

CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO NAS DISCIPLINAS DE QUÍMICA GERAL E QUÍMICA ANALÍTICA: VALORIZAÇÃO DAS PRÁTICAS SOCIAIS DE AGRICULTORES CAMPESINOS

CURRICULARIZACIÓN DE LA EXTENSIÓN EN LAS ASIGNATURAS DE QUÍMICA GENERAL Y QUÍMICA ANALÍTICA: VALORIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS SOCIALES DE AGRICULTORES CAMPESINOS

Luciana Dornelles Venquiaruto^I 

Rogério Marcos Dallago^{II} 

Carolina Elisa Demaman Oro^{III} 

Cindy Elena Bustamante Vargas^{IV} 

^I Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS, Brasil. Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. E-mail: venquiaruto@uri.com.br

^{II} Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS, Brasil. Doutor em Química. E-mail: dallago@uri.com.br

^{III} Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS, Brasil. Doutoranda em Engenharia de Alimentos. E-mail: carolinae.oro@hotmail.com

^{IV} Universidad de Córdoba, PO, Montería, Córdoba, Colombia. Doutora em Engenharia de Alimentos. E-mail: cindyelena506@hotmail.com



DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i34.550>

Submissão: 10-06-2021

Aceite: 06-09-2021

Resumo: Atualmente a ideia da curricularização extensionista apresentar-se como um dos principais caminhos para atender as demandas da sociedade. Neste cenário, o Curso de Engenharia Química da URI - Erechim, vislumbrou a possibilidade de associar aulas práticas de disciplinas de química com a análise de produtos artesanais produzidos no âmbito familiar rural, os quais, por vezes, se utilizam de conhecimentos empíricos repassados de geração a geração. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é divulgar junto a comunidade que faz educação por intermédio da química, algumas atividades de ação extensionista desenvolvidas pelo Curso. Buscou-se assim avaliar a qualidade de produtos artesanais, mais especificamente do vinho, do vinagre e da cachaça, possibilitando aos produtores, mediante o retorno dos resultados obtidos, intervenções, quando necessárias em seus processos produtivos, buscando melhorar a qualidade de seus produtos, agregando valor aos mesmos. Constatou-se, também, um ganho acadêmico, uma vez que os conceitos químicos envolvidos nas atividades experimentais potencializaram o interesse e o envolvimento dos estudantes. Ressalta-se, ainda, que esta ação extensionista apresentou-se como um germe de cristalização para o desenvolvimento de uma nova linha de pesquisa, relacionada a questões culturais vinculadas a produtos artesanais, integrando desta forma o ensino, a pesquisa e a extensão.

Palavras-chave: Extensão. Química. Experimentação. Análise. Produtos artesanais.

Abstract: Currently, the idea of curricular extension, in addition to presenting itself as one of the main ways to meet the demands of society, could be more significant if the extension activities developed were linked to the process of forming people and generating knowledge. In this scenario, the Chemical Engineering Program of URI - Erechim has a vision of the possibility of associating practical classes in chemistry signatures with the analysis of artisanal products



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

produced in rural family environments, the same in situations where they are produced transmitted from generation to generation, which could compromise the quality of their products. In this context, the purpose of this work is to disseminate the community that educates in the area of chemistry, some extension action activities carried out by the program including chemical concepts, with the objective of evaluating the quality of artisanal products, more specifically la del vino, el vinagar and la cachaza; making possible, through the socialization of the results obtained, interpreted and discussed with the producers, which they are implementing, when necessary, to improve their productive processes with the intention to increase the quality of their products and add value to them. Furthermore, it obtains an academic benefit, since the chemical concepts involved in the experimental activities, when working in the class will increase the participation and interest of the students in these. Finally, it is noteworthy that this action of extension provides an opportunity for the development of a new line of research, related to cultural questions linked to artisanal products, integrating teaching, research and extension.

Keywords: Extension. Chemistry. Experimentation. To analyze. Handcrafted Products.

