

**LUCAS ARAUJO DE SOUZA**

**DETERMINAÇÃO DO pH DE CAFÉ USANDO METODOLOGIAS ALTERNATIVAS  
E SMARTPHONE NO ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Antonio Jacinto Demuner

Coorientador: Marcelo Henrique dos Santos

**VIÇOSA – MINAS GERAIS  
2022**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

S729d Souza, Lucas Araujo de, 1989-  
2022 Determinação do pH de café usando metodologias  
alternativas e smartphone no ensino de química / Lucas Araujo  
de Souza. – Viçosa, MG, 2022.  
1 dissertação eletrônica (110 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Antônio Jacinto Demuner.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Química, 2022.

Referências bibliográficas: f. 47-51.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.649>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. pH - Estudo e ensino. 2. Café - Experiências.  
3. Smartphones. 4. Química - Estudo e ensino. 5. Equilíbrio  
químico. I. Demuner, Antônio Jacinto, 1954-. II. Universidade  
Federal de Viçosa. Departamento de Química. Programa de  
Pós-Graduação em Química em Rede Nacional. III. Título.

CDD 22. ed. 541.3728

LUCAS ARAUJO DE SOUZA


**DETERMINAÇÃO DO pH DE CAFÉ USANDO METODOLOGIAS ALTERNATIVAS  
E SMARTPHONE NO ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 05 agosto de 2022.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Lucas Araujo de Souza  
Autor

  
\_\_\_\_\_  
Antonio Jacinto Demuner  
Orientador

*Aos meus pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por guiar meus passos ao longo de toda caminhada, para que eu consiga alcançar todos os meus objetivos.

À minha esposa, Ketiully Oliveira de Souza, pelo suporte ao longo do curso, sempre ao meu lado me ajudando e dando apoio nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Luiz Carlos Mendes de Souza e Ivone de Fátima Araujo Souza, pelo apoio, incentivo e amor incondicional. Sou eternamente grato a tudo que fizeram e fazem por mim desde o meu primeiro dia de vida. Aos meus familiares, sempre interessados em saber como estava a pesquisa, especialmente minhas avós, Maria Helena Alves Araujo e Noemia Mendes de Souza.

Às instituições que leciono pelo apoio durante a pesquisa e aos produtores de café da região do Caparaó e demais regiões que nos forneceram uma grande variedade de amostras de frutos de cafés.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização deste Mestrado. Ao corpo docente por todo conhecimento transmitido. É uma honra dizer que realizei meu mestrado nessa universidade de tamanha relevância em nosso país.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

De forma muito especial, agradeço ao meu orientador, professor Antonio Jacinto Demuner, por todo conhecimento compartilhado, por toda ajuda, sempre muito solícito, com muita competência e profissionalismo durante o trabalho. Ao coorientador, professor Marcelo Henrique do Santos, por todo profissionalismo e contribuição durante a realização da pesquisa. E à Daiane E. Blank, por todo suporte e contribuição ao longo de toda pesquisa, sempre com muito profissionalismo, e à banca examinadora pela disponibilidade e interesse em fazer parte.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional (PROFQUI), à professora Regina Simplício Carvalho, pela prontidão no atendimento e por todo conhecimento compartilhado.

A todos meus amigos de mestrado, que fizeram parte de toda jornada, e que mesmo a distância, foram muito presentes ao longo de todo curso, sempre incentivando uns aos outros e ajudando quando necessário.

## RESUMO

SOUZA, Lucas Araujo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2022. **Determinação do pH de café usando metodologias alternativas e smartphone no ensino de Química.** Orientador: Antonio Jacinto Demuner. Coorientador: Marcelo Henrique dos Santos.

O pH, ou Potencial de Hidrogênio, é a escala que mede o grau de acidez ou alcalinidade de uma substância, sendo uma característica de todas as substâncias, determinado pela concentração de íons de Hidrogênio ( $H^+$ ). Vários estudos mostram a determinação do pH de substâncias com pHmetro de bancada ou fita de papel medidora de pH. No entanto, pouco tem sido descrito sobre materiais alternativos de medidas de pH. O objetivo do trabalho foi verificar o pH de extratos de café em diferentes fases de desenvolvimento, no dia da extração, após 24 horas, 48 horas e 240 horas em temperatura ambiente (23 °C) e na geladeira (4 °C) utilizando quatro métodos de medição de pH, fita de papel indicador universal, pHmetro portátil, pH testing do smartphone e pHmetro de bancada. Foram avaliadas amostras dos extratos com os quatro métodos de medição, com o intuito de comparar os resultados e verificar a eficácia do aplicativo. Os resultados da determinação do pH do café mostram variação de pH de 3,8 a 6,5 dependendo do tempo da análise e temperatura. O pH também tem variação de acordo com local de coleta, espécie, fase de desenvolvimento e extração. Com relação aos métodos de medição de pH utilizados no presente trabalho os resultados foram semelhantes, mostrando que as verificações de pH realizadas com pHmetro portátil e pH testing são confiáveis, sendo práticas de sala de aula de fácil execução, tornando-a uma prática de investigação acerca dos conteúdos de química do ensino médio, melhorando assim, a aprendizagem dos alunos, e inserindo-os na iniciação científica, uma vez que é feita uma análise mais minuciosa sobre a composição do café e quais reações ocorrem durante todo processo. A análise de componentes principais (APC) propiciou a identificação da existência de similaridade existentes em dados de um conjunto das amostras de extratos de café analisadas. A análise dos componentes principais evidenciou as características comuns e discrepantes entre as amostras de café.

Palavras-chave: PH. Café. Smartphone. PHmetro. Aula experimental.

## ABSTRACT

SOUZA, Lucas Araujo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August 2022. **Determination of coffee pH using alternative methodologies and smartphone in Chemistry teaching.** Adviser: Antonio Jacinto Demuner. Co-adviser: Marcelo Henrique dos Santos.

The pH, or Hydrogen Potential, is the scale that assing the degree of acidity or alkalinity of a substance, being a characteristic of all substances, determined by the concentration of hydrogen ions ( $H^+$ ). Several studies show the determination of the pH of substances with bench top pHmeter or pH-measuring paper tape. However, little has been described about alternative materials of pH measurements. The objective of this work was to verify the pH of coffee extracts in different stages of development, on the day of extraction, after 24 hours, 48 hours and 240 hours at room temperature (23 °C) and in the refrigerator (4 °C) using four methods of pH measurement, universal indicator paper tape, portable pHmeter, smartphone pH testing and bench top pHmetrometer. Samples of extracts were evaluated with the four measurement methods, in order to compare the results and verify the effectiveness of the application. The results of the determination of the pH of the coffee show pH variation from 3.8 to 6.5 depending on the time of the analysis and temperature. The pH also varies according to collection site, species, development phase and extraction. Regarding the pH measurement methods used in the present study, the results were similar, showing that the pH checks performed with portable pHmete are reliable, being classroom practices easy to perform, making it a practice of investigation about the chemistry contents of high school, thus improving the learning of students, and inserting them in scientific initiation, since a more detailed analysis is made about the composition of coffee and what reactions occur throughout the process. Principal component analysis (PCA) led to the identification of the existence of similarity existing in data from a set of samples of coffee extracts analyzed. The analysis of the main components showed the common and discrepant characteristics among the coffee samples.

Keywords: PH. Coffee. Smartphone. PHmeter. Experimental class.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Café Arábica Catuaí Vermelho .....	14
Figura 2. Tabela de referência das cores com o respectivo pH.....	21
Figura 3. pHmetro portátil utilizado para validar os resultados.....	21
Figura 4. Esquema matricial da somatória de produtos dos vetores escores e pesos.....	25
Figura 5. Representação de componente principal para as variáveis.....	25
Figura 6. Café nas diferentes fases de desenvolvimento e maturação.....	28
Figura 7. Amostras café comercial.....	28
Figura 8. polpa e semente de café.....	29
Figura 9. Extração e obtenção dos extratos.....	30
Figura 10. Calibrando o equipamento pH testing e verificando pH.....	31
Figura 11. pHmetro de bancada para comparação dos resultados.....	31
Figura 12. Variações de pH em relação ao intervalo de tempo em horas .....	37
Figura 13. Variações de pH da amostra do café arábica Caparaó Amarelo.....	37
Figura 14. Diferentes amostras com a adição do suco de repolho roxo, indicando os diferentes valores de pH.....	38
Figura 15. Aplicativo sendo utilizado para a medição de pH de uma amostra de café.....	40
Figura 16. Escala de cores do suco de repolho roxo em diferentes valores de pH .....	40
Figura 17. Gráfico dos escores que explica 75,82% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais. Em que, há diferenciação entre os cafés Arábica e Conilon quando secos dos demais.....	42
Figura 18. Gráfico dos pesos que explica 75,82% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais.....	44
Figura 19. Gráfico dos escores.....	45
Figura 20. Gráfico dos pesos que explica 100,0% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais e mostra a influência dos valores de pH medidos de diferentes formas e diferentes tempos. ....	46
Figura 21. Gráfico do agrupamento por similaridade na Análise Hierárquica por Agrupamento, baseado na PCA.....	47



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores de pH dos extratos de café em diferentes tempos e temperatura feitas com pHmetro de bancada.....	33
--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
	2.1 OBJETIVO GERAL	13
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>26</b>
	5.1 MATERIAL VEGETAL	26
	5.2 PREPARO DOS EXTRATOS	27
	5.3 PROCEDIMENTO DE PREPARO DOS EXTRATOS	27
	5.4 DETERMINAÇÃO DO pH DOS EXTRATOS	28
	5.5 MÉTODOS DE MEDIÇÃO DO pH	28
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>47</b>
	<b>APÊNDICE: PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A educação vem sofrendo importantes alterações ao longo do tempo, alterações estas que acompanham as transformações que ocorrem na sociedade (CARVALHO *et al.*, 2013). Essa evolução se faz necessária, visto que a escola não é uma instituição desvinculada da sociedade. Processos e ações que ocorrem no interior das escolas devem estar em consonância com o contexto social a que esta escola está inserida.

Atualmente estão disponíveis para aplicação nas salas de aulas diversos materiais sobre os mais variados métodos de ensino que fogem do ensino tradicional, e estes métodos apresentam diferenças importantes entre si. No entanto, existe um consenso entre todos estes métodos, a necessidade de atualização das práticas educacionais, pois o ensino praticado na grande maioria das escolas, denominado tradicional, centrado no professor, detentor do conhecimento e que trata os alunos como meros receptores desses conteúdos já não atende as necessidades atuais de ensino. Inclusive, mudanças nas Leis de Diretrizes e Bases da educação nacional durante a década de 90 do século passado e a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), evidenciaram a necessidade de uma reforma nas práticas educacionais (PORTO; KRUGER, 2013).

A divulgação destes documentos direcionados para a educação básica na década de 1990 já demonstrava que havia uma necessidade de reforma no ensino, que ainda resultou na criação do PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais), com orientações diretas para professores e gestores, que colocaram em evidência palavras como interdisciplinaridade, contextualização e investigação. Alterando os paradigmas das metodologias de ensino, deixando de ser uma simples transmissão de conteúdos e se tornando em um processo centrado no aluno, de construção de conhecimento, e com foco em desenvolver competências e autonomia por parte dos alunos (BRASIL, 2006).

Neste contexto é possível propor o ensino por experimentação, resgatando a importância da problematização como ponto de partida na construção do conhecimento proposta por Piaget em conjunto com os saberes de Vigotsky sobre a educação ser um processo social e que a vivência dos alunos faz com que eles tragam conhecimentos prévios que não devem ser descartados, mas sim, a base para a construção de novos saberes (CARVALHO *et al.*, 2013).

A experimentação tem o papel motivador, lúdico e diretamente ligado aos sentidos, sendo uma ferramenta potencializadora do desenvolvimento cognitivo e na capacidade de resolução de problemas (GIORDAN, 1999).

Nesse sentido deve-se salientar a importância do planejamento dessas práticas experimentais, pois muitas vezes essas práticas funcionam apenas como um reforço do conteúdo que já foi transmitido pelo professor e com isso se perde o potencial investigativo da experimentação. Potencial esse que pode ser perfeitamente explorado no caso de uma problematização na experimentação, instigando os alunos a buscarem alternativas, formularem hipóteses, investigarem as causas e a partir disso, construir o conhecimento. Dessa forma, quando os alunos tomam posse dos conhecimentos e os aplicam na resolução de problemas, é possível verificar que o ensino foi de fato significativo (AMAURO; SOUZA; MORI, 2015). Na maioria das vezes a Química é vista como uma disciplina desconectada do cotidiano dos alunos e o fato de utilizarem os conhecimentos de Química adquiridos na resolução de problemas, mostra aos alunos a utilidade desses conteúdos para explicar os fenômenos observados e que a Química está no cotidiano de todos nós.

Tendo em vista a região do Caparaó, na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, que é notoriamente conhecida como grande produtora de café, inclusive com grande parte dos alunos das escolas da região sendo produtores de café trabalhando junto com os pais. Assim, abre a possibilidade de se trabalhar o café por meio de conhecimentos químicos, inserindo a química ao cotidiano desses alunos, e não somente aos alunos que são produtores de café, mas também aos demais alunos, pois o café é a segunda bebida mais consumida no Brasil, ficando atrás apenas da água (ESTADO DE MINAS, 2019). No quesito café, o Brasil se destaca não somente no consumo, mas também na exportação, sendo responsável por cerca de 32% da exportação de café no mundo (EMBRAPA, 2020).

Dessa forma, introduzir o conteúdo de Química tendo como tema o café, é uma forma de contextualizar o conteúdo em conjunto com uma proposta de utilizar materiais alternativos na análise experimental, evidenciando que a experimentação pode ser feita sem a necessidade de um laboratório ou de materiais específicos e caros para se chegar a resultados conclusivos.

A análise levará em conta o pH dos cafés, sendo este um importante indicador de qualidade das amostras, podendo verificar a diferença de pH de diferentes cafés, como o arábica e o conilon, ou até mesmo cafés semelhantes, mas que foram

produzidos em diferentes regiões, com diferentes altitudes e temperatura média. Levando os alunos a se questionarem sobre quais ácidos estão presentes no café, quais percepções sensoriais cada ácido atribui à bebida entre outros questionamentos que podem se apresentar conforme os resultados obtidos forem comparados com os demais (MELITTA).

Com isso, a ideia de utilizar materiais alternativos para propor uma experiência de análise de diferentes tipos de cafés, seria baseada na utilização do suco de repolho roxo como indicador de pH, devido a presença de antocianinas, que reagem com as substâncias a serem analisadas, alterando a coloração de acordo com pH. Para isso, será usado um smartphone que mediria o pH da solução de café com o indicador, através de uma foto por meio de um aplicativo que diferencia cores (RGB) e reconhece o pH devido às diferentes colorações apresentadas em diferentes valores de pH. Os resultados obtidos podem ser verificados e comprovados por um pHmetro portátil, utilizado para medir pH de água de piscina, que são baratos e podem ser adquiridos facilmente.

Diante disso, a metodologia apresentada se mostra válida e pertinente, assim como a utilização de materiais alternativos, uma vez que a maioria das escolas públicas não dispõe de laboratório e materiais específicos e caros para análises. Uma segunda questão, que as vezes passa despercebido, é que a identificação de diferentes cores resultantes das soluções de diferentes cafés com o indicador pode parecer trivial para a grande maioria das pessoas, mas para uma pequena parcela da população seria uma barreira, como pessoas com daltonismo, por exemplo, que é uma anomalia na percepção das cores, dificultando a diferenciação de cores, e, conseqüentemente, dificultando as análises colorimétricas com indicadores de pH. Dessa forma, o fato de que a análise das cores das soluções será feita pelo smartphone, torna esse método inclusivo para pessoas que possuem deficiência visual (RADMANN; PASTORIZA, 2016).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Determinar o pH dos extratos de café utilizando métodos alternativos de medida.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Extrair compostos bioativos do café;
- Determinar o pH nos extratos de café utilizando pHmetro portátil;
- Determinar pH com fita de papel medidora de pH universal;
- Determinar pH com pHmetro de bancada;
- Determinar pH com pH testing usando smartphone;
- Comparar os resultados obtidos nos diferentes métodos de medida;
- Apresentar na sala de aula os métodos alternativos de medida de pH;
- Relacionar o conteúdo de química de ensino médio com os materiais alternativos para verificar o pH nas amostras de café.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A importância do café para a economia nacional

O cultivo e o consumo de café seguem em expansão, tendo avanços significativos principalmente a partir da década de 1990. Dados da Embrapa indicam crescimento de 2% ao ano do mercado cafeeiro, tendo uma estimativa de que a produção mundial alcance cerca de 208 milhões de sacas em 2030 (FIA, 2019). No período de janeiro e fevereiro de 2022 o Brasil exportou cerca de 6,2 milhões de sacas de 60 kg de café, movimentando US\$ 1,5 bilhão de dólares no primeiro bimestre do ano (EMBRAPA, 2022).

A participação do Brasil nas exportações globais corresponde a 32%, Vietnã 22%, Colômbia 12%, Indonésia 6%, e Honduras 4%. Esses dados evidenciam a relevância do Brasil no mercado cafeeiro mundial, sendo o maior produtor e exportador, e o segundo maior consumidor, a importância desse setor para o país na geração de empregos diretos e indiretos e no âmbito econômico, que não se limita apenas a exportação, pois possui um forte consumo interno (FERREIRA, 2020).

Na Figura 1 está uma foto de um exemplar de café catuaí de plantação na região de Caparaó.



Figura 1. Café Arábica Catuaí Vermelho nº 44 produzido a 1200 metros de altitude.

O café é uma bebida que faz parte do dia a dia da grande maioria dos brasileiros, mas a importância do café não se limita somente ao seu consumo, fazendo-se necessário destacar a importância da cadeia produtiva do café brasileiro sobre outros aspectos, como seu papel na geração de empregos, que vai desde a plantação a colheita até o café comprado nos mercados ou servidos nas cafeterias, e também a importância para o país no aspecto econômico, movimentando bilhões de dólares por ano.

O Brasil é um país com dimensões continentais e possui um relevo diversificado, o que faz com que tenha regiões que apresentam diferentes altitudes, climas e tipos de solo ao longo de seu território, possibilitando a produção de diversos tipos diferentes de cafés, com padrões distintos de qualidade e aroma. Com isso a produção nacional de café atende a diferentes gostos e preços, o que a coloca em situação de vantagem em relação a outros países produtores de café, que devido a não possuírem tanta diversidade de clima, altitude e longitude, não é possível ter diversidade de tipos de café, sendo que as espécies mais plantadas no Brasil são o arábica (80%) e o conilon ou robusta. O arábica (*Coffea arabica* L.) é um café de melhor qualidade e é cultivado em altitudes acima dos 800 metros, enquanto que o café conilon (*Coffea canephora*) é utilizado em cafés solúveis e em misturas com o arábica, sendo o conilon um café que apresenta um teor maior de cafeína (BRASIL, 2017).

