9	Algum elogio a aula teórica?

Fonte: Elaborada pela autora

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na primeira parte da aula, durante a análise das amostras, obtivemos a seguinte imagem sobre a experiência dos estudantes nessa etapa.

**Imagem 1 - Amostras ampliadas no estereoscópio, 1 e 2 pó de café, 3- tabaco, 4- cigarro.**



Fonte: Acervo do autor



Os alunos ficaram muito animados em utilizar os equipamentos pela primeira vez, a curiosidade desenvolvida durante o processo foi muito importante para experiência deles, dentre todas as etapas da aula prática, essa foi a mais palpável já que todos puderam manipular os equipamentos.

Após a análise dos exemplares houve a divisão e classificam dos mesmo de acordo com os conhecimentos pré estabelecidos em sua vivência. Por mais que houvesse a divisão em 3 grupos, os alunos decidiram entrar no consenso da classificação em unidade, assim coletamos os dados da turma sobre suas tentativas categorização:

**Tabela 1 - Resultados da classificação dos alunos sobre as amostras**

	Amostras com Cafeína	Amostras com Nicotina
1° tentativa	1- Café; 2- Energético 3-Chá verde 4-Chá Preto	1- Cigarro; 2- Tabaco Orgânico; 3-Cigarro Eletrônico
2° tentativa	1- Energético; 2- Café; 3-Chá Verde 4-Chá Preto	1- Tabaco; 2- Cigarro 3- Cigarro Eletrônico
3° Tentativa	1- Café; 2- Energético 3-Chá Verde; 4-Chá Preto	1-Cigarro; 2-Tabaco Orgânico; 3-Cigarro Eletrônico
Ordem correta <sup>1</sup>	1- Café (0,4 mg/g); 2- Energético (0,32mg/mL); 3-Chá preto (0,106 mg/g) 4-Chá Verde(0,067 mg/g)	1- Cigarro Eletrônico (57 mg/mL) 2- Cigarro (1 mg/un) 3- Tabaco Orgânico (0,6%-0,9% por folha)
Taxa de acerto	50%	0%

Fonte: Acervo do autor

A intenção do debate sobre o consumo de cafeína e nicotina não era reforçar de forma repetitiva e autoritária o malefício do uso exagerado dessas substâncias, mas colocar o aluno como protagonista e agente crítico de suas próprias decisões, nos esforçamos para criar um ambiente confortável para que os alunos se sentissem seguros em relatar sobre suas experiências, e, a partir disso mostrar a verdadeira quantidade sobre o que eles estavam consumindo. Ao montar perguntas com respostas pessoais resultou na grande participação dos alunos, trazendo um ambiente descontraído e confortável para os estudantes, destacando os seguintes relatos:

Aluno A: *“Quando bebo muito café sinto vontade de ir ao banheiro.”*

Aluno C: *“Usar o cigarro eletrônico melhora a minha ansiedade, me deixa mais calma.”*

Aluno E: *“Não gosto de fumar nem cigarro nem tabaco bolado, prefiro a maconha, o efeito é melhor.”*

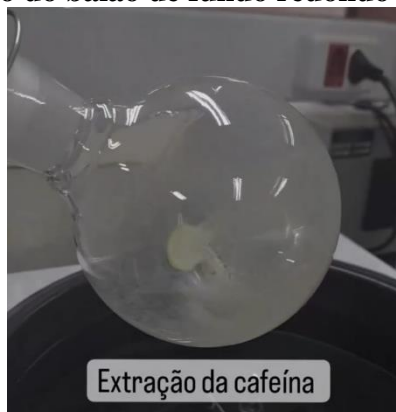
Aluna F: *“Se eu não tomar café, fico com dor de cabeça e indisposta o dia inteiro.”*

Foi perceptível que os estudantes não tinham conhecimento da quantidade de drogas lícitas presentes nos produtos expostos, nosso objetivo foi torná-los conscientes das suas ações e gerar auto reflexões sobre seus usos, assim entendendo e visualizando a química de forma contextualizada dentro de seu âmbito social.

Seguindo a ordem de perguntas apresentadas na Imagem 1, foi questionado se eles achavam que seu uso era saudável, e maior parte da turma não respondeu, apenas aqueles que reconheceram o uso exacerbado de cafeína que manifestaram sua opinião para o grupo, porém foi visível o processo de autoanálise feito por todos os alunos.

Na segunda parte da proposta foi feita a aula prática, devido ao tamanho do experimento foi sorteado alguns alunos para fazer parte de pequenos momentos da parte prática, também foi utilizado uma solução de chá preto muito concentrada para resultar em bastante cafeína (imagem 5), deixando o processo visual mais interessante aos alunos.