Introdução

Atualmente a curricularização da extensão está sendo o novo desafio para as Universidades. A ideia da curricularização extensionista está sendo compreendida como um dos principais caminhos para atender as demandas da sociedade. Pressupõem-se que ações de extensão tenham mais significado se estiverem vinculadas ao processo de formação de pessoas e de geração de conhecimento (BRASIL, 2018). Dessa forma a resolução de problemas de grupos sociais por intermédio da produção e da aplicação de conhecimentos adquiridos no ambiente universitário abre espaço para o desenvolvimento de pesquisa com estes grupos, contribuindo assim com a responsabilidade social da universidade.

Neste sentido, com o intuito de integrar pesquisa, extensão e ensino, o Curso de Engenharia Química da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus Erechim (URI), elegeu dentro das disciplinas de Química Geral e Química Analítica, agricultores campesinos da Região do Alto Uruguai Gaúcho como grupo social a ter suas demandas atendidas pela Universidade.

A escolha por este grupo social se deu em partes que a Região do Alto Uruguai Gaúcho possui um significativo número de pequenos produtores rurais que produzem diversos produtos, como por exemplo, geleias, pães, manteigas, vinhos, vinagres, cachaça, para agregar valores às atividades desenvolvidas em suas propriedades com o intuito de obter uma renda extra no orçamento familiar.

Outra justificativa se deve a demanda dos próprios acadêmicos que tem suas raízes no meio rural, os quais, frequentemente, solicitam analisar no decorrer das aulas práticas, amostras

de produtos elaborados por seus familiares, como por exemplo, vinho, vinagre e cachaça, com o intuito de investigar se a produção familiar encontra-se dentro de alguns parâmetros físico-químicos recomendados pela legislação brasileira vigente. Por intermédio de algumas análises é possível identificar se o processo produtivo familiar está sendo conduzido de forma adequada.

Ressalta-se, ainda, que a aplicação prática de conceitos teóricos, principalmente relacionados com produtos presentes no dia-a-dia dos estudantes, cujos processos de produção são vivenciados por alguns acadêmicos, tende a contribuir tanto no interesse quanto na compreensão destes conceitos químicos envolvidos no desenvolvimento das atividades experimentais.

Salienta-se que vinhos e vinagres artesanais são amplamente consumidos na Região do Alto Uruguai Gaúcho, principalmente por questões culturais e devido a sua qualidade sensorial diferenciada. A cachaça também possui um valor cultural agregado, uma vez que a técnica de produção em nível familiar é transmitida de geração a geração desde a chegada dos primeiros imigrantes na Região do Alto Uruguai.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo divulgar, para a comunidade que faz educação por intermédio da química, algumas ações que envolvem a pesquisa, o ensino e a extensão realizadas nas disciplinas de Química Geral e Química Analítica do Curso de Engenharia Química da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

A seguir demonstrar-se-á os procedimentos metodológicos realizados no decorrer das aulas, os quais por intermédio de análises físico-químicas contribuem para uma melhoria da qualidade das práticas sociais que envolvem os processos de vivência e sobrevivência de agricultores camponeses, mais especificamente relacionados a produção de vinhos, vinagres e cachaça.

Procedimentos metodológicos realizados nas aulas de Química Geral e Química Analítica

No início do semestre letivo é solicitado que grupos de alunos dialoguem com produtores rurais da Região do Alto Uruguai Gaúcho sobre a produção artesanal de vinho, vinagre e/ou cachaça, preferencialmente, produtores que tenham laços familiares com estes alunos. Os alunos são orientados a visitar as propriedades rurais para visualizar como é efetuada a produção da cachaça, do vinho e do vinagre. Em caso de dificuldade de deslocamento eles poderão conversar diretamente com os produtores em feiras de produtos coloniais. No decorrer das visitas as propriedades rurais os alunos são instruídos a observar não só as práticas sociais que envolvem a produção destas bebidas, mas também a realidade com que estas famílias vivem. Neste momento o produtor é questionado sobre o seu interesse em realizar análises físico-químicas para averiguar a qualidade de sua produção. As amostras são rotuladas e armazenadas no laboratório de Química Analítica. As análises são realizadas, pelos alunos e professores, em aulas experimentais em datas a combinar. Depois de efetuada as análises estas são discutidas e comparadas com os padrões estipulados pela legislação brasileira vigente e os resultados são encaminhados aos produtores, por intermédio de uma nova visita as suas propriedades. Em caso de discrepância nos valores analisados sugere-se possíveis melhorias ou ajustes nos processos de produção.

