

APLICAÇÕES MATEMÁTICAS NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL NO POVOADO CHAPADA (MUNICÍPIO DE NOVA ROMA DE GOIÁS)

Yeslla Brenda Teolina dos SANTOS¹
Mário Ferreira do NASCIMENTO FILHO²

RESUMO: Este artigo destaca a importância da Matemática a partir de suas abstrações como uma ciência aplicada despontando a sua importância aos aspirantes a estudantes desta ciência. Destaca-se neste estudo que o Cálculo Diferencial Integral pode estar presente não somente no ensino formal e teórico, mas na prática, em atividades cotidianas, como no caso desta pesquisa, no processo de fabricação da cachaça artesanal. São apresentadas análises de aplicações das funções marginais Custo (C_x), Receita (R_x) e Lucro (L_x) em atividades voltadas para a Agricultura Familiar. O público alvo foram produtores sitiados no Povoado Chapada, município de Nova Roma Goiás, mais especificamente no Alambique Curió instalado na região há 32 anos. Foram utilizadas planilhas eletrônicas para facilitar os cálculos das funções marginais e ao final apresentar ao produtor as taxas de variação para a produção de 1 (uma) unidade adicional da bebida.

Palavras-Chave: Matemática, Funções Marginais, Renda Familiar, Cachaça Artesanal, Planilhas Eletrônicas.

ABSTRACT: This article highlights the importance of Mathematics from its abstractions as an applied science highlighting its importance to aspiring students of this science. In this study, the Integral Differential Calculus may be present not only in formal and theoretical teaching, but in practice, in daily activities, as in the case of this research, in the process of manufacturing artisanal sugarcane liquor. Analysis of applications of the marginal functions Cost (C_x), Revenue (R_x) and Profit (L_x) in activities related to Family Agriculture are presented. The target audience were beleaguered producers in village Chapada, municipality of Nova Roma Goiás, more specifically in the Bullfinch Alembic installed in the region for 32 years. Spreadsheets were used to facilitate calculations of marginal functions and at the end to present to the producer the variation rates for the production of one (1) additional unit of the beverage.

KEYWORDS: Mathematics, Marginal Functions, Family Income, Artisanal Cachaça, Electronic Spreadsheets.

¹ Acadêmica do Curso de Matemática – UEG Câmpus Posse.

² Orientador deste estudo.

1 Introdução

O presente artigo de pesquisa foi desenvolvido no intuito de investigar o conhecimento matemático aplicado na produção de cachaça artesanal dos agricultores familiares do povoado Chapada do município de Nova Roma de Goiás, mais especificamente junto ao produtor da cachaça “Curió”, analisando como a ciência é aplicada e confrontando sua aplicação na consolidação da economia doméstica da renda familiar, dando ênfase ao estudo algébrico de funções.

Dentre as regiões do estado de Goiás, o Nordeste Goiano, composto pelas microrregiões homogêneas Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã, é a região menos desenvolvida, com grandes problemas socioeconômicos, os quais concedem a esta região o vergonhoso título de “corredor da miséria” (IMB, 2003; Carvalho, 2004). Na região Vão Paranã é possível identificar a existência de diversos tipos de produtores rurais nas mais variadas condições social e econômica. O município de Nova Roma está geograficamente localizado nesta faixa territorial, as margens do Rio Paranã, tendo um dos índices de desenvolvimento humano mais baixo do estado. Sua economia é pautada pela agricultura familiar e de subsistência (característica comum aos municípios desta região), sendo um município de pequeno porte com população estimada em de 3453 habitantes de acordo com o Censo/2016, onde 58% da população são residentes na zona rural.

Uma característica peculiar deste município e a produção de cachaça artesanal, que é considerada uma fonte de renda para diversos grupos de agricultores familiares e tem grande influência na economia. Trata-se de uma região carente mas com potencial a ser explorado, que tem alavancado nos últimos anos com atividades voltadas para o turismo (ainda insipiente) e comercialização da pequena produção agrícola.

