

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: QUÍMICA FORENSE

ESTUDOS DE EXCIPIENTES COMUMENTE ENCONTRADOS NA FORMA IMPURA
DO CLORIDRATO DE COCAÍNA

ANGELITA IANNE MENANDO DE MORAIS
KAREN HAYRON RESENDE DAMASCENO

ANGELITA IANNE MENANDO DE MORAIS
KAREN HAYRON RESENDE DAMASCENO

ESTUDOS DE EXCIPIENTES COMUMENTE ENCONTRADOS NA FORMA IMPURA
DO CLORIDRATO DE COCAÍNA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás – *Câmpus* Itumbiara, para
obtenção do título de graduação em Licenciatura
em Química.

Orientador: Prof. MSc. Matheus Manoel Teles de
Menezes

Coorientador: Profa. Dra. Adriene Artiaga Pfeifer

ITUMBIARA
2013

Ficha Catalográfica

M827e

Morais, Angelita Ianne Menando de

Estudos de excipientes comumente encontrados na forma impura do cloridrato de cocaína
/ Angelita Ianne Menando de Moraes, Karen Hayron Resende Damasceno. -- 2013.
40 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Itumbiara, 2013.

Orientador: Prof. Msc. Matheus Manoel Teles de Menezes.

Coorientadora: Profª. Dra. Adriene Artiaga Pfeifer.

1. Drogas – Análise – Falsos positivos. 2. Cocaína. 3. *Spot tests*. 4. Drogas – Excipientes
farmacêuticos. 5. Drogas – Adulteração. 6. Raman, Espectroscopia de. I. Damasceno, Karen
Hayron Resende. II. Menezes, Matheus Manoel Teles de. III. Título.

CDD: 615.1901



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
Câmpus Itumbiara
Conselho de TCC

ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No dia 11 do mês de dezembro de 2013, às 15 h 30 min, na sala T-404 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás- Câmpus Itumbiara, situado à Avenida de Furnas, nº55, Bairro Village Imperial, em Itumbiara, Goiás, deu-se a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso como requisito de conclusão do Curso de Licenciatura em Química, intitulado “ESTUDOS DE EXCIPIENTES COMUMENTE ENCONTRADOS NA FORMA IMPURA DO CLORIDRATO DE COCAÍNA”, de autoria das alunas Karen Hayron Resende Damasceno e Angelita Ianne Menando de Moraes. A banca foi composta pelos professores Matheus Manoel Teles de Menezes (orientador), Katiúscia Daiane Ferreira e Natali Oliveira e Silva.

O TCC foi considerado (X) aprovado, () aprovado com correções ou () reprovado pela banca examinadora.

Palavras chave: Falsos positivos, Cocaína, Spot Tests, Excipientes, Adulterantes, Espectro Raman.

Observações:

Prof. MSc. Matheus Manoel Teles de Menezes
Orientador

Profa. MSc. Katiúscia Daiane Ferreira
IFG- Câmpus Goiânia

Natali Oliveira e Silva
IFG- Câmpus Itumbiara

Karen Hayron Resende Damasceno
Orientanda

Angelita Ianne Menando de Moraes
Orientanda

Itumbiara, 11 de dezembro de 2013.

LISTA DE SIGLAS

C.E.A.P	Centro de Exames, Análises e Pesquisas
GC/MS	Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrômetria de Massas (do inglês, Gas Chromatography coupled with Mass Spectrometry)
COC	Cocaína
COC – Base	Base livre de cocaína
COC.HCl	Cloridrato de cocaína
DITEC	Diretoria Técnico-Científica
DPF	Departamento de Polícia Federal
INC	Instituto Nacional de Criminalística
SENAD	Secretaria Nacional Anti-Drogas
CEBRID	Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas
P.A.	Pureza Analítica
Q.s.p	Quantidade suficiente para
SEPLAB	Serviço de Perícias de Laboratório

AGRADECIMENTOS

Eu, Angelita Ianne Menando de Moraes, agradeço à minha mãe **Ana Maniar Pascoal de Moraes**, por todo apoio, carinho, e por me ensinar todos os dias a buscar minha felicidade, por ser esse exemplo de pessoa guerreira, batalhadora e acima de tudo a melhor mãe do mundo. *In memoriam* ao meu herói e pai **Bioli Menando de Moraes**. À minha irmã **Estelita Moraes**, por todo carinho e amizade. Ao meu amigo e companheiro de todas as horas **Daniel Lucas Brazão**, por todo apoio, pelas broncas na hora em que eu pensei em desistir, por me fazer descobrir qual o significado das palavras persistência, coragem e entusiasmo. Aos meus amigos e companheiros de luta **Amanda Reis, Ana Paula, Geslaine, Karen, Quésia, Laila**, mais uma etapa de nossa vida sendo concluída, essa vitória é nossa! Ao querido orientador e amigo **Matheus Manoel Teles de Menezes**, por dedicar o seu tempo para nos transmitir um pouquinho do seu conhecimento, e por aumentar ainda mais a minha admiração e entusiasmo com a Química Forense. À **CNPq** pelo apoio ao desenvolvimento desse projeto. À professora, “chefe” e melhor companheira de congressos **Blyeny Hatalita**, te admiro muito por seu jeito espontâneo e verdadeiro de ser.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

AGRADECIMENTOS

Eu, Karen Hayron Resende Damasceno, agradeço primeiramente a Deus por tudo que possuo, e tudo que consigo. Agradeço a Ele por muitas vezes colocar barreiras no meu caminho para me mostrar o quanto posso ser forte. Agradeço a minha mãe, Maria Regina Damasceno que mesmo com a grande responsabilidade que teve de criar um filho, sozinha, me deu todo amor, carinho, me ensinou a ter valores e a respeitar o próximo. Agradeço minha florzinha amada, minha irmã Karitha Hayron por estar sempre do meu lado. Agradeço a minha fiel companheira de TCC Angelita Ianne Menado de Moraes por aturar todas as minhas chatices; e a todos os meus amigos que me ouviram e me aguentaram quando eu não me saía bem em alguma prova, ou tinha algum problema na faculdade; principalmente Geslaine e Quésia que se tornaram grandes amigas ao longo desses anos. Eloize, Maryana, Carol, e tantos outros que me deram momentos de muita risada quando eu mais precisei. Aos professores do *câmpus* que me deram apoio, muita atenção e aturaram minhas “brincadeirinhas”: Adriene, Blyeny, Katiuscia, Tatiana, Douglas, Luis, Marcos, Ligia, entre outros. Agradeço ao IFG – Câmpus Itumbiara, CNPq, USP – Ribeirão Preto e a Polícia Técnico Científica de Itumbiara pelo apoio para conclusão desta pesquisa. E por último, e não menos importante: agradeço de coração meu querido “desorientador” Matheus Manoel Teles de Menezes, que me deu a oportunidade de realizar este estudo com ele, e me proporcionou vários momentos de aprendizados e risadas.

RESUMO

A problemática do uso de drogas é extremamente complexa no Brasil e no mundo. As drogas ilícitas mais populares vendidas em território nacional são: maconha, cocaína, crack, merla e pasta de cocaína. Os métodos de análise a serem escolhidos devem produzir resultados precisos e representativos, sendo que a melhor maneira de se obter tal resultado é por meio do emprego de associação de métodos analíticos. A cocaína raramente tem sido objeto de tráfico em sua forma pura. Além das drogas anestésicas, como lidocaína, benzocaína e cafeína, serem utilizadas como adulterantes, diversas outras substâncias também já foram identificadas como excipientes para o aumento do volume do produto final comercializável, como o ácido bórico, amido, açúcares, carbonatos, bicarbonatos, talco e outras. O surgimento de laboratórios clandestinos aumenta ainda mais o desafio de analistas e peritos, que necessitam ser capazes de lidar com várias substâncias e resultados rápidos e precisos para a identificação dos conteúdos ilícitos. A incidência de falsos positivos em análises rotineiras de cloridrato de cocaína vem gerando ônus ao Estado e morosidade à justiça. O presente trabalho teve como objetivo a análise de excipientes encontrados na forma impura do cloridrato de cocaína, por via úmida “Spot tests” e análises por espectrometria Raman; tornando-se inovador no aspecto social, indo de encontro ao estudo dos excipientes causadores de falsos resultados, que irão ajudar a Polícia Técnico Científica a descobrir se seus testes aplicados à identificação de cocaína de fato são viáveis, além da contribuição para o meio científico.

Palavras-chave: Falsos positivos, Cocaína, *Spot tests*, Excipientes, Adulterantes, Espectro Raman.

ABSTRACT

The problematic concerning the drug's use is extremely complex in Brazil and the world. The illicit drugs most popular which are sold in national territory are: marijuana, cocaine, crack, merle and cocaine paste. The chosen analysis methods should provide accurate and representative results, and the best way to obtain this result, is using the association of analytic methods. Rarely, cocaine has been object of traffic in its pure form. Besides there anesthetic drugs, as lindocaine, benzocaine and caffeine being used as changeable, some other substances have been already identified as excipients for increasing volume of the market final product, such as boric acid, starches, sugars, carbonates, bicarbonates, talcum powder and others. The appearing of clandestine laboratories increases even more, the challenge of analysts and experts that need to be capable of dealing with various substances and should provide quick and accurate results for identification of illicit contents. The incidence of false positive in the routine analysis of cocaine chlorinate has been generating to the State onus and slowdown the justice. This project had as object, the analysis of excipients found out in the impure form of cocaine chlorinate, through humid "Spot Tests" and analysis per spectrometry Raman; becoming innovator in the social aspect, merging the studies of false results originator excipients that will help the technical-Scientific Police, finding out if their applied identification tests of cocaine, in fact are viable, besides the contribution for the scientific environment.