**Imagem 2 - Extração da cafeína por meio de um evaporador rotativo, esse pó fosco encontrado no fundo do balão de fundo redondo é a cafeína retirada**



Fonte: Acervo do autor

Para finalizar esta parte foi feito um questionário, visto no quadro 1, com a função de prepará-los para aula teórica. Não existe respostas certas ou erradas para esse exercício, a meta foi identificar a capacidade de conexão entre conhecimentos novos e antigos dos alunos, como na questão 5 em que eles deveriam relacionar o estudo dos grupos funcionais oxigenados com

o grupo nitrogenado, e na questão 2 onde eles deveriam fazer uma correlação com a amônia. Sobre esse questionário, destaca-se as seguintes respostas:

Aluna S: “*Questão 2 - Caráter básico*”

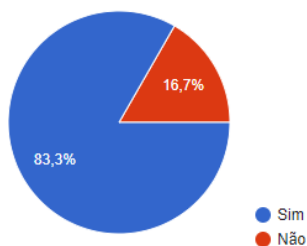
Aluna S: “*Questão 3 - Que o cigarro eletrônico possui mais nicotina que o cigarro convencional*”

Aluna S: “*Questão 4 - Com o nitrogênio ligado a um carbono / Com um nitrogênio entre dois átomos de carbono (heteroátomo) / Com o nitrogênio ligado diretamente ao anel benzênico.*”

Aluna: L: “*Questão 6 - Sim, assim como na aula prática, parei para analisar a quantidade de cafeína que consumo por dia. Mas, acredito que não seja uma quantidade exacerbada.*”

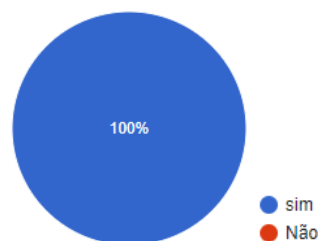
A partir do preenchimento do formulário de satisfação foi possível obter dados quantitativos sobre o êxito da proposta, destacando-se os resultados das questões 1, 4, 3 e 5 respectivamente.

**Gráfico 1- satisfação com a aula prática**



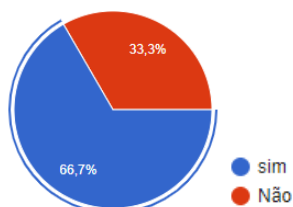
Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 2 - satisfação com a aula teórica**



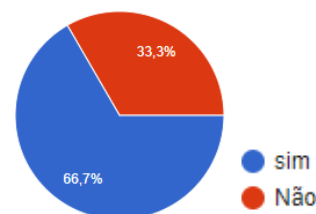
Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 3 - êxito em despertar a curiosidade do aluno sobre o conteúdo a partir das experiências práticas**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Gráfico 4 - êxito em correlacionar a aula prática e a teórica**



Fonte: Elaborada pelo autor

Juntos com os gráficos também pedimos críticas e elogios sobre as aulas (questões 6 a 9) para completar os resultados dos gráficos 1 e 2. Destacamos as seguintes respostas:

Aluna H: “*Não consegui entender tão bem o experimento. Não é uma crítica, só acho que é muita informação para assimilar tão rápido.*”



Aluna G: *“Achei as falas muito vagas, o que dificultou a realização de relações entre a aula prática e a aula teórica”*

Aluna T: *“Foi uma aula muito boa de muito aprendizado, sai empolgada”*

Aluno J: *“Aula muito bem desenvolvida e divertida. Não se tornou uma aula cansativa por conta das descontrações e curiosidades que tivemos que a Isa trouxe :)”*

Aluna S: *“Achei a iniciativa de tentar fazer uma aula menos cansativa interessante”*

Aluno P: *“tive muita dificuldade em entender as nomenclaturas e um pouco do conteúdo”*

Aluna L: *“Gosto muito das aulas, são objetivas, abrangem os conceitos principais e em seguida fazemos os exercícios, isso facilita o aprendizado.”*

Aluna J: *“Mesmo sendo uma aula um pouco mais exaustiva, foi bastante proveitosa por conta da forma que a Isa conduz a aula, com muita paciência a todas as dúvidas e brincadeiras”*

Aluno S: *“A explicação foi muito boa”*

A partir dos resultados quantitativos vimos que a maior parte da turma conseguiu ter aproveitamentos benéficos a partir do material proposto. Em relação ao feedback negativo da pequena parcela, ficamos felizes por proporcionar um ambiente confortável para os alunos exporem suas experiências e opiniões positivas ou negativas, foi trabalhado as dúvidas do conteúdo a partir das aulas dadas naquele semestre.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ainda com a aula prática sendo mais descontraída, aulas não tradicionais tiram o estudante da zona de conforto, principalmente para os alunos que estão acostumados com aulas tradicionais. Nesse caso, mesmo com as críticas negativas de alguns alunos, obtivemos resultados ótimos, a nossa maior meta contava com a participação deles e esta foi alcançada com êxito, os alunos riram, debateram e fizeram relatos pessoais durante todo o processo.