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo e o segundo maior consumidor, movimentando bilhões de dólares por ano. A produção de café está distribuída em cerca de 1900 municípios dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Bahia, Rondônia, Paraná, Rio de Janeiro, Goiás, Mato Grosso, Amazonas e Pará. Apenas em quatro Estados concentram 85% da produção nacional de café, sendo que Minas Gerais é o maior produtor, seguido por São Paulo, Espírito Santo e Bahia. A produção de café é uma importante fonte de receita de diversos municípios e para o Brasil como um todo, estando entre os cinco produtos mais exportados do país. Este alto índice de exportação e consumo interno, conferem ao café uma sustentabilidade atrativa aos cafeicultores, levando a um aumento na produção ano após ano. É importante ressaltar que esse aumento não se dá de forma desordenada e prejudicial ao meio ambiente, pois a produção de café no Brasil é uma das mais atentas as questões sociais e ambientais, tendo legislações trabalhistas e ambientais que estão entre as mais rígidas em relação a outros países produtores de



café, assegurando uma alta produção, condições dignas para os trabalhadores e também o devido cuidado com o meio ambiente (BRASIL, 2017).

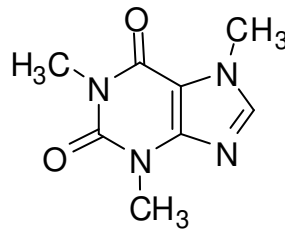
A importância do café para o Brasil não se limita apenas a questões de exportação e consumo interno. Tem também um importante papel na geração de empregos, sendo responsável por cerca de 8 milhões de empregos no Brasil, proporcionando renda e outros benefícios previstos nas leis trabalhistas a muitas famílias brasileiras (BRASIL, 2017).

Toda essa importância do café para o Brasil, justifica o fato de o país possuir o maior programa de pesquisas em café do mundo, que englobam biotecnologia, melhoramento genético e qualidade da produção, tudo visando a melhora na produção e preservação ambiental. Pesquisas essas que são desenvolvidas pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café), coordenado pela EMBRAPA com um conjunto de empresas brasileiras de pesquisa. E esse conjunto de fatores, faz com que o Brasil se destaque na produção de café pela qualidade e sustentabilidade, o que aumenta ainda mais a aceitação do café brasileiro no exterior, fazendo com que a produção e o faturamento bata recorde ano após ano (BRASIL, 2017).

É importante ressaltar o crescimento da procura por cafés de melhor qualidade no Brasil. Um fator que pode explicar esse aumento talvez seja o maior conhecimento da população sobre os diferentes tipos, sabores, métodos de preparo e sobre os benefícios a saúde, como efeito positivo na memória, combate a depressão, diminuição do risco de doenças cardíacas entre outros benefícios descobertos em diversas pesquisas sobre café e cafeína.

### **3.2 Composição do café**

A 1,3,7-trimetilxantina (cafeína) (1) é um alcaloide que está presente em quantidades significativas nos grãos de café e nas folhas de chá verde. O fato de estar presente em grandes quantidades nos grãos de café faz com que a cafeína seja bastante consumida pelos brasileiros, nas bebidas de café e de chá, mas também é utilizado em quantidades significativas em fármacos, principalmente em antigripais (DE MARIA; MOREIRA, 2007).



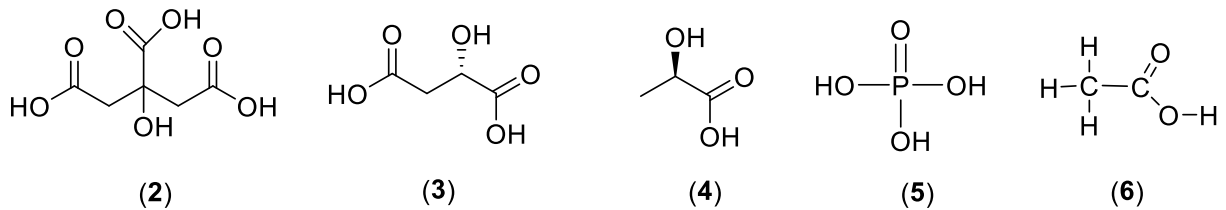
(1)

As ações da cafeína no organismo humano são variadas e por muitas vezes benéficas, que vão desde de diminuição da fadiga e aumento de desempenho físico. Mas o excesso de café pode acarretar em malefícios, como perda de controle motor, déficit de sono e homeostase óssea. Isso tudo faz com que a cafeína seja objeto de diversas pesquisas e desperte tanto interesse, pois além de ser amplamente consumida no Brasil e no mundo, ela possui diversas ações no organismo que podem variar entre benéficas e maléficas dependendo da quantidade ingerida diariamente (DE MARIA; MOREIRA, 2007).

A acidez do café é uma característica importante pois o ácido cítrico (2), que tem origem na respiração do fruto e na semente de café, confere um sabor intenso e marcante à bebida. O maior ou menor teor de ácido cítrico presente na semente, e conseqüentemente na bebida depois de preparada, possui uma relação com a altitude em que o café é cultivado, ou seja, lavouras em regiões montanhosas, com maior altitude, apresentam maior acidez, sendo que os cafés cultivados nessas condições são em sua maioria Arábica. Por esse motivo, cafés que são cultivados em baixas altitudes como o Conilon e o Robusta não apresentam acidez como o Arábica. Outros fatores também podem influenciar no teor de acidez da semente, como o tempo de exposição à luz que o cafezal fica exposto durante os dias (MELITTA).

Podem ser encontrados nos cafés cinco tipos de acidez: a acidez cítrica, que já foi mencionada no parágrafo anterior; a acidez málica (ácido málico) (3), comum em cafés cultivados acima de 1800 metros, que confere uma certa sensação de adstringência; a acidez láctica (ácido láctico) (4), que confere um sabor amanteigado à bebida, e é obtida pela fermentação do fruto, não sendo uma acidez natural dos frutos de café; a acidez fosfórica (ácido fosfórico) (5) é muito rara, encontradas em frutos de cafés cultivados em regiões muito específicas, e que confere à bebida uma acidez intensa, comparável à acidez de refrigerantes; e por fim a acidez acética (ácido acético) (6) que é a única acidez indesejada no café e sua formação ocorre pela

fermentação demasiada dos frutos, ocasionada por erros no processo de secagem do café (MELITTA).



### 3.3 Potencial hidrogeniônico

Segundo FIORUCCI (2001) “O conceito de pH foi introduzido por Sorensen em 1909, com o intuito de quantificar os valores de acidez e basicidade de uma solução”.

E com essa quantificação, foi possível atribuir valores de pH às substâncias, sendo o logaritmo do inverso da concentração de hidrogênio da solução em questão, resultando em um valor numérico de pH, sendo que quanto maior a concentração de hidrogênio, menor o valor de pH e mais ácida será a solução, enquanto soluções com concentrações de hidrogênio mais baixas, resultarão em um valor mais alto de pH e, conseqüentemente, soluções menos ácidas. E a medição do pH de substâncias é de extrema importância em muitas áreas como no tratamento de água e na indústria alimentícia ou de bebidas (CORREIA, 2019).

Os indicadores de ácidos e bases são substâncias que alteram a coloração ao entrar em contato com soluções de pH diferentes, mudando sua tonalidade de acordo com a diferença de concentração de  $H^+$  entre as diferentes soluções. Sendo que a facilidade com que um ácido libera íons  $H^+$  é o que determina a intensidade ou ausência de acidez. Ou seja, ácidos mais fortes, são os que liberam íons  $H^+$  mais facilmente e os de menor o valor de seu pH, em uma escala de 1 a 14, onde 7 é neutro, soluções com pH menores que 7, são ácidas e quanto menor o pH, mais forte é o ácido, enquanto soluções com pH maiores que 7 são básicas e quanto maior o pH, mais forte será a base.

Testes de pH são utilizados pela medicina para verificar a suscetibilidade a certas doenças, como câncer, doenças cardíacas e algumas doenças degenerativas. Esses testes podem ser feitos por médicos em clínicas ou os próprios pacientes

podem comprar as fitas indicadoras universais de pH e realizar esse teste na própria casa (VUONG, 2009).

Essa análise colorimétrica pode parecer comum e corriqueira para muitos de nós, mas pode ser um desafio para muitas pessoas, pois pode ser uma barreira que impeça essas práticas de serem realizadas por alunos ou demais pessoas que possuem determinadas deficiências visuais, como o daltonismo, que é a dificuldade de distinguir determinadas cores, podendo ser uma incapacidade total ou apenas a diminuição dessa capacidade. A falha na detecção das cores não se limita somente a deficientes visuais, podendo ser causada também pela fadiga ocular, em atividades que exijam grande esforço ou longas repetições, ocasionando em falhas na detecção das cores pelo observador (CORREIA, 2019). Com isso, a utilização do smartphone para a identificação das cores é uma ferramenta facilitadora, diminuindo a falha humana na identificação das cores e ao mesmo tempo se torna uma ferramenta de inclusão, eximindo a parte sensorial do operador da análise (RADMANN; PASTORIZA, 2016).

Aparelhos de telefone móvel estão sendo utilizados nas mais diversas formas de análise, e a câmera embutida que a maioria desses aparelhos possui atualmente, o torna uma ferramenta muito útil, precisa e portátil. Como por exemplo na análise de qualidade de água, que é possível fazer o teste utilizando a câmera do celular e o flash com fonte de luz (KIM, 2017). Outra forma de análise que utiliza aparelhos celulares se dá por meio de aplicativos que fazem análise colorimétrica em conjunto com suas câmeras, para medições necessárias em testes medicinais, fornecendo resultados mais precisos ou auxiliando nas análises que podem ser feitas em casa pelos próprios pacientes (VUONG, 2009). Aplicativos para aparelhos móveis que fazem o processamento de imagens se mostra não somente uma grande ferramenta de análise, mas também educacional, pelo fato de a grande maioria desses aparelhos, independente do valor agregado, possuírem câmeras embutidas, ser um equipamento portátil e que grande parte dos alunos possuem e utilizam no cotidiano para as mais diversas funções (CORREIA, 2019).

As tiras indicadoras universais de pH são fitas de papel que contêm diferentes indicadores químicos que alteram suas cores de acordo com pH da solução, que podem ser comparadas por uma tabela de referência presente na caixa das tiras indicadoras, e determinam o valor do pH da solução em que o indicador foi imergido, porém limitando seus resultados apenas a números inteiros, não sendo possível

determinar variações decimais (CORREIA, 2019) (Figura 2). Em contrapartida, o pHmetro utilizado, e previamente calibrado, afere valores decimais de pH com precisão, gerando uma comparação mais precisa dos valores de pH obtidos pela tira indicadora universal, pelo pHmetro e pelo aplicativo pH Testing, disponível na loja de aplicativos de aparelhos móveis com sistema operacional Android (Figura 3).

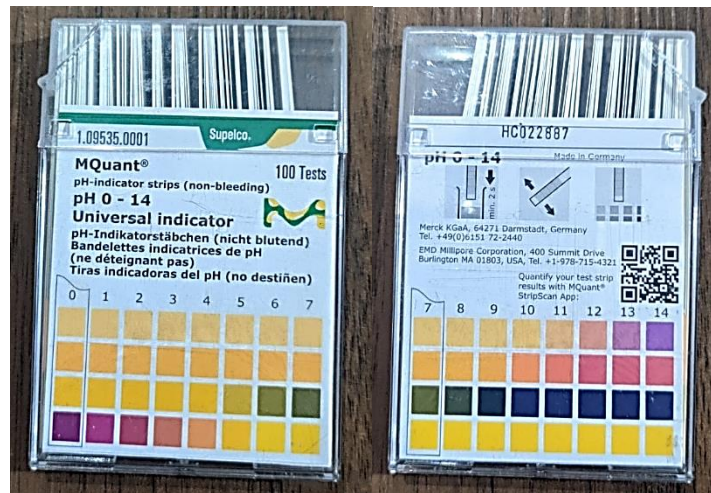


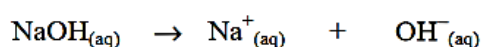
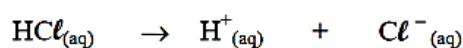
Figura 2. Tabela de referência das cores com o respectivo pH para comparação com as tiras utilizadas nas medições.



Figura 3. pHmetro portátil utilizado para validar os resultados obtidos experimentalmente.

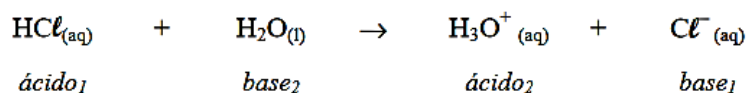
### 3.4 Ácidos e bases

Arrhenius definiu, em 1884, ácidos como substâncias que liberam cátions  $H^+$  em solução aquosa. E bases como substâncias que liberam ânions  $OH^-$  em solução aquosa.



O fato de restringir o comportamento de ácidos e bases a soluções aquosas, torna a definição de Arrhenius bastante limitada. Para alcançar um maior número de substâncias, classificando-as como ácidos e bases através de seu comportamento fez-se necessário o surgimento de novas definições mais abrangentes.

J. N. Bronsted e T. M. Lowry, em 1923, definiram ácidos como substâncias doadoras de prótons ( $\text{H}^+$ ), e bases são substâncias receptoras de prótons ( $\text{H}^+$ ).

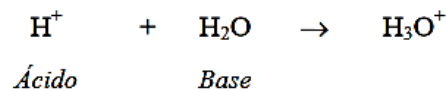


As espécies químicas resultantes da transferência de prótons ( $\text{H}^+$ ) são denominadas de ácidos e bases conjugadas. Deste modo, o par descrito na equação acima  $\text{HCl} / \text{Cl}^-$  é um ácido e sua base conjugada, respectivamente. Enquanto que  $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$  formam o outro par de ácido e base conjugada.

A água é uma substância que pode ser classificada como anfiprótica, isto significa que pode agir como ácido ou base, dependendo das condições em que se encontra, podendo receber próton ( $\text{H}^+$ ), agindo como base, e formar o seu ácido conjugado  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Ao passo que em determinadas situações, pode doar próton ( $\text{H}^+$ ), agindo como um ácido, formando assim sua base conjugada  $\text{OH}^-$ .

Com a definição de J. N. Bronsted e T. M. Lowry, foi possível definir como ácido e base um maior número de substâncias, em relação à definição de Arrhenius, uma vez que não é necessário as espécies químicas estarem em solução aquosa.

G. N. Lewis, em 1923, definiu ácido como uma espécie receptora de par eletrônico, enquanto base seria uma espécie doadora de par eletrônico. Utilizando como base para sua definição de ácidos e bases, o sistema eletrônico dos átomos. A definição de Lewis é bastante abrangente, aumentando consideravelmente as espécies químicas que podem ser classificadas como ácido ou base e a capacidade de doar ou receber elétrons é determinada pelos sistemas atômicos ou moleculares fundamentados pela mecânica quântica.



Diante da importância do conteúdo de ácido e base, aliar estes conceitos em testes realizados com diferentes tipos de cafés torna a prática mais interessante devido a popularidade da bebida no Brasil, e insere o conteúdo no cotidiano dos alunos, devido ao fato do cultivo de café ser muito comum na região do Caparaó.

Os alunos associam a experimentação ao lúdico e algo motivador, fugindo do ensino tradicional, centrado no professor e tornando o aluno o protagonista do processo de ensino-aprendizagem tornando o professor mediado desse processo de construção do conhecimento por parte do aluno (GIORDAN, 1999).

### 3.5 Análise de Componentes Principais (ACP)

A Análise de Componentes Principais (ACP) ou *Principal Component Analysis* (PCA), método de reconhecimento de padrões não supervisionado capaz de transformar uma tabela de dados experimentais em gráficos informativos acerca da similaridade entre as amostras e as respectivas variáveis responsáveis por isso (GELADI; KOWALSKI, 1986; MATOS et al., 2003; HONGYU, 2015).

Proposta em 1901 por Karl Pearson e posteriormente por Hotelling em 1933 e Loève em 1963. Também conhecida como Transformação de Hotelling ou Transformação de Karhunen-Loève. Nasceu no campo da estatística, popularizada na década de 60 e vem sendo até os dias atuais muito utilizada (PEARSON, 1901).

Essa técnica de análise estatística tem sido usada para compressão, visualização e classificação de dados análise de componentes principais, tendo como ideia central de reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados com o mínimo de perda de informação (MANLY, 1986; MATOS et al., 2003, 2003; HONGYU, 2015).

Com a análise de componentes principais vem sendo possível redistribuir a variação observada nos eixos originais de forma a se obter um conjunto de eixos ortogonais não correlacionados. Esta técnica pode ser utilizada para geração de índices e agrupamento de amostras (HONGYU, 2015; REGAZZI, 2000).

As técnicas de análise multivariada, podem ser utilizadas para resolver problemas como redução da dimensionalidade das variáveis, agrupar os indivíduos (observações) pelas similaridades, em diversas áreas do conhecimento, por exemplo,

agronomia, fitotecnia, zootecnia, ecologia, biologia, psicologia, medicina, engenharia florestal, etc. A análise de componentes principais é a técnica mais conhecida, contudo é importante ter uma visão conjunta de todas ou quase todas as técnicas da estatística multivariada para resolver a maioria dos problemas práticos (REGAZZI, 2000).

Relatos da literatura mostram as maneiras de representar graficamente o resultado da decomposição em PCA, plotando, entre si em um gráfico, os escores e pesos das componentes principais escolhidas, na maioria das vezes criando um gráfico bi ou tridimensional permitindo observar com uma maior clareza a disposição das amostras e a participação das variáveis naquele padrão observado e identificação dos possíveis agrupamentos presentes nos dados (BRETON, 2003; SOUSA et al., 2003, 2006).

Segundo dados na literatura, os primeiros componentes principais são utilizados quando estes envolvem pelo menos 70% a 80% da variação total dos dados (CRUZ; CARNEIRO, 2003).

No presente trabalho, a análise agrupa as amostras de acordo com sua variação, isto é, as amostras são agrupadas segundo suas variâncias, ou seja, segundo seu pH, representado pela variação do conjunto de características que define a amostra, ou seja, a técnica agrupa o pH das amostras de café segundo a variação de suas características.

A obtenção dos componentes principais é realizada por meio da diagonalização de matrizes simétricas positivas semi-definidas. Então, podem-se calcular os componentes principais facilmente e utilizá-los em diferentes aplicações nas mais variadas áreas científicas. Esta facilidade é função da existência de inúmeros programas capazes de realizar cálculos matriciais para diagonalizar uma matriz simétrica positiva semi-definida. Relatos da literatura mostram que os trabalhos têm utilizado a análise de componentes principais para resolver problemas como da multicolinearidade em regressão linear, para estimar fatores, que representam outra técnica multivariada de modelagem da matriz de covariâncias, para realizar a modelagem da interação entre fatores em experimentos sem repetição, estudos de divergência e agrupamento entre genótipos em estudo de genética e melhoramento de plantas e animais, entre outras possibilidades (HONGYU, 2012; JOHNSON; WICHERN, 1998).