Keywords: False positives, Cocaine, Spot tests, Excipients, Adulterants, Spectrum Raman.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1.– Drogas de abuso	13
3.2. – História da Cocaína	14
3.3. – Cocaína	17
3.4. – Excipientes	21
4. METODOLOGIA	22
4.1. – Análises de excipientes	22
4.1.1. – Teste para amido	22
4.1.2. – Teste para açúcares	23
4.1.3. – Teste para ácido bórico	23
4.1.4. – Teste para carbonatos e bicarbonatos	24
4.2. – Purificação da cocaína	25
4.3. – Análise por Espectrometria Raman	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 – Teste para amido	26
5.2. – Teste para açúcares (Reagente de Benedict)	27
5.3. – Teste para carbonato e bicarbonato	29
5.4. – Teste para ácido bórico	31
5.5. – Espectro Raman	32
6. CONCLUSÕES	35
7. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

O envolvimento do homem com substâncias psicoativas, em especial a cocaína existe há muito tempo. O abuso de cocaína tem suas raízes há mais de 4.500 anos, nas grandes civilizações pré-colombianas dos Andes que conheciam e utilizavam a folha (FERREIRA; MARTINI, 2001).

A cocaína é uma das drogas mais apreendidas pelas forças policiais em todo o mundo. No Brasil, por ser uma importante rota do tráfico, houve um aumento considerável de apreensões nos últimos anos; por isso, é importante ressaltar a necessidade de métodos simples, eficientes e de rápida aplicação para identificação da cocaína apreendida (FERREIRA, 2012).

A cocaína vendida do tráfico (tanto na forma de cloridrato como na forma de base livre) possui muitos adulterantes. Dentre os adulterantes mais comuns, encontramos anestésicos locais (benzocaína, procaína, tetracaína, bupivacaína, dibucaína, prilocaína), estimulantes (cafeína, teofilina, ergotamina, estricnina, efedrina, fenilpropanolamina, metilfenidato e anfetamina) e piracetam; quanto aos diluentes, os mais usados são a glicose, sacarose, lactose, amido, talco, manitol, sulfatos, carbonatos e ácido bórico (CARVALHO, 2000).

Desta forma este trabalho teve como objetivo pesquisar sobre a incidência de falsos positivos que ocorrem em análises rotineiras do cloridrato de cocaína, tanto na sua forma pura, impura e seus excipientes.

2. JUSTIFICATIVA

Monteiro et al. (2008) chama atenção às graves proporções do uso de drogas lícitas e ilícitas, como um questão de saúde pública. O uso de drogas é visto pelo Brasil e pelo mundo como assunto bastante complexo. As drogas ilícitas mais vendidas em território nacional são: maconha, cocaína, crack, merla e pasta de cocaína. Sendo assim, Menezes (2010) afirma que os métodos de análise a serem escolhidos devem produzir resultados precisos e representativos, e a melhor maneira de obtê-los é por meio do emprego de associação de métodos analíticos.

A Lei n. 11.343, de 23/08/2006 não prevê a necessidade de determinação quantitativa de substâncias ilícitas presentes em amostra, já que isso não interferirá na pena aplicada ao infrator (LUCHIARI; SILVA, 2007). De acordo com Passagli (2011), “a cocaína raramente tem sido objeto de tráfico em sua forma pura. Além dos adulterantes utilizados para aumentar os efeitos do entorpecente (lidocaína, benzocaína e cafeína); existem também os excipientes que são substâncias adicionadas à droga para aumento do produto final comercializável (ácido bórico, amido, açúcares, carbonatos, bicarbonatos, talco etc).”

Assim, este trabalho torna-se inovador no aspecto social, indo de encontro ao estudo dos excipientes causadores de falsos resultados, que irão ajudar a Polícia Técnica Científica de Itumbiara a descobrir se seus testes aplicados à identificação da cocaína de fato são viáveis. Além de colaborar no meio científico, pelo fato de que se encontram poucos trabalhos explorados na literatura universal sobre o assunto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Drogas de abuso

Segundo definição de Oga; Camargo; Batistuzzo (2008) “droga é toda substância capaz de modificar ou explorar o sistema fisiológico ou estado patológico, utilizada com ou sem intenção de benefício do organismo receptor”.

Embora o termo “droga” se aplique também a compostos que são utilizados para diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças; na maior parte das vezes a palavra “droga” vem interligada ao uso de substâncias usadas recreativamente. O consumo de drogas existe desde tempos primórdios da história do homem, que por sua própria natureza busca alternativas para diminuir o desconforto, depressão, tristezas e aumentar a sensação de prazer, humor e comportamento. Para tal são capazes de recorrer à substâncias capazes de modificar o funcionamento do sistema nervoso, levando a sensações e estados psicológicos alterados (MENCÍAS RODRIGUEZ; MAYERO FRANCO, 2000; DÉA *et al*, 2004).

Tavares; Béria; Lima (2001) afirma que não há sociedade, em toda a história, que não tenha recorrido ao uso de drogas, mesmo que pra finalidades diversas. A partir dos anos 60, o consumo se popularizou tornando-se uma preocupação mundial, principalmente para países industrializados, devido à alta frequência de uso e os riscos à saúde.

A Secretaria Nacional Anti-Drogas – SENAD e o Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas – CEBRID definem drogas psicotrópicas como:

“As drogas utilizadas para alterar o funcionamento cerebral, causando modificações no estado mental são chamadas drogas psicotrópicas. O termo psicotrópico é formado por duas palavras: psico e trópico. Psico está relacionado ao psiquismo, que envolve as funções do sistema nervoso central; e trópico significa em direção a. Drogas psicotrópicas, portanto, são aquelas que atuam sobre o cérebro, alterando de alguma forma o psiquismo. Por essa razão, são também conhecidas como substâncias psicoativas”.

De acordo com a CEBRID, as drogas que possuem efeitos no sistema nervoso central são classificadas em:

- 1- Depressoras, tais como etanol e inalantes,
- 2- Estimulantes, exemplo da cocaína e anfetaminas,
- 3- Perturbadoras, como o LSD e canabinóides.

3.2. – História da cocaína

Os primeiros relatos do uso da folha de coca se dá por volta de 3000 a.C., pelos antigos incas como uma forma de minimizar efeitos da altitude das montanhas (mascavam a folha que contém princípios ativos para estímulo e aceleração da respiração); e principalmente a utilizava para experiências místico-religiosas (FERREIRA; MARTINI, 2001; LEITE, 1999). Rocha (1993) cita que “desde os tempos mais antigos, envolto em lendas, floresce o arbusto Khoka, a planta divina dos incas, utilizada nas cerimônias religiosas e nos sacrifícios ao deus Sol”.

O consumo de cocaína, que até então era “privilégio” dos Incas, se popularizou entre os índios da América colonial. Em 1569, ao notar que os índios só conseguiam realizar o trabalho pesado com o consumo da coca, o rei espanhol Felipe II declarou que era essencial o ato de mascar a coca (BUCHER, 1992).

A cocaína pura foi sintetizada pela primeira vez em 1859 por Albert Niemann, um estudante de pós-graduação que trabalhava no laboratório do professor Friedrich Wöhler na Universidade de Göttingen, Alemanha. Ao fazer experimentos com folhas de coca do Peru, Niemann extraiu um alcalóide primário, o qual denominou cocaína; e publicou seus achados no ano de 1860 em uma tese de doutorado intitulada “*Über eine neue Base in der Kokablättern*” (“Sobre uma base orgânica nova das folhas de coca”, não publicada no Brasil). Seu trabalho teve continuidade com Wilhelm Lossen, ainda no laboratório de Wöhler, tendo sido publicada por ele em 1862 a dissertação que estabeleceu a fórmula química da cocaína (SEIBEL, 2010).

No ano de 1863, um químico chamado Ângelo Mariani, inventou uma mistura das folhas de coca com vinho denominando-a de “Vin Mariani”, que foi apreciada por várias pessoas dentre elas os famosos Thomas Edson e o Papa Leão XVIII que premiou Ângelo com uma medalha de ouro. Em média, 1 litro do vinho possuía entre 150 miligramas e não mais que 300 miligramas de cocaína (sendo que dois copos teriam aproximadamente 50 miligramas de cocaína o que não é suficiente pra causar algum efeito nocivo ao corpo humano). No anúncio sobre o vinho, como pode ser visto na figura 1, é dito que a bebida restaura rapidamente a saúde, a força, a energia e a vitalidade; e também fortalece, fortifica, estimula e refresca o corpo e o cérebro. Além disso, o Papa Leão XVIII é o “garoto propaganda”, afirmando e agradecendo pelos efeitos benéficos do vinho (KARCH, 1999; FERREIRA, MARTINI, 2001).

MARIANI WINE

MARIANI WINE Quickly Restores
HEALTH, STRENGTH,
ENERGY, & VITALITY.

MARIANI WINE
FORTIFIES, STRENGTHENS,
STIMULATES, & REFRESHES
THE BODY & BRAIN.

Hastens
Convalescence
especially after
INFLUENZA.

His Holiness
THE POPE
writes that he has fully
appreciated the benefi-
cent effects of this
Tonic Wine, and has
forwarded to Mr.
Mariani as a token of
his gratitude a gold
medal bearing his
august effigy.



MARIANI WINE

is delivered free to all parts of the United Kingdom by WILCOX & CO.,
83, Mortimer Street, London, W., price 4/- per single bottle, 22/6 half-
dozen, 45/- dozen, and is sold by Chemists and Stores.

ad, in the Parish of St. Clement Danes, in the County of London, by THE ILLUSTRATED LONDON NEWS AND SKETCH, L.