A seguir apresentam-se os métodos para verificar a qualidade da cachaça, do vinho e do vinagre artesanal para alguns parâmetros físico-químicos. Também é apresentado uma breve descrição destas bebidas e os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

Salienta-se que os professores que ministram as disciplinas referidas possuem projetos de pesquisa, institucionalizados, envolvendo a qualidade de produtos artesanais, em uma tentativa de aliar o ensino com a pesquisa e a extensão.

Cachaça artesanal: teor alcoólico e teor de cobre

A cachaça é uma bebida alcoólica fermentada a partir do próprio caldo de cana ou de sua espuma. Segundo a Instrução Normativa nº 13 de 29/06/2005

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro, expressos em sacarose.

A mesma normativa preconiza que o teor de cobre não pode ultrapassar 5mg/L. Segundo Pinto *et al.* (2005) a presença do cobre é importante durante o processo de produção da cachaça, desde que seja apenas catalisador de reações para que compostos e odores indesejáveis sejam removidos. A maioria dos produtores artesanais de cachaça utilizam alambiques fabricados de cobre para obterem o destilado alcoólico de cana-de-açúcar (LIMA *et al.*, 2009).

Na região em estudo a destilação da cachaça muitas vezes é realizada, de maneira empírica e rudimentar, baseada em informações que passam de pai para filho. Esta forma de produção empírica e artesanal pode fazer com que o produto destilado contenha níveis de cobre acima do estabelecido pela legislação nacional.

Durante o processo de destilação da cachaça e/ou durante o tempo em que o alambique de cobre não está em uso, há a formação, em suas paredes internas, do carbonato básico de cobre, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, um sal básico de coloração azul-esverdeada, conhecido popularmente como “azinhavre”, ou simplesmente “zinabre” (VENQUIARUTO, DEL PINO, DALLAGO, 2012).

Neste sentido, a limpeza do alambique em relação ao azinhavre é importante e visa à remoção deste cobre, cuja formulação é passível de lixiviação pelos vapores alcoólicos ácidos durante o processo de destilação, conduzindo a contaminação da cachaça com este metal (LIMA *et al.*, 2009), muitas em concentrações (> 5,0 mg/L) que podem provocar riscos à saúde.

Segundo a literatura, o excesso de cobre em alambiques pode ser reduzido com uma limpeza apropriada do mesmo. Autores, como Lima *et al.*, 2009 e Cardoso, 2000, sugerem fazer a assepsia do alambique antes de iniciar a produção da cachaça, com uma primeira destilação contendo uma solução de água com caldo de limão, cujo vapor lixivia o azinhavre das paredes do alambique de cobre.

As análises das amostras de cachaça são realizadas por intermédio do método dessimétrico para o teor alcoólico e o método espectrofotométrico para quantificação do teor de cobre.

Determinação do teor alcoólico em cachaças

A determinação do grau alcoólico é efetuada pelo método densimétrico usando um alcoômetro de Gay Lussac à 20°C. A análise é conduzida com 250 mL de cachaça a qual é submetida a uma etapa de destilação até obter uma alíquota de destilado de aproximadamente 180 mL. O destilado é transferido para um balão de 250 mL, tendo seu volume aferido com água destilada. Após uma etapa de homogeneização, parte da solução (200 mL) é transferida para uma proveta na qual são inseridos um termômetro para medir a temperatura e um alcoômetro. Aguarda-se estabilização de ambos e anotam-se os valores de temperatura e de teor alcoólico. Quando a temperatura diverge de 20°C o valor alcoólico é confrontado com uma tabela aparente de apoio do alcoômetro.

Determinação do teor de cobre em cachaças

O teor de cobre é determinado por espectrometria de absorção atômica confrontando a absorbância da amostra com uma curva de padrões externos. Para a análise é utilizado um espectrometro da marca Varian modelo SpectrAA 55, com comprimento de onda de 327,4 nm, fenda 0,2, gás acetileno mais ar comprimido e lâmpada inteiramente de cobre. Os padrões são preparados a partir de uma solução estoque de 100 mg.L⁻¹ de cobre, em solução etanólica a 40% nas concentrações de 0,5 mg.L⁻¹; 1,0 mg.L⁻¹; 3,0 mg.L⁻¹, 5,0 mg.L⁻¹ 10,0mg.L⁻¹.