Objetivo da APC é reduzir o número de variáveis relacionadas na modelagem, pela combinação linear estabelecida entre os dados (NATALINO, 2006).

A PCA é um método para decompor uma matriz de dados  $X$ , como uma soma de matrizes de posto igual a um, como apresenta a (Equação 1) (NATALINO, 2006).

$$\text{Equação 1.} \quad X = M_1 + M_2 + M_3 \dots\dots\dots + M_h$$

Posto um número que expressa a verdadeira dimensão de uma matriz. Assim, essas novas matrizes de posto igual a 1, são produtos de vetores chamados escores  $t_h$  e pesos  $p_h$ . Os escores e os pesos são calculados par a par pelo processo iterativo, como mostra a (Equação 2) (NATALINO, 2006).

$$\text{Equação 2.} \quad X = t_1 p_1 + t_2 p_2 + \dots\dots\dots t_h p_h$$

Essa equação da somatória dos vetores em matrizes, também pode ser representada pela (Equação 3) (NATALINO, 2006).

$$\text{Equação 3.} \quad X = TP'$$

A (Figura 4) abaixo mostra o esquema da soma de vetores pela representação gráfica de matrizes dos vetores.

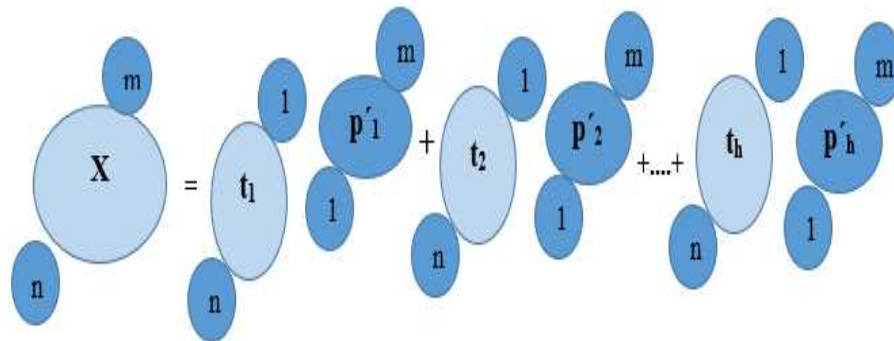


Figura 4. Esquema matricial da somatória de produtos dos vetores escores e pesos.

Outro exemplo de PCA pode ser observado na (Figura 5) (NATALINO, 2006).

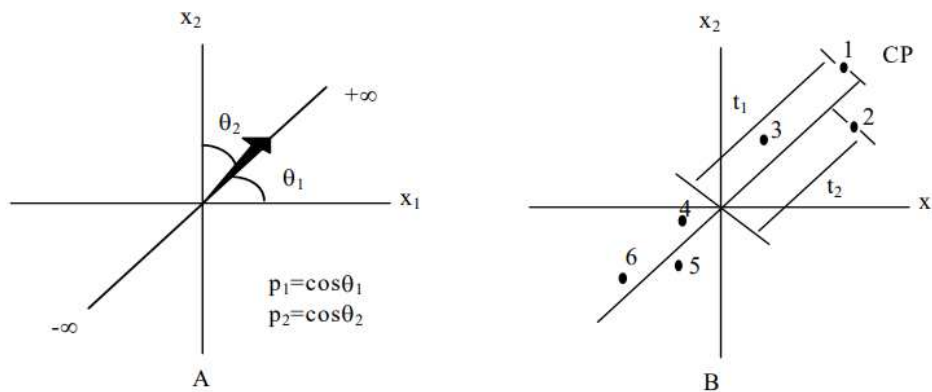


Figura 5. Representação de componente principal para as variáveis  $x_1$  e  $x_2$  onde A) pesos ( $p_1$  e  $p_2$ ); B) escores ( $t_1$  e  $t_2$ ).

Nessa figura os vetores  $t_h$  e  $p'_h$  estão no plano das variáveis  $x_1$  e  $x_2$ . Na (Figura 5A), os pesos são cossenos dos ângulos do vetor de direção. Na (Figura 5B), tem os escores que são projeções das amostras na direção da componente principal. Na (Figura 5A) podemos verificar uma componente principal, a reta que segue na direção de maior variabilidade das amostras (NATALINO, 2006).

#### 4 JUSTIFICATIVA

O café está inserido no cotidiano dos alunos das escolas da região do Caparaó, que é possível se ver lavouras por todos os lados na região, sendo altamente consumido e inclusive cultivado por muitos alunos em conjunto com os pais. Dessa forma, um experimento que envolva a análise do café insere o ensino de química no cotidiano dos alunos, aprofundando nos conceitos de indicadores de ácidos e bases e também tendo como produto uma ferramenta que pode ser utilizada em análises dessa bebida, sem que seja necessário materiais específicos e caros e tampouco aparelhagens sofisticadas para a identificação do pH.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Material vegetal

As amostras de café nos diferentes estágios de maturação verde, amarelo, laranja, vermelho (maduro) e seco (Figura 6) foram coletadas em fazendas de café localizadas na região do Caparaó, na Região de Santa Teresa no estado do Espírito Santo e em propriedades produtoras próximas a Viçosa no período de abril a junho de 2021. Algumas amostras de café foram adquiridas comercialmente (Figura 7).



Figura 6. Café nas diferentes fases de desenvolvimento e maturação



Figura 7. Amostras café comercial

## 5.2 Preparo dos extratos

Após a coleta das amostras de café, foram segregadas as partes danificadas e separadas a polpa da semente (Figura 8).



Figura 8. polpa e semente de café

Para o desenvolvimento dos experimentos foram preparados três extratos: aquoso, água/etanol 70° INPM (1:1 v/v) e etanol 70° INPM. As extrações foram realizadas em triplicata.

## 5.3 Procedimento de preparo dos extratos

Os caroços de café (2 caroços ou dois gramas) dos diferentes estágios de maturação separadamente foram triturados com gral e pistilo usando água (10 mL). A mistura foi filtrada usando algodão para um frasco de vidro de 20 mL, com auxílio de uma seringa. O mesmo procedimento foi utilizado da extração etanólica e extração com água e etanol (1:1, v/v) (Figura 9).

Para as amostras de café torrado e moído, foram diluídos 10 gramas de pó de café (a massa de uma colher de sopa cheia de pó de café dará aproximadamente a massa de 10 gramas) em 100 mL de água. O mesmo procedimento foi utilizado da extração etanólica e extração com água e etanol (1:1, v/v).

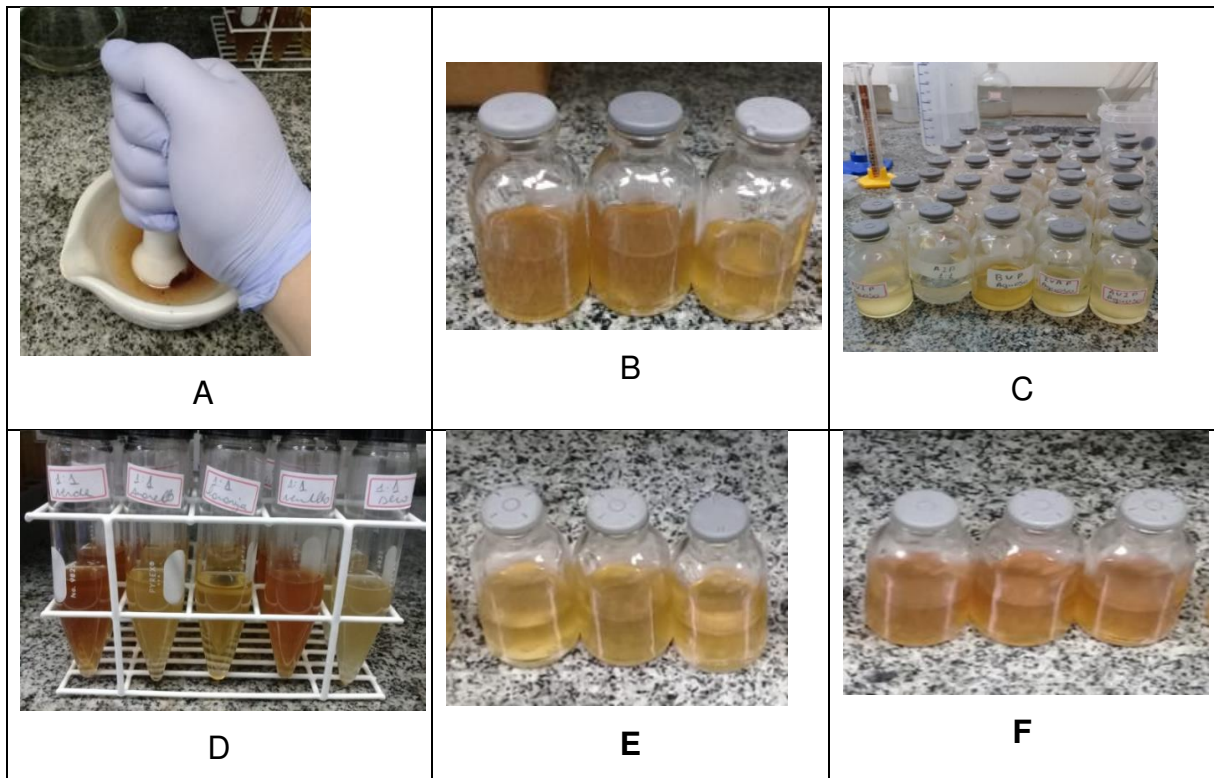


Figura 9. Extração e obtenção dos extratos. **A**: Modo de extração; **B**: extrato aquoso; **C**: extratos nas diferentes fases de desenvolvimento; **D**: extrato água: etanol (1:1); **E** e **F**: Extratos etanólicos.

#### 5.4 Determinação do pH dos extratos

O pH foi medido 4 vezes: no momento da extração, após 24 horas, 48 horas e após 10 dias (240 horas) a partir da extração. As amostras das soluções foram mantidas separadamente em temperatura ambiente e outra na geladeira durante todo o período das determinações do pH. A determinação de pH da solução aquosa foi comparada com pH do (branco), usando somente água. A verificação do pH foi realizada em triplicata e tabelados.

#### 5.5 Métodos de medição do pH

Para medir o pH das soluções em triplicata foram utilizados 4 métodos: papel indicador universal (pH-indicator strips, MQuant – Supelco), pHmetro portátil (PH-009 Medidor de pH digital – ATC) (Figura 10), aplicativo de celular pH Testing e pHmetro de bancada (Microprocessador MPA-210) (Figura 11). Para verificar mudança de coloração foram utilizados como indicadores: fenoltaleína, azul de bromotimol, alaranjado de metila, solução com repolho roxo e solução com comprimido lacto purga.





Figura 10. Calibrando o equipamento pH testing e verificando pH da amostra



Figura 11. pHmetro de bancada para comparação dos resultados

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto educacional utilizado no presente trabalho pelos professores de ensino fundamental e médio demonstrou que ele pode ser usado para favorecer a prática docente do professor de Química melhorando a qualidade do ensino e aprendizagem por meio da experimentação.

Esse recurso didático que compõem o produto educacional (Manual Didático), também chamado de kit experimental. É um kit simples formado por uma mini escala de pH dos extratos de café e um frasco conta gotas com mesmo extrato. Este extrato de fácil obtenção foi o principal elemento para a determinação de acidez de amostras de café que podem muito facilmente ser reproduzidos como aulas experimentais pelos professores quando o conteúdo for da aula for ácidos e bases ou assunto correlato.

Foi possível verificar o aprendizado dos alunos investigando as notas de uma avaliação de ácidos e bases antes e depois do uso do Manual Didático pelo professor.

O desenvolvimento deste trabalho, que incluiu o Manual Didático, foi relevante para o pesquisador tornando-o melhor profissional, pois agregou a sua prática docente uma perspectiva de melhoria da aprendizagem dos seus alunos aumentando-lhes o interesse e a motivação. A vantagem é que pode apresentar atividades experimentais em locais com pouca infraestrutura para execução das mesmas, gerando um ciclo de aprendizagem eficiente.

Os resultados das medidas de pH dos extratos de café em diferentes fases de desenvolvimento foram realizadas no dia da extração, após 24 horas, 48 horas e 240 horas em temperatura ambiente (23 °C) e na geladeira (4 °C) utilizando os quatro métodos de medição de pH, fita de papel indicador universal, pHmetro portátil, pH testing do smartphone e pHmetro de bancada (Microprocessado) MPA-210. As medidas foram realizadas em triplicata, estão apresentados na Tabela 1 e no APÊNDICE.

Primeiramente foram avaliadas amostras dos referidos extratos com as tiras de papel indicador universal no tempo zero, ou seja, no momento da extração. Em seguida, foi determinado o pH com pHmetro portátil, com o aplicativo pH Testing e pHmetro de bancada. As extrações e as medidas de pH foram realizadas em triplicata e comparadas com valores do pHmetro de bancada.

Tabela 1. Valores de pH dos extratos de café em diferentes tempos e temperatura feitas com pHmetro de bancada.

(continua)

Amostra e temperatura	Extrato aquoso				Extrato (1:1)*				Extrato etanólico			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	0	24	48	240	0	24	48	240	0	24	48	240
Controle	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Controle	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Controle	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Caparaó amarelo – maduro ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	6.1	5.3	4.0	5.4	6.3	5.9	5.6	6.0	6.2	5.9	5.6	6.0
Caparaó amarelo – maduro ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	6.1	5.7	5.6	4.0	6.3	5.8	5.7	6.0	6.2	5.9	5.6	4.0
Caparaó verde ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	6.5	5.6	5.5	6.0	6.4	5.8	5.8	6.2	6.3	5.8	5.6	6.1
Caparaó verde ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	6.5	5.6	5.5	6.2	6.4	5.6	5.5	6.2	6.3	5.8	5.8	6.2
Café vermelho UFV ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	4.6	4.6	4.3	4.0	5.2	5.2	4.8	4.5	5.0	5.0	4.7	4.4
Café vermelho UFV ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	4.6	4.6	4.3	3.8	5.2	5.2	5.0	3.9	5.0	5.0	5.9	3.9
Café verde UFV ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.8	5.8	5.7	5.4	5.7	5.7	5.6	5.3	5.5	5.5	5.6	5.3
Café verde UFV ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.8	5.8	5.5	5.0	5.7	5.7	5.4	5.2	5.5	5.5	5.4	5.2
Café amarelo UFV ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.3	5.3	5.1	5.0	5.5	5.5	5.3	5.1	5.5	5.5	5.4	5.1
Café amarelo UFV ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.3	5.3	5.0	4.4	5.5	5.5	5.1	4.7	5.5	5.5	5.3	4.9
Café laranja UFV ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.5	5.5	5.1	5.0	5.5	5.5	5.3	5.1	5.5	5.5	5.3	5.1
Café laranja UFV ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.5	5.5	5.0	5.0	4.4	5.5	5.1	4.7	5.5	5.5	5.1	4.7
Café seco UFV ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.0	5.0	4.8	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café seco UFV ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.0	5.0	4.3	3.8	4.8	4.8	4.9	3.8	4.8	4.8	4.9	3.8
Café vermelho Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	4.5	4.5	4.3	4.0	5.0	5.0	4.8	4.0	5.2	5.2	4.9	4.1
Café vermelho Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	4.5	4.5	4.3	3.7	5.0	5.0	5.0	3.9	5.2	5.2	5.9	3.9
Café amarelo Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.4	5.4	5.1	5.0	5.5	5.5	5.3	5.1	5.5	5.5	5.4	5.1
Café amarelo Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.4	5.4	5.0	4.3	5.5	5.5	5.1	4.7	5.5	5.5	5.3	4.9
Café laranja Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.4	5.4	5.1	5.0	5.5	5.5	5.3	5.1	5.5	5.5	5.4	5.1
Café laranja Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.4	5.4	5.0	4.3	5.5	5.5	5.1	4.7	5.5	5.5	5.3	4.9
Café verde Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.7	5.7	5.1	5.0	5.5	5.5	5.3	5.2	5.5	5.5	5.4	5.3
Café verde Pelotas ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.7	5.7	5.0	4.2	5.5	5.5	5.1	4.7	5.5	5.5	5.3	4.9
Café vermelho Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	4.4	4.4	4.1	4.0	4.8	4.8	4.6	4.3	4.8	4.8	4.7	4.5
Café vermelho Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	4.4	4.4	4.1	3.8	4.8	4.8	4.4	3.9	4.8	4.8	4.6	3.9
Café verde Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	5.6	5.6	5.2	4.6	5.4	5.4	5.4	4.9	5.4	5.4	5.4	4.9
Café verde Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	5.6	5.6	5.1	4.5	5.4	5.4	5.3	4.4	5.4	5.4	5.3	4.4
Folha Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	6.2	6.2	5.8	5.4	6.1	6.1	5.7	5.3	6.2	6.2	5.8	5.4
Folha Porto firme ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	6.2	6.2	5.8	5.4	6.1	6.1	5.7	5.3	6.2	6.2	5.8	5.4
Clone 08U ( <i>Conilon</i> ) (4 °C)	5.3	5.3	4.8	4.6	5.3	5.3	5.1	4.6	5.3	5.3	5.1	4.6
Clone 08U ( <i>Conilon</i> ) (23 °C)	5.3	5.3	4.8	3.8	5.3	5.3	5.1	4.4	5.3	5.3	5.1	4.4
Café bom vermelho ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	4.6	4.6	4.6	3.8	5.2	5.2	5.0	4.5	5.8	5.8	5.5	4.5
Café bom vermelho ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	4.6	4.6	4.2	3.5	5.2	5.2	5.0	4.3	5.8	5.8	5.8	4.3
Folha de café ( <i>C. arabica</i> ) (4 °C)	4.8	4.8	4.5	4.3	5.8	5.8	5.5	5.5	5.8	5.8	5.5	5.5
Folha de café ( <i>C. arabica</i> ) (23 °C)	4.8	4.8	4.5	3.8	5.8	5.8	5.5	4.7	5.8	5.8	5.5	4.7
Inferior vermelho <i>C. arabica</i> (4 °C)	5.3	5.3	5.2	5.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Inferior vermelho <i>C. arabica</i> (23 °C)	5.3	5.3	5.0	3.8	5.3	5.3	5.3	5.0	5.3	5.3	5.3	5.0
Café amarelo inferior (4 °C)	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café amarelo inferior (23 °C)	4.7	4.7	3.8	3.5	5.0	5.0	5.0	4.9	5.6	5.6	5.6	5.6
Café amarelo verde inferior (4 °C)	4.6	4.6	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café amarelo verde inferior (23 °C)	4.6	4.6	3.5	3.5	5.0	5.0	4.7	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café verde amarelo melhor (4 °C)	5.0	5.0	5.6	4.7	5.6	5.6	5.0	5.0	5.6	5.6	5.0	5.6
Café verde amarelo melhor (23 °C)	5.0	5.0	3.7	3.4	5.6	5.6	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho verde inferior (4 °C)	4.9	4.9	5.0	4.9	5.0	5.0	5.6	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho verde inferior (23 °C)	4.9	4.9	3.5	3.4	5.0	5.0	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho verde melhor arabica (4 °C)	4.8	4.8	5.0	4.4	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho verde melhor arabica (23 °C)	4.8	4.8	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6

Tabela 1. Valores de pH dos extratos de café em diferentes tempos e temperatura feitas com pHmetro de bancada.

