



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL-CENTRO**

**BEATRIZ VIRGÍNIA ITTNER  
BRUNA GABRIELY VARGAS MORAIS  
EVELIN NATÁLIA PIETSCH  
GABRIELI APOLINÁRIO DE SOUZA  
NATALY ALVES DE ARAUJO  
RUBENS HENRIQUE DE OLIVEIRA**

**QUANTIFICAÇÃO DE CÁLCIO, POTÁSSIO E SÓDIO NA  
BANANA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL**

**JARAGUÁ DO SUL-SC  
2018**

**BEATRIZ VIRGÍNIA ITTNER  
BRUNA GABRIELY VARGAS MORAIS  
EVELIN NATÁLIA PIETSCH  
GABRIELI APOLINÁRIO DE SOUZA  
NATALY ALVES DE ARAUJO  
RUBENS HENRIQUE DE OLIVEIRA**

**QUANTIFICAÇÃO DE CÁLCIO, POTÁSSIO E SÓDIO NA  
BANANA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL**

Trabalho de Qualificação do Projeto de Iniciação Científica do Programa Conectando Saberes apresentado ao Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul como parte complementar à matriz curricular do Curso Técnico em Química na modalidade integrado.

Orientador: Juliano Ramos

Coordenador: Roberto João Eissler

**JARAGUÁ DO SUL-SC  
2018**

## SUMÁRIO

1 TEMA .....	4
2 DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	4
3 PROBLEMA .....	4
4 HIPÓTESES .....	4
5 OBJETIVOS .....	4
5.1 Objetivo Geral.....	4
5.2 Objetivos Específicos .....	4
6 JUSTIFICATIVA .....	5
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	6
7.1 A banana.....	6
7.2 Botânica e comportamento floral.....	6
7.3 Exigências edafoclimáticas .....	7
7.4 Variedades e cultivares.....	8
7.5 Produtores .....	9
7.6 Propriedades nutricionais do potássio (K) .....	11
7.7 Preparo de amostra.....	11
7.8 Digestão por via úmida .....	12
7.9 Fotometria de chama.....	13
8 METODOLOGIA.....	13
8.1 Testes preliminares.....	14
9 CRONOGRAMA .....	15
REFERÊNCIAS .....	16

## **1 TEMA**

Quantificação de cálcio, potássio e sódio na banana caturra de produção orgânica e convencional.

## **2 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Análise da concentração de elementos minerais em bananas de produção orgânica e convencional na região de Jaraguá do Sul e realizar uma comparação entre as mesmas e com os valores na literatura técnico-científico.

## **3 PROBLEMA**

Há diferença significativa no teor de minerais entre bananas produzidas em sistema orgânico e convencional?

## **4 HIPÓTESES**

- Ⓣ A banana de produção orgânica apresenta maior concentração de potássio e cálcio que a de produção convencional.
- Ⓣ A banana de produção convencional apresenta maior concentração de sódio.
- Ⓣ Os valores nutricionais apresentados na literatura acerca dos minerais presentes na banana, não diferem a produção orgânica da convencional.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo Geral**

Analisar quantitativamente o cálcio, potássio e sódio da banana de produção orgânica e comparar com a banana de produção convencional.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Ⓣ Quantificar os minerais da banana de produção orgânica e convencional.
- Ⓣ Investigar qual das duas produções analisadas (orgânica e convencional) possuem maiores teores de potássio, cálcio e sódio e comparar com os valores da literatura.

## **6 JUSTIFICATIVA**

A banana é a fruta fresca mais consumida no mundo e um dos principais agronegócios internacionais. Segundo dados da Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2012), o Brasil é o quarto maior produtor mundial, produzindo mais de 7 milhões de toneladas de banana por ano, sendo que a maior parte é destinada ao consumo interno, tornando o Brasil o maior consumidor da fruta, por esse motivo, apenas 1,5% de sua produção é exportada. A banana tem sido produzida em todo território brasileiro, já que as zonas tropical e subtropical que cobrem o país são ideais para o desenvolvimento da fruta. Mesmo assim, fatores climáticos, regime de chuvas e temperatura podem prejudicar o cultivo, tornando a produção mais concentrada nos estados de São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina e Minas Gerais.

