

# Relatório de Análise de Qualidade dos Cafés Fermentados

## Jacu Digital



Monitoramento da atividade biológica

INOX 304

Tanque de INOX 304



Sistema de aquecimento & resfriamento



Inteligência Artificial



Excelência em QUALIDADE



Plataforma Web EXCLUSIVA



## Prof. Dr. MSc. Leandro Carlos Paiva

Prof. Titular IFSULDEMINAS – Campus Machado

Diretor do Polo de Inovação Agroindústria do Café - Unidade EMBRAPII

## Apresentação:

Os dados a seguir se referem as Fermentações dos anos safra de 2021/2022 e 2022/2023, feitas nas Fazendas São João Grande, em Presidente Olegário MG e Fazenda Catiguá, em Cambuquira MG, em um Jacu Digital de 5000 Litros e outro de 1250 Litros com cafés fermentados.

A seguir teremos as análises estatísticas dos processos, suas características e resultados sensoriais dos cafés, feitos com o acompanhamento do sistema Campotech, Tago Run, utilizado no Jacu Digital.

## Os procedimentos na Fazenda São João Grande, Presidente Olegário MG

Durante o ano safras de 2021/2022 foram conduzidas 33 fermentações na fazenda, com diferentes tipos de cafés e processamentos, apresentados na tabela abaixo:

1	BOUBON AMARELO	NATURAL
2	PARAISO	DESCASCADO
3	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
4	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
5	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
6	CATUAÍ	DESCASCADO
7	BOUBON AMARELO	NATURAL
8	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
9	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
10	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
11	CATUAÍ	NATURAL
12	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
13	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
14	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
15	BOUBON AMARELO	NATURAL
16	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
17	PARAISO	DESCASCADO
18	ARARA	DESCASCADO
19	PARAISO	DESCASCADO
20	PARAISO	DESCASCADO
21	PARAISO	DESCASCADO
22	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
23	BOUBON AMARELO	NATURAL
24	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
25	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
26	CATUAÍ	DESCASCADO
27	BOUBON AMARELO	NATURAL
28	BOUBON AMARELO	DESCASCADO
29	CATUAÍ	NATURAL
30	CATUAÍ	NATURAL
31	CATUAÍ	NATURAL
32	CATUAÍ	NATURAL
33	CATUAÍ	NATURAL

As análises sensoriais dos cafés referentes às fermentações foram avaliadas quanto aos atributos de aroma, fragrância, sabor, retrogosto, acidez, corpo, equilíbrio, doçura, uniformidade, xícara limpa e nota geral, sendo a soma das notas dos atributos, a nota total do café .

Quanto aos aromas e sabores, foi utilizado o sistema descritivo de sabores e aromas do programa Cropster® para descrever a qualidade dos cafés fermentados e não fermentados. Assim sendo, uma nuvem de palavras foi utilizada para descrever a qualidade encontrada:

Nuvem de palavras dos cafés NÃO Fermentados:



Nuvem de palavras dos cafés Fermentados:

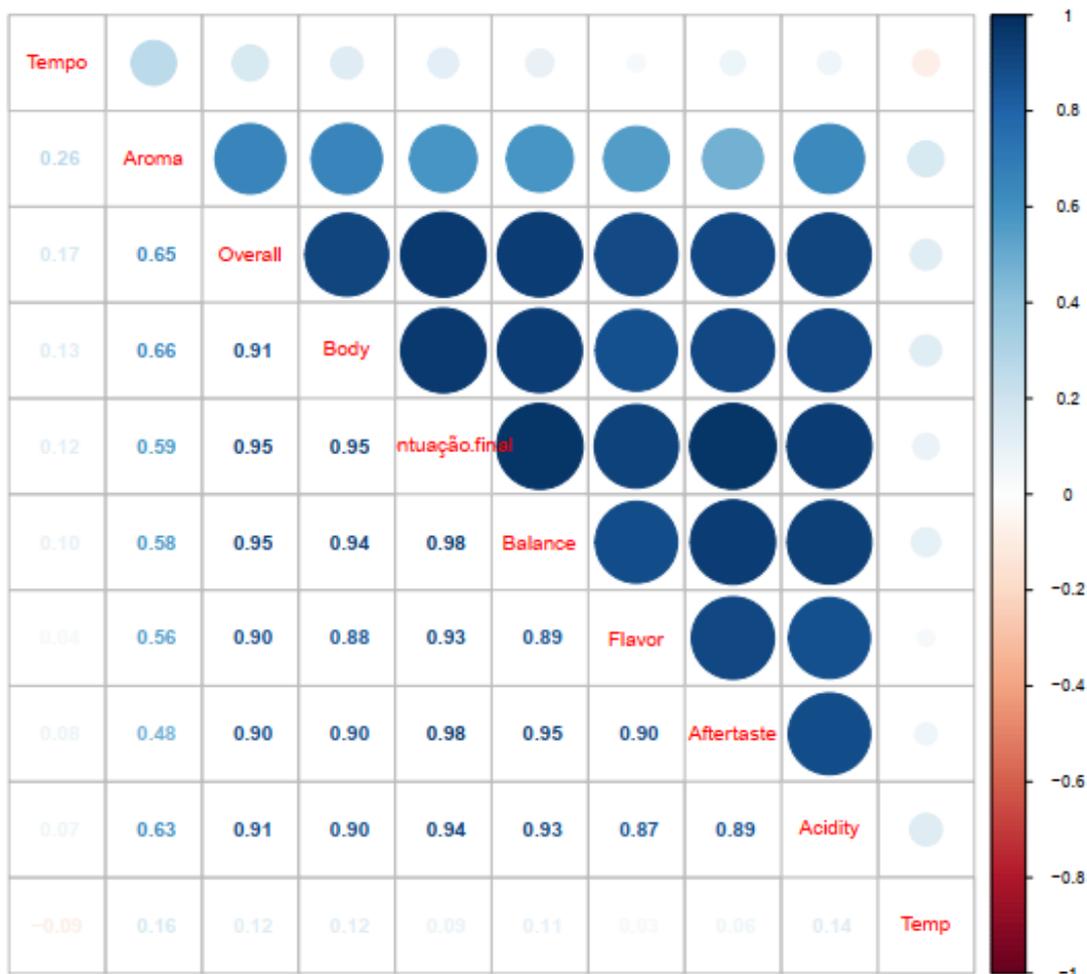


*“Podemos dizer que os processos de fermentação utilizados na Fazenda aumentaram as características de aroma e sabor dos lotes fermentados, com o desenvolvimento de cafés com sabores de Frutas Cítricas, Frutados e Florais, o corpo reduziu, mas se manteve em níveis que contribuiu e muito para o balanço táctil da bebida, mantendo a doçura, o retrogosto e as características o café.”*

Prof. Leandro Carlos Paiva



## Quais variáveis são afetadas pelo processo de Fermentação no Jacu Digital?



O Tempo e a Temperatura do processo fermentativo tem alta correlação com as variáveis estudadas e a resposta sobre a qualidade de bebida.

Isso significa que o Tempo de Fermentação e a Temperatura da Fermentação influenciam na qualidade da bebida.

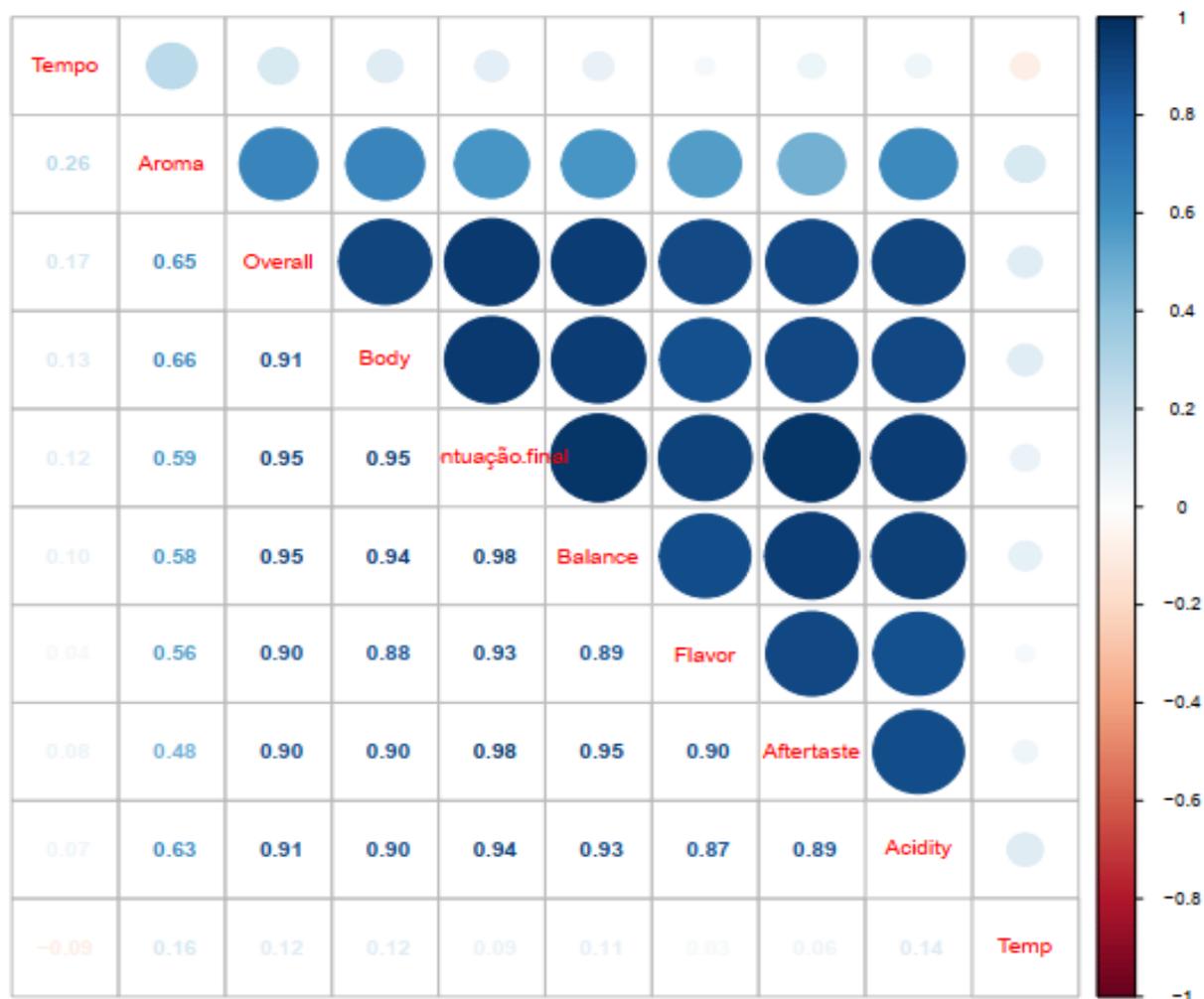
**São as principais variáveis correlacionadas:**

Aroma, Corpo, Equilíbrio, Sabor e Aftertaste, que tem relação com a nota final.