Vinho: acidez total e teor alcoólico

Segundo a legislação brasileira o vinho é a bebida produzida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019). As principais substâncias que constituem o vinho são: água, açúcares, álcoois, ácidos, sais de ácidos minerais e orgânicos e compostos fenólicos (ALI *et al.*, 2010). Os principais ácidos orgânicos presentes no vinho são: o ácido tartárico, málico e cítrico, que são ácidos presentes na uva e o ácido succínico, láctico e acético, os quais são provenientes da fermentação. Também existem outros ácidos em pequenas quantidades (SOUZA *et al.*, 2006).

A acidez do vinho tem participação direta em suas características sensoriais, influenciando sua coloração bem como sua estabilidade físico-química e biológica (INMETRO, 2007), constituindo-se numa das características gustativas mais importantes além de ser um dos parâmetros empregados para avaliar a qualidade dos vinhos (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019).

Entre os fatores que contribuem para aumentar a acidez total do vinho durante o processo de vinificação está na capacidade de determinadas leveduras em produzir determinados ácidos orgânicos. Colabora, também, para a acidez total, o estágio de maturação das uvas, bem como, a forma de armazenamento do vinho.

Determinação da acidez total de vinhos

A determinação a acidez total em vinhos artesanais é realizada por intermédio do método titulométrico (BACCAN *et al.*, 2013; MENDHAM *et al.*, 2011).

Retira-se, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, uma alíquota de 10 mL da amostra de vinho, a qual é transferida para um erlenmeyer de 250 mL, juntamente com 100 mL de água e 3 gotas de solução etanólica de fenolfetaleína 0,1% (m/v). Após uma etapa de homogeneização é realizada a titulação com uma solução padrão de NaOH 0,1 N até a solução alterar sua coloração para uma tonalidade rosa permanente, indicando o término da titulação. Com a quantidade de hidróxido de sódio consumida na análise, efetua-se o cálculo de acidez, a qual é expressa em m_{Eq}/L , segundo a Equação 1.

$$\text{Acidez total } (mEq/L) = \frac{V_{NaOH} \times N \times 1000}{v} \quad (1)$$

Sendo: V_{NaOH} = Volume da solução de NaOH gasto na titulação (mL); N = Normalidade da solução de NaOH e v = Volume da amostra (mL).

Determinação do teor alcoólico de vinhos

A determinação do teor alcoólico nas amostras de vinhos artesanais é realizada por intermédio do método densimétrico. Este método, como já referido, é aplicável para a determinação da porcentagem de álcool em volume a 20°C em bebidas alcoólicas. A graduação alcoólica (% em volume) é obtida pela tabela de conversão da densidade relativa a 20°C determinada no destilado alcoólico da amostra.

Transfere-se 250 mL de vinho artesanal para um balão volumétrico e o mesmo é acoplado em um sistema de destilação. São recolhidos 180 mL do destilado da amostra e a temperatura é ajustada a 20°C, mergulhando o balão volumétrico em banho de água e gelo. Após, completa-se o volume até 250 mL com água destilada e realiza-se a leitura utilizando um alcoômetro Gay-Lussac juntamente com a determinação da temperatura da amostra com um termômetro graduado para posterior conversão dos valores obtidos.

Vinagre artesanal de vinho: teor de ácido acético

Vinagre é definido como o produto proveniente da fermentação acética do fermentado alcoólico de mosto de frutas, cereais, vegetais, mistura de vegetais, mel ou ainda de mistura hidro alcoólica, devendo o álcool ser potável e de origem agrícola. O fermentado acético é classificado de acordo com a matéria-prima que o originou, sendo designados de fermentados acéticos ou vinagres, seguidos do nome da matéria-prima de origem (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020).

Assim, o vinagre de vinho é o produto obtido, exclusivamente, da fermentação acética do vinho. Sendo o resultado de um processo biológico, mediado por bactérias acéticas, do gênero *Acetobacter*, que na presença de oxigênio transformam o álcool etílico, presente no vinho, em ácido acético (VENQUIARUTO *et al.*, 2017).