O debate sobre a conscientização foi agradável, descontraído e tranquilo. O objetivo de trazer informações e tornar os alunos cientes sobre seu consumo foi atingido.

Concluimos que a proposta foi satisfatória e que a contextualização do ensino de amida e amins contribui significativamente para a aprendizagem do aluno, principalmente ao usar um assunto tão presente no cotidiano deles.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**; Brasília: Ministério da Educação Básica, Secretária da Educação Básica, v. 2. p.101-134, 2006.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, Ministério da Educação, p.273-275, 1988.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1998

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2000

PIOVEZAN, Marcel. **Prática 6**: Extração de cafeína de chá preto, Santa Catarina, Secretária de Educação Profissional e Tecnológica IFSC (Campus Lages). s.d.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**: tradução Paulo Bezerra. 1. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 2001. 521 p.

ANEXO 1 - Experimento laboratorial sobre a retirada de cafeína de uma solução concentrada de chá preto.



Instituto Federal de Brasília  
Química 3  
3º EMI em Alimentos

### Extração da Cafeína do chá mate

A cafeína é a droga lícita mais consumida no mundo, seus efeitos estimulam o sistema nervoso central garantindo o estado de alerta, bem estar e aprimora a concentração e energia, porém em doses a partir de 250mg os efeitos são negativos. Sua molécula se chama 1,3,7-trimetilxantina ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) derivada da xantina.

Podemos encontrar a cafeína em diversas fontes como: Café (folha e grão), chá mate, chá verde, cacau, guaraná, noz de cola, etc.



A erva-mate tem 1% a 2,5% de concentração de cafeína em sua composição, porém durante os processos industriais é possível que haja uma alteração dessa porcentagem nos sachês comprados no supermercado. O objetivo desta aula prática é extrair e calcular a concentração de cafeína presentes nas amostras de chá mate utilizadas.

Instrumentos utilizados	Produtos utilizados
Haste Universal	Chá mate preto
Garra	$Na_2SO_4$ (sólido)



Anel de ferro	Diclorometano (100 mL)
Chapa de aquecimento	Solução NaOH 6M (100mL)
Erlenmeyer	Água destilada
Funil de separação (125 mL)	
Papel filtro	
Funil	
Béquer	
<i>Sistema de destilação simples (balão de duas bocas, condensador, mangueira, bacia com gelo, béquer, aquecedor, termômetro)</i>	
<i>Evaporador rotativo</i>	

#### Procedimentos

1. Inicialmente prepara-se uma solução de chá mate preto de 150 mL com 12 sachês da erva, e o reserve em um béquer.
2. Prenda um funil de separação à haste universal com anel de ferro e ponha um erlenmeyer sob esta haste. Em seguida transfira o chá e adicione 30 mL de diclorometano e tampe o funil.
3. Retire o funil da haste, inverta-o e alivie a pressão do sistema abrindo a torneira, depois feche e agite a mistura e libere a pressão novamente. Repita 4 vezes
4. Coloque-o novamente na haste, tire a tampa e espere a separação de fases. Retire a fase orgânica e reserve. Em seguida adicione 30 mL de diclorometano à fase aquosa e repita o processo de extração. Repita os passos 2, 3 e 4 mais um vez de forma que 90 mL de diclorometano sejam usados.
5. A parte aquosa deve ser retirada pela parte superior do funil pela parte superior. Em seguida encha-o com toda fase orgânica coletada e adicione 30mL de solução NaOH, agite a mistura e separe as fases. Leve a fase orgânica mais uma vez ao funil de extração e leve com 30mL de água destilada, separe e reserve as fases.
6. Adicione 2 a 3 espátulas de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e prepare o processo de filtração simples. Transfira o filtrado a um balão de fundo redondo, evapore o solvente (sistema de destilação simples ou evaporador rotativo) pese a cafeína extraída e calcule sua concentração.

Fonte: (PIOVEZAN, s.d, p.1-2)