(continuação)



Amostra e temperatura	Extrato aquoso				Extrato (1:1)*				Extrato etanólico			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	0	24	48	240	0	24	48	240	0	24	48	240
Café vermelho seco enrolado no papel (4 °C)	4.5	4.5	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho seco enrolado no papel (23 °C)	4.5	4.5	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café amarelo melhor polpa (4 °C)	4.8	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café amarelo melhor polpa (23 °C)	4.8	4.8	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café escolha (4 °C)	4.0	4.0	4.1	3.5	5.0	5.0	5.0	4.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Café escolha (23 °C)	4.0	4.0	4.0	3.5	5.0	5.0	5.0	4.7	5.6	5.6	5.6	5.6
Café vermelho porto firme (4 °C)	5.4	5.4	4.1	3.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.6	5.6
Café vermelho porto firme (23 °C)	5.4	5.4	4.0	3.5	5.4	5.4	5.0	4.4	5.4	5.4	5.6	5.6
Café clone 03 nascente quito (4 °C)	4.8	4.8	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 03 nascente quito (23 °C)	4.8	4.8	4.0	3.5	5.0	5.0	5.0	4.4	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone a1 casinha (4 °C)	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone a1 casinha (23 °C)	4.7	4.7	4.0	3.5	5.0	5.0	5.0	4.4	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone p2 casinha (4 °C)	4.5	4.5	4.5	4.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone p2 casinha (23 °C)	4.5	4.5	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.4	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone v6 pé manga (4 °C)	4.5	4.5	4.5	4.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone v6 pé manga (23 °C)	4.5	4.5	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.4	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 02 divisa Geraldo (4 °C)	4.9	4.9	4.6	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 02 divisa Geraldo (23 °C)	4.9	4.9	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0	4.2	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 18 nascente quito (4 °C)	4.9	4.9	4.6	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 18 nascente quito (23 °C)	4.9	4.9	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0	4.2	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone g35 baixo secador (4 °C)	4.9	4.9	4.6	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone g35 baixo secador (23 °C)	4.9	4.9	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0	4.2	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 153 pe manga (4 °C)	4.9	4.9	4.6	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6
Café clone 153 pe manga (23 °C)	4.9	4.9	4.0	3.7	5.0	5.0	5.0	4.2	5.6	5.6	5.6	5.6
Café arábica terreira (4 °C)	6.2	6.2	5.0	4.0	6.0	6.0	5.6	5.0	6.0	6.0	5.6	5.6
Café arábica terreira (23 °C)	6.2	6.2	5.0	3.7	6.0	6.0	5.6	4.4	6.0	6.0	5.6	5.6
Café orgânico maduro (4 °C)	4.4	4.4	4.3	4.3	4.8	4.8	4.6	4.3	4.8	4.8	4.6	4.3
Café orgânico maduro (23 °C)	4.4	4.4	4.4	4.3	4.8	4.8	4.6	4.3	4.8	4.8	4.6	4.2
Café caparaó amarelo/onofre (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café caparaó amarelo/onofre (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.6	5.6	4.6	5.3	5.4	5.4	4.6	5.0
Café orgânico catuaí (4 °C)	4.4	4.4	4.4	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café orgânico catuaí (23 °C)	4.4	4.4	4.3	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café forquilha rio/grão maduro (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café forquilha rio/grão maduro (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
café verde (770 m) catuaí 44 (4 °C)	4.4	4.4	4.4	4.2	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
café verde (770 m) catuaí 44 (23 °C)	4.4	4.4	4.3	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café ipr 103 maduro (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.6	5.6	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café ipr 103 maduro (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.6	5.6	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café catuaí 44 maduro (770 m) (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.6	5.6	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café catuaí 44 maduro (770 m) (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.2	5.6	5.6	4.8	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0
café catuaí/ Onofre (1200 m) (4 °C)	4.4	4.4	4.4	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
café catuaí/ Onofre (1200 m) (23 °C)	4.4	4.4	4.3	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
café catuaí /vermelho/onofre (1200 m) (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
café catuaí/vermelho/onofre (1200 m) (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café frutado <i>conilon</i> (4 °C)	5.5	5.5	4.4	4.2	5.6	5.6	4.8	4.2	5.4	5.4	4.8	4.2
Café frutado <i>conilon</i> (23 °C)	5.5	5.5	5.5	5.3	5.6	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.0
Café cítrico <i>conilon</i> (4 °C)	5.5	5.5	4.4	4.2	5.6	5.6	4.8	4.2	5.4	5.4	4.8	4.2
Café cítrico <i>conilon</i> (23 °C)	5.5	5.5	5.5	5.3	5.6	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.0
Café cacau <i>conilon</i> (4 °C)	5.5	5.5	4.4	4.2	5.6	5.6	4.8	4.2	5.4	5.4	4.8	4.2
Café cacau <i>conilon</i> (23 °C)	5.5	5.5	5.5	5.3	5.6	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.0
Café açúcar mascavo (4 °C)	5.5	5.5	4.4	4.2	5.6	5.6	4.8	4.2	5.4	5.4	4.8	4.2
Café açúcar mascavo (23 °C)	5.5	5.5	5.5	5.3	5.6	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.0
Café catuaí/ onofre (1200 mm) (4 °C)	4.4	4.4	4.4	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café catuaí/ onofre (1200 m) (23 °C)	4.4	4.4	4.3	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café Forquilha do rio (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café Forquilha do rio (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café especial fazenda S. Antonio (4 °C)	4.4	4.4	4.4	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5
Café especial fazenda S. Antonio (23 °C)	4.4	4.4	4.3	4.0	4.8	4.8	4.7	4.5	4.8	4.8	4.7	4.5

Tabela 1. Valores de pH dos extratos de café em diferentes tempos e temperatura feitas com pHmetro de bancada.

(continuação)

Amostra e temperatura	Extrato aquoso				Extrato (1:1)*				Extrato etanólico			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	0	24	48	240	0	24	48	240	0	24	48	240
Café p2 casinha seco (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café p2 casinha seco (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café clone 18 nascente quito seco (4 °C)	4.4	4.4	4.1	4.0	4.8	4.8	4.6	4.3	4.8	4.8	4.7	4.5
Café clone 18 nascente quito seco (23°C)	4.4	4.4	4.1	4.0	4.8	4.8	4.4	4.0	4.8	4.8	4.6	4.0
Café bom vermelho seco (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café bom vermelho seco (23 °C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café clone 03 nascente quito seco (4 °C)	5.6	5.6	5.6	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2
Café clone 03 nascente quito seco (23°C)	5.6	5.6	4.4	5.3	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café clone g35 por baixo secador seco (4 °C)	5.6	5.6	4.1	5.4	5.4	5.4	4.2	5.4	5.4	5.4	4.2	5.6
Café clone g35 por baixo secador seco (23 °C)	5.6	5.6	5.2	5.4	5.4	4.8	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0	5.6
Café amarelo inferior seco (4 °C)	5.6	5.6	5.1	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café amarelo inferior seco (23 °C)	5.6	5.6	5.2	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café vermelho arábica seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café vermelho arábica seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café verde melhor arábica seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café verde melhor arábica seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café clone 02 divisa geraldo seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café clone 02 divisa geraldo seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café amarelo verde inferior seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café amarelo verde inferior seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café amarelo melhor seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café amarelo melhor seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café vermelho verde inferior seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café vermelho verde inferior seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café clone v6 pe manga seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café clone v6 pe manga seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café clone 153 pe manga seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café clone 153 pe manga seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café verde amarelo melhor seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café verde amarelo melhor seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café clone a1 casinha seco (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café clone a1 casinha seco (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café folha seca (4 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.6
Café folha seca (23 °C)	5.6	5.6	5.3	5.4	5.4	5.0	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.6
Café padrão superior dos reis (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café padrão superior dos reis (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café padrão goumert (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café padrão goumert (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição dona do pedaço (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição dona do pedaço (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição dimas mendes (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição dimas mendes (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição cerrado (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição cerrado (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances especial dos reis (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances especial dos reis (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição dona do pedaço 2 (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição dona do pedaço 2 (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances chapada (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0

Tabela 1. Valores de pH dos extratos de café em diferentes tempos e temperatura feitas com pHmetro de bancada.

(conclusão)

Amostra e temperatura	Extrato aquoso				Extrato (1:1)*				Extrato etanólico			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	0	24	48	240	0	24	48	240	0	24	48	240
Café nuances chapada (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição dona do pedaço 3 (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição dona do pedaço 3 (23°C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances edição magiana (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances edição magiana (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café nuances santa paula (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café nuances santa paula (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café padrão clássico (4 °C)	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6	5.6	5.4	5.0	5.4	5.4	5.4	5.0
Café padrão clássico (23 °C)	5.6	5.6	5.0	5.3	5.6	5.6	5.0	5.0	5.4	5.4	4.8	5.0
Café forte nescafé (4 °C)	4.0	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Café forte nescafé (23 °C)	4.0	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Café claro (profiqui) (4 °C)	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Café claro (profiqui) (23 °C)	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Café pedra Araponga (4 °C)	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Café pedra Araponga (23 °C)	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Café do Deq (4 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Café do Deq (23 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Café 3 corações (4 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Café 3 corações (23 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Café melitta (4 °C)	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Café melitta (23 °C)	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Café da roça (4 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Café da roça (23 °C)	5.0	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Pereira (4 °C)	5.5	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Pereira (23 °C)	5.5	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Pilão (4 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Pilão (23 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Viçosense (4 °C)	5.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Viçosense (23 °C)	5.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Serra do brigadeiro (4 °C)	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Serra do brigadeiro (23 °C)	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Fort (4 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Fort (23 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Taiobeiras (4 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Taiobeiras (23 °C)	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4

Extrato (1:1)\*: etanol: água

Pode-se observar na (Tabela 1) que a variação de pH do café foi de 3,5 a 6,5 dependendo da fase de maturação e solvente extrator. O pH do café verde apresentou-se menos ácido e o café maduro mais ácido. A redução da temperatura levou ao aumento do pH. A temperatura altera o equilíbrio de dissociação da água, facilitando a quebra da ligação entre oxigênio e hidrogênio.

O aumento da temperatura aumenta a atividade dos íons hidrogênio e desloca o equilíbrio químico da água, tornando-a mais ácida, porém o efeito não foi muito pronunciado. O extrato de café verde tem um nível mais básico de pH que o extrato de café amarelo maduro.

A maior variação de pH foi verificada no extrato aquoso de café amarelo maduro após 48 horas na temperatura ambiente e após 240 horas na geladeira. Pode-se observar uma diminuição de pH dos referidos extratos até as 48 horas. No entanto,

após 240 horas alguns extratos apresentaram aumento no pH. Esse comportamento também tem sido relatado na literatura. Este fato pode estar relacionado com a formação de ácidos durante a redução de açúcares e descarboxilação do ácido clorogênico em ácido quínico e cafeoilquínico contribuindo para a diminuição do pH (LENTNER & DEATHERAGE, 1995; MENEZES, 1990). Já o aumento do pH está associado à decomposição do ácido quínico em quinol, pirogalol e outros (MENEZES, 1990).

As observações da (Tabela 1) podem ser melhor identificadas pelos gráficos abaixo (Figura 12) e (Figura 13).

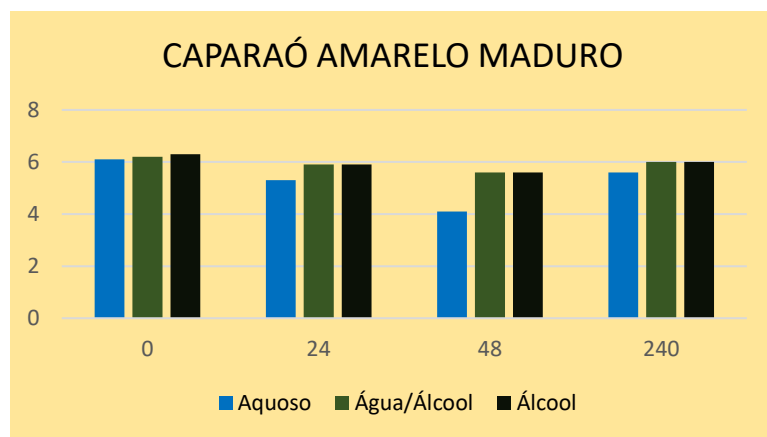


Figura 12. Variações de pH (eixo y) em relação ao intervalo de tempo em horas (eixo x) da amostra do café arábica Caparaó Amarelo maduro.

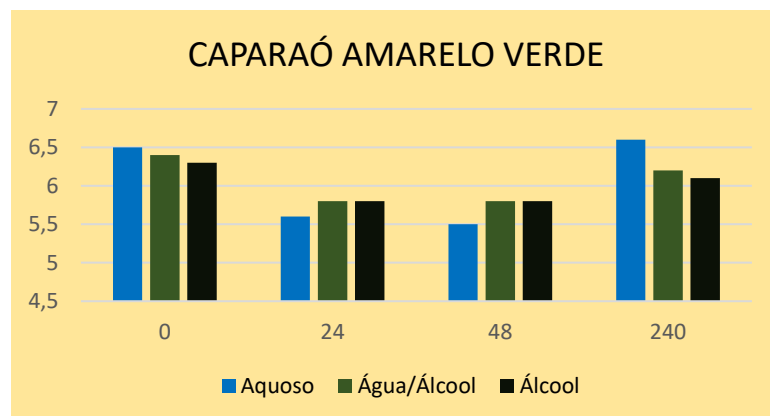


Figura 13. Variações de pH (eixo y) em relação ao intervalo de tempo em horas (eixo x) da amostra do café arábica Caparaó Amarelo verde.

Com relação aos métodos de medidas de pH utilizados no presente trabalho percebe-se que os resultados foram semelhantes, mostrando que as verificações de pH realizadas com pHmetro portátil e pH testing são confiáveis, podendo ser aplicado

nas práticas de laboratório, em campo e também na sala de aula abordando conteúdos de química.

As tiras de pH consistem num filtro de papel embebido com um indicador ou uma mistura de indicadores, que mostra uma escala de pH, do ácido ao básico, com uma variedade de cores. Por outro lado, o pHmetro portátil é um equipamento simples e de fácil acesso, possui um visor LCD digital que mostra o resultado dos testes de pH.

O pHmetro portátil é um equipamento preciso, rápido, compacto, com design exclusivo, de fácil utilização. O modelo portátil é fornecido com uma maleta de plástico rígido e leve para transporte e soluções tampão para calibração.

Com relação ao outro método alternativo de medição de pH utilizando pH Testing, foi possível medir pH utilizando o aplicativo de celular na sala de aula, com tema gerador de ensino o que despertou o interesse dos alunos nas análises de medida de pH devido a utilização de celular na sala de aula, permitindo a apresentação do conteúdo de química como os conceitos de ácido e bases de maneiras mais criativas e interativas, ajudando no pensamento lógico e estratégico (Figura 14).



Figura 14. Diferentes amostras com a adição do suco de repolho roxo, indicando os diferentes valores de pH.

Os docentes avaliaram de maneira satisfatória a metodologia proposta afirmando que irão utilizar em suas aulas de química. A utilização do manual didático evidenciou a importância de aplicar métodos experimentais para propiciar ao aluno um ensino-aprendizagem mais efetivo.

Relatos da literatura mostram que método simples, economicamente barato usando um kit composto de extrato de planta e uma mini tabela de pH feita com o mesmo extrato para a determinação de acidez de materiais domésticos e de água de chuva pode despertar o interesse dos alunos (ALBARICI *et al.*, 2003).

O uso de extratos de plantas não restringe-se apenas a aulas de ensino médio. As atividades experimentais didáticas com estes extratos podem ser usadas também no ensino superior permitindo explorar conceitos mais gerais da Química como equilíbrio químico, utilização dos extratos para a titulação ácido-base, obtenção de espectros de absorção UV-Visível e medidas espectrofotométricas e colorimétricas para abordagem de métodos instrumentais (ZAPP *et al.*, 2015).

A funcionalidade do aplicativo pH Testing se mostrou satisfatória, sendo possível baixá-lo em aparelhos de smartphone com o sistema Android, e ao instalá-lo, é necessário conceder permissão para que o aplicativo acesse a câmera do dispositivo. Após isso, é necessário selecionar a opção de “RGB (one gradiente ou two gradiente)” para que o aplicativo faça a análise colorimétrica da solução com o indicador de pH.

Feito isso, selecionando a opção “CAPTURE”, abre-se a câmera do celular para tirar a foto da solução com o indicador de pH a ser analisada pelo aplicativo, após abrir a foto no aplicativo, é necessário indicar qual região da foto deve ser feita a análise colorimétrica e o pH será indicado na parte de baixo da imagem (Figura 15).

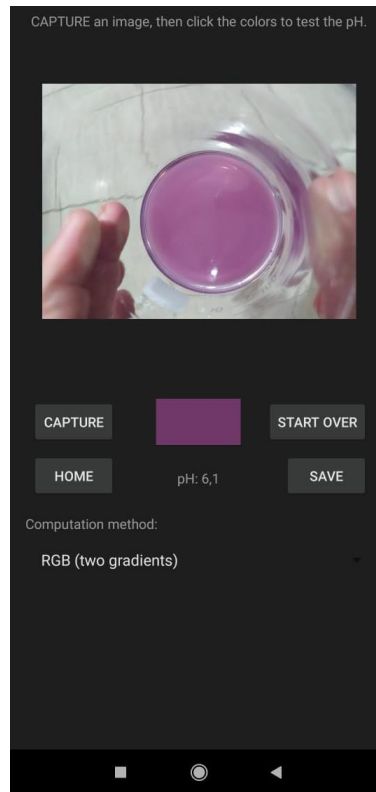


Figura 15. Aplicativo sendo utilizado para a medição de pH de uma amostra de café.

Essa medição colorimétrica feita pelo aplicativo é possível pela comparação da coloração adquirida pela amostra misturada com o suco de repolho roxo, com uma escala de cores de acordo com os diferentes valores de pH (Figura 16).