A cachaça artesanal ou “cachaça da terra” é uma das bebidas mais populares do Brasil sendo definida pela legislação brasileira como produto alcoólico obtido a partir da destilação do caldo de cana fermentado, segundo os pesquisadores científicos da APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios) a cachaça produzida é:

“Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% em volume a 20°C, obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar e com características sensoriais peculiares. A quase totalidade dos componentes

orgânicos voláteis da cachaça é representada pelo etanol. Outros compostos voláteis, chamados secundários, estão presentes e são os principais responsáveis pelo sabor característico da bebida.” (Pesquisa & Tecnologia, vol.2, nº2, Jul-Dez 2005)

A produção da cachaça surgiu da necessidade do homem em desenvolver um meio de comercializar a matéria-prima da cana-de-açúcar, componente principal na fabricação da cachaça. No povoado de Chapada, município de Nova Roma, a produção de cachaça tem impactado consideravelmente a economia e a renda familiar dos pequenos agricultores que ali estão situados.

Um dos pontos principais deste estudo é analisar o impacto da produção e comercialização da cachaça para consolidação da renda familiar do produtor pesquisado, matematizando as situações envolvidas no processo. Destarte, será analisando o conhecimento matemático do produtor, seja ele empírico ou científico. Também serão realizadas aplicações de Cálculo Diferencial e Integral, especificamente das funções Custo Marginal (C_x), Receita (R_x) e Lucro (L_x) que são derivadas das funções custo, receita e lucro, oportunizando ao produtor meio para organizar, controlar e estabelecer parâmetros para a produção e a comercialização da cachaça artesanal otimizando os resultados financeiros obtidos.

A metodologia desta pesquisa baseou-se na coleta de dados obtidos a partir da observação e investigação da fabricação da cachaça artesanal, possibilitando uma interação com o produtor, identificando e analisando os conhecimentos pré-existentes envolvendo conteúdos matemáticos. Realizou-se uma pesquisa socioeconômica e cultural baseando-se em estudos matemáticos, adotaram-se métodos qualitativos para descrever e explicar o conhecimento matemático empírico e científico do produtor.

Ao produtor foram repassadas orientações quanto à gestão financeira da produção da cachaça artesanal, bem como sugestões para melhorar a comercialização de seus produtos, tais como embalagem, rótulos e novos sabores a serem incorporados na carta da cachaçaria, propondo assim, maneiras adequadas de aperfeiçoar o lucro obtido na comercialização do produto de acordo com o seu custo e receita, podendo proporcionar melhorias no desenvolvimento econômico da renda familiar auxiliando na organização e administração correta de todas as despesas, receitas e lucros do produto em questão.

As entrevistas foram realizadas com perguntas abertas, levando em conta os relatos de experiência da fabricação do produto, pois é importante que o produtor

socialize todas as etapas do processo. Foram apresentadas sugestões para análise do processo de produção e comercialização da cachaça a partir da utilização de planilhas eletrônicas com o uso Software Excel. Possibilitou assim, uma pesquisa mais aprofundada do conhecimento empírico e científico da produção da cachaça e sua contribuição para a consolidação da economia doméstica dos agricultores pesquisados, bem como possíveis contribuições deste modelo para o ensino de Matemática.

1.1 Relatos de experiências: aplicações do conhecimento matemático e suas implicações

A pesquisa pautou pela observação e acompanhamento da produção de cachaça no alambique do senhor Júrio Cesar Pereira de Sousa, conhecido pela alcunha de Curió, nome homônimo a marca do produto que comercializa a Cachaça Curió, a qual ele afirma produzir desde 1975. O alambique Curió é uma pequena indústria (ainda que de maneira informal) voltada para a fabricação de cachaça, com recursos limitados e uma produção regular. Seu processo produtivo inicia-se do corte manual da cana-de-açúcar onde se começa a identificar as aplicações de seus conhecimentos matemáticos. Uma vez que seus relatos ficam evidente que o produtor possui aguçada noção de espaço (área e volume) para determinar a quantidade de cana a ser cortada diariamente para a fabricação da cachaça.