Figura 1: Anúncio de jornal do “Mariane Wine”, London, 1899. Fonte: cocaine.org

Atribui-se à Sigmund Freud a popularização da cocaína no meio científico, sendo famosos seus escritos de 1884 (*Über coca* – Sobre cocaína) sobre as propriedades da cocaína para aliviar a depressão; efeito supressor de fome, sono e fadiga em pacientes com doenças cardíacas e curar a dependência à morfina. Paradoxalmente, uma das primeiras vítimas da farmacodependência à cocaína foi Halstead, cirurgião americano, que buscava exatamente curar-se da dependência à morfina (ASHLEY, 1975; CHASIN, 2008; SEBEL, 2010).

A partir de um *soft drink* com cocaína, extrato de noz de cola, mas isento de álcool (para estar de acordo com os princípios religiosos da sociedade americana do século XIX), em

1886, John Styth Pemberton criou a *Coca-Cola*[®] (Figura 2), a partir de um tônico que era utilizado para o cérebro e os nervos. A bebida tornou-se amplamente conhecida por produzir efeitos eufóricos e aumento da energia, resultado direto dos efeitos estimulantes da cocaína. Já em 1906, com a introdução a nova legislação de controle nos EUA (leis estaduais e a lei federal denominada Pure Food and Drug Act) publicada pelo FDA (Food and Drug Administration) era obrigatória a classificação de drogas potencialmente nocivas e aditivos em medicamento. A cocaína foi considerada potencialmente prejudicial e o alcalóide foi retirado da fórmula da *Coca-Cola*[®] e atualmente é substituído por cafeína (LIMA, 2008).



Figura 2: ilustração da propaganda de Coca-Cola[®]. Fonte: www.cocaine.org/coca-cola/cocacola

A cocaína foi usada largamente até o começo dos anos 20, quando foi proibida em países da Europa e nos Estados Unidos devido a mortes, dependências e comportamentos agressivos (LARANJEIRA; DUNN, ARAÚJO, 2001).

Mas a partir do fim do século XIX e início do século XX, a cocaína passou de uma simples erva utilizada pela indústria, para uma droga com restrições severas diminuindo assim o uso descontrolado e autorizado pela população (BOTELHO, 2011).

3.3. - Cocaína

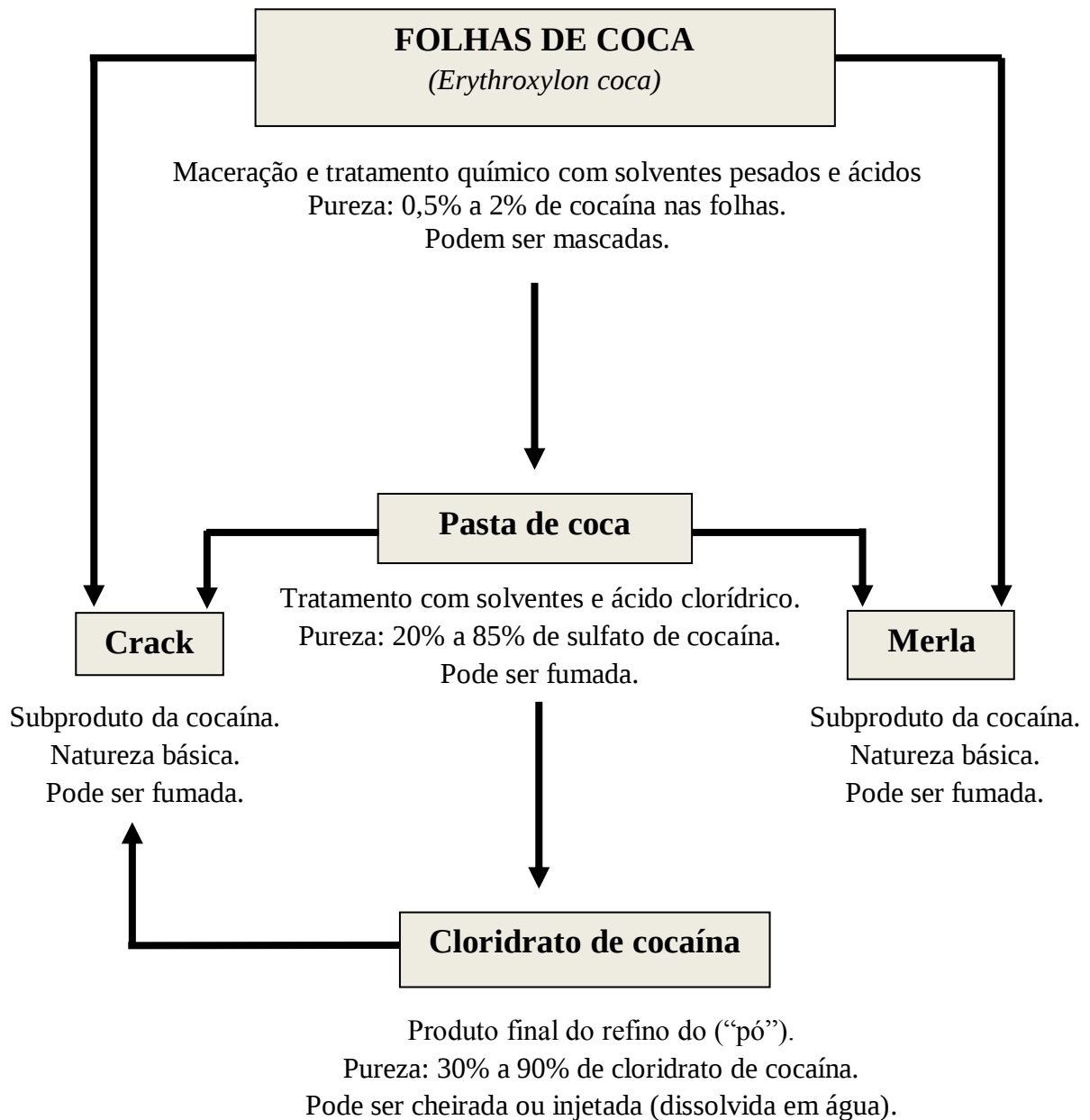
Pires (2007) considera que a cocaína seja a “grande vilã” do submundo das drogas, pois o consumo dela está interligado a vários problemas como: violência, medo, insegurança, corrupção generalizada, prostituição, promiscuidade sexual, abortos, doenças sexualmente transmissíveis, e vários outros índices de degradação social.

Há uma grande diferença entre a folha da coca e cocaína. A folha da coca é matéria-prima utilizada para a fabricação da cocaína, que é necessário seu preparo em laboratório. A cocaína para o consumo é obtida através do tratamento de folhas de coca secas. O processo é feito em duas etapas como se pode notar no fluxograma 1: produção de pasta-base e, a partir desta pasta, obtenção do cloridrato de cocaína (ARBEX JÚNIOR, 1993).

A cocaína apreendida pode ser classificada em algumas formas, segundo a (SEPLAB/INC/DITEC/DPF) as principais formas de apresentação são:

- Pasta base: é o primeiro produto obtido da extração das folhas de coca. Em uma análise visual, pode ser facilmente confundida com o *crack*. É necessária a utilização de métodos cromatográficos para a diferenciação. Essa diferença é dada pelo teor de cis e trans-cinamoilcocaína que tem maior quantidade na pasta base do que no crack.
- Cocaína base: cocaína na forma de base livre. A pasta base passa por processos de oxidação ou lavagens (com etanol ou permanganato de potássio, por exemplo), para retirada dos alcaloides cis e trans-cinamoilcocaína. Encontrada na fórmula de pó e/ou grânulos de coloração amarelada.
- Crack – cocaína na forma de base livre em forma de pedras com coloração marfim ou amarelada. A cocaína base é fundida com aquecimento e, quando resfriada, solidifica formando pedras e apresentando resíduos de sais de sódio como: sulfato, carbonato, bicarbonato. A sua característica é que não se esfarela com a facilidade das pedras de pasta base ou cocaína base.
- Merla – cocaína na forma de base livre, em forma de pasta branca molhada e com teores de água (até 70%) e de sais de sódio: sulfato, carbonato, bicarbonato. A alta umidade faz com que haja a decomposição da cocaína, e a formação de benzoilecgonina.

- Cloridrato de cocaína – cocaína de coloração branca e na forma de pó. Destinada primordialmente para aspiração intranasal.



Fluxograma 1: do método de obtenção do cloridrato de cocaína (SCHWARTZ; LUXENBERG; HOFFMANN, 1991; NAPPO, 1996)

Segundo Rang; Ritter e Dale (2001), a cocaína ou benzoilmetilecgonina, é o principal alcalóide presente nas folhas de duas espécies do arbusto *Erythroxylum*, e são vulgarmente denominado coca. É cultivada na forma legal a *Erythroxylum trujillo*, usada na indústria farmacêutica para anestésico local e até mesmo em indústria alimentícia como constituinte de

chás; na forma ilícita, a *Erythroxylum coca* é a principal fonte de produção. Na figura 3, está apresentada a fórmula estrutural da cocaína e na figura 4 a sua fórmula estrutural espacial.

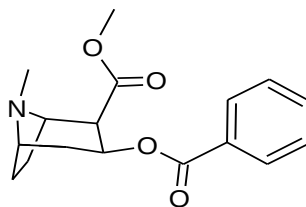


Figura 3 – Fórmula Estrutural Plana da Cocaína ($C_{17}H_{21}NO_4$). (Imagem gerada pelo ACDLABS 11.0 ChemSketch (freeware version) 1994-2008).