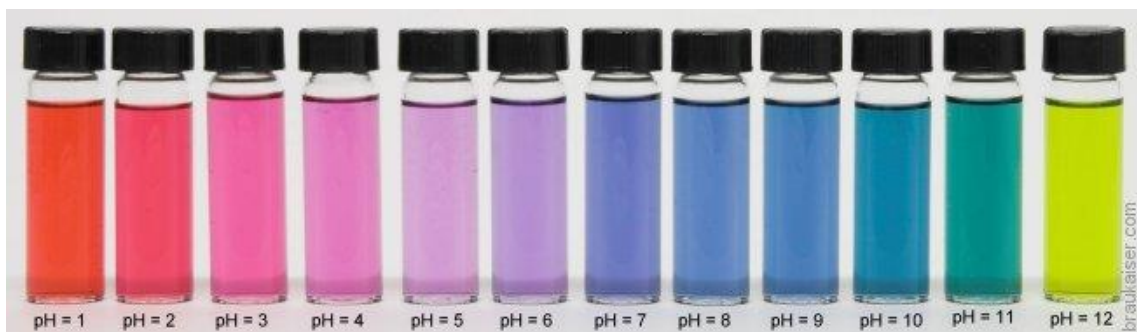


Figura 16. Escala de cores do suco de repolho roxo em diferentes valores de pH

As medidas feitas pelo aplicativo mostraram-se precisas em relação às medições feitas com os equipamentos próprios para medição de pH das soluções de café com indicador de pH, fornecendo resultados que na grande maioria das vezes foi exatamente o mesmo das medições feitas com os equipamentos próprios para medição de pH. A única medição que apresenta uma diferença considerável foi a feita com o papel indicador universal, mas isso se deve ao fato de que a escala para

comparação que vem na caixa da embalagem não possuir valores de pH com números decimais, sendo possível fazer as comparações das cores apenas por números inteiros de pH.

## **6.1 Procedimento de Análise Multivariada por Análise das Componentes Principais**

Para obter informações dos dados, os mesmos foram organizados em uma matriz de 81 locais de coleta de cafés e 72 variáveis de tempo medida de seis maneiras diferentes. Desta forma, a (Figura 17) mostra o gráfico dos escores para a Análise das Componentes Principais (PCA, do inglês Principal Components Analysis) em que as duas primeiras componentes PC1 e PC2 acumularam 75,82% da variância explicada.

No grupo 1 (G1), agruparam as amostras de café Arábica (correspondendo a 52,63% dos locais de coletas neste grupo) e Conilon de Santa Teresa – ES não secos (correspondendo a 47,37% dos locais de coletas neste grupo). No grupo 2 (G2) agruparam as amostras de café coletado na UFV, Pelotas e Porto Firme, (que correspondem juntas 33,33% dos locais de coletas neste grupo), bem como os cafés torrado e moído adquirido no comércio de Viçosa – MG (correspondendo a 45,83% dos locais de coletas neste grupo), café da região do Caparaó (8,33% dos locais de coletas neste grupo) e Arábica de Santa Teresa (8,33% dos locais de coletas neste grupo). No grupo 3 (G3) agruparam café conilon da região do Caparaó orgânico (11,11%), café de Pelotas (11,11%), UFV (22,22%) e Porto Firme (11,11%), e ainda café conilon de Santa Teresa – ES seco (11,11%) e café arábica da região do Caparaó (33,33%). No grupo 4 (G4) agruparam cafés arábica da região do Caparaó (25,00%), café conilon de Santa Teresa – ES seco (62,50%) e café conilon torrado e moído adquirido no comércio de Viçosa – MG (12,50%).



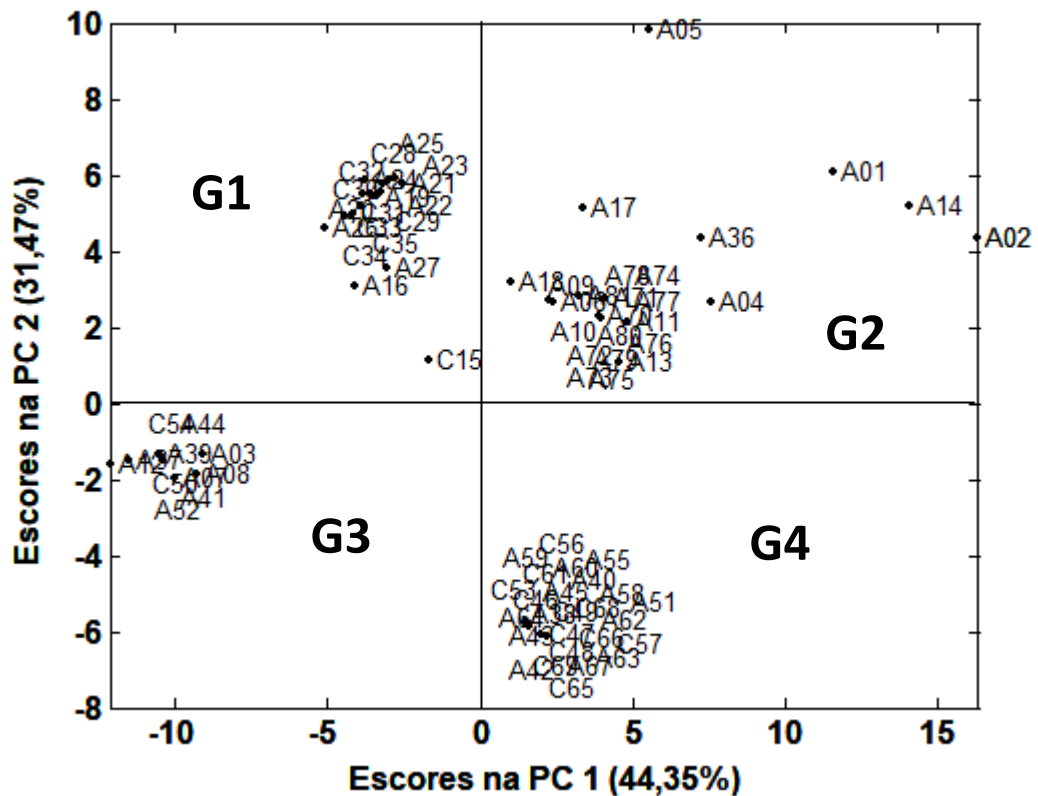


Figura 17. Gráfico dos escores que explica 75,82% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais. Em que, há diferenciação entre os cafés Arábica e Conilon quando secos dos demais.

Na Figura 17 estão mostradas as variáveis que tem influência na separação ou agrupamento das amostras. Desta forma, as variáveis estão localizadas na PC1 positiva e PC2 negativa e positiva. Onde os números representam o tipo de extrato e a técnica usada para medida de pH, bem como o tempo de medida, como mostra a (Tabela 2). E é possível notar que claramente que há quatro agrupamentos de amostras na Figura 14, denominados de G1, G2, G3 e G4, sendo esse agrupamento chamado de similaridade, significando assim, que quanto mais próximas estão as amostras no gráfico, maior a similaridade entre essas amostras, indicando que elas possuem pontos em comum. Portanto, como existem quatro grupos bem definidos na Figura 18, ela nos indica que dentre todas as amostras, existem quatro grupos onde as amostras possuem características semelhantes.

Tabela 2. Extratos, técnicas de medidas de pH e tempo de medida (horas), identificação para os pesos no agrupamento dos escores.

Amostra	Tempo 0			Tempo 24			Tempo 48			Tempo 240		
	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testeing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testeing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testeing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testeing
pH*(EATA)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH**(E1:1TA)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
pH***(EETA)	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
pH****(EAG)	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
pH***** (E1:1G)	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
pH***** (EEG)	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente 23 °C (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG)

O pH medido nos tempos de 0 a 240 horas para os extratos etanólico na geladeira (EEG), assim como pH do extrato 1:1 na geladeira (E1:1G) no tempo 0 a 240 horas e o pH do extrato aquoso na geladeira (EAG), foram os que mais contribuíram para que as amostras se agrupassem na PC2 positiva. Já o pH do extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA) e pH do extrato aquoso na temperatura ambiente 23 °C (EATA), contribuíram para que as amostras se agrupassem na PC2 negativa. Sendo que o pH do aquoso na geladeira (EAG) a 0 horas a 240 horas colaboraram na PC2 negativa.

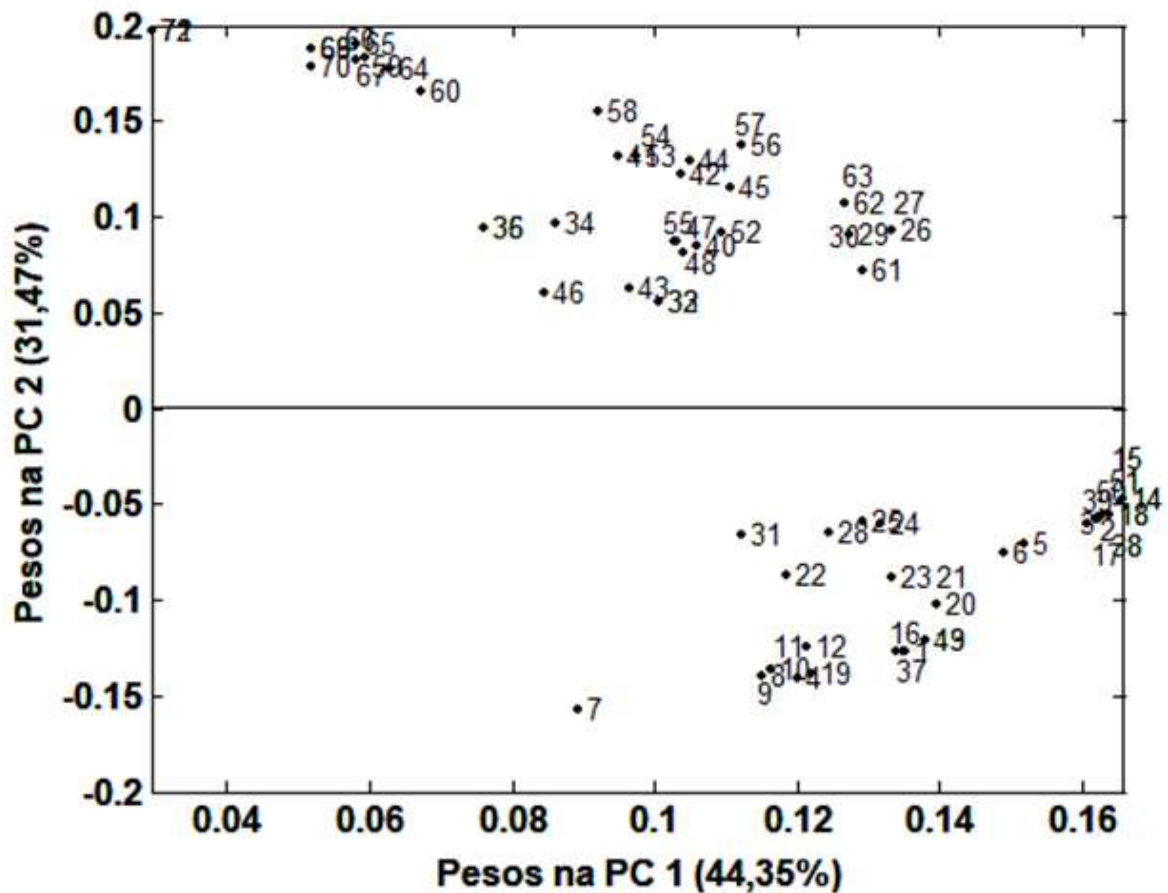


Figura 18. Gráfico dos pesos que explica 75,82% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais e mostra a influência dos valores de pH medidos de diferentes formas e diferentes tempos.

Na Figura 19, são representados os escores das amostras obtidas com medidas de pH da extração aquosa de café de diferentes marcas no tempo zero, em que as duas primeiras componentes acumularam 100% da variância explicada. Os dados foram dispostos em uma matriz com 25 tipos de cafés e 4 técnicas de medidas de pH no tempo zero. Nota-se a formação de 6 grupos denotados pelas letras (A, B, C, D, E e F). Os grupos A, E e F estão dispostos na PC1 positiva e os grupos C, B e D estão dispostos na PC1 negativa. Já na PC2 positiva estão dispostos os grupos C, E e A. Na PC2 negativa encontram-se os grupos B, D e F. Esses agrupamentos podem ser notados na Figura 19, no gráfico da Análise Hierárquica por Agrupamento (HCA, do inglês Hierarchical Cluster Analysis), em que a similaridade dos diferentes cafés são apresentadas baseadas nas distâncias.

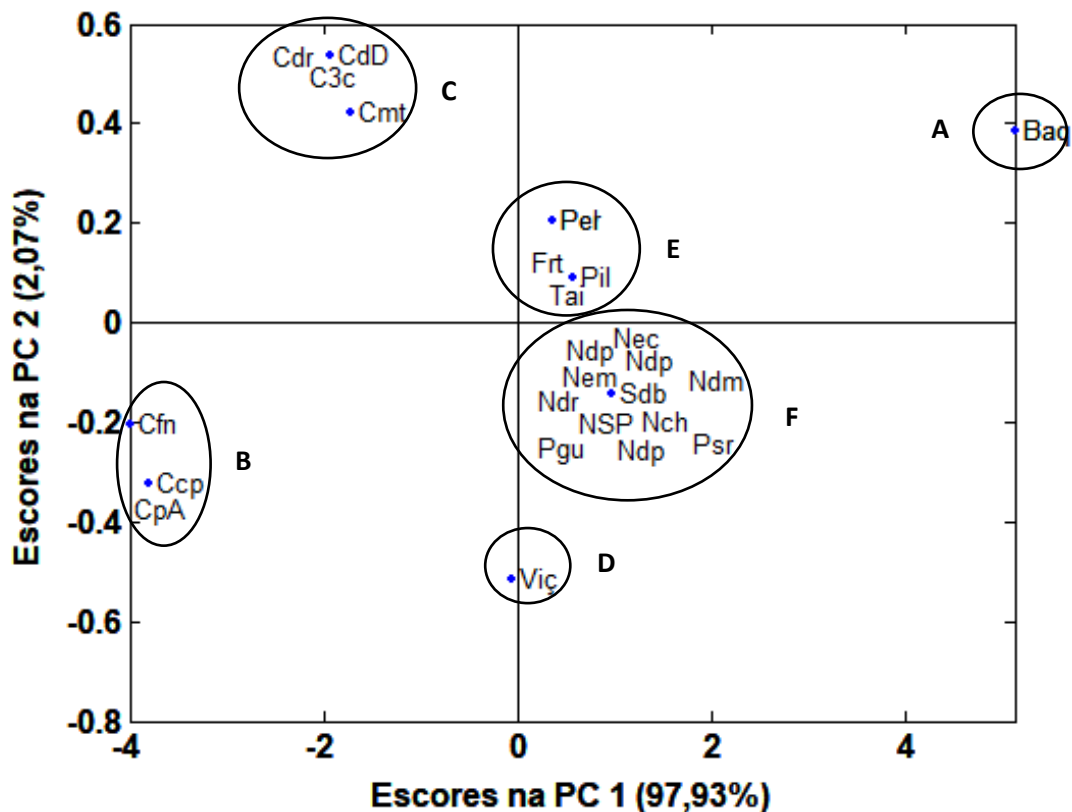


Figura 19. Gráfico dos escores que explica 100,0% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais. Em que, há diferenciação entre os grupos das diferentes marcas de cafés. Grupo A (Baq – Branco aquoso), Grupo B (Cfn - Café forte nescafé, Ccp – Café claro (profqui), CpA – Café pedra Araponga), Grupo C (Cdr – Café da roça, CdD – Café do Deq, C3c – Café 3 corações e Cmt – Café melitta), Grupo D (Viç – Viçosense), Grupo E (Per – Pereira, Pcl – Padrão clássico, Pil – Pilão, Frt – Fort e Tai – Taiobeiras) e o Grupo F (Nec - Nuances edição cerrado, Ndp - Nuances edição dona do pedaço, Ndp2 - Nuances edição dona do pedaço 2, Ndm - Nuances edição dimas mendes, Nem - Nuances edição magiana, Ndr - Nuances especial dos reis, Sdb - Serra do brigadeiro, NSP - Nuances Santa Paula, Nch - Nuances chapada, Pgu - Padrão goumert, Ndp3 - Nuances edição dona do pedaço 3, Psr - Padrão superior dos reis).

Na Figura 20, a disposição das variáveis, ou seja, as diferentes técnicas de medidas de pH, mostra que com 100% da variância explicada nas componentes PC1 e PC2, as variáveis contribuem positivamente na PC1, todas as técnicas de medidas de pH no tempo zero e na PC2 positiva a variável que se destaca é a medida de pH usando o indicador universal (PIU), já na PC2 negativa as medidas de pH feitas com

phmetro portátil, pH testing e pHmetro de bancada são os responsáveis por agrupar as amostras na PC2 negativa.

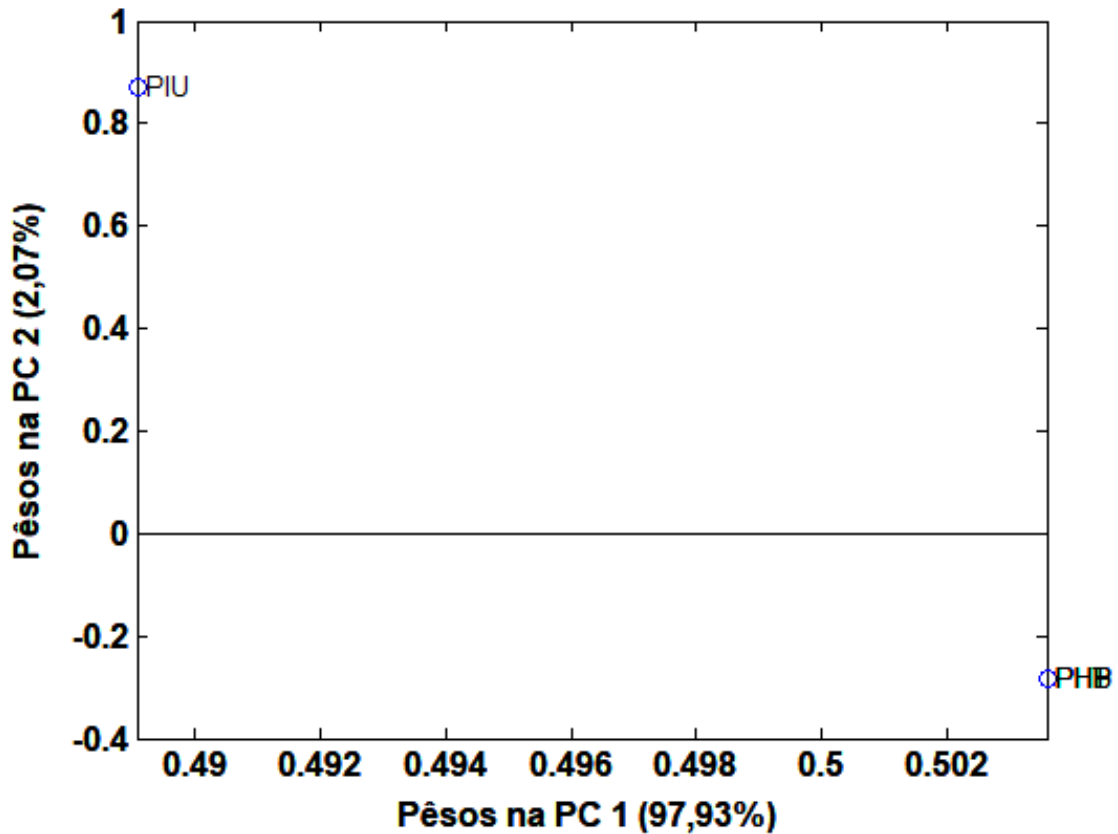


Figura 20. Gráfico dos pesos que explica 100,0% da variância acumulada nas duas primeiras componentes principais e mostra a influência dos valores de pH medidos de diferentes formas e diferentes tempos.

