



PRODUÇÃO DE VINHO E AGUARDENTE A PARTIR DA CASCA DE CAFÉ

T. T. SILVA¹, A. P. S. CAPUCI²

^{1,2} Universidade de Uberaba, Departamento de Engenharia Química

RESUMO – Na última década, a produção na safra de café aumentou em 28%, em nível mundial. O aumento do resíduo gerado após o beneficiamento do grão é proporcional ao aumento da produção de café, isto é, a relação entre a obtenção do grão beneficiado e a casca de café é de 1:1. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver bebidas alcoólicas, vinho e aguardente, a partir da casca de café, dispondo de inovações nas técnicas no processo fermentativo e de destilação, e oferecendo uma nova destinação e valorização comercial do resíduo do beneficiamento do café. Os teores alcoólicos obtidos na produção do vinho e da aguardente estiveram de acordo com a faixa permitida pela legislação e foram, respectivamente, 11,8% v/v e 38% v/v a 20 °C. O rendimento de produção, a partir de um volume total de 4,2 L de mosto fermentado, foi de 19,05% para o vinho, 18,64% para a aguardente e 62,31% para o volume de vinho restante que sofreu destilação, sendo a proporção de produção de destilado 3:1, 100 mL de aguardente a partir de 300 mL de vinho. Segundo a análise sensorial feita com a autora do presente trabalho, as características físicas finais das bebidas obtiveram avaliações sensoriais positivas quanto a cor e consistência, o aroma e sabor, pois assemelharam-se as características de vinho e cachaça tradicional. O vinho apresentou cor marrom escuro pouco turvo, consistência líquida pouco viscosa, aroma seco e frutado, sabor amargo, seco, frutado e leve essência de café. A aguardente apresentou cor incolor límpida, consistência líquida, aroma e sabor alcoólico e leve essência de café verde. Ressalta-se a importância da correção da turbidez, viscosidade e “secura”, que será realizada em trabalho futuro, para elevar a qualificação das bebidas e a aceitação delas no mercado de gosto popular, uma vez que, há elevada expectativa de aceitação do vinho e da aguardente a partir da casca de café, devido à forte apreciação do grão de café pela população e influência econômica dessa commodity. Assim, conclui-se que é possível a produção de vinho e de aguardente, utilizando a casca de café da espécie Coffea arabica, variedade catuí vermelho, dentro da graduação alcoólica prevista em lei, a partir do processo desenvolvido nesse trabalho, com características físicas agradáveis aos três sentidos, visão, olfato e paladar.

1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de café aumentou em 28% considerando a safra de 2007 e 2008 e a safra de 2016 e 2017. O que significa que nessa última década a produção passou de 124,4 milhões de



sacas de 60 kg, sendo 74,8 milhões de café arábica e 49,6 milhões de café robusta, para 159,1 milhões de sacas, das quais 98,8 milhões de café arábica e 60,4 milhões de café robusta. O Brasil alcançou um crescimento de 42% da produção de café na safra 2016 e 2017, que foi de 51,4 milhões de sacas, em relação à safra de 2007 e 2008, a qual foi de 36,1 milhões de sacas (EMBRAPA, 2017).

O aumento do resíduo gerado após o beneficiamento do grão é proporcional ao aumento da produção de café, isto é, a relação entre a obtenção do grão beneficiado e a casca de café é de 1:1. Ao considerar uma área de 200.000 ha, com uma produção estimada de 240.000 t de café em coco, isso resulta em aproximadamente 140.000 t de café beneficiado, ou seja, aproximadamente 140.000 t de casca de café são produzidas (EMBRAPA, 2002).

De acordo com o estudo de Yoshida (2005), o impacto dos resíduos produzidos no processamento do café pode ser ilustrado pelos valores de apenas 6% do café processado constituir a porção destinada à produção de pó de café, enquanto os outros 94%, subprodutos, como água de lavagem, polpa, casca.