O vinagre artesanal baseia-se essencialmente de uma solução diluída de ácido acético (com menores quantidades de outros componentes) e é produzido pela oxidação bacteriana aeróbica (pelo gênero *Acetobacter*) do álcool etílico a ácido acético diluído.

A Instrução Normativa nº 16 de 19 de março de 2020 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece um teor de ácido acético mínimo de 4% (m/v) para a comercialização do vinagre.

Determinação do teor de ácido acético em vinagres de vinho

Para determinar o teor de ácido acético em vinagres artesanais é empregado como instrumento analítico a titulação volumétrica (BACCAN *et al.*, 2013; HARRIS, 2011; MENDHAM, 2011). É utilizado como titulante uma solução 0,1M de hidróxido de sódio (NaOH) padronizada e fenolftaleína com indicador.

Para a realização das análises, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, uma alíquota de 2 mL da amostra de vinagre é transferida para um erlenmeyer de 250 mL, juntamente com 100 mL de água e 3 gotas de solução etanólica de fenolftaleína 0,1% (m/v). Após uma etapa de homogeneização é realizada a titulação com uma solução padrão de NaOH 0,1 M até a solução alterar sua coloração para uma tonalidade rosa permanente, indicando o término da titulação. Com a quantidade de hidróxido de sódio consumida na análise, efetua-se o cálculo de acidez, a qual é expressa em gramas (g) de ácido acético (H_3CCOOH , P.M. 60 g/mol) por 100 mL, ou seja, % (m/v) (Equação 2):

$$\text{Teor de ácido acético (g/100 mL)} = \frac{V_{NaOH} \times M \times PM}{v \times 10} \quad (2)$$

Onde:

V_{NaOH} = volume gasto de hidróxido de sódio 0,1 M

$[NaOH]$ = concentração da solução de hidróxido de sódio (0,1 M)

PM = Peso Molecular do ácido acético (H_3CCOOH) = 60,0 g/mol

V amostra = volume de amostra de vinagre

10 = fator de conversão para transformar g/L em g/100 mL

Discussões envolvendo os parâmetros analisados

As considerações sobre os possíveis resultados obtidos serão apresentadas em tópicos considerando os produtos analisados. Destaca-se que nos últimos três anos foram analisadas 107 amostras, sendo 20 de cachaça, 45 de vinho e 42 de vinagres.

Das vinte (20) amostras de cachaça analisadas, 53% apresentaram teor de cobre acima de 5mg/L, limite máximo aceitável pela legislação brasileira. Quanto ao teor alcoólico, 46% das amostras apresentaram valores inferior ao limite estabelecido pela legislação vigente para cachaça que é de 38% a 48% em volume a 20°C, indicando que as mesmas não poderiam ser comercializadas com esta denominação.

Em relação ao vinho, 100% das amostras, encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura para o parâmetro teor alcoólico, que exige teores entre 8,6% e 14% (v/v). No que se refere a acidez total, 84% das amostras, encontram-se de acordo com os valores estipulados pela legislação (40 a 130 mEq.L⁻¹).

Com relação ao vinagre, das quarenta e duas (42) amostras, 24 (57%) apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, sendo que para ser considerado vinagre de vinho, a legislação vigente no Brasil estabelece um teor de ácido acético mínimo de 4%. Destas 24 amostras, 10 se destacaram por apresentar teores de ácido acético acima de 7%, característica que possibilita mediante um processo de diluição com água ampliar a produtividade em mais de 50%.

Cachaça

Em relação ao teor alcoólico de cachaças quando os valores encontrados nas análises são inferiores ao valor estabelecido pela legislação vigente as possíveis causas podem estar relacionadas à estocagem da cana-de-açúcar por tempo superior a 24 horas, provavelmente, sofrendo deteriorações fisiológicas e bacteriológicas, assim como perdas da formação de álcool no decorrer da fermentação, bem como na etapa de destilação, gerando redução do rendimento em álcool nessa etapa do processo. Outro ponto passível de acontecer é a mistura das frações, ou corte incorreto das mesmas. Também é possível ocorrer redução do teor alcoólico através da adição de água à bebida já pronta (CARDOSO *et al.*, 1999; MUTTON e MUTTON, 2005), em outras palavras a inconformidade dos teores alcoólicos está ligada ao modo de fabricação do produto.