Além de sua importância econômica, a banana apresenta grande importância nutricional, por possuir maior concentração dos elementos minerais cálcio (Ca) e potássio (K) quando comparada à concentração de sódio (Na). De acordo com Gray (2011), o cálcio atua principalmente na mineralização dos ossos e, ao entrar e sair das células realiza a ação dos músculos e nervos. Já o potássio é de suma importância no processo de transmissão nervosa. O sódio, por sua vez, em porções adequadas, atua na regulação da quantidade de líquido extracelular, na condução dos impulsos nervosos e no controle das contrações dos músculos cardíacos. A falta desse mineral, juntamente com o potássio, pode causar câimbras.

Justamente por sua importância socioeconômica, sua abrangência territorial, seu grande consumo no país e suas propriedades nutricionais, a pesquisa torna-se relevante em nosso meio, já que por ser muito consumida, é importante reconhecer seus benefícios para organismo e a diferença nutricional entre a banana de produção orgânica e convencional.

## **7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **7.1 A banana**

De acordo com Moreira (1987), a banana se originou em países orientais como Indonésia, Malásia, Filipinas e Índia há mais de 4000 anos, mas sua origem não é exata, já que a mesma se perde pela mitologia grega e indiana.

Após passar com seu exército pela Índia, Alexandre o Grande da Macedônia avistou grandes plantações de banana e experimentou o fruto pela primeira vez. Por volta de 300 a.C. a banana chegou ao Ocidente e os créditos por este acontecimento foram dados a Alexandre. Em 650, a banana chegou à África pelos guerreiros islâmicos que foram trabalhar com o tráfico de escravos. Segundo Friedemann (2018), o tráfico de escravos atraiu viajantes para o oeste da África, fazendo com que a banana chegasse à Guiné, na costa oeste africana. No ano de 1405, navegadores portugueses, durante uma viagem para o continente africano, provaram do fruto e o propagaram nas Ilhas Canárias.

De acordo com Moreira (1999), quando Pedro Álvares Cabral chegou ao Brasil, observou os indígenas consumindo a banana, que acredita-se ser a “Branca”, in natura.

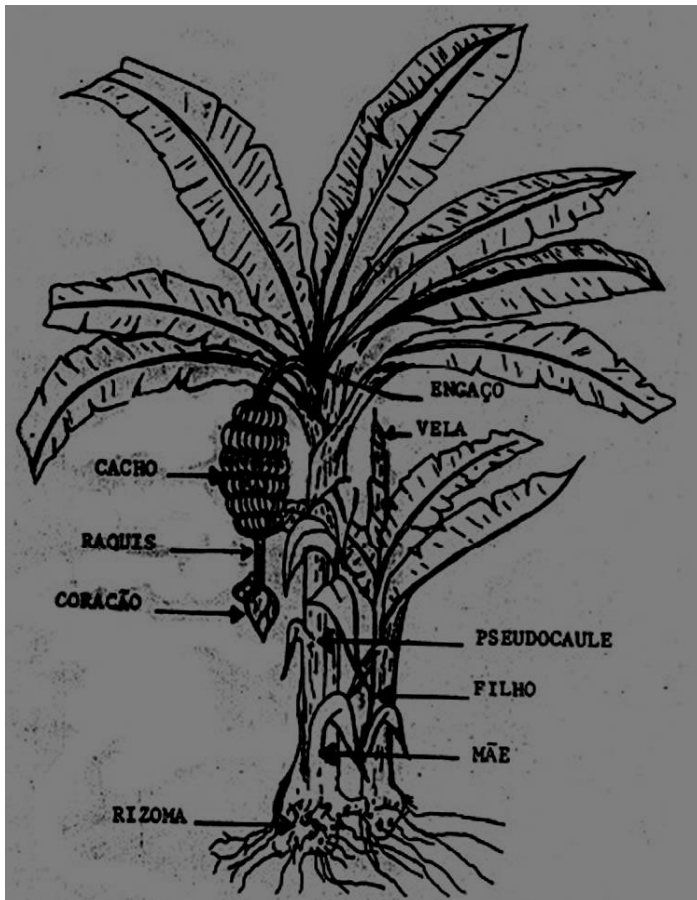
A banana começou a ser comercializada internacionalmente com mais intensidade no século 19, chegando em regiões frias, onde é muito consumida e antes não chegava devido à falta de transporte adequado, até o avanço da refrigeração no transporte marítimo e ferroviário.