**“O Jacu Digital, através de sua característica única de CONTROLE da fermentação, pelas mudanças de Tempo e Temperatura do processo, permite ao produtor conferir nuances diferentes de Aroma, Corpo, Equilíbrio, Sabor e Aftertaste nos cafés.”**

# Como promover mudança na qualidade de Bebida através da Fermentação com o Jacu Digital?

Através do quadro abaixo podemos observar a determinação da melhor variável de influência para qualidade do café em processos fermentativos.

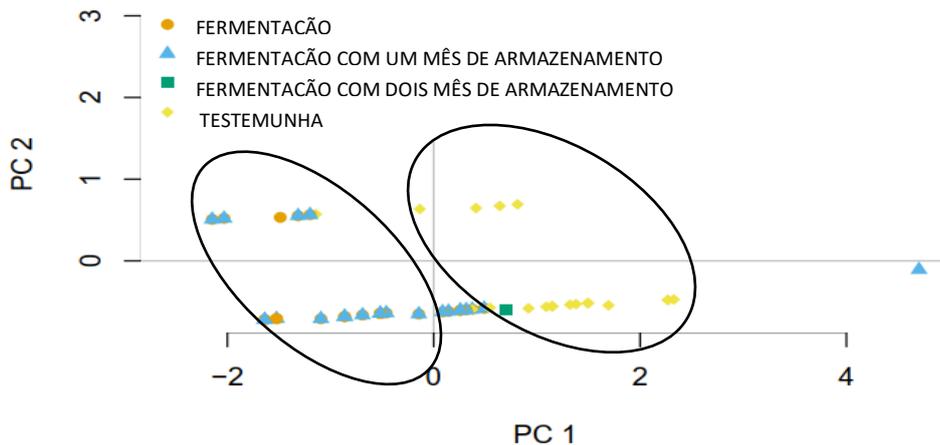


Possivelmente, se quisermos modular a qualidade dos cafés nessas variáveis, devemos modificar o Tempo e a Temperatura do processo, a depender da variável que queremos afetar.

**O Tempo Influenciou mais nas respostas de Aroma, Corpo e na Nota Final. Maiores tempos promovem mais alterações nesse atributos.**

**A Temperatura de fermentação trouxe maiores respostas no sabor, no aftertaste, no balanço e na acidez. Temperaturas na faixa de 25 a 35 °C tem elevado essas características.**

# Como melhorar o tempo de armazenamento de cafés Fermentados com o Jacu Digital?



A fermentação produz efeitos diferentes em cada café, quanto maior a qualidade de bebida inicial, melhor o efeito da fermentação. Essa premissa vale também para o armazenamento de cafés. Existe um efeito benéfico da fermentação sobre a qualidade dos cafés, que não se alterou entre 1 a 2 meses de armazenamento, em cafés de qualidade inicial maior.

A fermentação afeta as paredes celulares do café tornando-as mais finas e permeáveis ao oxigênio. Esse, por sua vez, oxida os lipídios presentes no grão causando perda da qualidade.

Para diminuir de forma expressiva essa oxidação, o uso de frutos de melhor qualidade de maturação na fermentação, não só melhora os resultados, mas aumenta a capacidade de armazenamento do lote fermentado. O uso de pacotes com plástico de barreira (GrainPro, Kablin, Panter) são excelentes opções para se aumentar o tempo de armazenamento de cafés fermentados.

No estudo das médias, a fermentação fez um incremento significativo na qualidade, que caiu com o armazenamento, mas não foi diferente, significativamente, de dois meses armazenado, apesar de ter média inferior, o que demonstra uma tendência de queda.

A testemunha foi significativamente pior em média.

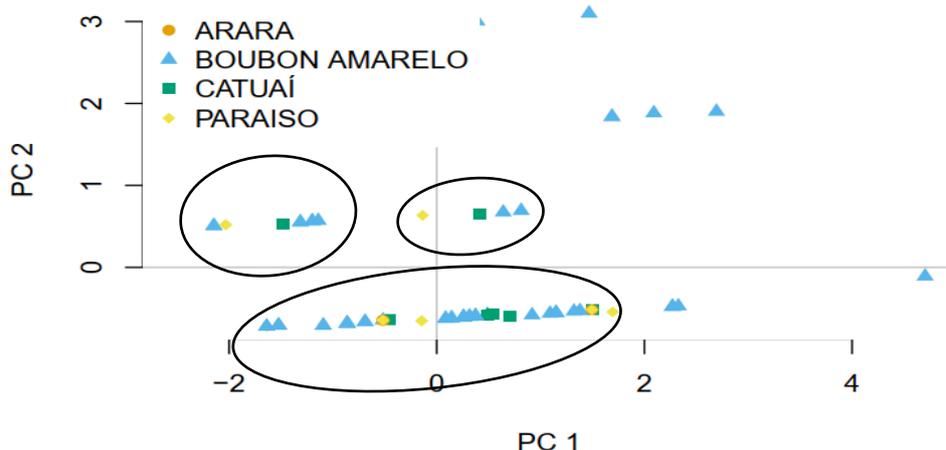
**“Todos os cafés oxidam durante o armazenamento, estudos mostram que 6 meses de armazenamento em Juta é o suficiente para prejudicar o café entre 4 a 6 pontos na bebida. Assim sendo os cafés especiais devem ser comercializados dentro deste tempo.”**