Em relação ao teor de cobre, a contaminação da cachaça por este metal se dá na etapa de destilação do mosto, uma vez que o metal constituinte do equipamento é exposto ao ar úmido que lentamente se oxida, formando o azinhavre, o qual é dissolvido pelos vapores alcoólicos ácidos, gerados durante o processo de destilação, assim se incorporando na bebida (VOLPE, 2012; VENQUIARUTO *et al.*, 2014). No entanto esses valores podem ser reduzidos através da higienização do alambique. Neste caso o aconselhável é manter o alambique cheio de água em períodos de entressafra, além de fazer uma lavagem com suco de limão ou vinagre antes do uso do mesmo, pois as características ácidas destes compostos interagem com o cobre incrustado nas paredes do alambique removendo a incrustação.

Vinho

Para as amostras de vinhos artesanais que apresentam a acidez total acima do limite estabelecido pela legislação estes, possivelmente, tiveram problemas com o método empregado durante a produção, mais especificamente nas etapas de fermentação secundária e/ou no envasamento e armazenamento, as quais devem evitar/minimizar o contato do vinho com o ar atmosférico, devido à presença do oxigênio em sua composição, principal responsável pela acidez dos vinhos. Na presença de oxigênio o vinho tende a se transformar em vinagre mediante a oxidação do álcool etílico em ácido acético (CATALUÑA, 1998).

No que se refere ao envasamento à reutilização das garrafas, a qual é uma prática corriqueira, principalmente de pequenos produtores rurais, pode estar contribuindo para esta acidez, mediante a introdução de micorganismo estranhos ao vinho armazenado. Neste aspecto

recomenda-se sempre utilizar garrafas novas, preferencialmente escuras, para evitar a fotoindução da oxidação do vinho.

Em relação ao teor alcoólico, a inconformidade deve-se ao seu valor ser inferior ao mínimo exigido pela legislação brasileira, que é de 10% (v/v). Teores alcóolicos inferiores a 10% nos vinhos normalmente estão relacionados ao emprego de sucos de uvas com baixos teores de açúcares, ou seja, inferiores a 20 °Brix, os quais mediante uma fermentação completa, sem a presença de reações paralelas, conduziria a produção de um vinho com no máximo 10 % em etanol.

Os principais fatores que podem contribuir para baixos teores de açúcares no suco é o emprego de uvas com grau de maturação indesejado, sejam verdes ou passadas, e o clima, uma vez que épocas muito chuvosas na etapa de maturação proporcionam uma maior absorção de água pelo fruto, ocasionando uma diluição dos açúcares presentes no mesmo e, conseqüente produzido sucos com teores de açúcar inferiores ao mínimo desejado, que é de 20 °Brix.

Também pode contribuir, negativamente, no teor alcoólico o não emprego de leveduras selecionadas para a etapa de fermentação. Normalmente a produção artesanal do vinho emprega a própria levedura presente naturalmente na casca da uva, muitas vezes contaminadas com outras leveduras, microrganismo e bactérias competidoras pelo açúcar, o qual é empregado como substrato para outros fins (reações paralelas) que não a produção de etanol.

Vinagres

No caso da determinação da acidez em vinagres de vinhos artesanais é possível informar aos produtores, o teor de ácido acético, indicando se o mesmo se enquadra como vinagre perante a legislação vigente. Há possibilidade de um maior aproveitamento da produção, por intermédio de diluições, nos casos em que as concentrações de ácido acético encontravam-se acima do permitido pela legislação brasileira (4g/100mL). Dessa forma o produtor poderá agregar valor a sua produção mediante aumento do volume produzido.

Para fins ilustrativos, nos últimos 2 anos, tivemos duas amostras de vinagres artesanais que apresentaram teores de ácido acético entre 10 e 12% (m/v), ou seja, permitiam uma diluição entre 2,5 e 3 vezes o seu volume, possibilitando um aumento de produção, mediante adição de água potável, de 150 e 200%, respectivamente, com um teor de ácido acético de 4%.

Considerações finais

Constatou-se que os conceitos químicos envolvidos nas atividades experimentais quando trabalhados em sala de aula potencializaram o interesse e o envolvimento dos acadêmicos pelos mesmos, sugerindo que o emprego da extensão vinculado com o ensino, principalmente, com práticas envolvendo análise de produtos presente no dia-a-dia apresenta-se como uma ferramenta promissora de aprendizagem.