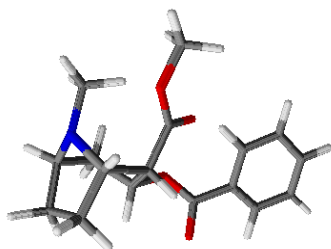


Figura 4 – Fórmula Estrutural Espacial da Cocaína (ácido metil éster 3-benzoiloxi-8-metil-8-azabicyclo [3.2.1] octano-4-carboxílico); região cinza designa carbono, vermelha designa oxigênio, azul designa nitrogênio e branca designa hidrogênio. (Imagem gerada pelo ACDLABS 11.0 ChemSketch (freeware version) 1994-2008).

Estima-se que 100 quilogramas de folha de coca resultam em 1,0 quilograma da pasta de coca e 800 gramas do cloridrato (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008). Naím (2006), diz que a Colômbia é a responsável por grande parte da produção de cocaína para o mundo. Siebel (2010) complementa:

Atualmente, as folhas de coca são processadas, principalmente, no Peru, na Colômbia e na Bolívia e o produto final é posteriormente levado a outros países, detentores de produtos para a transformação (éter, acetona, ácido clorídrico e sulfúrico etc), tecnologia para a segunda fase de processamento e elaboração final da cocaína, enviada posteriormente ao resto do mundo.

A cocaína é mais frequentemente encontrada como pó cristalino (cloridrato de cocaína - COC. HCl), obtido a partir do tratamento da pasta de coca purificada com ácido clorídrico. Constitui a formulação ilícita da cocaína. Sob esta forma, não se presta a ser fumada, pois não se volatiliza e se decompõe com o aumento da temperatura. Comumente é autoadministrada

por aspiração nasal, por via oral ou intravenosamente. O uso nasal é o mais frequente dos casos listados (SEIBEL, 2010).

Na forma de base livre (COC- base), a cocaína apresenta baixo ponto de fusão (96 a 98 °C contra 197 °C do cloridrato), volatiliza-se a aproximadamente 90 °C e, quando aquecida, permite que seus vapores sejam inalados no ato de fumar. A forma mais comum encontrada no comércio ilegal é a base livre denominada crack, preparado por meio do aquecimento da solução aquosa do cloridrato com alguma substância de caráter básico (geralmente bicarbonato ou hidróxido de sódio). Aquece-se até a obtenção de um produto oleoso, e resfria-se posteriormente em banho de gelo até a precipitação da base livre. O aspecto resultante é o aparecimento de cristais irregulares vulgarmente chamados de “pedras”. O nome crack parece derivar do som da crepitação devido ao aquecimento do bicarbonato ou do cloreto de sódio (impurezas provenientes do processo de extração) (MARTIN; LUE; BONI, 1989).

De acordo com Oga; Camargo; Batistuzzo (2008), a COC-base pode ser encontrada em outra forma:

A COC-base pode também ser encontrada na forma de pasta de coca, forma mais comum para o tráfico. Em proporções que variam de 40% a 91%, dependendo de estar a pasta bruta ou em estágio mais adiantado de pureza, quando então recebe o nome de base, somente. Ainda pode ser obtida por um processo denominado *free-basing*, realizado pelo próprio usuário, através da mistura da solução de COC.HCl com bicarbonato de sódio ou amônia, e extração da base formada pela adição de éter, filtração e posterior evaporação. A droga assim obtida (*free-basing*) é fumada com dispositivos que se assemelham a cachimbos (conhecidos vulgarmente como “maricas”), no entanto, este tipo de procedimento oferece alto risco de ignição caso haja remanescências de éter na amostra a ser fumada.

A velocidade de absorção e a máxima concentração plasmática atingida são dependentes da maneira como a droga foi ingerida. A administração da cocaína na forma de base livre (crack, merla, pasta de coca e *free-basing*) fumada, pode ser comparada à via intravenosa em termos de velocidade de absorção. O ato de fumar a cocaína na forma de base livre é o meio mais rápido de penetração da droga na corrente sanguínea, sendo majoritariamente absorvida pelos alvéolos pulmonares. O crack, por exemplo, leva em torno de 8 segundos para produzir seus efeitos sobre o organismo, contrastando com as outras vias de absorção que, em média, levam de 3 a 5 minutos (intravenosa) e de 10 a 15 minutos (intranasal) (CONE, 1995).

No caso da absorção intranasal, a prática consiste em se dispor os cristais de cloridrato de cocaína em fileiras sobre uma superfície lisa. O tamanho e o número de fileiras variam

muito de usuário para usuário, podendo ser em uma única fileira grande ou em várias fileiras menores, dependendo do que se deseja e da experiência de uso. Tal prática é feita geralmente é feita em grupo, em média 3 vezes por reunião e em intervalos de 20 a 30 minutos (tempo médio que permanecem os efeitos relacionados a euforia (WEISS; MIRIN; BARTEL, 1994).

A via oral ainda é objeto de estudos e questionamentos acerca de sua viabilidade em termos da estabilidade química da cocaína e de sua biodisponibilidade. Ainda deve-se frisar que o uso continuado e progressivo da cocaína produz uma série de distúrbios ao organismo, dentre eles: distúrbios psíquicos, respiratórios, cardiovasculares e hepáticos (DRUMMER, 2001).

3.4. – Excipientes

Para aumento de massa e consequentemente melhor lucro, diversas substâncias são adicionadas pelos narcotraficantes à cocaína. Essas substâncias são consideradas: adulterantes (substâncias com efeitos farmacológicos, que podem minimizar ou potencializar o efeito da droga no usuário) e diluentes (excipientes) (BOTELHO, 2011).

Segundo da Ansel *et. al* (2000), são considerados excipientes toda substância que tem a função de “solubilizar, suspender, espessar, diluir, emulsificar, estabilizar, conservar, colorir e flavorizar”.

Na cocaína, segundo pesquisa realizada por Carvalho (2010), os diluentes mais usados para aumentar o volume do produto final da cocaína são: carbonatos, bicarbonatos, amidos, açúcares, boratos, silicatos, sulfatos, talco.

4. METODOLOGIA

O projeto foi executado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus Itumbiara – e a Polícia Técnico-Científica da cidade de Itumbiara, Goiás. Logo, os experimentos bem como os tratamentos de dados foram realizados nas dependências do IFG.

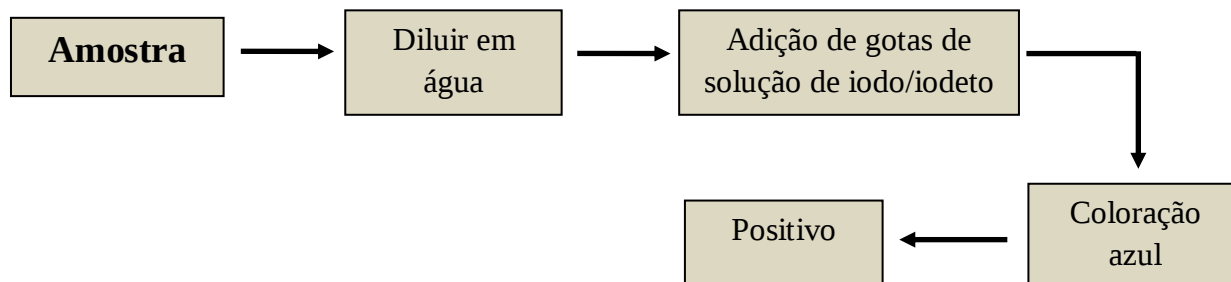
Contou-se com suporte técnico-científico da Universidade de São Paulo – USP – Câmpus Ribeirão Preto, para alguns reagentes que não possuía e análises que não foram possíveis de serem realizadas no IFG.

O referido projeto deu-se por etapas: Na primeira etapa houve a purificação de parte da cocaína apreendida pela Polícia Técnico-Científica, a ser analisada; e na etapa seguinte, juntamente com os excipientes, foram realizados testes com a finalidade de detecção de amido, açúcares, ácido bórico, carbonatos, bicarbonatos. Realizando-se testes nos componentes obtidos pela Polícia Técnico-Científica: cocaína impura, cocaína purificada. Foram analisados também os excipientes comumente usados para aumento do volume da droga: açúcar (mascavo e refinado), sal, farinha de trigo, leite em pó, carbonato e bicarbonato de sódio; e alguns adulterantes como: lidocaína, procaína, teobromina.