Ainda, de acordo com relatos do próprio produtor ele necessita de uma tonelada de cana para iniciar os preparos da produção e a mensuração desta quantidade já se inicia no corte, aplicando noções triviais de área e volume que segundo ele, aprendeu a fazer com o patriarca da família. Em seguida ele realiza a moagem por meio do moedor que leva o caldo da cana através de uma tubulação diretamente para os tanques onde ocorre a fermentação. A fermentação da garapa ocorre quando o produtor utiliza agentes catalisadores naturais, como o farelo de trigo, o arroz, a soja e o milho, o que pode levar de três a doze dias para se iniciar o processo de destilação.

A fermentação inicia-se logo que a levedura do fermento entra em contato com o alambique, sendo este um tanque feito de cobre o qual tem a capacidade de catalisar as reações químicas, esse recipiente e aquecido a uma temperatura de 100 °C para ocorrer à vaporização da mistura do caldo de cana com o fermento, esse

vapor passa direto por um tubo de resfriamento dentro de um tonel com água (popularmente conhecido como serpentina) onde a mistura volta ao estado líquido, resultando na cachaça.



(Figura 1: Esquema do alambique de cobre)

Em todo o processo de fabricação e comercialização observou-se a necessidade do produtor em utilizar a Matemática. Os conhecimentos matemáticos observados no procedimento habituais da produção têm significância e compreensão para o produtor, mesmo este tendo acesso somente ao 2º ano do Ensino Fundamental I, nota-se que prevalece em suas ações, conhecimentos formais que envolvem apenas as quatro operações fundamentais. De acordo com D'Ambrósio (2005, p. 22):

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à cultura. Uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 22)

Nessa perspectiva, por meio de conhecimento empírico adquirido através da prática de suas atividades rotineiras, nota-se que este agricultor contraiu de maneira informal elementos além do ofertado na escola, se observado o nível de sua educação formal. O senhor Júrio é detentor de noções avançadas de geometria sabendo aplicá-las com maestria ao estudo de área e volume, não obstante a isto, demonstra conhecer aplicações de Matemática Financeira (juros simples, compostos, descontos simples e compostos), além de noções de Física, Química e Biologia.

A arte de produzir cachaça está impregnada de contextualização da matemática, onde o produtor alega ter adquirido tais conhecimentos a partir das

experiências práticas e de herança adquirida junto a seus antepassados que já produziam cachaça na região. Na maioria das vezes, esses conhecimentos adquiridos não possuem nenhum embasamento científico mais atende as necessidades da produção.

2 A noção intuitiva de função

Na Matemática, como em outras ciências, é comum estabelecer uma relação entre dois conjuntos onde, intuitivamente se relaciona uma grandeza à outra, fato este que defini-se como função. Em outras palavras, em muitas situações práticas, o valor de uma quantidade pode depender do valor de uma segunda. Cientificamente falando, uma função é uma relação biunívoca, uma regra que assinala a cada objeto em um conjunto A, um e somente um objeto no conjunto B.

Destacaremos neste estudo as funções aplicadas à economia, dentre elas, a função marginal que avalia o efeito causado por uma pequena variação de x .

“Seja x a quantidade produzida de um produto. O custo total de produção (ou simplesmente custo) depende de x , e as relações entre eles chamaram de função custo total (ou simplesmente função custo) e a indicamos por C . (...) Seja x a quantidade vendida de produto. Chamamos de função receita ao produto de x pelo preço de venda e a indicamos R . (...) A função lucro é definida como a diferença entre a função receita R e a função custo C , assim indicando a função lucro por L .” (MORETTIN, 2003, p. 59)

Chama-se função marginal de $f(x)$ à função derivada de $f(x)$. Assim, a função custo marginal é a derivada da função custo, as funções receita e lucro derivam-se da anterior, e assim por diante. Utilizamos função marginal em economia e finanças para indicar o custo, lucro e receita que é obtido por produzir determinada quantidade sem levar perdas na produção, encontrando assim a quantidade adequada a ser produzida para se obter lucro zero e conseqüentemente, uma quantidade mínima a serem produzidos de forma a não se ter prejuízos.