O retorno ao produtor, pretensão desta proposta de atividade de extensão, é de grande importância, principalmente nos casos em que os produtos analisados apresentaram parâmetros

em desacordo com a legislação vigente, pois permite ao mesmo reavaliar seu processo de produção e armazenamento no intuito de melhorar a qualidade de seu produto.

Já no caso da acidez em vinagres de vinhos, quando os teores de ácido acético estão acima do limite estabelecido pela legislação vigente, orienta-se que os produtores efetuem uma diluição de seus produtos a fim de obter um maior rendimento de sua produção.

Cabe destacar que esta ação extensionista apresentou-se como um germe de cristalização para o desenvolvimento de uma nova linha de pesquisa, do grupo de professores de química, relacionado a questões culturais vinculadas a produtos artesanais, resultando no envolvimento de alunos de iniciação científica, bem como no desenvolvimento de novos experimentos químicos relacionados com os saberes da prática cotidiana de pequenos produtores rurais, integrando desta forma o ensino, a pesquisa e a extensão.

Referencias

ALI, K. *et al.* Constituintes metabólicos da videira e produtos derivados de uva. **Avaliações Fitoquímica**, v. 9, n. 3, p. 357-378, 2010.

BACCAN, N. *et al.* **Química analítica quantitativa elementar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

BRASIL. Decreto nº 10.026, de 25 de setembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10026.htm. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para a cachaça. **Diário Oficial da União**, Brasília, jun. 2005.

BRASIL. Instrução Normativa nº 16, de 19 de março de 2020. Altera a IN MAPA nº 6, de 3 de abril de 2012 e a IN MAPA nº 34, de 29 de novembro de 2012, para estabelecer a proibição de utilização de açúcar na produção de fermentado acético de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, mar. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.648, de 11 de abril de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13648.htm. Acesso em: 10 mar. 2021.

CARDOSO, M. G. **Produção artesanal de aguardente**. Lavras/MG: UFLA, 2006.

CATALUÑA, E. **As uvas e os vinhos**. São Paulo: Globo, 1998

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

LIMA, A. J. B.; CARDOSO, M. G.; GUIMARÃES, L. G. L.; LIMA, J. M.; NELSON, D. L. Efeito de substâncias empregadas para remoção de cobre sobre o teor de compostos secundários da cachaça. **Química Nova**, v. 32, n. 4, p. 845-848, 2009.

MENDHAM, J. *et al.* **VOGEL**: análise química quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

PINHEIRO, P. C.; MURILO, C.; LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A. Origem, produção e composição química da cachaça. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 1-6, 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/18-A01.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PINTO, F. G.; ROCHA, S. S.; CANUTO, M. H.; SIEBALD, H. G.; SILVA J. B. B. Determinação de cobre e zinco em cachaça por espectrometria de absorção atômica com chama usando calibração por ajuste de matriz. **Revista Analytica**, n. 17, v. 3, p. 48-50, 2005. Disponível em: https://www.ufjf.br/baccan/files/2011/05/Zinco_cachaca_art031.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

SOUZA, G. G. *et al.* A uva roxa, *Vitis vinífera* L. (Vitaceae) – seus sucos e vinhos na prevenção de doenças vasculares. **Natureza on-line**, v. 4, n. 2, p. 80- 86, 2006. Disponível em: http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/08_SouzaGGetal.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M.; DEL PINO, J. C. **Saberes populares fazendo-se saberes escolares**: um estudo envolvendo o pão, o vinho e a cachaça. Curitiba: Appris, 2012.

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* Qualidade de vinagres artesanais da Fronteira Noroeste Gaúcha: teor de ácido acético. **Revista Vivências**, v. 13, n. 25, p. 230-234, 2017. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_025/artigos/pdf/Artigo_23.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M.; DEL PINO J. C.; SANTOS, D.; CAMARGO, S. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: limpando alambiques de cobre. **Revista Vivências**, v. 10, p. 138-145, 2014. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_019/artigos/pdf/Artigo_15.pdf. Acesso em: 1 jun. 2021.