4.1. – Análises de excipientes

4.1.1. – Teste para Amido

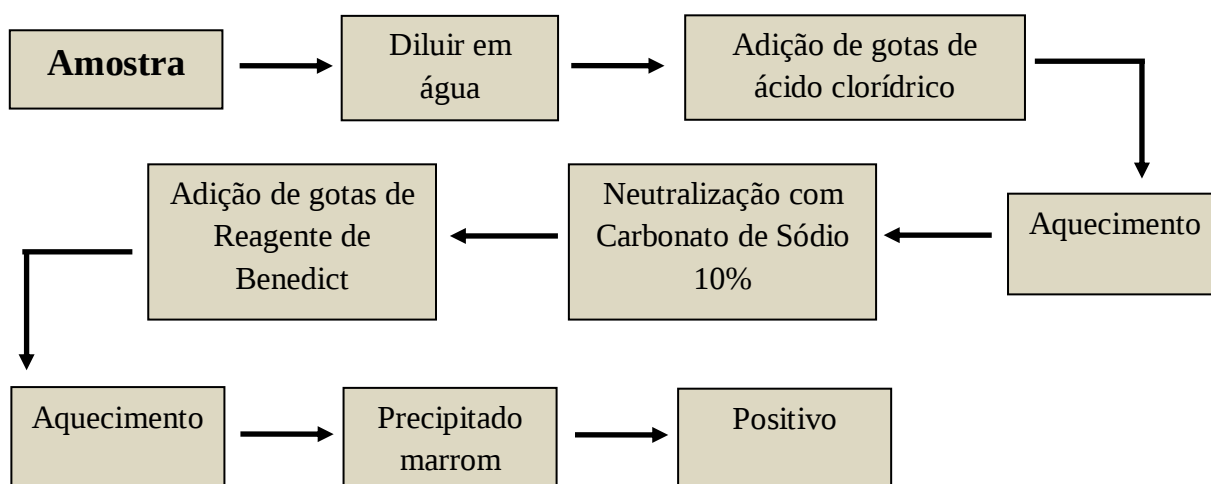
O teste (fluxograma 2) envolve a adição de gotas da solução iodo/iodeto sobre a amostra diluída em água, a fim de identificar a presença do amido, fazendo com que a amostra fique numa coloração azul intensa. Para realização são necessários: iodo (I_2), iodeto de potássio (KI), água destilada q.s.p.. Foi pesado o iodo e o iodeto de potássio e colocados em copos de béquer diferentes. Posteriormente foram dissolvidos em água destilada e misturados formando a solução iodo/iodeto. Após a realização deste procedimento foi transferida toda a solução para um balão volumétrico de 1 litro, efetuando de 2 a 3 lavagens nos béqueres que originalmente continham cada reagente. Para a identificação de amido presente em algum tipo de amostra foram adicionados de 2 a 3 gotas da solução iodo/iodeto preparada e armazenada sobre a amostra diluída em água aquecida.



Fluxograma 2: Teste de amido

4.1.2. – Teste para Açúcares

O segundo teste (fluxograma 3) foi para detecção de açúcares, usando o Reagente de Benedict. Este reagente é utilizado para detecção de açúcares redutores. Para realização são necessários: ácido clorídrico diluído (HCl), carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 10%, Reagente de Benedict: sulfato de cobre (CuSO_4), citrato de sódio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), carbonato de sódio (Na_2CO_3), água destilada q.s.p. A amostra foi dissolvida em água e, em seguida, adicionou-se ácido clorídrico diluído. Aqueceu-se e neutralizou com carbonato de sódio a 10%. Adicionaram-se gotas de reagente de Benedict e novamente aqueceu-se. Na presença de açúcares, forma-se um precipitado marrom.

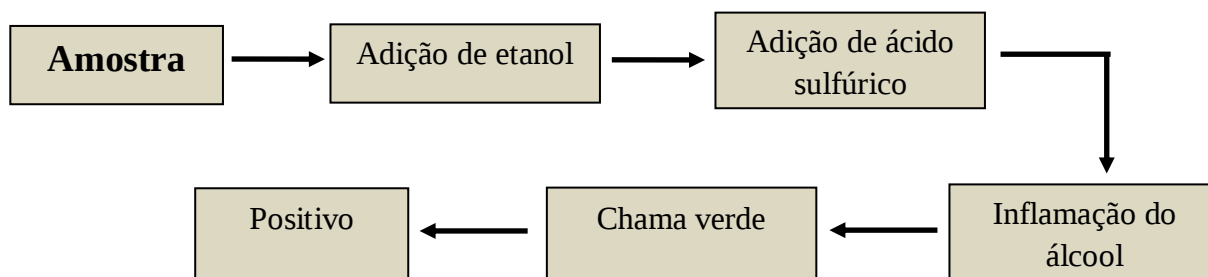


Fluxograma 3: Teste para açúcares

4.1.3. – Teste para Ácido Bórico

O terceiro teste (fluxograma 4) foi para detecção do ácido bórico (H_3BO_3) nas amostras, consistiu-se na inflamação do álcool adicionado às amostras. A ocorrência de chama verde indicaria a presença de íons borato. Foram necessários: etanol e ácido sulfúrico P.A. (concentrado). Para identificação da presença de íons boratos na amostra. Adiciona-se

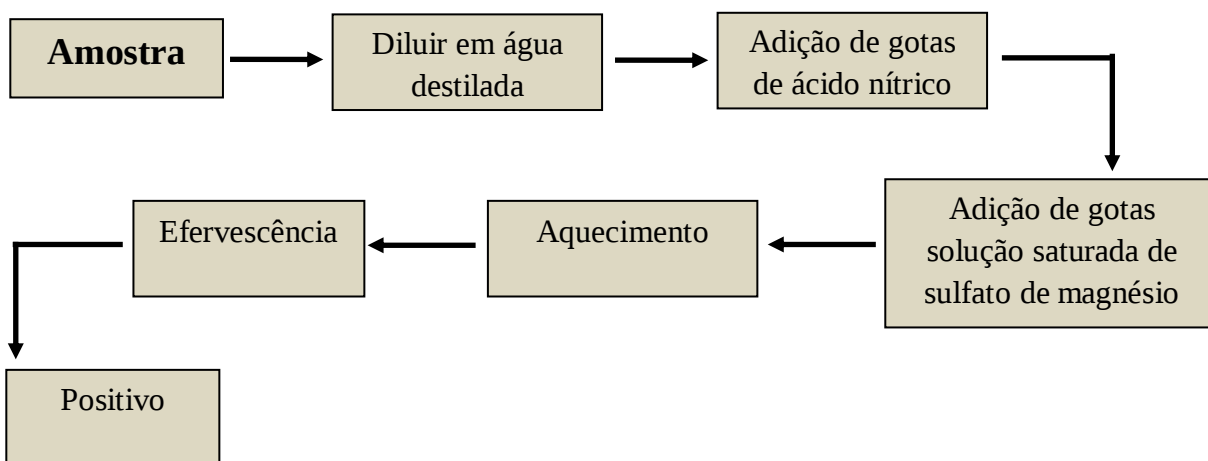
etanol e ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) à amostra em uma cápsula de porcelana, seguida da inflamação do álcool.



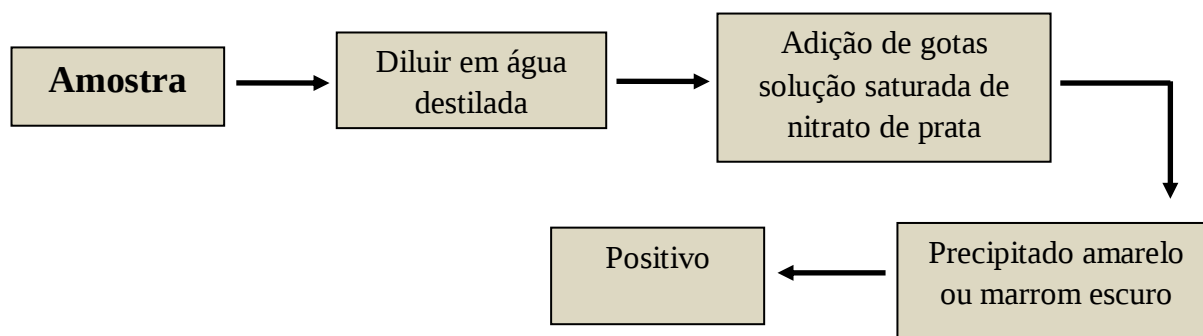
Fluxograma 4: Teste para Ácido Bórico

4.1.4. – Teste para Carbonatos e Bicarbonatos

O quarto teste foi o para a identificação de carbonatos e bicarbonatos nas amostras. Este teste é utilizado para verificar a presença de ânions carbonato e/ou bicarbonato nas amostras. Foram utilizadas duas metodologias para detecção. Na primeira (fluxograma 5) foram adicionadas em um tubo de ensaio, contendo a amostra dissolvida em 1 mL de água destilada, 4 a 5 gotas da solução de ácido nítrico (HNO_3) 5mol/L e logo após, foram adicionadas gotas de solução saturada de sulfato de magnésio (MgSO_4), e houve o aquecimento das amostras, sempre anotando e observando quaisquer mudança. Na segunda metodologia (fluxograma 6), para identificação dos íons carbonato, adicionou-se algumas gotas de nitrato de prata (AgNO_3) nas amostras e logo após nitrato de prata em excesso.



Fluxograma 5: Primeiro teste para carbonatos e bicarbonatos



Fluxograma 6: Segundo teste para carbonatos e bicarbonatos

4.2. – Purificação da cocaína:

Para a purificação da cocaína por via úmida foi utilizado o seguinte método: dissolveu-se a amostra de cocaína impura em água destilada (observando que a parte insolúvel se dá pelo fato de haver diversos adulterantes na cocaína impura), a esta mistura adicionou-se ácido clorídrico (HCl), aferindo o pH constantemente, até que o mesmo chegasse perto de três. Nesta etapa, o precipitado foi descartado e a solução reservada, sendo adicionada a ela, uma solução de hidróxido de sódio (NaOH), sempre verificando o pH, até que o mesmo chegasse perto de dez. Após este, o precipitado foi reservado e a solução descartada. Repetiu-se o processo por 3 vezes para ter o máximo de pureza obtida.

4.3. – Análise por Espectroscopia Raman:

As análises por Espectroscopia Raman foram feitas no laboratório de química na Universidade de São Paulo – USP através do equipamento: Renishaw inVia Reflex, que se trata de um microscópio Raman equipado com câmera CCD (Renishaw, 600x400 pixels) e um microscópio Leica. Utilizou-se linha de laser (785 nm [laser de diodo da Renishaw]) focalizada nas amostras com uma objetiva Leica x 20, sendo os espectros obtidos usualmente de 100 a 3200 cm^{-1} . A potência do laser foi controlada de maneira a evitar a degradação da amostra.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

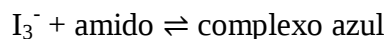
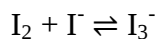
5.1. – Teste para amido

Para a realização das análises de amido, as amostras foram colocadas em tubos de ensaio e identificadas com números de 1 a 23 (tabela 1). Foi preparada a solução iodo-iodeto a partir de 0,25 gramas de iodeto de potássio (KI) e 0,127 gramas de iodo (I_2) para 10 mililitros de água destilada.