Uma vez que é gerado uma quantidade alta de resíduo, para o cenário de comércio atual, faz-se necessário pesquisas para sua destinação. Dentre algumas aplicações da casca de café, pode-se citar alimentação para ruminantes, fornecimento de nutrientes em processo de adubação orgânica, controle de plantas daninhas (EMBRAPA, 2002), combustível com alto poder calorífico de 3500 kcal/kg, produção de gás metano e vinagre, composição de baterias elétricas (CARVALHO; VEGRO, 1994). Carvalho e Vegro (1994), e Matielo, Santinato e Silva (1981), ainda citam que a casca do café cereja pode ser utilizada tanto para a fabricação de aguardente dentro dos padrões comerciais, quanto para a produção de álcool. De acordo com a recente pesquisa e desenvolvimento de Bonnafous *et al.* (2016), é possível também o desenvolvimento de vinho fortificado de qualidade a base de polpa do café.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver bebidas alcóolicas, vinho e aguardente, a partir da casca de café, dispondo de inovações nas técnicas no processo fermentativo e de destilação, e oferecendo uma nova destinação e valorização comercial do resíduo do beneficiamento do café.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para o preparo do mosto foram: cascas de café *Coffea arabica*, variedade catuí vermelho, peneiras Tyler de mesh 38 e mesh 45, e fundo, peneira Tyler de mesh 8 e fundo, béqueres de plástico, tela de aço inox, estufa com circulação de ar Nova Ética, liquidificador Britania, balança semi-analítica Gehaka, modelo BG400, espátula, chapas aquecedora, béqueres de vidro de 1 L cada, termômetros, bastões de vidro, 6 L de água potável, kitassato e funil de Buchner, papéis filtro, bomba a vácuo Tecnal, modelo TE-058, pipeta conta gotas, gelo, densímetro, alcoômetro, pHmetro digital Gehaka modelo PG2000, refratômetro de escala Brix Quimis modelo Q767-1, proveta de vidro de 250 mL, bico de Bunsen, tripé e tela de amianto, balão de destilação, condensadores reto e de serpentina, mangueira de látex, torneira e água corrente, água sanitária, detergente (sabão neutro), álcool etílico 70%, fermento biológico seco instantâneo Fleischmann 10 g, filtro de plástico de 4,5 L, duas garrafas de vidro e duas rolas de cortiça.



As cascas de café foram fornecidas por um produtor da região de Araguari-MG e armazenadas em sacos de juta, após processamento do café coco. Vidrarias desinfetadas com detergente e álcool etílico 70%. Recipientes, filtro e garrafas de vidro, desinfetados com detergente e água sanitária (1 colher de sopa para 1 L de água, deixando agir por 15 minutos). Aparelhos para destilação simples: bico de Bunsen, tripé e tela de amianto, balão de destilação, condensadores reto e de serpentina, mangueira de látex, torneira e água corrente.

Primeiramente, as cascas de café passaram pela limpeza, na qual foi retirada serragem, com auxílio de uma peneira de mesh 8 e fundo, e grãos de café e galhos, manualmente, conforme Figura 1.

Figura 1: Retirada de serragem, grãos de café e galhos



Fonte: O autor

Em seguida, as cascas foram dispostas em uma tela de aço inox, uniformemente, para secagem na estufa com circulação de ar a 160°C por 5 minutos, caracterizando a secagem em fina camada. Após a secagem, as cascas foram moídas com um liquidificador, peneiradas em peneiras Tyler de mesh 35 e 48, e quantificadas pela massa no fundo, de diâmetro menor que o da peneira de mesh 48. A partir da proporção de 260 gramas de casca *in natura* para 1 litro de água (Bonnafous *et al.*, 2016), o presente trabalho utilizou a proporção de 260 gramas de casca torrada e moída para 2 litros.