O dendograma (Figura 21), mostra a similaridade dos diferentes tipos de cafés após medida de pH dos seus extratos. Este gráfico mostra que quanto menor a distância entre as amostras, maior a similaridade, como é visto para as amostras do grupo F, já as amostras do grupo E, Pcl e Per são muito similares, no entanto, Tai, Frt e Pil que são muito similares entre si, apresentam menor similaridade com as duas primeiras, o mesmo ocorre no grupo C, Cmt tem menor similaridade com Cdr, C3c e CdD, caso semelhante no grupo B, Cfn tem baixa similaridade com CpA e Ccp. Já o grupo D, Viç tem pouca similaridade com os grupos E e F e o grupo A, Baq não tem similaridade com nenhum grupo.

### Dendrograma Usando Autoescalamento e Distância na 2a PCs

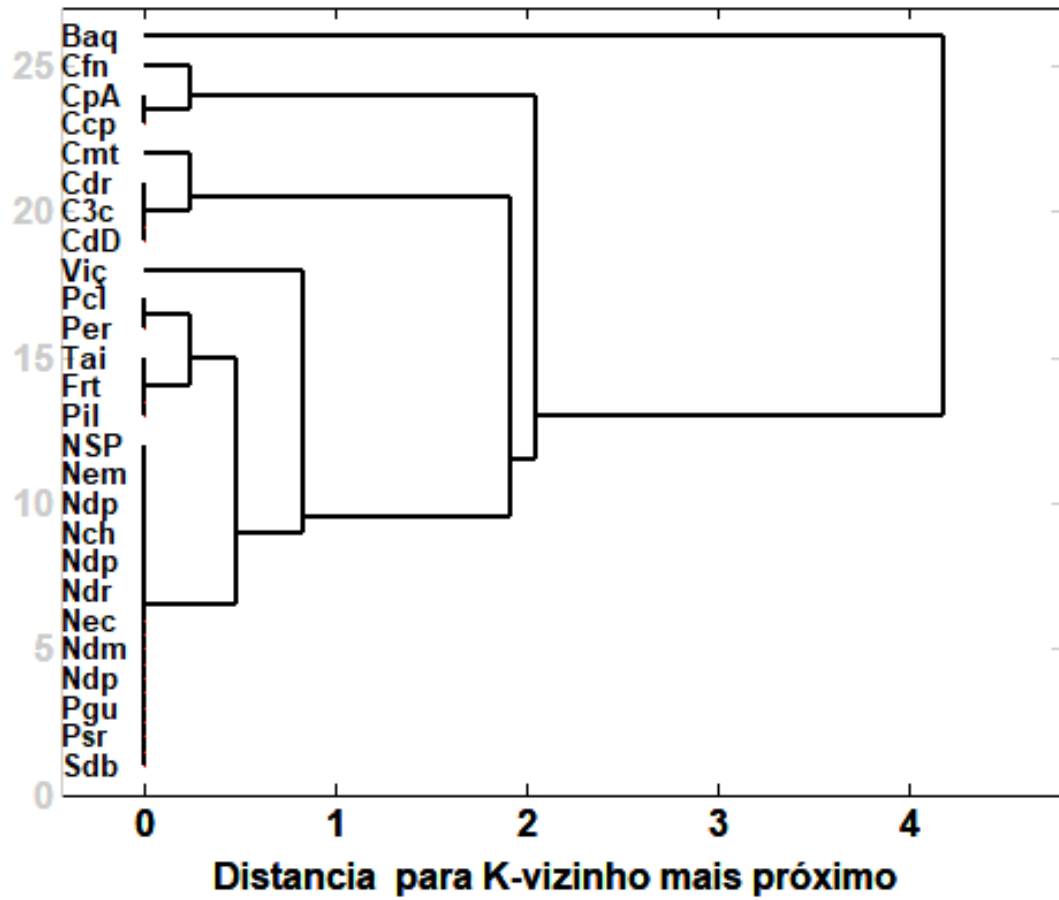


Figura 21. Gráfico do agrupamento por similaridade na Análise Hierárquica por Agrupamento, baseado na PCA.

## 7 CONCLUSÃO

Os resultados de medição de pH com os aparelhos utilizados no presente trabalho foram semelhantes. Isso contribui para mostrar aos alunos que as verificações de pH realizadas com pHmetro portátil e pH testing são confiáveis, sendo práticas de sala de aula que podem ser aplicadas em qualquer contexto. A análise multivariada nos fornece informações importantes sobre as similaridades e particularidades de cada amostra analisada, mostrando agrupamentos baseados nas variáveis estudadas, dando profundidade na pesquisa, com informações experimentais mais específicas acerca das análises de todas as amostras. Foi possível comprovar que a PCA é uma ferramenta importante na análise dos dados obtidos. Os resultados demonstraram que a PCA foi capaz de mostrar a similaridades de pH das diferentes amostras de café. Por fim, a prática se mostrou muito precisa e em consonância com diversos conteúdos que estão previstos na BNCC, como ácidos e bases e pH para turmas do 1º ano do ensino médio, mas também podendo ser aplicadas de uma forma mais aprofundada no 3º ano do ensino médio, utilizando as estruturas dos ácidos presentes no café no ensino de química orgânica. Dessa forma, a prática contribui para uma aprendizagem efetiva dos alunos, por meio de prática experimental, tornando os alunos agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem, e a utilização do café na prática faz com que os alunos possam compreender que a ciência está presente nas coisas mais simples do cotidiano deles. Com relação as amostras analisadas de diferentes regiões evidenciaram a influência do clima e altitude na formação dos frutos de café, interferindo e sua composição, inclusive na concentração de ácidos, o que fez com que cafés diferentes obtivessem valores diferentes de pH.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBARICI, T. R.; PESSOA, J. D. C.; FORIN, M. R. Efeitos das variações de pH e temperatura sobre as antocianinas na polpa de açaí - estudos espectrofotométricos e cromatográficos. Comunicado Técnico 78. EMBRAPA. São Carlos -SP. P.2-5. 2006.
2. AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience/article/view/95>>. Acesso em: dez. 2020.
3. Apreciando o Café. **Melitta**. Disponível em: <<https://www.melitta.com.br/explorar/apreciando-o-cafe>>. Acesso em: jul. 2021.
4. BARRY, J. A.; MOLLAN, S.; BURDN, M. A.; JENKINS, M.; DENNISTON, A. K. Development and validation of a questionnaire assessing the quality of life impact of colour blindness (CBQoL). **BMC ophthalmology**, v. 17, n. 1, p. 179-187, 2017. DOI: [10.1186/s12886-017-0579-z](https://doi.org/10.1186/s12886-017-0579-z)
5. BEYCIOGLU, A.; COMAK, B.; AKCAABAT, D. Evaluation of pH value by using image processing. **Acta Physica Polonica A**, v. 132, n. 3, p. 1142-1144, 2017. DOI: [10.12693/APhysPolA.132.1142](https://doi.org/10.12693/APhysPolA.132.1142)
6. BRASIL. Café no Brasil. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em: fev. 2021.
7. BRASIL. Exportação de café deve bater novo recorde em 2020, projeta setor. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2020/01/exportacao-de-cafe-deve-bater-novo-recorde-em-2020-projeta-setor>>. Acesso em: fev. 2021.
8. BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. v. 2. Brasília: MEC, 2006. 135 p. Disponível em:



- <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: out. 2020.
9. BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: out. 2020.
  10. BRETON, R. G., **Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant**. 2. ed., John Wiley & Sons, Ltda. 187p., 2003.
  11. Café é segunda bebida mais consumida entre brasileiros, mostra pesquisa. **Estado de Minas**, 2019. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/05/21/internas\\_economia,1055467/cafe-e-segunda-bebida-mais-consumida-entre-brasileiros-mostra-pesquis.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/05/21/internas_economia,1055467/cafe-e-segunda-bebida-mais-consumida-entre-brasileiros-mostra-pesquis.shtml)>. Acesso em: fev. 2021.
  12. Cafés do Brasil exportam o equivalente a 3,4 milhões de sacas de 60kg em fevereiro de 2022. **Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/68905131/cafes-do-brasil-exportam-o-equivalente-a-34-milhoes-de-sacas-de-60kg-em-fevereiro-de-2022>>. Acesso em: jul. 2022.
  13. CAMARGO, A. P. Florescimento e frutificação de café arábica nas diferentes regiões (cafeeiras) do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, n. 7, p. 831-839, 1985. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15819>>. Acesso em: fev. 2021.
  14. CARVALHO, A.; OLIVEIRA, C.; SCARPA, D. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula**. São Paulo. Cengage Learning, 2013.
  15. Cenário e importância do café no Brasil. **Rehagro**, 2019. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/cenario-e-importancia-do-cafe-no-brasil/>>. Acesso em: fev. 2021.
  16. Como medir o pH com o repolho roxo. **Assim que faz....** Disponível em: <<https://www.assimquefaz.com/como-medir-o-ph-do-repolho-roxo/>>. Acesso em: ago. 2022.
  17. CORREIA, S. E. N. Aplicativo Android para classificação de fitas indicadoras de pH. **Revista Principia – Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**. n. 45. 2019.

18. CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, Editora UFV, 585 p., 2003.
19. DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.
20. Exportação mundial de café totaliza 51 milhões de sacas de 60 kg no período de outubro de 2019 a fevereiro de 2020. **Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51330898/exportacao-mundial-de-cafe-totaliza-51-milhoes-de-sacas-de-60-kg-no-periodo-de-outubro-de-2019-a-fevereiro-de-2020>>. Acesso em: fev. 2021.
21. FARIAS C. S., BASAGLIA, A. M., ZIMMERMANN, A. 2009. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: 1º Congresso Paranaense de Educação em Química, Londrina, Anais. p. 59-67.
22. FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. O conceito de solução tampão. **Química Nova**, v. 13, p. 18-21, 2001.
23. FRAGA, C. C. **Resenha histórica do café no Brasil**. 1963. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/rea/1963/asp1-63.pdf>>. Acesso em: fev. 2021.
24. GELADI, P.; KOWALSKI, B. R. Partial Least-Squares Regression: A Tutorial. **Analytica Chimica Acta**, v. 185, p. 1-17, 1986. [https://doi.org/10.1016/0003-2670\(86\)80028-9](https://doi.org/10.1016/0003-2670(86)80028-9)
25. GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
26. GUIMARÃES Y. A. F.; GIORDAN, M. 2013. Instrumento para a construção e validação de sequências didáticas em um curso a distancia de formação continuada de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências, Campinas. Anais. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf). Acessado em: 15/03/2019.
27. HONGYU, K. Comparação do GGE-biplot ponderado e AMMI-ponderado com outros modelos de interação genótipo × ambiente. 2015. 155p. **Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
28. HONGYU, K. Distribuição empírica dos autovalores associados à matriz de interação dos modelos AMMI pelo método bootstrap não-paramétrico. 2012.

- 104p. **Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,** Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
29. JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. Madison: Prentice Hall International, 816p., 1998.
30. KIM, S. D.; KOO, Y.; YUN, Y. A smartphone-based automatic measurement method for colorimetric pH detection using a color adaptation algorithm. **Sensors**, v. 17, n. 7, p. 1604, 2017.
31. LENTNER, C.; DEATHERAGE, F. E. Organic acids in coffee in relation to the degree of roast. **Journal of Food Science**, v. 24, n. 5, p. 483-492, 1958.
32. LIMBERGER, K. M.; BRANDOLT, T. D. D.; BERTOGLIO, D. S. As funções da experimentação no ensino de ciências e matemática. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v. 6, n. 2, p. 54-64, 2016. Disponível em: <<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1317/pdf>>. Acesso em: out. 2020.
33. MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: Revisão sobre métodos de análise. **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 99-105, 2007.
34. MATOS, G. D.; PEREIRA-FILHO, E. R.; POPPI, R. J.; ARRUDA, M. A. Z. Análise Exploratória em Química Analítica com Emprego de Quimiometria: PCA E PCA de Imagens. **Revista Analytica**, n. 6, p. 38-50, 2003.
35. MENEZES, H. C. **Variação dos monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoilquínico com maturação de café**. 1990. 171 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, 1990.
36. Mercado Mundial do Café: Consumo, Produção e Preço (atualizado). **FIA – Fundação Instituto de Administração**. 2019. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/mercado-mundial-do-cafe/>>. Acesso em: fev. 2021.
37. MINAS GERAIS. **Currículo Básico Comum (CBC) de Química**. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2008.
38. NATALINO, R. Characterization of brown sugar applying analysis of the main components the spectrometric data. 2006. 52 f. **Dissertação (Mestrado em Agroquímica analítica; Agroquímica inorgânica e Físico-química; Agroquímica orgânica)** - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
39. PEARSON, K. «On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space». **Philosophical Magazine**. 2 (6): 559–572, 1901.
40. PINTO, T. **Origem do café no Brasil**. Disponível em: <<https://escolakids.uol.com.br/historia/origem-do-cafe-no-brasil.htm>>. Acesso em: fev. 2021.

41. PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G. 2008. O ensino de Química no Ensino Médio: Um olhar a respeito da motivação. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Curitiba, PR. Anais. p. 120-130.
42. PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve histórico do ensino de química no Brasil. **33º EDEQ**, 2013. Disponível em: <<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2641>>. Acesso em: out. 2020.
43. RADMANN, T.; PASTORIZA, B. S. **Educação Inclusiva no ensino de Química**. In: XVIII Encontro Nacional de Química, 2016, Florianópolis - SC.
44. REGAZZI, A. J. **Análise multivariada**, notas de aula INF 766, Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000.
45. ROCHA J. S.; VASCONCELOS T. C. Dificuldades no ensino de Química: algumas reflexões. In: 28º Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis. Anais. 2016, p.52-55.
46. SAES, M. S. M.; NAKAZONE, D. O Agronegócio café do Brasil no mercado internacional. **Fae Business**, n. 9, 2004. Disponível em: <<https://img.fae.edu/galeria/getImage/1/16570180024210246.pdf>>. Acesso em: fev. 2021.
47. SOUSA, R. A.; NETO, W. B.; POPPI, R. J.; BACCAN, N.; CADORE, S. Classificação de água-de-coco processada e natural por meio de HCA, PCA e teores de íons metálicos determinados por ICP OES. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 654-656, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000400005>
48. VUONG, N. K.; CHAN, S.; LAU, C. T. Classification of pH levels using a mobile phone. In: **2009 IEEE 13th International Symposium on Consumer Electronics**. IEEE, 2009. p. 823-827.
49. VUONG, N. K.; CHAN, S.; LAU, C. T. pH levels classification by color quantization on a camera phone. In: **2010 International Conference on Communications and Mobile Computing**. IEEE, 2010. p. 448-452.
50. ZAPP, E.; NARDINI, G. S.; COELHO, J. C.; SANGLOCO, F. A. Estudo de ácidos e bases e o desenvolvimento de um “experimento” de forças de ácidos. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 278-284, 2015. Disponível em [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_4/07-RSA-181-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/07-RSA-181-12.pdf). Acessado em 05/02/2022

## APÊNDICES

### APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE  
NACIONAL



PRODUTO EDUCACIONAL

MANUAL DIDÁTICO

LUCAS ARAUJO DE SOUZA

DETERMINAÇÃO DO pH DE CAFÉ USANDO METODOLOGIAS ALTERNATIVAS  
E SMARTPHONE NO ENSINO DE QUÍMICA



SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA EXPERIMENTAL  
AO ENSINO DE QUÍMICA

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	54
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	54
2.1 O ensino de ácido e base: proposta experimental.....	54
2.2 O uso do tema pH do café em aulas de química.....	55
2.3 Sequência didática .....	58
3.CONSTRUÇÃO DO KIT EXPERIMENTAL.....	59
3.1. Material vegetal .....	59
3.2. Preparação do extrato de café .....	60
4.KIT EXPERIMENTAL .....	60
5. PLANO DE AULA .....	61
6.ROTEIRO DA PRÁTICA .....	63
7.EXERCÍCIOS.....	63

## **1 APRESENTAÇÃO**

Caro professor, este produto educacional foi pensado no sentido de tornar os conceitos aqui apresentados mais acessíveis ao aluno, haja vista, que normalmente se vê em sua maioria, uma grande dificuldade em disciplinas ditas exatas. Acreditamos que este Manual Didático irá favorecer o aprendizado, visto que pode levar o aluno a fazer comparações entre o seu cotidiano e o conteúdo estudado em sala de aula, além de tornar as aulas mais atrativas, cria no aluno um sentido de busca experimental. Sabemos que a falta de uma infraestrutura adequada, ausência na maioria das escolas de laboratórios, inviabiliza bastante todo um aprendizado efetivo.

Pensando nisso, é que este Manual foi construído como uma alternativa para que o professor possa lançar mão como recurso. A partir do conteúdo sobre ácidos e bases contido no Manual, o professor poderá levar o aluno a estabelecer uma relação entre os conceitos teóricos e sua realidade. A medição de pH em diversas amostras de extratos de café. Os destaques deste Manual são o uso do aplicativo de celular com pHmetro e o pHmetro portátil.

Desta maneira foi desenvolvido um kit de análise experimental composto por: extrato de café, uma mini escala de pH para comparação no momento da análise. As atividades são norteadas por uma sequência didática, que é um método de proporcionar, de maneira bem organizada, uma aprendizagem mais efetiva ao aluno. Almejamos professor (a), que este Manual Didático possa ser agregado a sua prática de ensino e suas aulas sejam ainda melhores.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O ensino de ácido e base: proposta experimental**

As metodologias tradicionais de ensino de Química são baseadas em que o aluno saiba inúmeras fórmulas, decore reações e propriedades, mas sem relacioná-las com a forma natural que ocorrem na natureza. A melhor construção de o conhecimento químico dar-se por meio de manipulações orientadas e controladas de materiais, iniciando o assunto com fatos do cotidiano para que se possa acumular, organizar e relacionar informações por meio da linguagem própria da Química, como

símbolos, fórmulas, diagramas, equações químicas e nome correto de substâncias e elementos (FARIAS 2009).

A Química relaciona-se com a transformação da natureza e, assim, os experimentos propiciam ao aluno uma compreensão mais científica desta ciência e sua relevância para a sociedade, pois alia a teoria e a área virtual, a prática à realidade (ROCHA & VASCONCELOS, 2016). Uma das causas do desinteresse dos alunos pelas aulas de Química é a falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria com a prática (FARIAS, 2009). Outros fatores ligados às dificuldades de aprendizagem dos alunos de Química são: a) ausência de base matemática; b) complexidade de conteúdos; c) metodologia dos professores; d) déficit de atenção; e) dificuldades de interpretação e; f) ausência de experimentos (ROCHA & VASCONCELOS, 2016).