IDENTIFICAÇÃO	AMOSTRAS
1, 2, 3	Cloreto de sódio
4, 5, 6	Farinha de trigo
7, 8, 9	Amido
10, 11, 12	Leite em pó
13, 14, 15	Açúcar mascavo
16, 17, 18	Açúcar refinado
19	Bicarbonato de sódio
20	Carbonato de sódio
21	Teobromina
22	Procaína
23	Lidocaína
24	Cocaína pura
25	Cocaína impura

Tabela 1: Identificação de amostras do teste para amido.

Foram adicionadas às amostras aproximadamente 1 mililitro de água destilada e aqueceu-as em banho-maria. Após aquecimento, adicionou 1 a 2 gotas da solução iodo-iodeto. Para resultado positivo, a coloração ao pingar a solução iodo-iodeto seria azul. O que aconteceu com a farinha de trigo e o amido (figura 5). As amostras de cocaína pura e cocaína impura não apresentaram essa coloração. A farinha de trigo e amido apresentou a coloração azul, que se dá por conta da reação entre o íon triiodeto e o amido, formando esse complexo de cor azul



As drogas analisadas não apresentaram a coloração azul, o que significa que elas podem ter uma quantidade pequena de amido, ou nenhuma.

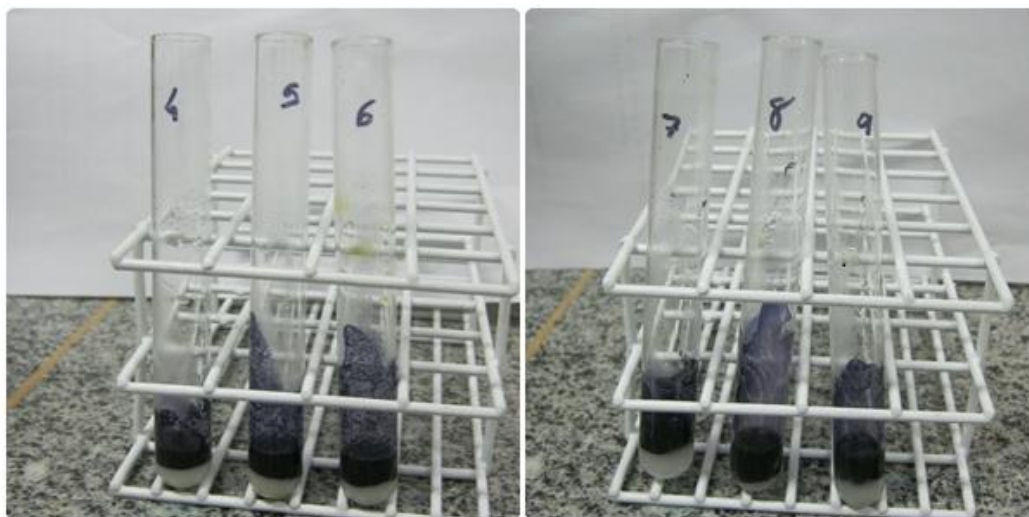


Figura 5: Coloração azul intensa devido à presença de amido.

5.2. – Teste para açúcares (Reagente de Benedict)

Para a realização das análises, as amostras foram colocadas em tubos e identificadas com números de 1 a 39 (tabela 2), sendo feito testes em triplicata. Após as amostras serem dissolvidas em água, foram adicionadas 3 gotas de ácido clorídrico diluído (HCl). Aqueceu-se a 80° C, neutralizando as amostras com carbonato de sódio a 10%. Retirou-se as amostras do aquecimento e acrescentou-se 3 gotas do reagente de Benedict, e levou-se as amostras ao banho-maria por 15 minutos.

IDENTIFICAÇÃO	AMOSTRAS
1, 2, 3	Cloreto de sódio
4, 5, 6	Farinha de trigo
7, 8, 9	Amido
10, 11, 12	Leite em pó
13, 14, 15	Açúcar mascavo
16, 17, 18	Açúcar refinado
19, 20, 21	Bicarbonato de sódio
22, 23, 24	Carbonato de sódio
25, 26, 27	Teobromina
28, 29, 30	Procaína
31, 32, 33	Lidocaína
34, 35, 36	Cocaína pura
37, 38, 39	Cocaína impura

Tabela 2: Identificação de amostras do teste para açúcares (Reagente Benedict).

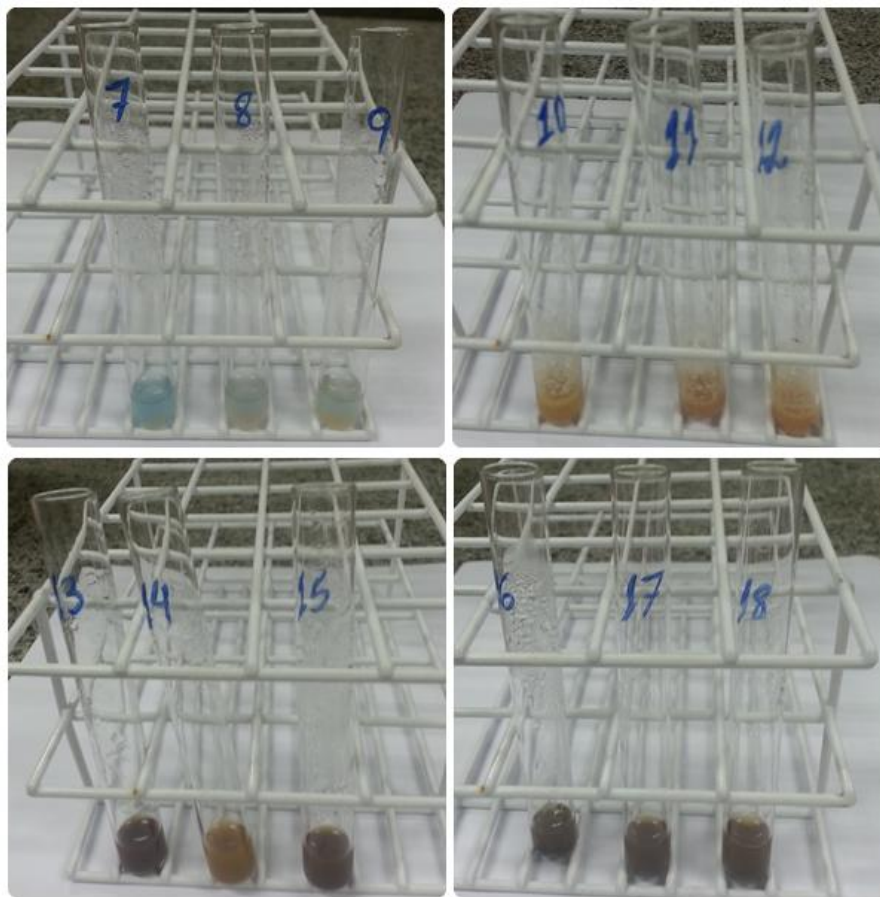


Figura 6: Precipitado marrom devido a presença de açúcares.

Das amostras analisadas, as únicas que apresentaram precipitado foram amido, leite em pó, açúcar mascavo e açúcar refinado (Figura 6). As drogas e adulterantes analisados não apresentaram precipitando marrom o que significa que havia pouca ou nenhuma presença de açúcares.

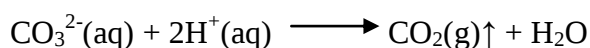
5.3. – Teste para carbonato e bicarbonato

Para a realização das análises, as amostras foram colocadas em tubos de ensaio e identificadas com números de 1 a 37 (tabela 3), sendo feito testes em triplicata (exceto para cocaína impura).

Para a detecção de carbonatos e bicarbonatos foram utilizados dois tipos de teste aqui apresentados por: I e II. O teste I consistiu na adição de cerca de 1 mililitro de água destilada à amostra do tubo de ensaio e em seguida, adicionou-se 4 gotas de ácido nítrico. Logo após, foram adicionadas 3 gotas da solução saturada de sulfato de magnésio, sendo observado se houveram alterações na amostra a cada gota. As amostras de cloreto de sódio, bicarbonato de sódio e carbonato de sódio apresentaram efervescência.

Aqueceram-se as amostras em banho-maria por 15 minutos a 80° C, e notou-se a alteração de algumas amostras. Nas amostras de farinha de trigo foi possível observar uma melhor dissolução apresentando logo após uma cor amarelada (com corpo de fundo), nas amostras de amido e de leite em pó notou-se a coloração amarela do líquido, e o açúcar mascavo ficou amarelo mostarda. Nas demais amostras (inclusive cocaína pura e impura), não foram observadas alterações.

A efervescência notada no cloreto de sódio, no carbonato de sódio e no bicarbonato de sódio, se dá devido à formação do ácido carbônico e sua rápida decomposição, que libera dióxido de carbono:



As amostras de drogas analisadas não apresentaram efervescência, o que se pode concluir que não tenha a presença ou quantidade considerável de carbonatos e/ou bicarbonatos.