Prof. Leandro Carlos Paiva

## EFEITO DA FERMENTAÇÃO NO ARMAZENAMENTO



# As variedades e sua influência nos Cafés Fermentados com o Jacu Digital



O comportamento da Fermentação feita em diferentes variedades apresentou diferenças significativas, principalmente em se tratando de Bourbon ,Catuaí e Paraíso, variedades em estudo junto com a variedade Arara. Porém, apesar dessa diferença, através do processo de fermentação com o Jacu Digital, podemos obter diferentes nuances entre os atributos de Aroma e Sabor.

Apesar da diferença significativa de algumas variedades em relação a fermentação, através da nota final entre as variáveis estudadas (atributos do café ) não houve um atributo que correlacionou-se com a variedade. Logo, independente da variedade, podemos ter diversos atributos para o café depois de fermentado.

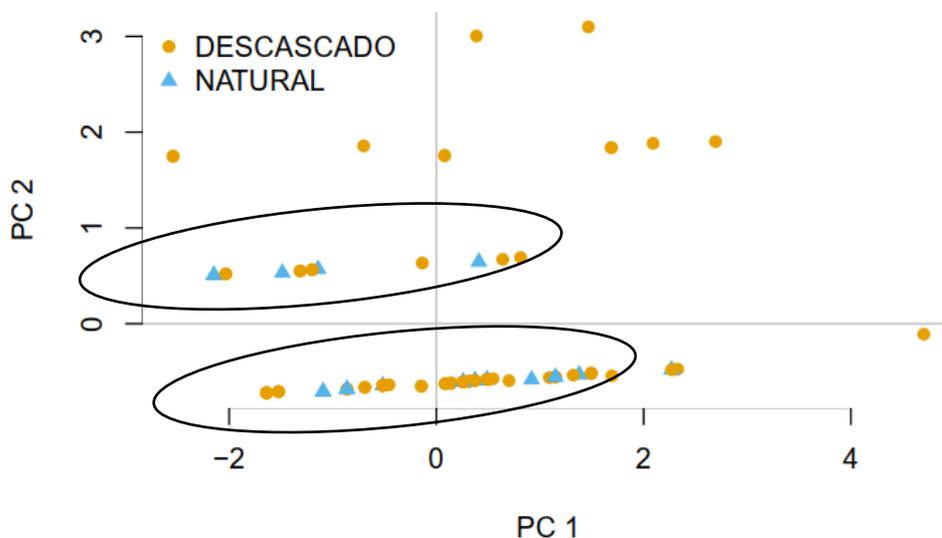
“Independente da variedade, podemos ter diversos atributos de Sabor e Aroma formados pelo processo de fermentação com o Jacu Digital. As variedades podem favorecer o sucesso de uma fermentação por fatores ainda não estudados. Mapear a fermentação e as variedades utilizadas podem ajudar a encontrar melhores resultados.”

Prof. Leandro Carlos Paiva

## VARIEDADE

PARAISO	A	85,55
CATUAÍ	C	83,97
BOUBON AMARELO	B	84,33
ARARA	A	85,33

## O Processamento do café tem influência nos Cafés Fermentados com o Jacu Digital?



Estudos mostram que, através da fermentação, tem-se obtido diferenças sensoriais entre os processamentos. Não existe um processamento que traz qualidade específica mas sim, respostas diferentes da fermentação em cada processamento.

Também não houve correlação dos atributos com o processamento estudado. Dessa forma podemos então ter diferentes respostas de fermentação (características e qualidades diferentes) para cafés naturais e descascados

“Podemos ter diferentes respostas de fermentação (características e qualidades diferentes) para cafés naturais e descascados. Essas qualidades podem ser adquiridas a depender de outros fatores que não o processamento, dentro das condições estudadas.”