A função custo marginal é o custo total de produção x unidades de certo produto, com $x \geq 0$ e $C(x) \geq 0$ portanto, o custo marginal é aproximadamente igual à variação do custo, decorrente da produção de uma unidade adicional a partir de x unidades. Por sua vez, definimos função receita marginal quando x unidades de um produto são demandadas podendo ser negativa ou nula, podendo ser interpretada como taxa de variação da receita total e aproximadamente igual à variação da

receita recorrente da venda de uma unidade adicional, a partir de x unidades produzidas.

Função lucro faz parte algébrica do processo proposto com a verificação do lucro obtido sobre a produtividade. Formalmente, MORETTIN, HAZZAN, BUSSAB (2003, p. 59) define função lucro como “a diferença entre a função receita $R(x)$ e a função custo $C(x)$ ”. Assim indicando a função lucro por $f(L)$, teremos: $L(x) = R(x) - C(x)$.

2.1 Funções matemáticas aplicadas à economia

A função custo é dividida em custo fixo e custo variável, sendo esta obtida na produção do produto. A fabricação da cachaça artesanal possui diversos custos como energia, matéria prima no caso à cana-de-açúcar, mão de obra terceirizada, fermento, embalagem e combustível utilizado no transporte da matéria prima e na comercialização. Os custos fixos são despesas que não sofrem alteração no valor em caso de aumento ou diminuição da produção, neste caso específico, considerou-se a mão de obra e o fermento. Já os custos variáveis são despesas que variam de acordo com a quantidade de produção, seus valores dependem da quantidade de produto no caso da produção da cachaça artesanal envolve a energia elétrica consumida, embalagem e combustíveis.

Os custos fixos diários da produção envolvem o fermento que tem durabilidade de dois anos, mantendo assim o processo constante da fermentação, que no caso o produtor utiliza para o seu preparo uma tonelada de cana de açúcar e custa em média na região R\$ 68,00. Da cana é retirado o caldo (popularmente conhecido como garapa) que é distribuído nos tanques de fermentação, logo após é acrescentado os agentes cauterizadores, que no caso do Alambique Curió é empregado milho moído. São utilizados 200kg para a fermentação que tem custo de R\$ 172,00. Totalizando o custo do fermento em R\$ 240,00 esse custo é dividido pela quantidade de dias de vida útil do fermento, cerca de 720 (setecentos e vinte) dias. Portanto o custo diário do fermento gira em torno de R\$ 0,33, ele produzindo ou não a cachaça. Acresça-se ao custo fixo o pagamento de mão de obra diária de 01 (um) funcionário com proventos diários fixados a R\$ 50,00 e do combustível utilizado para o transporte da cana que consome 1 (um) litro de gasolina por dia, cujo preço médio

na região é de R\$ 4,29. Logo, o custo diário fixo pode assim ser determinado: $C_F = 0,33 + 50,00 + 4,29 = 54,62$ para uma produção de 120 (cento e vinte) litros/dia que é, de acordo com o proprietário, a produção média diária do alambique, tem-se o custo fixo de produção por litro de cachaça calculado em R\$ $0,46(x)$.

O custo variável dependerá sempre da quantidade de litros de cachaça produzida por dia no caso os custos são: o consumo de energia elétrica que custa em média R\$ 1,50 wh para a moagem da cana, a embalagem plástica que armazena 1 (um) litro de cachaça cujo custo, já incluído o rótulo e a tampa com lacre é de R\$ 1,08 para a produção da cachaça necessita-se novamente do caldo da cana-de-açúcar que custa R\$ 68,00 a tonelada. Desta forma, o custo variável é definido por: $C_v = 1,50 + 1,08 = 1,66$, de acordo com a produção mínima 120 litros produzidos por dia.