Aqueceu-se 6 litros de água até a temperatura entre 90 °C e 92 °C. Em seguida, acrescentou-se a proporção de 260 g / 2 L, totalizando 780 g de casca moída adicionadas na água quente. Deixou-se essas cascas em infusão por 10 minutos (Bonnafous *et al.*, 2016). Após a infusão, a solução foi filtrada em filtro a vácuo. O líquido passou pela filtração primária, na qual foram retiradas a maior quantidade de partículas de cascas moídas, e pela filtração secundária, na qual foram retiradas partículas residuais que passaram pelo filtro. Ao fim da filtração, constatou-se uma quantidade de 4715 mL de mosto obtido.

Em seguida, um béquer de vidro contendo 250 mL do mosto, foi inserido em um recipiente contendo gelo para diminuição da temperatura até 20°C. Transferiu o volume do mosto para a proveta de vidro de 250 mL, para prosseguir a quantificação das análises de pH, densidade e °Brix.

Após as análises, foi corrigida a quantidade de açúcar, a fim de atingir o teor alcoólico característico do vinho. Foram adicionados 943 gramas de açúcar para 4715 L de mosto, de acordo com a equação (1) adaptada abaixo.



$$Z = (X - \text{Brix}/2) \cdot 20 \quad (1)$$

Z = Quantidade de açúcar a ser adicionada por litro

X (°GL) = Teor alcoólico desejado

Brix = Grau brix encontrado do mosto

A quantidade de açúcar foi ajustada multiplicando Z pelo volume total de mosto obtido.

As análises foram repetidas, com exceção a do pH. O volume do mosto aumentou em 590 mL, após a adição de açúcar, totalizando 5305 mL. Em seguida, o mosto foi disposto no filtro de plástico com capacidade de 4,5 L, no qual foram colocados apenas 4,2 litros para não sobrecarregar o filtro e haver espaço para formação da espuma durante o processo fermentativo. Foram adicionados a proporção de 2 gramas de levedura por litro de mosto, totalizando 8,4 gramas.

A fermentação do mosto durou 1 semana, o qual posteriormente foi submetido à etapa de filtração primária e secundária, a qual não reteve as partículas em suspensão, utilizando assim, a trasfega do vinho, separação do líquido sobrenadante da borra pela decantação natural e gradativa desses particulados. As análises de pH, densidade e °Brix foram novamente feitas para o mosto fermentado. Foi envasado um volume de 800 mL de vinho. Nesse momento, também foi medido o teor alcoólico (°GL)* aproximado com base na equação (2) (Papazian, 2003):

$$^{\circ}\text{GL} = (\text{OG} - \text{FG}) \cdot 131,25 \quad (2)$$

OG (g/cm³) = Original Gravity (Densidade Inicial)

FG (g/cm³) = Final Gravity (Densidade Final)

*Para a medição do teor alcoólico da aguardente foi utilizado o alcoômetro, visto que a fórmula acima considera a quantidade de sólidos solúveis (açúcares presentes no mosto). O alcoômetro utilizado estava em escala Cartier, do qual o resultado foi convertido para escala Gay Lussac. Nessa análise, foi repetida a metodologia feita para as análises de pH, densidade e °Brix.

A quantidade de 800 mL do mosto fermentado, vinho, após a filtração e as análises, foi envasada em garrafa de vidro tampada com rolha de cortiça, e o restante do volume, 2,9 L do líquido foi destilado pela metodologia da destilação simples, conforme Figura 2, seguindo a proporção de 100 mL de destilado obtido a partir de 300 mL de vinho.

Figura 2: Processo de destilação simples utilizando condensador reto



Fonte: O autor

No começo da destilação, descartou-se a primeira fração de destilado, chamada de cabeça, visto que essa porção saía com aspecto leitoso e cor esbranquiçada, Figura 3, o que caracteriza a presença de compostos voláteis de ponto de ebulição inferior ao álcool etílico: aldeído acético e o acetato de etila, componentes característicos da cabeça (MENEQUZZO; RIZZON, 2008).