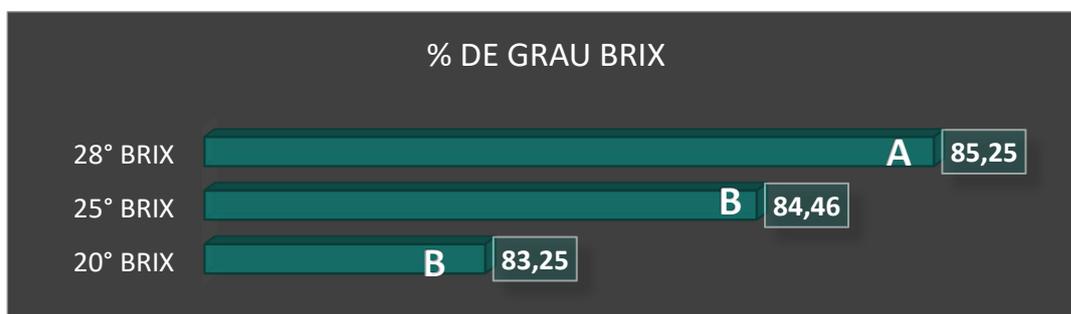
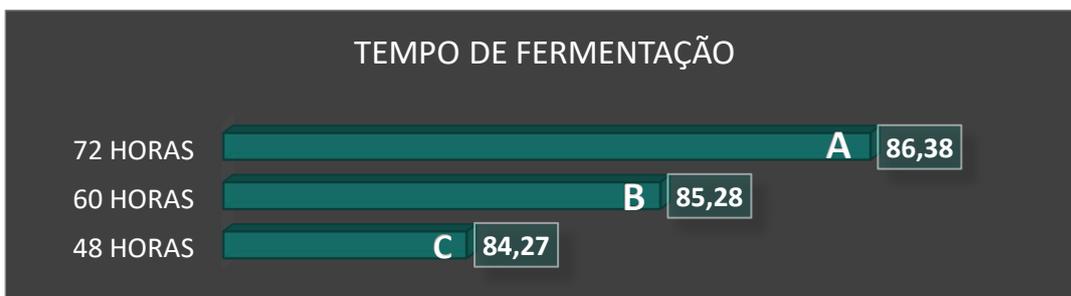
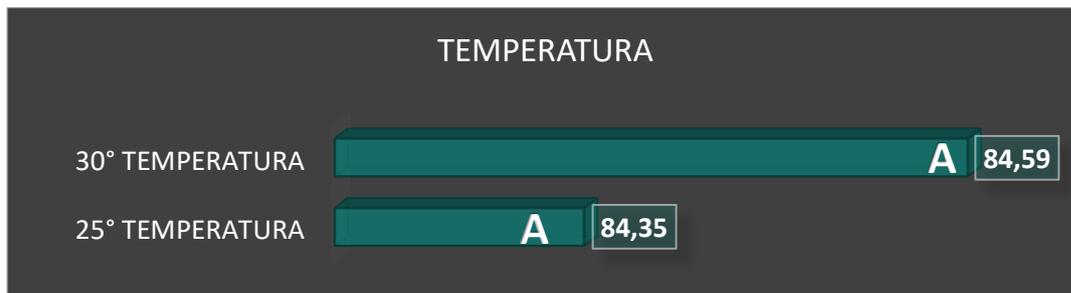
“Quanto a pontuação, o café natural tem pontuado mais com as fermentações feitas no Jacu Digital.”

Prof. Leandro Carlos Paiva

### PROCESSAMENTO



# Qual a melhor receita de Fermentação utilizando o Jacu Digital?



Temperaturas entre 30°C e 25°C não tiveram respostas significativamente diferentes em média, com ligeira tendência de 30°C ser superior. Existe uma escala significativa de resposta da fermentação para a qualidade de bebida em função do aumento do tempo de fermentação. Com os dados não foi possível montar uma regressão que permitisse saber se estamos chegando a um valor máximo de notas ou não. A resposta do grau brix foi proporcional a quantidade de brix na polpa.

**“Cafés maduros, com Brix superior a 25°, promovem cafés de melhor qualidade; temperaturas acima de 25°C são ideias para fermentação no Jacu Digital.”**

**“O Jacu Digital, pode realmente CONTROLAR a fermentação. Os testes foram a temperaturas de 25°C e 35°C; essas fermentações no Jacu Digital diminuem significativamente o tempo de fermentação, para ideais 72 horas nos cafés estudados. Isso é a metade do tempo que se leva hoje em outros métodos de fermentação.”**

Prof. Leandro Carlos Paiva

# Resultados da Fermentação na Fazenda Catiguá em Cambuquira MG

## 1º Fermentação

A primeira Fermentação foi feita com café Cereja Descascado e adição de água. O café apresentou uma nota de 81,38 no mapeamento dos cafés e a Testemunha, sem fermentação, apresentou nota de 82,75 de média. Após 96 horas de Fermentação, a 25°C, a qualidade do café subiu para 85,25 em terreiro pavimentado e 84,75 em terreiro suspenso. Interessante notar que esses cafés tiveram comportamentos diferentes no pátio de secagem e no terreiro suspenso.

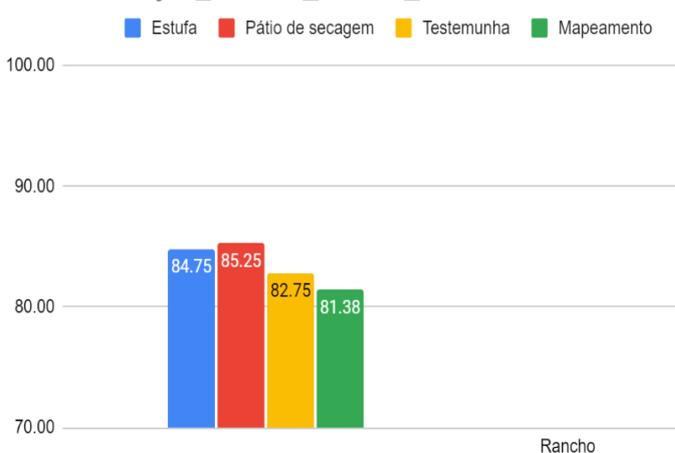
Descrição sensorial: Caramelo, açúcar mascavo, corpo suave, acidez cítrica.