Para determinar o custo total da produção de 1 (um) litro de cachaça, aplicou-se as definições de Custo Total apresentadas por FLEMMING, GONÇALVES (2006, p. 50) “ C_t é o custo total da produção de x unidades de um determinado produto e assumido, de forma mais simples, que o custo total depende somente da variável x , podemos escrever a Função Custo Total: $C_t = C_f + C_v(x)$ ”. Denota-se o custo total por litro como sendo a função $C_t = 0,46 + 1,66(x) = 2,12(x)$, onde x representa a quantidade de litros de cachaça produzidos. Admitindo-se $x = 120$ litros/dia tem-se o custo para a produção assim definido: $C_t = 2,12(120) = 254,40$.

Com base nos cálculos da produção de custo marginal pode-se notar que a função custo é dada por $f(C) = 2,12(x)$ derivando essa função para encontrar a função marginal custo da produção de uma unidade adicional de cachaça limitar-se-á ao valor de R\$ 2,12, sendo que quanto maior a quantidade produzida, mais este valor se aproximará do limite, margeando-o, daí a notação “marginal”. No desenvolver dos cálculos utilizando as planilhas eletrônicas observou-se é necessário produzir 13,6 (treze litros e seiscentos mililitros) para que se obtenha lucro zero, ou seja, para que não se tenha nenhum tipo de prejuízo financeiro e se possa cobrir os gastos com a produção.

A receita da produção é vinculada ao valor do produto vendido, MORETTIN, HAZZAN, BUSSAB (2003, p. 59) afirma que “seja x a quantidade vendida de um produto. Chamamos de função receita ao produto de x pelo preço de venda e a indicamos por R ”. Cada litro de cachaça é repassado ao mercado por R\$ 6,00

multiplicando esse valor pela quantidade produzida por dia, 120 litros, expressamos a receita total por $R(x) = 6,00(120) = 720,00$. A função receita é dada $f(R) = 6,00(x)$, para se obter a Função Receita Marginal é a partir da derivada da função receita, logo obter-se-á uma constante representada por $f'(R) = 6,00$. A função receita será sempre a mesma de acordo com a produção da cachaça artesanal, portanto ela não sofrerá alteração em termos de unidade.

A função lucro aplicada na economia é assim definida por MORETTIN, HAZZAN E BUSSAB (2003,p. 59): “a função lucro é definida como a diferença entre a função receita R e a função custo C . Assim, indicando a função lucro por L , teremos: $L(x) = R(x) - C(x)$ ”. Desta forma é possível mensurar o lucro da produção de 120 litros de cachaça.

Notemos que:

$$L(x) = 2,12(120) - 6,00(120)$$

$$L(x) = 720,00 - 254,40$$

$$L(x) = 465,60$$

Com base nos dados da produção pode-se avaliar que a cachaça produzida gera um lucro líquido dada pela função $f(L) = 3,87(x)$, logo a derivada desta função também será uma constante $f'(L) = 3,87$ por litro produzido. A margem de lucro percentual fica na casa de 182% por cada litro produzido. O lucro líquido não leva em consideração a cobrança de tributos, tendo em vista no período de realização desta pesquisa o alambique atuava de maneira informal, logo, não possuía registro na Secretaria da Fazenda ou outros órgãos e conseqüentemente não há incidência de carga tributária.

2.2 Planilhas eletrônicas: meios facilitadores de organização da produção e comercialização da cachaça artesanal

As planilhas eletrônicas é um software desenvolvido para efetuar cálculos através de tabelas, sendo ela composta por linhas e colunas onde possuem fórmulas prontas para facilitar o desenvolvimento de cálculos. No contexto desta pesquisa as planilhas foram utilizadas como suporte para calcular o custo total de qualquer quantidade de litros produzidos no Alambique Curió, ajudando assim a ter

uma melhor visualização e compreensão dos dados da produção independentemente da quantidade.