IDENTIFICAÇÃO	AMOSTRAS
I, II, III	Cloreto de sódio
IV, V, VI	Farinha de trigo
VII, VIII, IX	Amido
X, XI, XII	Leite em pó
XIII, XIV, XV	Açúcar mascavo
XVI, XVII, XVIII	Açúcar refinado
XIX, XX, XXI	Bicarbonato de sódio
XXII, XXIII, XXIV	Carbonato de sódio
XXV, XXVI, XXVII	Teobromina
XXVIII, XXIX, XXX	Procaína
XXXI, XXXII, XXXIII	Lidocaína
XXXIV, XXXV, XXXVI	Cocaína pura
XXXVII	Cocaína impura

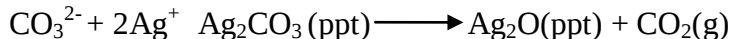
Tabela 3: Identificação das amostras para testes de carbonatos e bicarbonatos.

No teste II para carbonatos e bicarbonatos foram adicionados 1 mililitro de água às amostras em cada tubo. Logo após, foram adicionadas gotas de uma solução saturada de nitrato de prata. De acordo com a adição das gotas às amostras notaram-se mudanças.

Nas amostras de sal com apenas 1 gota de solução saturada de nitrato de prata, formou-se um precipitado branco, que indica a presença de íons cloreto. Após o descanso o precipitado ficou lilás rosa (que pode ser devido à presença do iodo). Já nas amostras de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio o líquido ficou amarelo.

Levou-se para aquecimento em banho-maria por 15 minutos a 80° C, e foram observadas alterações nas amostras, mas nenhuma que indicasse a presença de carbonatos e bicarbonatos. Exceto pelas amostras de bicarbonato de sódio em que se formaram precipitado amarelo e nas amostras de carbonato de sódio precipitado marrom escuro.

A coloração amarela das amostras de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio se dá pelo excesso do nitrato de prata, formando o óxido de prata:



A teobromina apresentou precipitado branco, que pode ser atribuído pela formação de carbonato de prata Ag_2CO_3 , indicando a presença de íons carbonato. Nenhuma das drogas e adulterantes analisados apresentaram resultado positivo para carbonatos e bicarbonatos.

5.4. – Teste para ácido bórico

Para realização do teste para ácido bórico foram colocadas amostras (tabela 4) em vidro relógio, e em seguida adicionaram 10 gotas de etanol e 2 gotas de ácido sulfúrico sobre a amostra, logo após, fez-se a inflamação do álcool. Em todas as amostras notaram-se uma chama laranja com uma pequena base azul. Caso existisse uma chama de borda verde, essa indicaria a presença de borato de metila $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$ ou de borato de etila $\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$, o que comprovaria a existência do íon borato (BO_3^{-3}) na amostra. Porém, nenhuma das amostras analisadas apresentaram essa coloração.

IDENTIFICAÇÃO	AMOSTRAS
1, 2	Cloreto de sódio
3, 4	Farinha de trigo
5, 6	Amido
7, 8	Leite em pó
9, 10	Açúcar mascavo
11, 12	Açúcar refinado
13, 14	Teobromina
15, 16	Procaína
17, 18	Lidocaína
19, 20	Cocaína pura
21, 22	Cocaína impura

Tabela 4: Identificação de amostras para o teste de ácido bórico

5.5. – Espectro Raman

A análise direta do espectro Raman coletado e da literatura apresentado abaixo mostram semelhanças que nos permite inferir que a cocaína purificada, de fato pode ser utilizada como forma padrão para as análises efetuadas no projeto.

Comparando-se sinais apresentados nos espectros Raman da literatura (figura 7) e o obtido para a amostra purificada (figura 8), pode-se notar uma gama de semelhanças nos deslocamentos Raman que apresentam os sinais mais pronunciados, a saber:

- Na região entre 500cm^{-1} e 1.000cm^{-1} há uma coleção de picos, com quatro deles mais pronunciados;
- Em 1.000 cm^{-1} há a presença de um pico de alta intensidade, seguido de um pico de menor intensidade;
- Na região de 1.700 cm^{-1} ocorre a presença de dois sinais bem definidos de alta intensidade;

-Na região de deslocamento Raman de 3.000 cm^{-1} há uma coleção de sinais de intensidade intermediária.

As análises vibracionais (infravermelho e Raman) são consideradas técnicas “classe A” pelas forças policiais por fornecerem dados inequívocos a respeito da natureza da estrutura molecular, ou seja, por revelarem um “fingerprint” da molécula.

J.S. Day et al. / Spectrochimica Acta Part A 60 (2004) 563–568

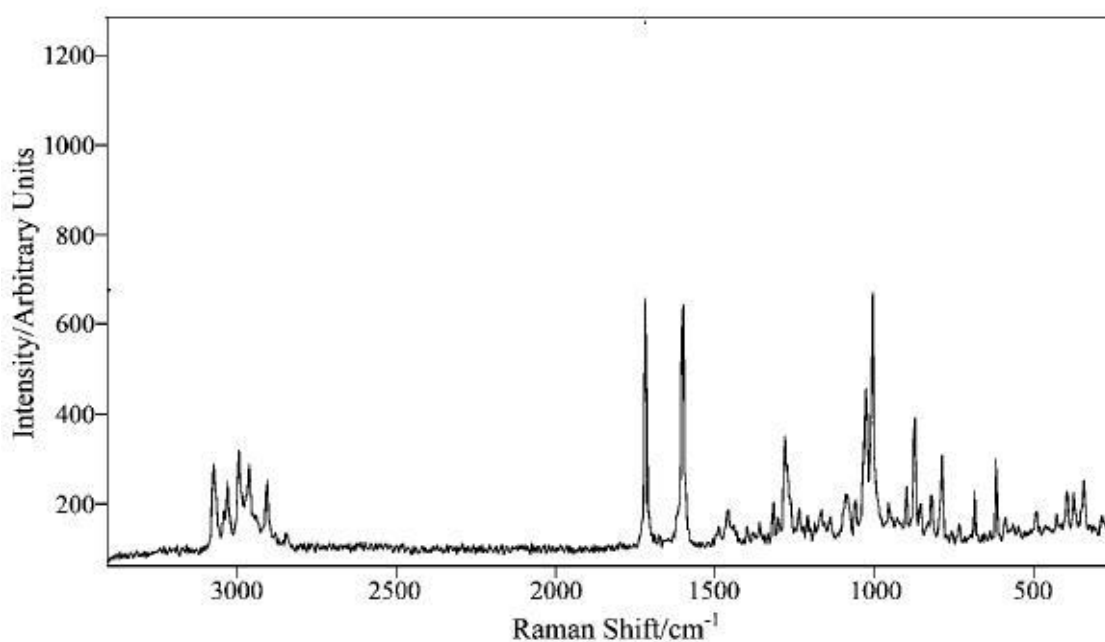


Figura 7: Espectro de cocaína purificada obtido com uma linha laser de 785 nm, potência 1% e 3 acumulações.

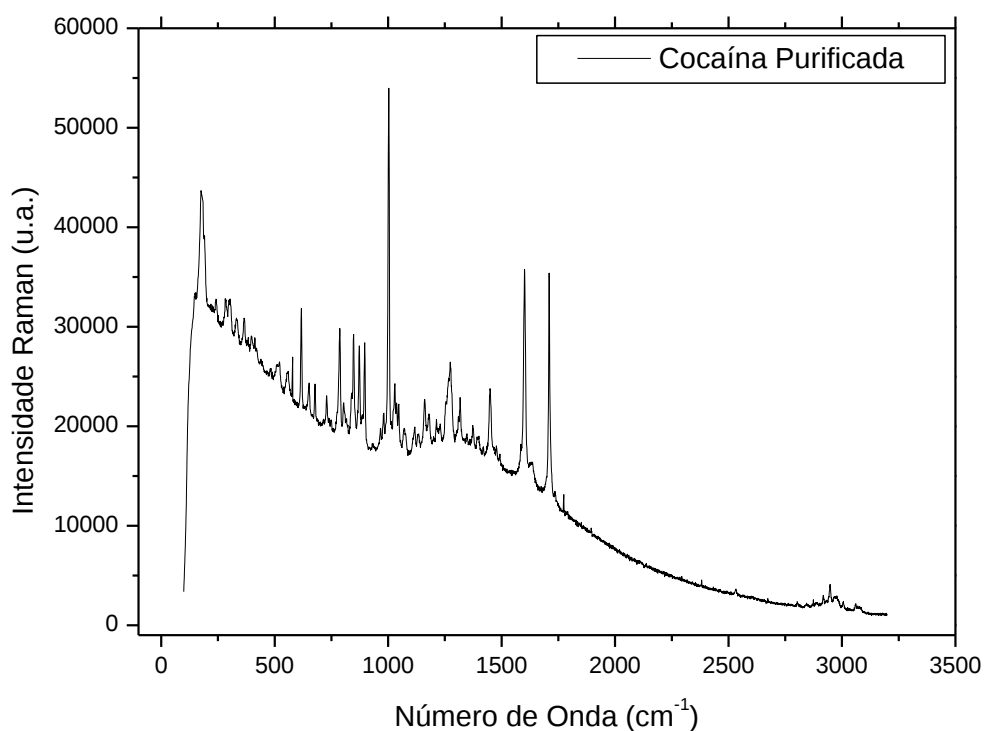


Figura 8: Espectro Raman para a cocaína em sua forma pura, obtido na literatura.

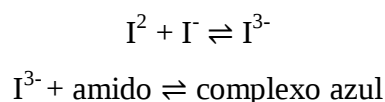
A cocaína purificada (pura) utilizada no presente trabalho apresenta um alto grau de pureza, de acordo com o espectro Raman apresentado no corpo do trabalho e comparado os principais picos com um espectro Raman da literatura. Desta forma, a cocaína pura não poderá apresentar nenhuma quantidade significativa de outras espécies química que possam interferir nas análises.

6. CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento do trabalho e de acordo com os estudos realizados, puderam-se levantar resultados que direcionam a algumas conclusões, a saber:

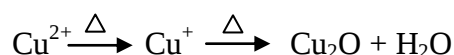
- A cocaína purificada (pura) utilizada no presente trabalho apresenta um alto grau de pureza, de acordo com o espectro Raman apresentado no corpo do trabalho e comparado os principais picos com um espectro Raman da literatura. Desta forma, a cocaína pura não poderá apresentar nenhuma quantidade significativa de outras espécies química que possam interferir nas análises.

- Teste para amido: A farinha de trigo e amido apresentou a coloração azul, que se dá por conta da reação entre o íon triiodeto e o amido, formando esse complexo de cor azul:



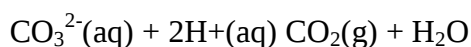
As drogas analisadas não apresentaram a coloração azul, o que significa que elas podem ter uma quantidade pequena de amido, ou nenhuma.

- Teste para açúcares: O amido, o leite em pó, o açúcar mascavo e o açúcar refinado apresentaram precipitado marrom. Isso se dá pelos íons Cu^{2+} do reagente de Benedict terem sido reduzidos a Cu^+ , indicando a presença de um açúcar redutor:



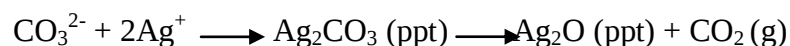
- Teste para ácido bórico: Caso existisse uma chama de borda verde, essa indicaria a presença de borato de metila $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$ ou de borato de etila $\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$, o que comprovaria a existencia de íon borato na amostra. Porém, nenhuma das amostras apresentou essa coloração.

- Teste de carbonato e bicarbonato com ácido nítrico: A efervescência notada nas amostras de cloreto de sódio, carbonato de sódio e bicarbonato de sódio, se dá devido à formação do ácido carbônico e sua rápida decomposição, que libera dióxido de carbono:



As amostras de drogas analisada não apresentaram efervescência, o que se pode concluir que não tenha a presença ou quantidade considerável de carbonatos e/ou bicarbonatos

- Teste de carbonatos e bicarbonatos com nitrato de prata: A coloração amarela das amostras de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio se dá pelo excesso do nitrato de prata, formando o óxido de prata:



A teobromina apresentou precipitado branco, que é identificado pela formação de carbonato de prata, indicando a presença de íon carbonato. Nenhuma das drogas analisadas apresentou resultado positivo para carbonato e bicarbonatos

Sendo assim, como analisado anteriormente pela espectroscopia é possível concluir que a cocaína apresenta pureza como notada comparação com a literatura. Quanto à cocaína impura não foi identificado nenhum tipo de excipiente; o que pode ser um resultado de falso negativo, não possuir ou simplesmente não ter sido detectado através destes métodos analíticos, necessitando então de outros métodos mais específicos e precisos para um resultado mais conclusivo, facilitando então o trabalho da Polícia Técnico Científica apresentando mais exatidão nos laudos, auxiliando assim as autoridades com o cumprimento da lei.

7. REFERÊNCIAS

ANSEL, Howard C.; POPOVICH, Nicholas G.; ALLEN JUNIOR, L. V. Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistema de liberação de fármacos. 6. ed. São Paulo: Premier, 2000.

AQUINO NETO, Francisco Radler de; NUNES, Denise da Silva e Souza Nunes. **Cromatografia:** princípios básico e técnicas afins. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

ARBEX JÚNIOR, José. **Narcotráfico:** Um jogo de poder nas Américas. Editora Moderna, 1ª ed., 1993.

ASHLEY, Richard. **Cocaine:** its history, uses and effects. New York: St. Martin's Press, p. 240, 1975.

BAHLS, Flávia Campos. **Cocaína: origens, passado e presente. Interação em Psicologia**, Paraná, p.177-181, Jul/2002.

BOTELHO, Élvio Dias. **Desenvolvimento de uma nova metodologia analítica para identificação e quantificação de truxilinas em amostras de cocaína baseada em cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massas (CLAE-EM).** Brasília, 2011. (Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília)

BUCHER, Richard. **Drogas e drogadição no Brasil.** Porto Alegre: editora Artes Médicas, 1992.

CARVALHO, Débora Gonçalves. **Determinação dos componentes do cloridrato de cocaína ilegalmente comercializado na região metropolitana de São Paulo no ano de 1997.** São Paulo, 2000. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP).

C.E.A.P. **Manual de Procedimentos Básicos de Laboratório.** São Paulo, 2010.

COLLINS, H. Carol; BRAGA, Gilberto L. & BONATO, Pierina S. **Fundamentos de Cromatografia.** Campinas, Unicamp, p. 17-42, 2007.

CONE, E. J. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cocaine. **Journal of Analytical Toxicology**, v. 19, p. 459-478, 1995.

DÉA, Hilda Regina Ferreira Dalla; SANTOS, Elcio Nogueira dos; ITAKURA, Erick; OLIC, Tatiana Bacic. **A Inserção do Psicólogo no Trabalho de Prevenção ao Abuso de Álcool e Outras Drogas**. Psicologia, Ciência e Profissão, 2004, 24 (1), 108-115.

DRUMMER, Olaf H.; ODELL, Morris. **The Forensic Pharmacology of Drugs of Abuse**. London. Arnold, 2001.

FERREIRA, Gabriel Max Dias. **Comportamento de partição de cocaína e de seus adulterantes em SABs: proposta de um novo método para a identificação da droga**. Viçosa, 2012. (Dissertação de Pós-Graduação em Agroquímica).

FERREIRA, Pedro Eugênio M.; MARTINI, Rodrigo K. **Cocaína: lendas, história e abuso**. Revista Brasileira Psiquiatria. 2001, vol.23, n.2, p. 96-99. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbp/v23n2/5583.pdf> Acesso em: 23/10/12 às 12:45.

HOLLER, F. James; SKOOG, Douglas A.; CROUCH, Stanley R. **Princípios de Análise Instrumental**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JUNIOR, Aldo Becke. **Dependências do Crack: Repercussões para o usuário e sua família**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/24707/000748967.pdf?sequence=1> acesso: 18/10/2012 às 13:33

KARCH, Steven B. **Cocaine: history, use, abuse**. Journal of the Royal Society of Medicine. 92 (8): 393-397, august, 1999.

MARTIN, B.R.; LUE, L. P.; BONI, J. P. **Pyrolysis and volatilization of cocaine**. Journal Analytical Toxicology. Estados Unidos, v. XIII, n. 3, p. 158-162, 1989.

LARANJEIRA, Ronaldo; DUNN, John; ARAÚJO, Marcelo Ribeiro de. **Álcool e drogas na clínica médica**. UNIAD – Unidade de Pesquisa em Álcool e Drogas. Departamento de Psiquiatria, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, 2001.

LUCHIARI, Edemur. Ercílio.; SILVA, José Geraldo da. **Comentários á Nova Lei sobre Drogas: Lei 11.343/06**. Campinas: Millennium, p. 41-50, 007.

MENCÍAS RODRIGUEZ, Emilio; MAYERO FRANCO, Luis Manuel. **Manual de Toxicologia Básica**. Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid, 2000.

MENEZES, Matheus Manoel Teles; **Desenvolvimento de sensores piezelétricos para análises forenses de Δ^9 -THC e cocaína**. São Paulo, 2010. (Dissertação de Mestrado em Ciência).

MONTEIRO, Simone; REBELLO, Sandra; BRANCO, Cristina Castello; CRUZ, Marly. **Educação, drogas e saúde**: Uma experiência com educadores de programas sociais (RJ-Brasil). Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz. Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde, 2008.

NAÍN, Moisés. **Ilícito**: o ataque da pirataria, da lavagem de dinheiro e do tráfico à economia global. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

NAPPO, Solange Aparecida. **Baqueros" e " Craqueros"**: um estudo etnográfico sobre o consumo de cocaína na cidade de São Paulo. São Paulo, 1996. (Tese de Doutorado)

OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia Maria de Almeida; BATISTUZZO, José Antônio de Oliveira. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo, Atheneu, 3 ed., p. 355-364, 2008.

PASSAGLI, Marcos. **Toxicologia Forense**: teoria e prática. Campinas, São Paulo: 3 ed., Millennium, 2012.

PEREIRA, Thais da Costa. **O crime organizado transnacional e o tráfico de drogas no México**. Brasília, 2010. (Monografia - Especialização em Relações Internacionais).

PIRES, Wanderley Ribeiro. **Drogas**: existe uma saída. Campinas, São Paulo: Editora Komedi, p. 67-75, 2007.

RANG, H. P; RITTER, J. M; DALE, M. M. **Farmacologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4 ed., 2001.

ROCHA, L. C. **As drogas**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1993.

SÃO PAULO. Universidade Federal de São Paulo (USP). Departamento de Psicobiologia. Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas – CEBRID. Disponível em: <http://www.cebrid.epm.br/index.php> Acesso em: 28 out. 2013.

SCHWARTZ, R. H.; LUXENBERG, M. G.; HOFFMANN, N. G. Crake use by American middle-class adolescent polydrug abusers. **The Journal of Pediatrics**, vol. 1, p. 150-155, 1991.

SEIBEL, S. D. **Dependência de Drogas**. São Paulo: Atheneu, 2 ed., p. 217-227, 2010.

WEISS, Roger D.; MIRIN, Steven M.; BARTEL, Roxane L. **Cocaine**. Washington: American Psychiatric Press Inc, 2 ed., p.11, 1994.