Referente ao nome, para os árabes que foram para a África trabalhar com o tráfico de escravos, as bananas que lá nasciam eram pequenas, tinham o tamanho de um dedo, e dedo em árabe é “banan”. Já no Brasil, os indígenas a chamavam de “pacoba”, que em Guarani significa banana.

## **7.2 Botânica e comportamento floral**

A banana caturra pertence à família Musaceae, e ao gênero *Musa* sp. que tem uma grande variação de espécies.

A bananeira engloba o sistema radicular, caule subterrâneo (rizoma), pseudocaulo (tronco), folhas e o cacho (engaço, raque e coração). Suas raízes variam entre 5 e 10 m de comprimento, e em geral, atingem uma profundidade de 20 cm. O rizoma cresce horizontalmente, desenvolvendo raízes na parte inferior, e folhas na parte superior. Constituído do córtex, que é para proteção, e do cilindro central onde o sistema radicular e a parte aérea se originam. O pseudocaulo é denominado como o caule ou tronco da bananeira. As folhas são constituídas de bainha foliar, pseudo pecíolo, nervura central e limbo foliar. As partes do cacho são o pedúnculo (engaço), a raque, a inflorescência feminina, a inflorescência hermafrodita e a inflorescência masculina. Os frutos da bananeira se originam das flores localizadas na inflorescência feminina. O coração da bananeira é a estrutura que compreende a inflorescência masculina (Lima et al., 2003).



Fonte: Vieira (2011, p. 8)

### 7.3 Exigências edafoclimáticas

Segundo Teixeira (2011), as características provenientes da banana podem ser alteradas de acordo com as condições edafoclimáticas da mesma, influenciando assim na sua composição química, especialmente na produção de ácidos e compostos fenólicos.

A temperatura para o cultivo e desenvolvimento da banana deve estar entre 28°C e, segundo Borges et al (2004), foi constatado que a faixa ideal para o crescimento e iniciação floral da bananeira seria de 22°C a 31°C para começar a emitir de folhas. É importante frisar que em baixas temperaturas, a partir de 15°C, a atividade da planta é paralisada, causando inúmeras deficiências e tornando inviável a sua comercialização, sendo que abaixo de 12°C a planta pode desenvolver distúrbios fisiológicos. Sobretudo, temperaturas elevadas também causam problemas no desenvolvimento das bananeiras, mais especificamente em temperaturas acima de 35°C, quando as mesmas apresentam desidratação dos tecidos.

A bananeira utiliza em média cerca de 1.500 litros de água por ano, e está entre as plantas que mais consomem água no país, este elevado consumo se deve a sua morfologia e à hidratação das folhas. Segundo Souza (2004):

As maiores produções de banana estão associadas a uma precipitação total anual de 1.900 mm, bem distribuída no decorrer do ano, ou seja, sem deficiência hídrica, que corresponde à ausência de estação seca. Quando a deficiência hídrica anual é superior a 80 mm, a cultura não se desenvolve de maneira satisfatória, afetando, conseqüentemente, a produtividade e a qualidade dos frutos.