Figura 3: Cabeça do destilado de vinho da casca de café



Fonte: O autor

Posterior à destilação, foram feitas novamente as análises de pH, densidade, °Brix e °GL, a fim de caracterizar a aguardente obtida, e foi feito o devido envase da bebida, assim como feito para o vinho, totalizando um volume destilado de 783 mL.

Por fim, com os dois segmentos tecnológicos de bebidas alcoólicas prontos e envasados, ilustrados pela Figura 4, foi observado e analisado as características físicas manifestadas por cada um deles, considerando cor, consistência, aroma e sabor.

Figura 4: Aguardente envasada esquerda e vinho envasado a direita



Fonte: O autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas do processo de produção do vinho e da aguardente foram monitoradas cuidadosamente e os equipamentos utilizados foram devidamente higienizados para evitar a morte das leveduras e rota secundária de metabólitos, e a contaminação por outros microrganismos presentes nas superfícies dos equipamentos. O monitoramento foi feito através da amenização da variação de temperatura do ambiente, dispondo o filtro de fermentação em local fresco, sem luz, com sistema de ventilação adaptado e um sistema de respiro hidráulico adaptado, conforme Figura 5, para evitar retorno e contato das leveduras com ar atmosférico, que pode afetar a efetividade do processo.

Figura 5: Filtro de fermentação com sistema de ventilação adaptado a esquerda e com sistema de respiro hidráulico adaptado a direita



Fonte: O autor



Os valores analíticos de pH, densidade, °Brix e teor alcoólico (°GL) do mosto antes da adição de açúcar, do depois da adição de açúcar, do fermentado – vinho e do destilado – aguardente estão dispostos na tabela a seguir:

Tabela 1: Resultados analíticos das etapas de fabricação do vinho e da aguardente a partir da casca de café

Análise / Etapa Mosto	pH	Densidade (g/dm³)	°Brix	°GL
Sem adição de açúcar	4,98	1030	8	-
Com adição de açúcar	4,98	1090	21	-
Fermentado – Vinho	4,62	1000	10	11,8
Destilado - Aguardente	4,00	0955	11,8	38

Observa-se da tabela que a densidade do mosto antes da fermentação aumentou com a adição do açúcar, conseqüentemente, o grau Brix também. Isso significa que houve um aumento na quantidade de sólidos solúveis presentes na solução. A quantidade de açúcar adicionada ao volume total do mosto de 4715 mL foi a calculada pela equação (1) com o objetivo de elevar o teor alcoólico durante a fermentação a 14 °GL.

$$Z = (X - \text{Brix}/2) \cdot 20 = (14 - 8/2) \cdot 20 = 200 \text{ g/L} \rightarrow Z_{\text{corrigido}} = 943 \text{ g para } 4,715\text{L}$$

Essa quantidade de açúcar não foi suficiente para elevar o teor alcoólico para 14 °GL, obtendo um teor final de 11,8 °GL, calculado pela equação (2), após a fermentação (vinho). O cálculo utilizou dos valores da densidade no início, após a adição de açúcar, e no final da fermentação.

$$\text{°GL} = (\text{OG} - \text{FG}) \cdot 131,25 = (1,090 - 1,000) \cdot 131,25 = 11,8 \text{ °GL}$$

O desvio da graduação alcoólica, dado pela não idealidade da equação (2), é demonstrado pela subtração do teor desejado pelo obtido, seguido da divisão desse resultado pelo valor desejado e posterior multiplicação por 100.

$$\text{Desvio (\%)} = ((14-11,8) / 14) \cdot 100 = 15,71\%$$

Apesar do erro gerado pela equação (2), o teor alcoólico medido encontra-se na faixa permitida pela legislação de produção de vinho que é de 4 a 14% v/v, a 20 °C.