## 2º Fermentação

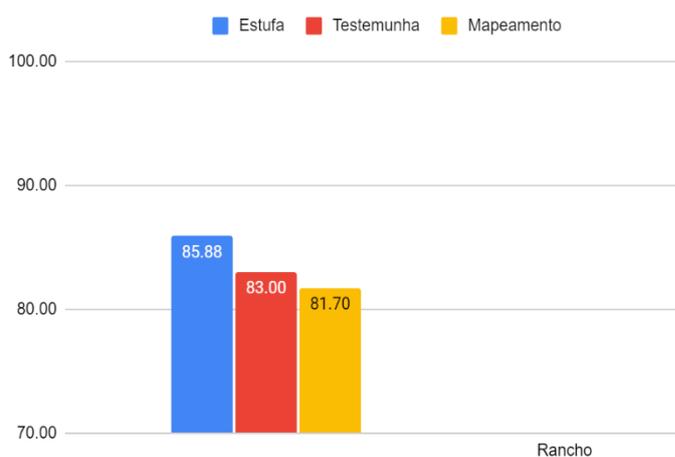
A segunda Fermentação foi feita com o mesmo café, mas sem o descascamento. O café apresentou uma nota de 81,70 no mapeamento dos cafés e a Testemunha, sem fermentação, apresentou nota de 83,00 de média. Após 48 horas de Fermentação, a 25 graus, a qualidade do café subiu para 85,88 em terreiro suspenso.

Descrição Sensorial: frutas vermelhas, frutado, frutas tropicais, corpo suave, macio, acidez brilhante, retrogosto caramelo doce.

1ª Fermentação\_Rancho\_Natural\_96:00 hrs



2ª Fermentação\_Rancho\_Natural\_48:00 hrs



## 3º Fermentação

Com a terceira Fermentação, o mapeamento mostrou que o café tinha potencial (85,60) que se perdeu durante a secagem, pois sua testemunha ficou com 82,75 pontos. Após a fermentação, os cafés alcançaram 86,75 e 85 pontos em terreiro suspenso e em terreiro pavimentado, respectivamente.

**A fermentação ajudou no ganho de pontuação.**

Avaliação sensorial desse café foi: caramelo, doce, frutas cítricas, corpo macio.

3ª Fermentação\_Pedra Preta\_CD\_96:00hrs

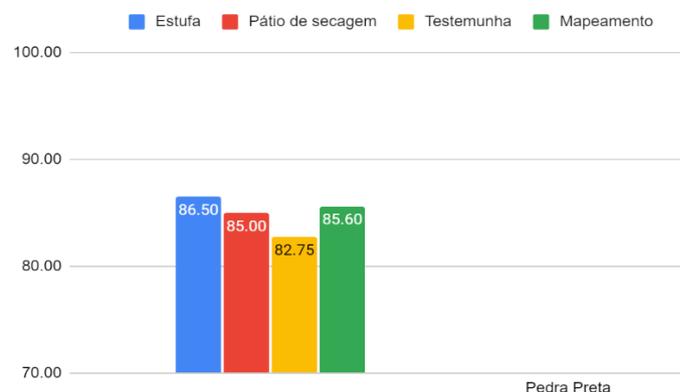


## 4º Fermentação

A quarta Fermentação foi feita para tentar **REPLICAR** os resultados anteriores, com o mesmo café, em mesmas condições, seguiu-se o sistema de acompanhamento da fermentação pelo gráfico da **ATIVIDADE BIOLÓGICA**. O café no mapeamento mostrou que tinha potencial (85,60) que se perdeu durante a secagem, pois sua testemunha ficou com 82,75 pontos. Seguindo a **ATIVIDADE BIOLÓGICA**, e retirando o café quando esta indicava o término da fermentação, podemos repetir as notas adquiridas na fermentação anterior. A fermentação levou menos tempo devido ao grau Brix mais alto dos cafés, 28°C agora contra 24°C do café anteriormente fermentado. A pontuação de 86,50 e 85 pontos em terreiro suspenso e terreiro pavimentado, respectivamente, foram alcançadas em 72 horas. **A atividade biológica repetiu o processo e as características do café.**

Avaliação sensorial do desse café foi: frutado, frutas tropicais, caramelo, doce, acidez cítrica brilhante, corpo macio;

4ª Fermentação\_Pedra Preta\_CD\_72:00 hrs



## 5° Fermentação

Quinta fermentação, agora com outro café em processamento natural e a 35°C. No mapeamento esse café mostrou potencial (83,50) que se perdeu durante a secagem pois sua testemunha ficou com 83 pontos. Após a fermentação os cafés alcançaram 86,25 pontos em terreiro suspenso.

**A fermentação ajudou no ganho de pontuação.**  
Avaliação sensorial desse café foi: caramelo, doce, frutas tropicais, acidez cítrica.