Déficit hídrico é quando uma planta apresenta valores de precipitação inferiores ao de evaporação e transpiração, logo, quanto maior for o déficit hídrico, menor será o desenvolvimento da mesma. Quando a bananeira apresenta um elevado nível de déficit hídrico, sua inflorescência, onde se encontram suas flores, conhecido popularmente como o “coração da banana”, não se desenvolve corretamente, causando assim prejuízos ao produtor. É importante ressaltar que a bananeira consome mais água no seu período floral e no desenvolvimento das folhas.

A umidade é outro fator muito importante para o desenvolvimento da planta, pois a mesma se desenvolve mais facilmente em climas tropicais úmidos, e com locais de umidade relativa maior que 85%, isso favorece o seu desenvolvimento, melhorando as condições das folhas e aumentando a sua inflorescência. Caso a bananeira for colocada a uma baixa umidade relativa, suas folhas acabam sendo mais secas e tendo um período de vida mais curto. Em altas temperaturas a planta pode apresentar doenças fúngicas.

Ventos de até 55 km/h podem também destruir a bananeira por completo. Ventos com velocidade inferior a 30 km/h podem causar o resfriamento repentino da planta e quebra do pseudocaule. Os produtores da bananeira geralmente usam como método de produção tiras de bambu amarradas na planta, impedindo com que a mesma possa se romper.

Segundo Souza (2004):

O efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo da bananeira é bastante evidente, podendo estender-se por 8,5 meses, no caso dos cultivos bem expostos à luz, e por 14 meses, no caso dos cultivos que crescem na penumbra, em bananeiras do subgrupo Cavendish.

A bananeira geralmente é produzida e cultivada em altitudes de zero a mil metros acima do nível do mar, altitudes relativamente baixas, isso se deve porque, quanto mais próximas do nível do mar, maior será a temperatura, e como já citado a bananeira deve ser cultivada em temperaturas entre 22 e 31 °C. Em altitudes elevadas (acima de 2.000 m do nível do mar) a

bananeira não se desenvolve corretamente, pois automaticamente a temperatura abaixa, entre 18 e 15 °c e nessas temperaturas a bananeira não se desenvolve corretamente.

#### **7.4 Variedades e cultivares**

Na evolução que se teve das bananas comestíveis, duas espécies se destacaram, sendo elas as diploides selvagens *Musa Acuminata* e *Musa balbisiana*, nessa condição, cada cultivar pode conter o genoma completo dessas espécies, esses genomas se caracterizam e iniciam com as letras A (*M. Acuminata*) e B (*Musa Balbisiana*), assim gerando grupos diploides (AA, BB e AB), Triploides (AAA, AAB e ABB) e tetraploides (AAAA, AAAB, AABB, ABBB).

Segundo Oliveira (2010), a evolução da bananeira se deu em quatro etapas: 1ª partenocarpia por mutação; 2ª Hibridação de cultivares do grupo AA juntamente com plantas selvagens da *M. Balbisiana* BB; 3ª e 4ª etapa será o cruzamento entre gametas femininos e masculinos haploides com a mesma quantidade de cromossomos e mesma constituição da planta genitora feminina, logo formando os grupos genômicos triploides e tetraploides. Importante evidenciar que grupo genômico é uma expressão da nomenclatura da bananeira para denominar especificamente cada combinação entre o número básico de cromossomos das espécies *Musa Acuminata* (AA) e *Musa Balbisiana* (BB). Em sua maioria os cultivares da bananeira se originaram no Sudoeste do Continente Asiático.

Para o consumo interno, os principais cultivares são do grupo AAB: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola e para exportação temos Nanica, Nanicão e Grande Naine, do grupo AAA. Em menor proporção, tem-se a plantação de 'Ouro' (AA), a 'Figo Cinza' e a 'Figo Vermelho' (ABB), a 'Caru Verde' e a 'Caru Roxa' (AAA).

Aproximadamente 60% da área de cultivo da banana no Brasil, é utilizada para a produção das variedades Prata, Prata anã, e Pacova.