Após a adição de açúcar ao mosto, percebe-se que a densidade ao longo das etapas foi diminuindo, o que é esperado para fabricação de bebidas fermentadas e destiladas. Isso aconteceu devido ao consumo do açúcar pelas leveduras durante a fermentação, e ao processo de destilação, o qual concentra maior quantidade de álcool etílico que é menos denso que a água. Quanto ao grau Brix, durante a fermentação ele diminuiu, pela ação das leveduras, e após a destilação, ele aumentou,



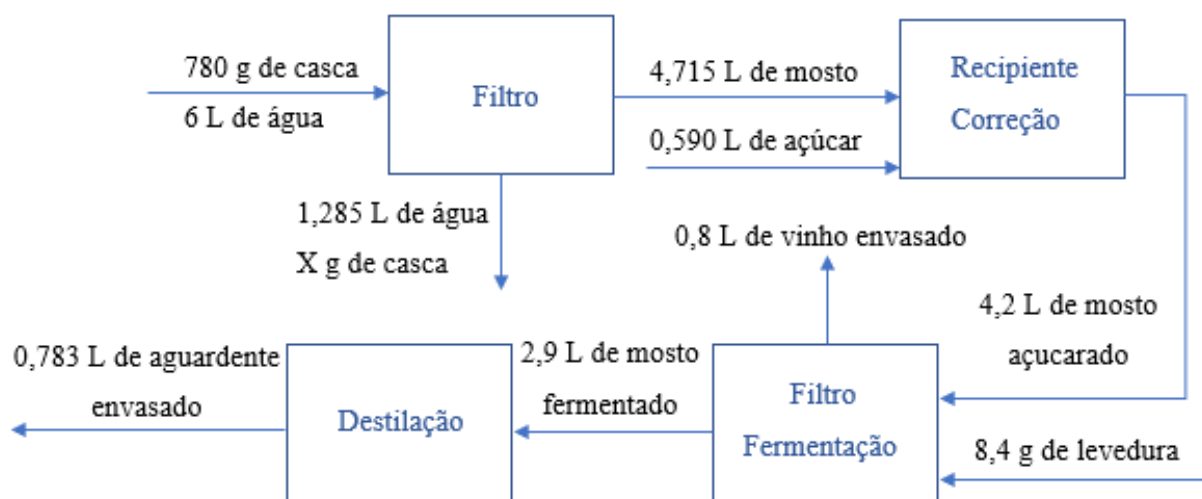
concentrando, assim como o etanol na bebida. A validação desses valores de °Brix é feita pelo resultado da análise de açúcares totais das bebidas confrontados com a faixa de máximo e mínimo permitido pela legislação, sendo que estas análises serão realizadas futuramente.

Ainda da Tabela 1, percebe-se que o pH não sofre influência com a adição de açúcar. No entanto, ele tende a diminuir durante os processos fermentativo e de destilação, no primeiro devido a formação de ácidos orgânicos, e no segundo, devido a concentração desses ácidos. Assim como para o grau Brix, a validação desses valores de pH é feita pelos resultados das análises de acidez total e volátil das bebidas confrontados com a faixa de máximo e mínimo permitido pela legislação, sendo que estas análises serão realizadas futuramente.

A graduação alcoólica da aguardente produzida, 38 °GL (16 °Cart), está de acordo com a legislação vigente que prevê um teor de 38 a 54% v/v, a 20 °C. Esse resultado demonstra que a proporção utilizada de 100 mL de destilado obtido a partir de 300 mL de vinho foi capaz de atender a faixa mínima da legislação.

O balanço de massa de todo o processo de fabricação do vinho e da aguardente é demonstrado abaixo. As condições são:

- Da proporção de 260 g de casca → 2 L de água, tem-se 780 g de casca → 6 L de água;
- Massa de açúcar adicionada de 943 g → Volume de açúcar adicionado de 0,590 L;
- Capacidade do filtro de fermentação é de 4,5 L → Adicionou 4,2 L de mosto;
- Da proporção de 2 g de levedura → 1 L de mosto, tem-se 8,4 g de levedura → 4,2 L de mosto.