Este guia didático propõe ao professor uma forma simples de mostrar ao aluno situações do cotidiano que são tratadas dentro do tópico sobre ácido e bases. Fornecendo subsídios para que os alunos possam aprofundar no conteúdo de ácidos e bases, como as diferentes definições, forças de ácidos e bases, suas estruturas químicas, pH e quais ácidos estão presentes na substância analisada. Assim, as atividades experimentais em Química, chamadas também de aulas práticas, levam o aluno a deixar de ser um agente passivo do processo ensino-aprendizagem dando a ele a oportunidade de relacionar o que foi dito em sala de aula, ou na aula teórica, com os expostos nas experiências propostas pelo professor (PONTES, 2008).

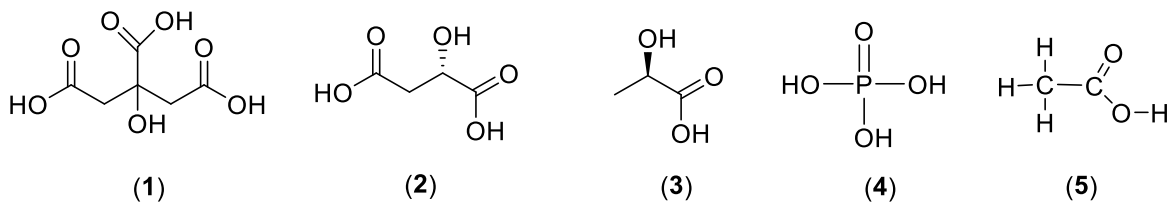
## **2.2 O uso da acidez do café em aulas de química**

A acidez do café é uma característica importante, o ácido cítrico (1), que tem origem na respiração do fruto e na semente de café, confere um sabor intenso e marcante à bebida. O maior ou menor teor de ácido cítrico presente na semente, e consequentemente na bebida depois de preparada, possui uma relação com a altitude em que o café é cultivado, ou seja, lavouras em regiões montanhosas, com maior altitude, apresentam maior acidez, sendo que os cafés cultivados nessas condições são em sua maioria Arábica. Por esse motivo, cafés que são cultivados em baixas altitudes como o Conilon e o Robusta não apresentam acidez como o Arábica. Outros



fatores também podem influenciar no teor de acidez da semente, como o tempo de exposição à luz que o cafezal fica exposto durante os dias (MELITTA).

Podem ser encontrados nos cafés cinco tipos de acidez: a acidez cítrica, que já foi mencionada no parágrafo anterior; a acidez málica do ácido málico (2) comum em cafés cultivados acima de 1800 metros de altitude, que confere uma certa sensação de adstringência; a acidez láctica do ácido láctico (3), que confere um sabor amanteigado à bebida, e é obtida pela fermentação do fruto, não sendo uma acidez natural dos frutos de café; a acidez fosfórica do ácido fosfórico (4) é muito rara, encontradas em frutos de cafés cultivados em regiões muito específicas, e que confere à bebida uma acidez intensa, comparável à acidez de refrigerantes; e por fim a acidez acética do ácido acético (5) que a única acidez indesejada no café, sua formação ocorre pela fermentação demasiada dos frutos, ocasionada por erros no processo de secagem do café (MELITTA).



Segundo FIORUCCI (2001) “O conceito de pH foi introduzido por Sorensen em 1909, com o intuito de quantificar os valores de acidez e basicidade de uma solução”.

E com essa quantificação, foi possível atribuir valores de pH às substâncias, sendo o logaritmo do inverso da concentração de hidrogênio da solução em questão, resultando em um valor numérico de pH, sendo que quanto maior a concentração de hidrogênio, menor o valor de pH e mais ácida será a solução, enquanto soluções com concentrações de hidrogênio mais baixas, resultarão em um valor mais alto de pH e, conseqüentemente, soluções menos ácidas. E a medição do pH de substâncias é de extrema importância em muitas áreas como no tratamento de água, na indústria alimentícia ou de bebidas (CORREIA, 2019).

Os indicadores de ácidos e bases são substâncias que alteram a coloração ao entrar em contato com soluções de pH diferentes, mudando sua tonalidade de acordo com a diferença de concentração de H<sup>+</sup> entre as diferentes soluções. Sendo que a facilidade com que um ácido libera íons H<sup>+</sup> é o que determina a intensidade ou

ausência de acidez. Ou seja, ácidos mais fortes, são os que liberam íons  $H^+$  mais facilmente e os de menor o valor de seu pH, em uma escala de 1 a 14, onde 7 é neutro, soluções com pH menores que 7, são ácidas e quanto menor o pH, mais forte é o ácido, enquanto soluções com pH maiores que 7 são básicas e quanto maior o pH, mais forte será a base.

Testes de pH são utilizados pela medicina para verificar a suscetibilidade a certas doenças, como câncer, doenças cardíacas e algumas doenças degenerativas. Esses testes podem ser feitos por médicos em clínicas ou os próprios pacientes podem comprar as fitas indicadoras universais de pH e realizar esse teste na própria casa (VUONG, 2009).

Essa análise colorimétrica pode parecer comum e corriqueira para muitos de nós, mas pode ser um desafio para muitas pessoas, pois pode ser uma barreira que impeça essas práticas de serem realizadas por alunos ou demais pessoas que possuem determinadas deficiências visuais, como o daltonismo, que é a dificuldade de distinguir determinadas cores, podendo ser uma incapacidade total ou apenas a diminuição dessa capacidade. A falha na detecção das cores não se limita somente a deficientes visuais, podendo ser causada também pela fadiga ocular, em atividades que exijam grande esforço ou longas repetições, ocasionando em falhas na detecção das cores pelo observador (CORREIA, 2019). Com isso, a utilização do smartphone para a identificação das cores é uma ferramenta facilitadora, diminuindo a falha humana na identificação das cores e ao mesmo tempo se torna uma ferramenta de inclusão, eximindo a parte sensorial do operador da análise (RADMANN; PASTORIZA, 2016).

Aparelhos de telefone móvel estão sendo utilizados nas mais diversas formas de análise, e a câmera embutida que a maioria desses aparelhos possui atualmente, o torna uma ferramenta muito útil, precisa e portátil. Como por exemplo na análise de qualidade de água, que é possível fazer o teste utilizando a câmera do celular e o flash com fonte de luz (KIM, 2017). Outra forma de análise que utiliza aparelhos celulares se dá por meio de aplicativos que fazem análise colorimétrica em conjunto com suas câmeras, para medições necessárias em testes medicinais, fornecendo resultados mais precisos ou auxiliando nas análises que podem ser feitas em casa pelos próprios pacientes (VUONG, 2009). Aplicativos para aparelhos móveis que fazem o processamento de imagens se mostra não somente uma grande ferramenta de análise, mas também educacional, pelo fato de a grande maioria desses aparelhos,

independente do valor agregado, possuem câmeras embutidas, ser um equipamento portátil e que grande parte dos alunos possuem e utilizam no cotidiano para as mais diversas funções (CORREIA, 2019).

As tiras indicadoras universais de pH são fitas de papel que contêm diferentes indicadores químicos que alteram suas cores de acordo com pH da solução, que podem ser comparadas por uma tabela de referência presente na caixa das tiras indicadoras, e determinam o valor do pH da solução em que o indicador foi imergido, porém limitando seus resultados apenas a números inteiros, não sendo possível determinar variações decimais (CORREIA, 2019). Em contrapartida, o pHmetro utilizado, e previamente calibrado, afere valores decimais de pH com precisão, gerando uma comparação mais precisa dos valores de pH obtidos pela tira indicadora universal, pelo pHmetro e pelo aplicativo pH Testing, disponível na loja de aplicativos de aparelhos móveis com sistema operacional Android.

Aliar o conceito de ácidos e bases em testes realizados com diferentes tipos de cafés torna a prática mais interessante devido a popularidade da bebida no Brasil, e insere o conteúdo no cotidiano dos alunos, devido ao fato do cultivo de café ser muito comum na região do Caparaó.

Os alunos associam a experimentação ao lúdico e algo motivador, fugindo do ensino tradicional, centrado no professor, e tornando o aluno o protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Sendo o professor responsável por mediar esse processo de construção do conhecimento por parte do aluno (GIORDAN, 1999).

### **2.3 A sequência didática**

As Sequências Didáticas (SD) são uma maneira de ordenar em sequência e de articular as muitas atividades ao longo de uma unidade didática com um papel bem atribuído a cada um neste processo, buscando-se ter um efeito, uma consequência para as atividades planejadas (RODRIGUES, 2018). Este gênero de planejamento de ensino proporciona aos alunos possibilidades de envolver-se com problemas das ciências, investigando suas soluções e construindo conceitos associados favorecendo a produção de significados no ensino (GUIMARÃES, 2019).

No desenvolvimento da sequência didática todas as atividades propostas, foram planejadas, de acordo com o plano de aula, para serem realizadas em nove aulas de 40 minutos divididas em três semanas. A primeira, a segunda e a terceira semanas comportam três aulas cada uma. Para a primeira semana serão usados

como estratégias e recursos didáticos: a) Teste diagnóstico; b) Apresentação de vídeo sobre pH do café e aplicativo pHmetro do aparelho celular; c) Aula expositiva sobre ácidos e bases e; d) Como parte experimental os alunos serão divididos em grupos e solicitados a trazerem amostras de café e celular para a determinação do pH. A segunda semana terá os seguintes recursos e estratégias: a) Roteiro de aula experimental e kit de análise de pH com extrato de café; b) Orientação das atividades; c) Aplicação do kit para a determinação do pH das amostras de café; d) Pesquisa na internet de valores de pH do café; e) Orientação sobre coleta de café e; f) Solicitação de amostras de café para cada grupo.

Para concluir, na terceira semana teremos: a) Determinação do pH de extrato de café usando o kit experimental de extrato e pHmetros; b) Comparação dos valores obtidos no experimento com os valores obtidos na internet e; c) Aplicação de questionário avaliativo para verificação de aprendizagem.

### **3 CONSTRUÇÃO DO KIT EXPERIMENTAL**

#### **3.1 Material vegetal**

- Grão de café em diferentes fases de desenvolvimento e café solúvel
- Frasco de medida de cozinha
- 2 grãos de café para cada extrato
- Álcool Etílico (Etanol) 70%
- Água filtrada
- Papel de filtro (pode-se cortar um filtro de coar café)
- Gral e pistilo
- pHmetro portátil
- Aparelho celular com aplicativo pHtesting

### 3.2 Preparação do extrato de café

- a. Separe 2 grãos de café



- b. Meça 200 mL de etanol a 70% (v/v) com frasco de medida de cozinha  
c. Misture a polpa de café com o álcool  
d. Faça um sistema para filtração composto por vasilhame de vidro, papel de filtro  
e. Reserve o filtrado e transfira-o para frascos de polietileno de 100 mL  
f. Meça o pH dos extratos

### 4 O KIT EXPERIMENTAL

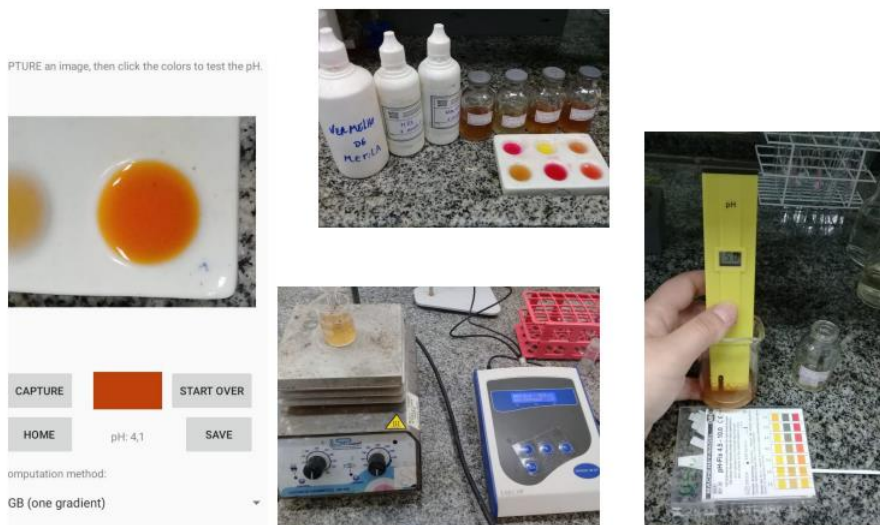
O kit experimental é composto por:

- a) Uma escala de pH do extrato de café  
b) Extratos de café previamente preparados  
c) Becker de 10 mL  
d) pHmetro portátil  
e) pHmetro de aplicativo pHtesting

**4.1 O procedimento para o uso do kit é muito simples e possui as seguintes etapas sugestivas:**

- a) Transfira uma pequena quantidade de extrato de café para o copo de Becker  
b) Determine o pH da amostra





## 5. PLANO DE AULA

Escola: \_\_\_\_\_

Disciplina: Química

Professor: \_\_\_\_\_

Tema: Ácidos e Bases

Série: 1º Ano do Ensino Médio

Carga Horária: Nove aulas de 40 minutos cada

### 1 Objetivo Geral:

Identificar a acidez e a basicidade usando o kit de análise ácido base com extrato de café e mini escala de pH.

### 2 Objetivos Específicos:

Reconhecer substâncias ácidas e básicas

Conceituar ácidos e bases segundo Arrhenius;

Representar as equações químicas de ionização para os ácidos e bases

Determinar a acidez e basicidade de extratos de café.

### 3 Conteúdo:

- Funções Químicas: ácido e bases
- Conceito de ácido de Arrhenius
- Ionização de ácidos

- Força de um ácido
- Grau de ionização de um ácido
- Importância comercial de alguns ácidos
- Conceito de bases de Arrhenius
- Ionização de bases
- Força de uma base
- Grau de ionização de uma base
- Importância comercial de algumas bases
- O pH e os indicadores

#### **4 Recursos Didáticos**

- Roteiro de aula
- Livro didático de química
- Aparelho celular
- Projetor
- Kit experimental
- Quadro branco
- Pincel

#### **5 Metodologia**

Total: Nove aulas de 40 minutos cada.

Estas aulas serão divididas, em três semanas, conforme estrutura abaixo:

**Primeira semana** – três aulas de 40 minutos cada.

- 1) Aplicar teste diagnóstico por meio de questionário para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema;
- 2) Apresentação de vídeo (a critério do professor) sobre pH do café;
- 3) Aula expositiva sobre ácidos e bases;
- 4) Divisão da turma em grupos de cinco alunos
- 5) Solicitar que cada grupo traga amostras de café e aparelho celular

**Segunda Semana** - três aulas de 40 minutos cada.

- 6) Entrega de roteiro de aula e kit de análise ácido e base;
- 7) Orientações sobre as atividades práticas;
- 8) Determinação de acidez e basicidade de extrato de café;
- 9) Pesquisa na internet de valores de acidez e basicidade do café;
- 10) Orientação sobre a coleta de café;
- 11) Solicitação de uma amostra de café por grupo, para a semana seguinte

**Terceira Semana** - três aulas de 40 minutos cada.

- 12) Atividade experimental de verificação de pH de água de café coletado por cada grupo;

- 13) Comparação de resultados de acidez de água de extratos de café obtidos com os valores pesquisados na internet;
- 14) Aplicação de questionário avaliativo a fim de verificar a aprendizagem dos alunos no tema proposto.

## 6 ROTEIRO DA PRÁTICA

Objetivo:

Determinar o pH de amostras de café.

II- Material necessário:

recipientes pequenos (vidro ou plástico transparente)

kit de análise de pH ( extrato de café, mini escala de pH, pHmetro portátil ou aparelho celular com aplicativo pHtesting)

Coleta de amostras de café

Trazer amostras de café

Preparo dos extratos

Mede o pH

Anote o valor obtido na tabela abaixo

Compare de resultados com artigos científicos

Resultado experimental: Preencha a tabela abaixo com os resultados obtidos

Tabela de Resultados

Amostra	pH observado	pH esperado
Café		

## 7 EXERCÍCIOS

1.O que é um ácido?