#### **7.5 Produtores**

Segundo Filho et al (2002), existem cerca de 10 tipos de produção no mundo, sendo elas a convencional, natural, transgênica, biológica, sustentável, dinâmica, orgânica, ecológica, alternativa e integrada. Para este trabalho, usaremos os produtos de produção orgânica e convencional, por serem mais viáveis e próximos a nossa realidade.

A qualidade alimentar está se tornando uma das principais preocupações dos consumidores conscientes atualmente, tornando a produção orgânica um dos tópicos desse assunto. No Brasil, a principal motivação para compra de alimentos orgânicos também está ligada à preocupação com a saúde.

Darolt (2003) compartilha desse ponto de vista ao afirmar que “a busca da qualidade alimentar está se tornando uma das principais preocupações dos consumidores conscientes.”

O art. 1º da Lei n.10.831, de 23 de dezembro de 2003 disciplina *in verbis*

Art. 1º Considera-se sistema orgânico de agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. (BRASIL, 2003)

A regularização desse tipo de produção pode ser feita por um Organismo da Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) credenciado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ou através de um cadastro junto ao MAPA para realização de venda indireta sem certificação.

Ao obter certificação, o produtor pode vender em feiras, lojas, mercados, restaurantes, etc, seus produtos com a denominação de “orgânicos”. Caso o produtor não possua certificação, mas a sua prática seja condizente com a produção orgânica, este poderá oferecer seus produtos apenas em feiras e diretamente para o consumidor ou ao governo.

Um dos órgãos certificadores é a Rede Ecovida de Agroecologia, uma rede criada a partir de uma iniciativa entre ONGs e organizações de agricultores na região Sul. De acordo com informações presentes no seu site oficial, a sua formação inicial data de 1998 e atualmente conta com 27 núcleos regionais, sendo um deles na nossa região de Jaraguá do Sul. Sua certificação se baseia num Sistema Participativo de Garantia (SPG), que se dá através de uma participação entre os agricultores.

A Rede Ecovida de Agroecologia afirma que:

[..] a primeira instância de certificação é a palavra do agricultor e de sua família. A seriedade do trabalho desenvolvido pela família é referendada pelo grupo do qual ela faz parte, através da Comissão de Ética deste grupo. Este grupo por sua vez tem seu trabalho referendado pelo Núcleo Regional do qual ele participa, através do Comissão de Ética do Núcleo. Os produtos oriundos deste Núcleo são respaldados por todos os demais Núcleos, que possuem em comum, normas de produção e 4 patamares mínimos de funcionamento, o que os permite legitimarem-se mutuamente, através da Rede Ecovida de Agroecologia. (MEIRELLES, 2003)

Para fazerem o uso do selo disponibilizado pela Rede, é necessário passar por um processo composto de 7 etapas que consiste em fazer preenchimento de documentos, visitas às propriedades, elaboração de relatórios, reunião entre o grupo e decisão por parte de uma

Comissão Ética do Núcleo sobre a liberação ou não do selo. Caso o produtor obtenha autorização, deverá informar em quais produtos terá a utilização do selo e sua quantidade, sendo este um processo cíclico que deverá ser recommençado toda vez que houver alguma dúvida sobre o produto ou questões que os produtores da Rede Ecovida de Agroecologia julgarem conveniente.

Já a agricultura convencional é explicada por Farias et al (2003) como um sistema onde as práticas são feitas de acordo com a opção do produtor, podendo ser feito uso de produtos fitossanitários.

## **7.6 Propriedades nutricionais do potássio (K)**

O potássio, é uma macromolécula essencial para a saúde humana, é encontrado principalmente em frutas. Segundo o Instituto Nacional do Potássio (IPI), As frutas mais ricas neste elemento são: Damasco seco, abacate, cereja e banana. Esta macromolécula é muito importante principalmente, para o controle de pressão arterial, e saúde óssea. O IPI, também explica, que o consumo de potássio, diminui a pressão diastólica e sistólica em pacientes adultos. A saúde óssea é muito associada positivamente ao consumo de potássio, sendo que, este leva uma melhora e fortalecimento na densidade mineral óssea e massa óssea.