Através das planilhas pode-se notar que a função custo marginal do produto sempre se aproximará de um valor fixo limitando a função a um determinado valor, obtido de através do coeficiente de variação do custo total. As informações foram divididas em colunas de acordo com os dados coletados. Na coluna *A* é determinada para a quantidade de litro produzidos, na coluna *B* o valor do custo fixo da produção que no caso é R\$ 54,62, na coluna *C* é composta pelo custo variável que é determinada de acordo com a quantidade de produção R\$ 1,66, na coluna *D* o custo total da produção que dá por uma função da soma do custo fixo com o custo variável, já a partir da coluna *E* foram distribuídos os dados para obter o custo marginal da produção na qual foi utilizado a fórmula $C_M = C_t/\text{litros}$ para encontrar o valor do custo marginal da produção, na coluna *F* está designada a função receita e a coluna *G* é dada pelo lucro que se tem a cada litro produzido utilizando a fórmula da diferença entre a função receita e a custo total.

Na planilha ficou explícito que a partir da produção do primeiro milhar de unidades, o custo unitário de cada litro adicional tende ao limite da constante do custo marginal estipulado em R\$ 2,12. As planilhas eletrônicas possibilitou ao agricultor visualizar a quantidade mínima e máxima a ser produzida, permitindo a ele verificar que, mantendo os custos fixos de produção, não fará diferença produzir 10 mil ou 10 milhões de litros que sob essas condições os valores sempre ficarão próximos a R\$ 2,12.

3 Conclusão

Este estudo procurou mostrar a participação da Universidade Estadual de Goiás para transformar a realidade da região e também sua contribuição para uma formação acadêmica de seus discentes proporcionando um estudo científico envolvendo uma região desconhecida, desenvolvendo uma pesquisa-ação com o intuito de fomentar ações que facilitem uma forma de organizar os dados financeiros da fabricação de cachaça artesanal.

Diante dos argumentos expostos percebeu-se que o produtor da cachaça pesquisado possui conhecimentos matemáticos adquiridos com seus antepassados, em partes de maneira formal e outras de maneira informal de acordo com suas necessidades de produção. O produtor não possuía registros e nem contabilidade de todo o processo de venda, desta forma foi desenvolvido uma maneira de demonstrar isso para o produtor organizando os dados da sua produção utilizando as planilhas eletrônicas, para que ele pudesse observar e analisar todos os dados do processo da produção, conhecendo e analisando os custos, receita e lucros e poder fazer estimativas para qualquer quantidade produzida com objetivo de manter ou expandir o negócio.

Foram dadas sugestões ao produtor sobre como adequar o processo produtivo e de comercialização da cachaça artesanal, de forma que se otimizasse os lucros e levar um diferencial ao mercado, melhorando sua renda familiar. Algumas sugestões foram repassadas, discutidas e colocadas em prática, outras ainda estão em fase de implantação. Destacamos a substituição das antigas garrafas PET de refrigerante (reutilizadas) por garrafas plásticas de 1 L com rótulo visível e tampa com lacre, a utilização de garrafas de vidro (750ml) para cativar o consumidor mais exigente, a ampliação da carta de sabores utilizando casca do jatobazeiro e da amburana, árvores típicas da região e com sabores e cores marcantes. O produtor aperfeiçoou suas técnicas e deu início a produção de uma cachaça *gourmet* a base de canela, a qual intitulou de “Canelinha Curió” cujo frasco de vidro é de 750 ml e é vendido a R\$ 25,00.

Em tempos de finalização da pesquisa, como o intuito desta era também de propor meios para otimização da renda familiar, foi sugerido o fracionamento do litro em unidades menores para a venda, a Cachaça Curió em embalagem plástica tipo bisnaga de 50 ML, que terá no rótulo o nome “Golim Curió” com custo de R\$0,10 a embalagem com rótulo que poderá ser comercializada a R\$1,25 a unidade, totalizando uma receita de R\$25,00 por litro e um lucro de R\$ 20,87 por litro produzido.