**Nessa Fermentação a atividade biológica foi usada para interromper o processo de fermentação.**

5ª Fermentação\_Ipê\_Natural\_96:00hrs



## 6° Fermentação

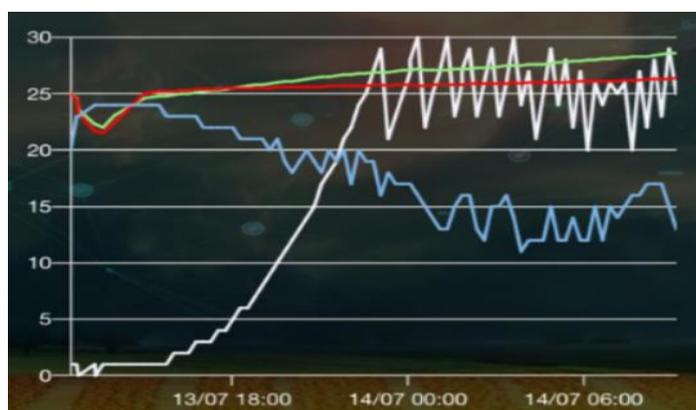
A sexta fermentação, foi feita em café natural, agora com acréscimo de **levedura** e com outra variedade de café, com temperatura de 35°C. O mapeamento mostrou que o café tinha potencial (83,75) que se perdeu durante a secagem pois sua testemunha ficou com 81,75 pontos. Após a fermentação os cafés alcançaram 87,25 pontos em terreiro suspenso.

**A fermentação e o uso de leveduras melhoraram o ganho de pontuação.**

Avaliação sensorial desse café foi: caramelo, doce, frutado, frutas cítricas, frutas tropicais, corpo macio; notas de chocolate, caramelo, nozes, castanha, damasco, frutado, frutas amarelas, final leve amargo.

**Nessa Fermentação utilizou-se a Atividade Biológica para se estabelecer o final da Fermentação.**

6ª Fermentação\_Natural\_c/Levedura\_96:00



## 7º Fermentação

A sétima fermentação, foi com o mesmo café da fermentação anterior, com processamento natural, com acréscimo de levedura e com água a 35°C. O mapeamento mostrou que o café tinha potencial (83,75) que se perdeu ligeiramente durante a secagem pois sua testemunha ficou com 83,25 pontos. Após a fermentação os cafés alcançaram 87,0 pontos em terreiro suspenso.

A fermentação e o uso de leveduras, agora com água, melhoraram o ganho de pontuação. O acréscimo de água e leveduras, com mesmo tempo de fermentação, mudaram o perfil sensorial do café.

Avaliação sensorial desse café foi: frutas secas, vinhoso, vinho branco, frutas amarelas, frutas cítricas, caramelo, doce, corpo macio; final longo e doce.

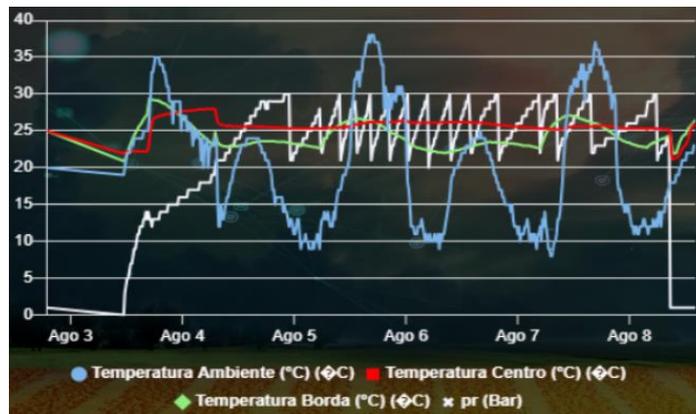
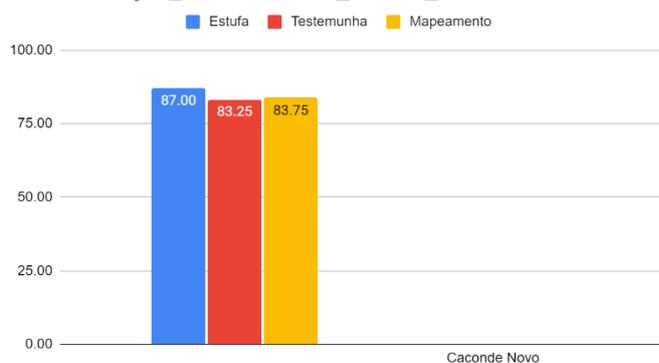
Nessa Fermentação utilizou-se a Atividade Biológica para se estabelecer o final da Fermentação.

## 8º Fermentação

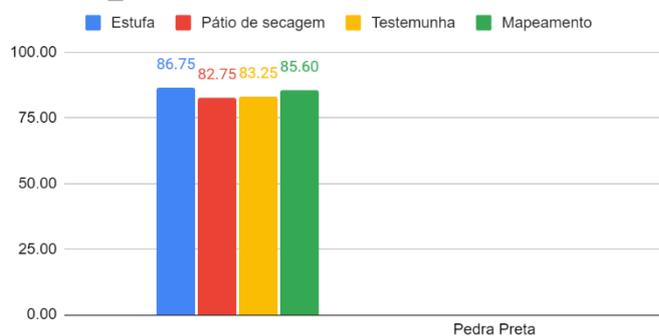
A oitava fermentação, foi com outro café e mesmas configurações do café anterior, processamento natural e com acréscimo de levedura, mas estas vieram de reaproveitamentos das leveduras da fermentação anterior e com água a 35°C. O mapeamento mostrou que o café tinha potencial (85,60) que se perdeu durante a secagem pois sua testemunha ficou com 83,25 pontos. Após a fermentação os cafés alcançaram 86,75 pontos em terreiro suspenso.