Considerações do balanço de massa:

- No recipiente ficou retido um volume de 1,105 L de mosto açucarado;



- Da etapa de fermentação para destilação houve uma perda de 0,5 mL de mosto devido a decantação da borra no fundo do filtro de fermentação, a qual não é retida na segunda etapa de filtração;
- Na etapa de destilação, houve um volume de mosto após o processo de 2,117 L;
- Para cada 4,2 L de mosto corrigido (açucarado), foi produzido 800 mL de vinho e 783 mL de aguardente;
- Para cada 4,2 L de mosto corrigido (açucarado), o rendimento para envase de uma garrafa de vinho (750 mL) cheia (800 mL) é de 19,05% e para o envase de uma garrafa de aguardente (965 mL) quase cheia (783 mL) é de 18,64%;
- O rendimento para produção do vinho a partir do volume total do mosto corrigido é de 100%;
- O rendimento para a produção da aguardente a partir do volume total do mosto corrigido é de 33,33%, da proporção de produção de destilado de 300 mL de vinho produzindo 100 mL de aguardente (3:1).

O rendimento de produção da aguardente foi relativamente baixo devido ao sistema montado para destilação, o qual utilizou de condensadores, bico de Bunsen, tripé e tela de amianto, ao invés do uso direto de um destilador, que poderia elevar esse valor por ser um sistema fechado, evitando a perda de massa do álcool etílico. Esse baixo rendimento afetou o rendimento de envase do vinho, 19,05% de 4,2 L de vinho, uma vez que foram necessários grande quantidade dessa bebida para produção de aguardente, que teve um rendimento de envase igual 18,64% de 4,2 L de vinho, sendo 62,31% vinho restante da destilação e não envasado. A condição desse vinho restante da destilação será estudada para seu reaproveitamento. Ressalta-se que a utilização de dois condensadores diferentes, reto e helicoidal, não afetaram qualitativa e quantitativamente a destilação, diferindo entre si apenas no tempo de inicialização do processo, possuindo o condensador reto um tempo mais curto em relação ao helicoidal devido ao curto caminho percorrido pelo vapor, no entanto, devido às vazões diferentes, o tempo de finalização da destilação é aproximadamente o mesmo para os dois tipos de condensadores.

Nas etapas do balanço de massa mostradas acima foi retirada a 2ª etapa de filtração, após a fermentação, pois não houve retenção de partículas no papel filtro, sendo a separação dos sólidos em suspensão dada por meio da trasfega através da decantação natural e gradativa desses particulados. No entanto, após o envase do vinho, notou-se que a decantação continuou acontecendo, o que indica a necessidade da utilização de uma metodologia de clarificação para acelerar o processo de decantação das partículas suspensas e deixar a bebida mais límpida. O método de clarificação utilizando terra diatomácea como meio filtrante pode ser uma boa opção e será estudado e analisado dentro desse processo.

Ao término de todo o processo de produção de vinho e aguardente, essas bebidas apresentaram características físicas bem definidas de cor e consistência (visão), aroma (olfato) e sabor (paladar). Essas características estão dispostas na Tabela 2 abaixo, de acordo com a análise sensorial feita com a autora do presente trabalho. Nessa análise, considerou as características físicas manifestadas pelas bebidas, comparando-as com as referências sensoriais de bebidas tradicionais, a qual incluiu provas gustativas, para validação do grau de satisfação com os segmentos tecnológicos produzidos.