## **7.7 Preparo de amostra**

Segundo Krug e Rocha (2016), a amostragem consiste basicamente em retirar uma parcela de um todo, facilitando assim a análise, visto que se tem maior precisão devido ao tamanho menor, focando em apenas uma parte da matéria. O processo de preparação de amostras varia de acordo com os métodos instrumentais que serão utilizados para a obtenção dos resultados na análise. Na química analítica, desenvolve-se um problema que determinará como será a análise de uma amostra, onde há procedimentos que transformam a matéria, por exemplo, a diminuição em partículas, que mantêm a matéria no estado sólido, ou a digestão de compostos, transformando estes do estado sólido para o líquido.

Para a realização de análises, é conveniente considerar algumas etapas na sequência analítica. Entre estas será discorrido sobre as principais, começando pela definição do problema, que é o primeiro passo no planejamento de uma análise, e estabelece os objetivos qualitativos,

quantitativos e/ou estruturais (ou temporais) da sequência analítica, servindo para definir as informações, que serão retiradas da análise.

Partindo para a amostragem, que é basicamente a seleção de uma pequena parte do material, que representa a composição de um todo maior, tendo em vista que não é viável analisar o todo. Um dos fatores dessa inviabilidade é a questão do todo possuir um tamanho maior do que os equipamentos laboratoriais suportam, e a outra é que, pegando uma parte menor de um todo, a confiabilidade para os resultados da análise se torna maior devido a representatividade.

Comumente, antes da amostra ser analisada, é requerido que esta seja submetida a um processo de pré-tratamento, no qual é uma etapa que exige muito cuidado e também onde ocorrem as maiores dificuldades e possíveis erros. A partir do pré-tratamento, a amostra é transportada para o equipamento de análise e realizada a medida para a obtenção de dados analíticos, que são convertidos em concentração, que é o valor final desejado da análise.

Durante a quantificação, é requerida a calibração, que se refere à obtenção de dados analíticos a partir de padrões, denominados, materiais de referência. Esta calibração, geralmente, é realizada submetendo quantidades conhecidas do analito a um método de medida e monitorando as respostas analíticas. Após obtenção dos dados, obtém-se uma equação matemática que (comumente a equação polinomial de primeira ordem, mais conhecida como equação da reta) relaciona o sinal analítico com a concentração. Obtidos os resultados, seguem para a avaliação, onde se interpretam os dados alcançados na medição e calibração, incluindo um controle de qualidade, por um procedimento adequado.

Em seguida, os resultados devem ser avaliados e interpretados para que possa ser conduzida uma ação em relação aos resultados analíticos obtidos, para solucionar o problema definido na primeira etapa da sequência analítica.

## **7.8 Digestão por via úmida**

Segundo Krug e Rocha (2016), na decomposição de compostos orgânicos por via úmida é usado um ácido oxidante, podendo ser potencializado aumentando a temperatura, por meio de energias externas. A combinação de ácidos que apresentam propriedades oxidantes e que são utilizados para o procedimento citado são o nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), o perclórico ( $\text{HClO}_4$ ) e o sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Apesar de ser usado o  $\text{HNO}_3$  para fazer a decomposição de compostos orgânicos, este não é capaz de fazer a oxidação por completa sozinho, por apresentar um ponto de ebulição menor que os outros ácidos citados, porém esse mesmo fator auxilia na hora da remoção do ácido, depois do processo de digestão. Já o  $\text{HClO}_4$ , ao contrário de  $\text{HNO}_3$ , faz uma oxidação eficiente, mas não é recomendado o uso individual, pois pode ocasionar explosões provocadas por percloratos instáveis. Entre estes o mais indicado é o  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , porém o tempo para a oxidação é elevado, por conta do alto ponto de ebulição. Desta forma a sugestão mais aconselhável é o uso de ácidos combinados com outros.