A fermentação e o uso de leveduras reaproveitadas com água no processo, melhoraram o ganho de pontuação dos cafés. O acréscimo de água e leveduras reaproveitadas produziram um diferente perfil sensorial do café.

7ª Fermentação\_Caconde Novo\_Natural\_96:00hrs



8ª Fermentação\_Pedra Preta\_CD\_água de levedura\_96:00hrs



Avaliação sensorial do desse café foi: aroma e sabor de caramelo e chocolate, corpo cremoso, acidez cítrica e finalização longa e doce.

Nessa Fermentação utilizou-se a Atividade Biológica para se estabelecer o final da Fermentação.

## 9º Fermentação

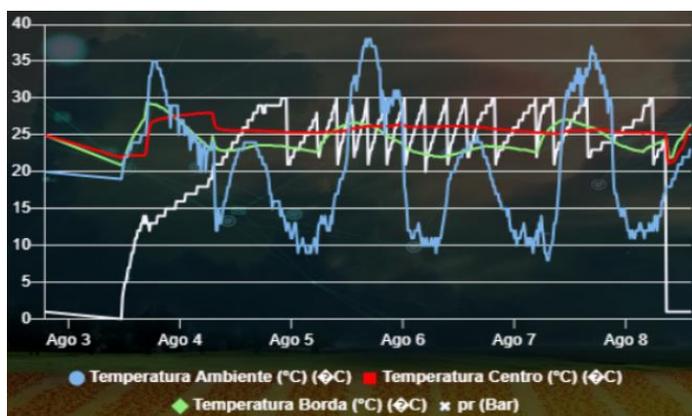
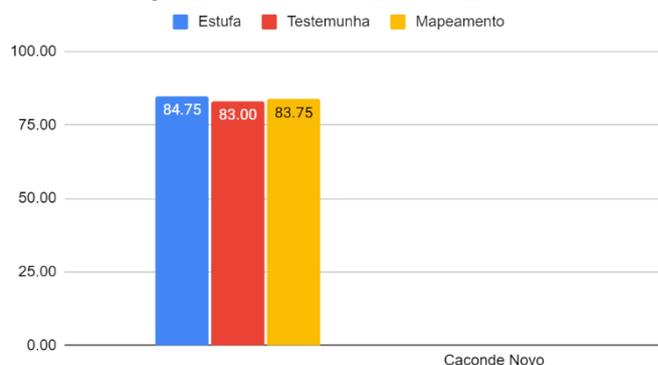
A nona fermentação foi com o mesmo café da fermentação 6º e 7º. Nas anteriores foram feitas fermentações com água e levedura ou somente com levedura. Nesta, a fermentação foi sem água e sem levedura e no processamento natural. A temperatura foi a mesma, 35°C. O mapeamento mostrou que o café tinha potencial (83,75) que se perdeu durante a secagem pois sua testemunha ficou com 83,00 pontos. Após a fermentação os cafés alcançaram 84,75 pontos em terreiro suspenso.

A fermentação melhorou o ganho de pontuação e mudou o perfil sensorial do café.

Avaliação sensorial desse café foi: caramelo, chocolate, corpo cremoso e retrogosto doce.

Nessa Fermentação utilizou-se a Atividade Biológica para se estabelecer o final da mesma.

9ª Fermentação\_Caconde Novo\_Natural\_98:00hrs



# CONCLUSÕES

“Em todos os processos de fermentação, aconteceram acréscimos de qualidade à bebida.”

“A utilização da tecnologia desenvolvida no Polo de Inovação Agroindústria do café junto com a Campotech®, de medição de ATIVIDADE BIOLÓGICA, não prejudicou nenhum café e levou a uma fermentação segura e com ganhos de qualidade, finalizando a fermentação no ponto correto. Nenhuma acidez acética foi sentida nos cafés fermentados.”

“A utilização de água ou não no processo fermentativo com o Jacu Digital produz características sensoriais diferentes para bebida, mesmo se utilizarmos o mesmo café com parâmetros iguais de fermentação.”

“A utilização da Atividade Biológica, como forma de finalizar a fermentação, replicou as características sensoriais de cafés de mesma lavoura em diferentes fermentações.”

“O tempo de fermentação do café utilizando o Jacu Digital foi reduzido entre 20% a 60% a depender das condições dos frutos de café, maturação (Brix) e características buscadas com a fermentação (intensidade e diversidade de aromas e sabores).”

Prof. Leandro Carlos Paiva

**“O Jacu Digital é uma ferramenta que auxilia muito a fermentação dos cafés, com agilidade, real controle e replicabilidade de processo. É hoje a maior tecnologia de fermentação produzida e garante qualidade, higiene de processo e segurança nos resultados.”**



Professor Leandro Carlos Paiva  
IFSULDEMINAS – Campus Machado  
Polo de Inovação Agroindústria do Café – Unidade EMBRAPII