Tabela 2: Características físicas do vinho e da aguardente produzidos

Bebida / Característica	Vinho	Aguardente
Cor	Marrom escuro pouco turvo	Incolor límpido
Consistência	Líquida pouco viscosa	Líquida
Aroma	Seco e Frutado	Álcool e Leve essência de café verde
Sabor	Amargo, Seco, Frutado, Leve essência de café	Álcool e Leve essência de café verde

As cores, marrom escuro para o vinho, apesar de turvo, e incolor para a aguardente, são agradáveis aos olhos, assim como o aspecto de consistência líquida pouco viscosa, para o primeiro, e líquida, para o segundo. Apesar de o vinho apresentar pouca viscosidade, ele aparenta ser mais viscoso que o vinho de uva tradicional. Este fato pode ter acontecido pela quantidade de óleo presente nas cascas de café, a qual pode ser estudada, quantificada e extraída para elevar a qualificação da bebida.

O aroma do vinho foi caracterizado como seco e frutado, assim como seu sabor acrescido de amargor e essência final de café no paladar. O sabor e o aroma frutado e seco assemelharam-se ao do suco fermentado de uva, o vinho tinto seco tradicional. A “secura” do vinho deu-se pelo consumo pelas leveduras de grande parte do açúcar adicionado no mosto, partindo de um °Brix inicial de 21 até finalizar em 10, e o amargor, pela elevada quantidade de taninos presente no meio. Esse amargor é sentido apenas quando o paladar entra em contato com a bebida, não ficando resíduo do mesmo nas papilas gustativas após ingestão. Porém, é necessária avaliação da quantidade de taninos e açúcar, para possivelmente produzir um outro segmento de vinho, suave e menos amargo, que tenha mais chance de aceitação no mercado de gosto popular.

Já o aroma e o sabor da aguardente foram característicos da cachaça: elevado teor alcoólico, diferenciando dela na inovação da leve essência de grão de café verde presente na bebida. Como essa excentricidade é suave, a aguardente da casca de café pode ser utilizada da mesma forma que uma cachaça tradicional, produzindo bebidas por misturas e afins. A Tabela 3 mostra as análises feitas de pH, densidade, °Brix e °GL, em uma cachaça tradicional comparando os resultados com os da aguardente da casca de café produzida, demonstrando a proximidade entre eles e afirmando, conseqüentemente, o que foi dito na frase anterior.

Tabela 3: Comparação de resultados analíticos da cachaça e da aguardente da casca de café

Bebida / Análises	Aguardente da casca de café	Cachaça Tradicional
pH	4,00	4,37
Densidade (g/dm³)	955	952
°Brix	11,5	13
°GL	38	39



5. CONCLUSÃO

Após as análises feitas de pH, densidade, °Brix e principalmente °GL (parâmetro comparativo com a legislação), verificou-se que o processo desenvolvido, utilizando a casca de café como matéria-prima, para a produção de vinho e de aguardente obteve um resultado positivo, visto que os produtos finais atingiram o teor alcoólico previsto em lei para bebidas tradicionais que foram de 11,8% v/v a 20 °C para o vinho e o mínimo de 38% v/v a 20 °C para aguardente. As outras análises feitas serão validadas através das análises de acidez volátil e total, e de açúcares totais, sendo os resultados confrontados com os dispostos na faixa de máximo e mínimo da legislação para esses tipos de bebidas.

Das condições de proporção mássica processual: 260 g de casca moída / 2 L de água, 200 g de açúcar / 1 L de mosto, 2 g de levedura / 1 L de mosto, para 4,2 L de mosto a ser fermentado, 300 mL de vinho a ser destilado / 100 mL de aguardente, o rendimento, de acordo com o balanço de massa feito, foi de 100% para produção de vinho e de 33,33% para aguardente. Esse valor do rendimento da aguardente pode ser aumentado utilizando destilador como equipamento para o processo de destilação, ao invés de um sistema montado nesse trabalho para essa finalidade utilizando condensadores. O rendimento de envase do vinho foi de 19,05% em 4,2 L de vinho enquanto que o da aguardente foi de 18,64% em 4,2 L de vinho, sendo 62,31% vinho restante da destilação e não envasado. O volume restante do vinho destilado e não envasado será analisado para posterior reaproveitamento e destinação.