Depois de decompor a amostra que estava no estado sólido, degradando os compostos orgânicos, tornando esta inteiramente líquida, restando assim, somente seus minerais, que devem ser analisados com a instrumentação adequada.

## **7.9 Fotometria de chama**

Segundo Nóbrega (2004), a fotometria de chama é uma das técnicas analíticas mais simples existentes, esta quantifica os teores de Sódio (Na), Potássio (K), Cálcio (Ca), e Lítio (Li) e demais metais localizados nas famílias: 1A e 2A da tabela periódica, denominados de metais alcalinos e alcalinos terrosos, respectivamente. Esta é uma técnica fundamentada na espectrometria atômica, que consiste em analisar quantitativamente elementos baseados na liberação de radiação por átomos livres no estado gasoso.

A fotometria de chama é realizada por um equipamento denominado fotômetro de chama, composto basicamente por um detector, mais conhecido como fotomultiplicador, que identifica e quantifica qualquer tipo de radiação; um nebulizador-atomizador que introduz a amostra na chama convertendo a amostra em aerossol (gotículas dispersas no meio gasoso) e excita eletronicamente um átomo ou íon que está sendo analisado e um seletor de comprimento de onda, sendo o mais comum o uso do monocromador, que isola a energia radiante de um comprimento de onda determinado, excluindo assim, outros comprimentos de onda.

A amostra líquida, que contém cátions metálicos, é inserida em uma chama, composta por ar, e gás combustível (GLP), em temperaturas de 1700 a 1900 °C. Este gás fornece uma energia suficiente para excitar elementos com um ou dois elétrons na camada de valência. Quando esses elétrons são excitados, devido aos elétrons não conseguirem permanecer com este excesso de energia (que foi absorvido pela chama), eles voltam para o estado fundamental,

liberando a energia recebida da chama, em forma de radiação, em comprimento de onda característico do elemento químico.

Além de ser uma técnica analítica muito simples, é também muito importante para caracterização de elementos químicos existentes em nosso dia a dia, e aplicado com frequência no controle de qualidade de diversos alimentos.

## **8 METODOLOGIA**

Os procedimentos metodológicos serão baseados em trabalho de campo (compra da banana em mercados e diretamente de produtores da região) e pesquisa em laboratório.

As bananas, tanto de produção orgânica, quanto de produção convencional, procederão de produtores locais pela acessibilidade, confiabilidade e valorização do produtor e do produto local, visto que, com produtores locais, a troca de conhecimento sobre o produto fornecido se torna mais fácil.

Temos como fornecedor de banana orgânica, a empresa familiar Ecofruticola Uecker, que tem como foco principal a produção orgânica, sendo licenciados pela rede Ecovida, citada anteriormente, e mercados da região para a compra de banana convencional.

Para realização da quantificação do cálcio, potássio e sódio da banana, utilizaremos basicamente três passos, sendo eles a amostragem, a digestão ácida e a quantificação pelo fotômetro de chama.

Para o preparo de amostra, usaremos bananas de diferentes cachos, separando-as em suas respectivas produções; então será feita a pesagem das mesmas e sua digestão em meio ácido em um béquer dentro da capela, com o uso de uma chapa de aquecimento para potencializar as propriedades de digestão do ácido. Após, faremos a filtração à vácuo, para retirar as partículas sólidas que restaram e colocaremos a amostra em tubos Falcon para ser levado ao fotômetro de chama, onde será feito triplicata, que, segundo o Instituto Adolfo Lutz é o mais indicado para análise de alimentos.