Após a divulgação da pesquisa pela Universidade, o produtor passou a ter maior assistência por parte EMATER (Empresa Brasileira de Extensão Rural da região), que o orientou a fazer adequações no local da produção da cachaça, como o revestimento do piso e das paredes da fábrica, a substituição dos tanques de fermentação feitos de plástico (caixas d’água improvisadas) por tanques de inox,

substituição da tubulação que liga o engenho até os tanques, tudo para atender as normas exigidas pela Vigilância Sanitária.

Finalizadas estas adequações o produtor estará apto a registrar seu produto no Sistema de Inspeção Estadual (SIE), registrar a empresa na Secretaria da Fazenda, adequar os rótulos do produto, emitir código de barras para cada item produzido, emitir nota fiscal de vendas, estará apto a registrar o produto junto ao Ministério da Agricultura e conseqüentemente expandir o negócio para outros municípios do estado. Obviamente, estas adequações implicarão em aumento do custo de produção, o que certamente influenciará no preço final do produto.

Ao final da pesquisa o produtor recebeu as planilhas construídas e as orientações de como utilizá-la para calcular o preço final do novo produto, já embutidos os novos custos de produção e os impostos que incidirão sobre o produto registrado.

O produtor relatado na pesquisa deste artigo foi colaborador e participativo em todo o processo da pesquisa, demonstrando satisfação em compartilhar a aplicação de seus conhecimentos matemáticos com a pesquisadora, expondo todo o processo produtivo, desde a receita de fabricação do produto a valores obtidos na produção e comercialização da cachaça. Os relatos de experiências foram conversas proveitosas na qual se pode notar a relação entre a produção da cachaça e a matemática mesmo ela não tendo sido adquirida na educação formal.

Este estudo demonstrou na prática uma importante aplicação do Cálculo Diferencial e Integral na Economia. Dissolveu barreiras entre a teoria massivamente estudada no curso de Matemática e a prática, demonstrou também que o conhecimento matemático obtido na prática cotidiana mesmo que obtido de maneira empírica ou fora da sala de aula deve ser observado, estudado e valorizado. Por fim, este estudo serviu também para mostrar o importante papel desempenhado pelo Câmpus Posse como agente desenvolvedor da região Nordeste do Estado.

REFERÊNCIAS

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010). Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/nova-roma_go Acessado em: 26 de Abril de 2017.

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade /Ubiratan D' Ambrosio.**- 3. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica e Editora, 2009.

EMATER MG. **Tecnologia de Produção de Cana-de-Açúcar e Cachaça de Minas Qualidade.** 1ª Edição. Belo Horizonte – MG, 1999.

Embrapa: Sistema de produção de Graspá (2006). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Graspá/SistemaProducaoGraspá/alambique.html>. Acessado em 03 de Outubro de 2017.

FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo A: funções, limite, derivação, integração** / Diva Marília Flemming, Mirian Buss Gonçalves – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

GOIÁS. **Decreto nº 7.441, de 08 de setembro de 2011.** Aprova o Estatuto da Universidade Estadual de Goiás – UEG.

Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos socioeconômico (IMB). **Ranking dos municípios Goianos – 2003.** Disponível em: http://www.imb.go.gov.br/viewcad.asp?id_cad=1020. Acessado em 01 de abril de 2017.

MORETTIN, Pedro A. **Cálculo funções de uma e várias variáveis** / Pedro A. Morettin, Samuel Hazzan, Wilton de O. Bussab. – São Paulo: Saraiva, 2003.

Pesquisa & Tecnologia- Cachaça: uma bebida brasileira (2005). Disponível em:<http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e->

tecnologia/edicao-2005/2005-julho-dezembro/139-cachaca-uma-bebida-brasileira/file.html. Acessado em 02 de Outubro de 2017.

Revista Brasileira de engenharia e sustentabilidade- RBES (2016). Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/article/view/9081>. Acessado em 02 de Maio de 2017.