As características físicas finais das bebidas obtiveram reações sensoriais positivas quanto a cor e consistência, aroma e sabor. O vinho apresentou cor marrom escuro pouco turvo, a turbidez será corrigida com uso da metodologia clarificante utilizando terra diatomácea como meio filtrante, e a aguardente, incolor límpido. Essas bebidas apresentaram consistência líquida, e aspecto pouco viscoso, no caso do vinho, o qual será corrigido através da metodologia de extração do óleo da casca de café. O sabor e aroma seco e frutado do vinho produzido assemelhou-se ao do vinho tinto seco tradicional com leve essência de café, porém, devido à “secura” e ao excesso de taninos, o sabor apresentou-se muito amargo ao primeiro contato e desaparecendo após a ingestão, o amargor será corrigido utilizando um método de extração ou correção de taninos, e a quantidade de açúcar será analisada para suavização do vinho, visando a aceitação dessa bebida no mercado de gosto popular. Já o sabor e aroma da aguardente de elevado teor alcoólico foram semelhantes ao da cachaça tradicional, assim como os resultados das análises de pH, densidade, °Brix e °GL das duas bebidas, diferenciando na inovação da leve essência de grão de café verde, podendo ser utilizada da mesma forma que ela, produzindo bebidas por misturas e afins.

Por fim, conclui-se que é possível a produção de vinho e de aguardente, utilizando a casca de café da espécie *Coffea arabica*, variedade catuí vermelho, dentro da graduação alcoólica prevista em lei, a partir do processo desenvolvido nesse trabalho, com características físicas agradáveis aos sentidos visão, olfato e paladar. Ressalta-se que há elevada expectativa de aceitação dessas bebidas feitas com a casca de café, devido à forte apreciação do grão de café pela população e influência econômica dessa commodity. Assim, dispondo de inovações nas técnicas no processo fermentativo e

de destilação, o presente trabalho atingiu o objetivo ao propor uma nova destinação e valorização comercial ao resíduo do beneficiamento do café.

6. REFERÊNCIAS

BONNAFOUS, L. et al. Grafé: Vinho fortificado produzido à base de polpa de café. São Paulo. 2016. 18 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309814104_Grafe_Vinho_fortificado_produzido_a_base_de_polpa_de_cafe>. Acesso em: 05 set. 2017.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil: Subchefia para assuntos políticos. Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamento da Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994: padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 22 out. 2017.

CARVALHO, F. C. VEGRO, C. L. R. Resíduos e subprodutos do processamento agroindustrial do café. Instituto de economia agrícola. São Paulo, 1994. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/1994/tec1-0194.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

EMBRAPA. Produção mundial de café cresceu de 124 milhões para 159 milhões de sacas na última década. 29 ago. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/26234229/producao-mundial-de-cafe-cresceu-de-124-milhoes-para-159-milhoes-de-sacas-na-ultima-decada>>. Acesso em: 05 set. 2017.

EMBRAPA. Diversas utilidades da casca de café. 2002. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/704891/diversas-utilidades-da-casca-de-cafe>>. Acesso em: 05 set. 2017.

MATIELO, J. B. SANTINATTO, R. SILVA, O. A. Aguardente e álcool da casca de café. Maio. 1981. Disponível em: <http://www.santinatocafes.com/bs.content//Artigos/ARTIGOS/9CONGRESSO/AGUARDENTE_E_ALCOOL_DA_CASCA_DE_CAFE.pdf>. Acesso em: 05 set. 2017.

MENEQUZZO, J. RIZZON, L. A. Sistema de Produção de Destilado de Vinho. Nov. 2008. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoDestiladoVinho/destilacao.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

PAPAZIAN, C. The complete Joy of Home Brewing. 3. Ed. New York: HarperResource, 2003. p. 43.

YOSHIDA, L. M. Extração de solúveis da casca de café torrada. 2005. p. 1-2. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp059054.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.