### **8.1 Testes preliminares**

No dia 19/11/2018 todos os membros do grupo compareceram ao laboratório de química do IFSC - Campus Jaraguá do Sul-Centro para realizar testes preliminares e fazer a escolha dos ácidos a serem utilizados na digestão das amostras. Utilizamos três béqueres com 20g de banana

cada e adicionamos ácido concentrado, sendo o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) e ácido clorídrico (HCl), que foram aquecidos e diluídos durante o processo.

O H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> foi adicionado com cautela e percebemos logo de início uma coloração escura e digestão rápida, porém com pedaços sólidos em seu meio, e adicionamos água para facilitar o processo, depois o colocamos em uma chapa de aquecimento e seu potencial de digestão aumentou parcialmente, mas no fim estava com consistência pastosa. Já o HNO<sub>3</sub> teve seu potencial aumentado quando foi aquecido e a amostra ficou dividida em duas fases no béquer, a parte inferior sendo totalmente líquida e a superior uma espuma densa com pedaços sólidos, que poderiam ser removidos com filtração. O HCl passou a ter uma coloração escura após o aquecimento e deixou muitas partes sólidas no fim do processo.

Desta forma, concluímos que a digestão com o HNO<sub>3</sub> é mais apropriada para a nossa metodologia e partiremos deste ponto para definir os volumes de ácido e amostra no próximo semestre.

## 9 CRONOGRAMA

<b>Atividade 2019/01</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Março</b>	<b>Abril</b>	<b>Maiο</b>	<b>Junho</b>
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X
Preparo de amostra	X	X	X		
Quantificação de K, Na e Ca nas amostras			X	X	
Análise de dados			X	X	
Escrita do relatório			X	X	X
Elaboração do banner				X	X
Apresentação					X

## REFERÊNCIAS

ANAVI, Sarit. **Nutrição e Saúde: A importância do potássio.** 2013. Disponível em: <<https://www.ipipotash.org/udocs/420-human-health-brasil.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BORGES, Ana Lúcia et al. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** 2 ed. Brasília, DF: Embrapa. 2012. 214 p.

BORGES, Ana Lúcia et al. **A cultura da banana.** 3 ed. Brasília, DF: Embrapa. 2006. 34 p.

BORGES, Ana Lúcia et al. **O cultivo da bananeira.** 1 ed. Cruz das Palmas: Embrapa. 2004. 279 p.

BRASIL. DECRETO Nº 10.831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências,** Brasília, DF, dez 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.831.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO. **Regularização da Produção Orgânica.** Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/regularizacao-da-producao>> Acesso em: 02 nov. 2018.

DAROLT, M. R. Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional **In: STRIGHETA, P.C & MUNIZ, J.N.** Alimentos Orgânicos: Produção, Tecnologia e Certificação. 1 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003, p. 289-312.

FARIAS, Roseli de Mello et al. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 253-255, ago. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n2/a17v25n2>>. Acesso em: 02 nov. 2018

FERREIRA, Cláudia Fortes et al. **O agronegócio da banana.** 1 ed. Brasília, DF: Embrapa. 2015. 832 p.

GRAY, Theodore. **Os elementos**: Uma exploração visual dos átomos conhecidos no universo. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2011. 240 p.

KRUG, Francisco José; ROCHA, Fábio Rodrigo Piovezani. **Métodos de preparo de amostra para análise elementar**. 2 ed. São Paulo: EditSQB, 2016. 572 p.

MEIRELLES, Laércio. Rede Ecovida de Agroecologia (Org.). **Certificação de Produtos Orgânicos**. 2003. Disponível em: <<http://ecovida.org.br/certificacao/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

OLIVEIRA, Hérica Santos. **Comportamento de cultivares de bananeira (Musa spp) resistentes a doenças no processo de micropropagação**. 2010. 80f. Dissertação (Mestrado em agronomia)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

RIBEIRO, Lindinéia Rios et al. Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 774-782, jan. 2012. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n3/17.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

VIEIRA, L. C. R. **Avaliação de cultivares de bananeira na microrregião de Aquidauana - MS**. 2011. 36 f.. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, Aquidauana/MS.