2. O que é uma base?

3. Os ácidos e as bases têm a ver com sua vida? Justifique sua resposta.



4. Você poderia identificar se uma substância é ácido ou base?

---

5. Indique A para ácido e B para base nos produtos listados abaixo

( ) Café solúvel ( ) Água de chuva ( ) Desinfetante ( ) Suco de laranja ( ) Água sanitária ( ) Leite ( ) Antiácido ( ) Vinagre ( ) Água de coco ( ) Refrigerante

6. O que são indicadores ácido-base? Exemplifique

---

---

7. Considerando os conceitos ácido e base, o uso de aulas práticas melhoram o entendimento desse assunto? Justifique sua resposta

## APÊNDICE B

**Tabela 1.** Determinação do pH no dia da extração do café Catuaí 44 coletado a 1.200 m de altitude na região do Caparaó

<b>Amostra</b>	<b>Papel indicador universal</b>	<b>pHmetro portátil</b>	<b>pH testing</b>	<b>Medidor de pH de bancada</b>
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.5	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

**Tabela 2.** Determinação de pH 24 horas após a extração do café Catuaí na temperatura ambiente e coletado a 1200 m de altitude na região do Caparaó

<b>Amostra</b>	<b>Papel indicador universal</b>	<b>pHmetro portátil</b>	<b>pH testing</b>	<b>Medidor de pH de Bancada</b>
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

## APÊNDICE C

**Tabela 3.** Determinação de pH das amostras armazenadas na geladeira 24 horas após a extração do café Catuaí coletado a 1.200 m de altitude na região do Caparaó

Amostra	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Medidor de pH de Bancada
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.5	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

**Tabela 4.** Determinação de pH 48 horas após a extração na temperatura ambiente do café Catuaí coletado a 1200 m de altitude na região do Caparaó

Amostra	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Medidor de pH de Bancada
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.5	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

## APÊNDICE D

**Tabela 5.** Determinação de pH 48 horas após a extração do café Catuaí armazenado na geladeira e coletado a 1200 m de altitude na região do Caparaó

<b>Amostra</b>	<b>Papel indicador universal</b>	<b>pHmetro portátil</b>	<b>pH testing</b>	<b>Medidor de pH de Bancada</b>
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.5	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato aquoso do grão Maduro	5.0	4.4	4.4	4.4
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato aquoso do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

**Tabela 6.** Determinação de pH 240 horas após a extração do café Catuaí na temperatura ambiente e coletado a 1200 m de altitude na região do Caparaó

<b>Amostra</b>	<b>Papel indicador universal</b>	<b>pHmetro portátil</b>	<b>pH testing</b>	<b>Medidor de pH de Bancada</b>
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato (1:1)* do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato (1:1)* do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato (1:1)* do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato etanólico do grão maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato etanólico do grão maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato etanólico do grão maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato aquoso do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato aquoso do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato (1:1)* do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato (1:1)* do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato (1:1)* do grão Verde	5.5	5.3	5.3	5.3
Extrato etanólico do grão Verde	5.0	5.0	5.0	5.0
Extrato etanólico do grão Verde	5.0	5.0	5.0	5.0
Extrato etanólico do grão Verde	5.0	5.0	5.0	5.0

\* Extrato Água/etanol (1:1)

## APÊNDICE E

**Tabela 7.** Determinação de pH 240 horas após a extração na temperatura ambiente do café Catuai e coletado a 1200 m de altitude na região do Caparaó

<b>Amostra</b>	<b>Papel indicador universal</b>	<b>pHmetro portátil</b>	<b>pH testing</b>	<b>Medidor de pH de Bancada</b>
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Maduro	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato (1:1)* do grão Maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato etanólico do grão maduro	5.0	4.8	4.8	4.8
Extrato aquoso do grão Verde	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Verde	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato aquoso do grão Verde	4.5	4.2	4.2	4.2
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato (1:1)* do grão Verde	6.0	5.6	5.6	5.6
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4
Extrato etanólico do grão Verde	5.5	5.4	5.4	5.4

\* Extrato Água/etanol (1:1)

## APÊNDICE F

**Tabela 8. Determinação do pH do café Caparaó amarelo – maduro (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	6.1	6.1	5.5	5.3	5.3	4.0	4.0	4.0	5.5	5.4	6.0
pH **(E1:1TA)	6.0	6.3	6.3	6.0	5.9	5.9	5.5	5.6	5.6	6.0	6.0	7.4
pH *** (EETA)	6.0	6.2	6.2	6.0	5.9	5.9	5.5	5.6	5.6	6.0	6.0	6.0
pH **** (EAG)	6.0	6.1	6.1	5.5	5.7	6.0	5.5	5.6	5.6	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	6.0	6.3	6.3	6.0	5.8	5.8	5.5	5.7	5.7	6.0	6.0	6.0
pH *****(EEG)	6.0	6.2	6.2	6.0	5.9	5.9	6.0	5.8	5.8	6.0	6.0	6.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 9. Determinação do pH do café Caparaó verde (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.5	6.5	6.5	5.5	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	6.5	6.0	6.9
pH **(E1:1TA)	6.5	6.4	6.4	6.0	5.8	6.0	6.0	5.8	5.8	6.0	6.2	7.2
pH *** (EETA)	6.5	6.3	6.3	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	6.0	6.1	6.1
pH **** (EAG)	6.5	6.5	6.5	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	6.0	6.2	7.3
pH ***** (E1:1G)	6.5	6.4	6.4	5.5	5.6	5.6	5.5	5.7	5.7	6.0	6.2	7.5
pH *****(EEG)	6.5	6.3	6.3	5.5	5.7	5.7	5.5	5.7	5.7	6.0	6.2	6.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE G

**Tabela 10. Determinação do pH do café vermelho coletado na UFV (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	4.5	4.3	4.3	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	4.0	3.9	3.9
pH *** (EETA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.0	3.9	3.9
pH **** (EAG)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.3	4.3	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	4.8	4.8	4.0	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.0	4.4	4.4
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 11. Determinação do pH do café verde coletado na UFV (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	5.5	5.5	5.5	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	6.0	5.7	5.7	6.0	5.7	5.7	6.0	5.4	5.4	5.5	5.2	5.2
pH *** (EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.2	5.2
pH **** (EAG)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	6.0	5.7	5.7	5.5	5.4	5.4
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.7	5.7	6.0	5.7	5.7	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *****(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.2	5.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG) Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\*(BA) Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1) Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*(BE) Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE H

**Tabela 12. Determinação do pH do café amarelo coletado na UFV (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH **(E1:1TA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.7	4.7
pH *(EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	4.9	4.9
pH ****(EAG)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH *****(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.1	5.1
pH ******(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ******(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ******(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 13. Determinação do pH do café laranja coletado na UFV (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH **(E1:1TA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.7	4.7
pH *(EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	4.9	4.9
pH ****(EAG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH ******(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.1	5.1
pH ******(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ******(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ******(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)



## APÊNDICE I

**Tabela 14. Determinação do pH do café seco coletado na UFV (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.5	4.3	4.3	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	4.0	3.9	3.9
pH *** (EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.9	4.9	4.0	3.9	3.9
pH **** (EAG)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.3	4.3	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.0	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.0	4.4	4.4
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 15. Determinação do pH do café vermelho coletado em Pelotas (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	5.0	4.3	4.3	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	4.0	3.9	3.9
pH *** (EETA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.0	4.0	4.0
pH **** (EAG)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.3	4.3	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	4.8	4.8	4.0	4.0	4.0
pH *****(EEG)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.0	4.1	4.1
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE J

**Tabela 16. Determinação do pH do café amarelo coletado em Pelotas (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.0	5.0	5.0	4.3	4.3
pH **(E1:1TA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.7	4.7
pH ***(EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	4.9	4.9
pH ****(EAG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH *****(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.1	5.1
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 17. Determinação do pH do café laranja coletado em Pelotas (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.0	5.0	5.0	4.3	4.3
pH **(E1:1TA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.7	4.7
pH ***(EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	4.9	4.9
pH ****(EAG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH *****(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.1	5.1
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG) Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\*(BA) Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1) Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*(BE) Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE K

**Tabela 18. Determinação do pH do café verde coletado em Pelotas (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.7	5.7	6.0	5.7	5.7	5.5	5.0	5.0	5.0	4.2	4.2
pH **(E1:1TA)	6.0	5.7	5.7	6.0	5.7	5.7	5.5	5.1	5.1	5.0	4.7	4.7
pH ***(EETA)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3	5.0	4.9	4.9
pH ****(EAG)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	5.5	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	6.0	5.7	5.7	6.0	5.7	5.7	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH *****(EEG)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.0	5.2	5.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 19. Determinação do pH do café vermelho coletado em Porto firme (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.1	4.1	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.4	4.4	4.0	3.8	3.8
pH ***(EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.6	4.6	4.0	3.9	3.9
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.1	4.1	4.5	4.0	4.0
pH *****(E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.5	4.5	4.5	4.3	4.3
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE L

**Tabela 20. Determinação do pH do café verde coletado em Porto firme (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.1	5.1	5.0	4.5	4.5
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.3	5.3	5.0	4.8	4.8
pH *** (EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.3	5.3	5.0	4.8	4.8
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.2	5.2	5.0	4.6	4.6
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.4	5.4	5.0	4.9	4.9
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.2	5.2	5.0	4.9	4.9
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 21. Determinação do pH da folha coletado em Porto firme (*Coffea arabica*)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	6.0	5.8	5.8	5.5	5.4	5.4
pH **(E1:1TA)	6.0	6.1	6.1	6.0	6.1	6.1	6.0	5.7	5.7	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	6.0	5.8	5.8	5.5	5.4	5.4
pH **** (EAG)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	6.0	5.8	5.8	5.5	5.4	5.4
pH ***** (E1:1G)	6.0	6.1	6.1	6.0	6.1	6.1	6.0	5.7	5.7	5.5	5.3	5.3
pH *****(EEG)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	6.0	5.8	5.8	5.5	5.4	5.4
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE M

**Tabela 22. Determinação do pH do clone 08U**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.0	4.8	4.8	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.0	3.8	3.8
pH *** (EETA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.5	4.4	4.4
pH **** (EAG)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.5	4.6	4.6
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.5	4.6	4.6
pH *****(EEG)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.5	4.6	4.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 23. Determinação do pH do café bom vermelho**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.2	4.2	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	4.5	4.3	4.3
pH *** (EETA)	5.5	5.8	5.8	5.5	5.8	5.8	5.5	5.8	5.8	4.5	4.3	4.3
pH **** (EAG)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	4.5	3.8	3.8
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.5	5.8	5.8	5.5	5.8	5.8	5.5	5.5	5.5	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE N

**Tabela 24. Determinação do pH da folha de café**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.5	4.5	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	6.0	5.5	5.5	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	6.0	5.5	5.5	5.0	4.7	4.7
pH **** (EAG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3	4.3
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.5	5.5	5.5
pH *****(EEG)	6.0	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.5	5.5	5.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 25. Determinação do pH INFERIOR VERMELHO ARÁBICA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0	4.0	3.8	3.8
pH **(E1:1TA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3
pH *****(EEG)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE O

**Tabela 26. Determinação do pH CAFÉ AMARELO INFERIOR**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	4.0	3.8	3.8	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 27. Determinação do pH CAFÉ AMARELO VERDE INFERIOR**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	4.0	3.7	3.7	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.7	4.7
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG) Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\*(BA) Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1) Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*(BE) Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE P

**Tabela 28. Determinação do pH CAFÉ VERDE AMARELO MELHOR**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.7	3.7	4.0	3.4	3.4
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 29. Determinação do pH CAFÉ VERMELHO VERDE INFERIOR**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	4.0	3.5	3.5	4.0	3.4	3.4
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)



## APÊNDICE Q

**Tabela 30. Determinação do pH CAFÉ VERMELHO VERDE MELHOR ARABICA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.0	3.5	3.5	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 31. Determinação do pH CAFÉ VERMELHO SECO ENROLADO NO PAPEL**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.5	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH *** (EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE R

**Tabela 32. Determinação do pH CAFÉ AMARELO MELHOR POLPA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.0	3.5	3.5	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH ***(EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	4.8
pH *****(E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 33. Determinação do pH CAFÉ ESCOLHA (E)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7
pH ***(EETA)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	4.5	4.1	4.1	4.0	3.5	3.5
pH *****(E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE S

**Tabela 34. Determinação do pH CAFÉ VERMELHO PORTO FIRME**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH *** (EETA)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	4.5	4.1	4.1	4.0	3.5	3.5
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	5.0	5.4	5.4	5.0	5.4	5.4	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 35. Determinação do pH CAFÉ CLONE 03 NASCENTE QUITO (C3NQ)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE T

**Tabela 36. Determinação do pH CAFÉ CLONE A1 CASINHA (CAC)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7	5.0	4.7	4.7
pH *****(E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 37. Determinação do pH CAFÉ CLONE P2 CASINHA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	4.0	4.1	4.1
pH *****(E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE U

**Tabela 38. Determinação do pH CAFÉ CLONE V6 PÉ MANGA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	5.0	4.6	4.6	4.0	4.1	4.1
pH *****(E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 39. Determinação do pH CAFÉ CLONE 02 DIVISA GERALDO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.2	4.2
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ****(EAG)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	4.6	4.6	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE V

**Tabela 40. Determinação do pH CAFÉ CLONE 18 NASCENTE QUITO (C18NQ)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.2	4.2
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	4.6	4.6	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 41. Determinação do pH CAFÉ CLONE G35 POR BAIXO SECADOR**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.2	4.2
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	4.6	4.6	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE W

**Tabela 42. Determinação do pH CAFÉ CLONE 153 PE MANGA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.2	4.2
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	5.0	4.9	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0	4.6	4.6	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 43. Determinação do pH CAFÉ ARABICA TERREIRA**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	5.0	5.0	5.0	4.0	3.7	3.7
pH **(E1:1TA)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.4	4.4
pH *** (EETA)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH **** (EAG)	6.0	6.2	6.2	6.0	6.2	6.2	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
pH ***** (EEG)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6
pH ***** (BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH ***** (BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE X

**Tabela 44. Determinação do pH CAFÉ ORGÂNICO MADURO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.0	4.0
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.6	4.6	5.0	4.3	4.3	4.5	4.3	4.3
pH ***(EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.6	4.6	5.0	4.3	4.3	4.5	4.3	4.3
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 45. Determinação do pH CAFÉ CAPARÃO AMARELO/ONOFRE**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)



## APÊNDICE Y

**Tabela 46. Determinação do pH CAFÉ ORGÂNICO CATUAÍ**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.3	4.3	4.5	4.0	4.0
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ***(EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH *****(E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 47. Determinação do pH CAFÉ FORQUILHA RIO/GRÃO MADURO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE Z

**Tabela 48. Determinação do pH CAFÉ Verde (770m) catuí 44**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.1	4.1
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *** (EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH **** (EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 49. Determinação do pH CAFÉ IPR 103 MADURO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.1	5.1
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE A1

**Tabela 50. Determinação do pH CAFÉ CATUAÍ 44 MADURO (770M)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.2	5.2
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 51. Determinação do pH CAFÉ Catuí/ ONOFRE(1200)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.1	4.1
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *** (EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH **** (EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE B1

**Tabela 52. Determinação do pH CAFÉ CATUAÍ / VERMELHO/ONOFRE (1200M)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 53. Determinação do pH CAFÉ FRUTADO CONILON**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE C1

**Tabela 54. Determinação do pH CAFÉ CÍTRICO CONILON**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 55. Determinação do pH CAFÉ CACAU CONILON**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE D1

**Tabela 56. Determinação do pH CAFÉ AÇÚCAR MASCAVO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 57. Determinação do pH CAFÉ Catui/ ONOFRE(1200)**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.1	4.1
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ***(EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH *****(E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE E1

**Tabela 58. Determinação do pH CAFÉ Forquilha do rio**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 59. Determinação do pH CAFÉ ESPECIAL FAZENDA SANTO ANTONIO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.3	4.3
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *** (EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH **** (EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE F1

### RESULTADOS APÓS A SECAGEM DO CAFÉ

**Tabela 60. Determinação do pH CAFÉ p2 casinha SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 61. Determinação do pH CAFÉ CLONE 18 NASCENTE QUITO SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.3	4.3	4.5	4.3	4.3
pH **(E1:1TA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ***(EETA)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH ****(EAG)	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.4	5.0	4.4	4.5	4.5	4.0	4.0
pH ***** (E1:1G)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(EEG)	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	5.0	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)



## APÊNDICE G1

**Tabela 62. Determinação do pH CAFÉ Bom vermelho SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 63. Determinação do pH CAFÉ Clone 03 nascente quito SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE H1

**Tabela 64. Determinação do pH CAFÉ Clone g35 por baixo secador SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 65. Determinação do pH CAFÉ Amarelo inferior SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE I1

**Tabela 66. Determinação do pH CAFÉ vermelho arábica SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 67. Determinação do pH CAFÉ verde melhor arábica SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE J1

**Tabela 68. Determinação do pH CAFÉ Clone 02 divisa Geraldo SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 69. Determinação do pH CAFÉ Amarelo verde inferior SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE K1

**Tabela 70. Determinação do pH CAFÉ Amarelo melhor SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 71. Determinação do pH CAFÉ Vermelho verde inferior SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE L1

**Tabela 72. Determinação do pH CAFÉ Clone v6 pe manga SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 73. Determinação do pH CAFÉ Clone 153 pe manga SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE M1

**Tabela 74. Determinação do pH CAFÉ Verde amarelo melhor SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 75. Determinação do pH CAFÉ Clone a1 casinha SECO**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH *** (EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH ***** (E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE N1

**Tabela 76. Determinação do pH CAFÉ Folha seca**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH **(E1:1TA)	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	6.0	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3
pH ***(EETA)	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	6.0	5.4	5.4	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.5	4.2	4.2
pH *****(E1:1G)	6.0	5.6	5.6	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(EEG)	5.5	5.4	5.4	5.0	4.8	4.8	5.0	4.8	4.8	4.5	4.2	4.2
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

### CAFÉ DOS REIS

**Tabela 77. Determinação do pH CAFÉ Padrão superior dos reis**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)



## APÊNDICE 01

**Tabela 78. Determinação do pH CAFÉ Padrão gournert**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.6	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH *****(E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.2	5.2
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 79. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição dona do pedaço**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.1	5.1
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE P1

**Tabela 80. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição dimas mendes**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 81. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição cerrado**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG) Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\*(BA) Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1) Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*(BE) Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE Q1

**Tabela 82. Determinação do pH CAFÉ Nuances especial dos reis**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 83. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição dona do pedaço 2**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE R1

**Tabela 84. Determinação do pH CAFÉ Nuances chapada**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 85. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição dona do pedaço 3**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE S1

**Tabela 86. Determinação do pH CAFÉ Nuances edição magiana**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

**Tabela 87. Determinação do pH CAFÉ Nuances Santa Paula**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *** (EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH **** (EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***** (E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG), \*\*\*\*\*(BA), \*\*\*\*\*(B1:1), \*\*\*\*\*(BE)

## APÊNDICE T1

**Tabela 88. Determinação do pH CAFÉ Padrão clássico**

	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing
	Zero			Após 24 horas			Após 48 horas			Após 240 horas		
pH *(EATA)	5.5	5.3	5.3	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.1	4.5	4.5	4.5
pH **(E1:1TA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ***(EETA)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH ****(EAG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(E1:1G)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(EEG)	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.3	5.0	5.0	5.0
pH *****(BA)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(B1:1)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
pH *****(BE)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*(EEG) Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\*(BA) Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\*(B1:1) Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*(BE) Branco etanólico (BE)

## APÊNDICE U1

**Tabela 89. pH da extração aquosa de café de diferentes marcas no tempo zero**

Amostra	Papel indicador universal	pHmetro portátil	pH testing	pHmetro de bancada
Café forte nescafé	4.0	3.8	3.8	3.8
Café claro (profqui)	4.0	3.9	3.9	3.9
Café pedra Araponga	4.0	3.9	3.9	3.9
Café do Deq	5.0	4.4	4.4	4.4
Café 3 corações	5.0	4.4	4.4	4.4
Café melitta	5.0	4.5	4.5	4.5
Café da roça	5.0	4.4	4.4	4.4
Pereira	5.5	5.3	5.3	5.3
Pilão	5.5	5.4	5.4	5.4
Viçosense	5.0	5.3	5.3	5.3
Serra do brigadeiro	5.5	5.6	5.6	5.6
Fort	5.5	5.4	5.4	5.4
Taiobeiras	5.5	5.4	5.4	5.4
Padrão superior dos reis	5.5	5.6	5.6	5.6
Padrão gourmet	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição dona do pedaço	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição dimas mendes	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição cerrado	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances especial dos reis	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição dona do pedaço 2	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances chapada	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição dona do pedaço 3	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances edição magiana	5.5	5.6	5.6	5.6
Nuances Santa Paula	5.5	5.6	5.6	5.6
Padrão clássico	5.5	5.3	5.3	5.3
Branco aquoso	7.0	7.0	7.0	7.0

\*Extrato aquoso na temperatura ambiente (EATA), \*\*Extrato 1:1 na temperatura ambiente (E1:1TA), \*\*\*Extrato etanólico na temperatura ambiente (EETA), \*\*\*\*Extrato aquoso na geladeira (EAG), \*\*\*\*\*Extrato 1:1 na geladeira (E1:1G), \*\*\*\*\*Extrato etanólico na geladeira (EEG), \*\*\*\*\* Branco aquoso (BA), \*\*\*\*\* Branco 1:1 (B1:1), \*\*\*\*\*Branco etanólico (BE)