



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



GUILHERME PATRÍCIO DE ARAUJO

***BLOCKCHAIN* COMO MODELO DE INOVAÇÃO NA
SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA EXPORTAÇÃO DE
CAFÉ**

ARARAS - 2021



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



GUILHERME PATRICIO DE ARAUJO

**BLOCKCHAIN COMO MODELO DE INOVAÇÃO NA
SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA EXPORTAÇÃO DE
CAFÉ**

**BLOCKCHAIN AS A MODEL OF INNOVATION IN THE
SYSTEMATIZATION OF INFORMATION FOR COFFEE
EXPORT**

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Agrônoma – CCA – UFSCar para
a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Jeronimo Alves dos Santos

ARARAS – 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e saúde para chegar até este momento da minha vida.

Aos meus pais, Genival Patricio de Araújo e Ivaneide Rodrigues de Araújo, pela educação, força, amor e apoio dado desde o dia que nasci. São exemplos que levarei por toda a vida.

A minha namorada Beatriz Miras Guimarães, pelo companheirismo e apoio sempre que foi necessário.

Ao meu orientador Jeronimo Alves dos Santos, pela oportunidade da realização do trabalho e orientação na execução do mesmo.

A minha Professora Marta Cristina Marjotta-Maistro, pela oportunidade da realização do trabalho de iniciação científica, orientação na execução do mesmo, amizade, conselhos e dicas para minha formação como profissional.

A toda equipe do GEAgro, pela convivência durante três anos de grupo de estudo, onde obtive conhecimentos sobre o Agronegócio.

Aos meus amigos/irmãos da República Condado, Gabriel Fortes e Lucas Najar, pelo excelente convívio e histórias que ficarão para sempre em minha memória. Além dos meus amigos da República VQC, Leonardo Gualbino, Kaue Rocha, Alex Murayama e Pedro Henrique por toda ajuda dada quando cheguei em Araras.

Aos meus amigos, que não citarei nomes por medo de esquecer algum, que estão sempre comigo, independente do que aconteça, e fizeram parte dessa jornada.

Ao Centro de Ciências Agrárias/UFSCar – Campus Araras, pela oportunidade de realizar o curso de graduação em Engenharia Agrônômica.

Aos professores do Centro de Ciências Agrárias/UFSCar – Campus Araras, que contribuíram com seus ensinamentos e lições durante todo o curso.

Aos alunos da XXIV Turma de Engenharia Agrônômica, pelo convívio nesses cinco anos de graduação.

**“Não desista nas primeiras tentativas, a
persistência é amiga da conquista.”**

Bill Gates

RESUMO

Com o mercado cada vez mais procurando inovação e facilidade na busca de informações e otimização de tempo, o *blockchain* surge como alternativa viável para atender toda a cadeia de exportação do setor cafeeiro. Este trabalho tem por objetivo geral investigar alternativas tecnológicas para suprir o *gap* existente na cadeia da cafeicultura, referente a transparência de informações, enquanto os específicos são: descrever o panorama da comercialização do café brasileiro; operacionalização do ICMS com tendências no uso do *blockchain*; e *blockchain* como modelo de inovação no setor. O trabalho foi conduzido pela utilização de dados secundários obtidos por meio de revisões bibliográficas, livros, trabalhos acadêmicos, sites de instituições públicas e privadas, entre outras produções existentes na literatura relacionada à área de estudo. A análise foi de maneira descritiva e quantitativa fundamentada no campo teórico de forma extensiva e exploratória. Os principais resultados são: pagamento de maior parte dos tributos na origem, tendo o produtor como o elo fraco da cadeia, refletindo em sua lucratividade. Brasil como maior exportador de café no mundo, tendo os Estados Unidos como maior País cliente, e Europa como maior continente cliente. Necessidade de criação de uma plataforma compartilhável de dados e de fácil acesso, tendo o produtor como usuário de origem para constatar o quanto de impostos paga, além de auxiliá-lo no *timing* de manejo (plantio/colheita), e indicação de venda para cooperativa, onde que por conseguinte fará a continuação da atualização de dados (quantidade e qualidade) até por posterior chegar nas *trading*, que farão o envio para os países de destino, se tornando um sistema de fácil uso, acessível, seguro, rastreável e imutável, positivo contra fraudes. Conclui-se que o apoio governamental na criação de uma plataforma para a cadeia cafeeira auxiliará de forma positiva todos os membros da cadeia, aquém, necessita-se de uma reforma tributária no campo e criação de um imposto único, afim de facilitar o entendimento e compreensão de seu destino.

Palavra-chave: Mercado externo; tributação; cadeia do café; *big date*

ABSTRACT

With the market increasingly looking for innovation and ease in finding information and optimizing time, the blockchain appears as a viable alternative to serve the entire export chain in the coffee sector. The general objective of this work is to investigate technological alternatives to fill the gap in the coffee growing chain, regarding the transparency of information, while the specific ones are: to describe the panorama of the commercialization of Brazilian coffee; ICMS operationalization with trends in blockchain usage; and blockchain as a model of innovation in the sector. The work was conducted through the use of secondary data obtained through bibliographical reviews, books, academic works, websites of public and private institutions, among other existing productions in the literature related to the field of study. The analysis was descriptive and quantitative, based on the theoretical field in an extensive and exploratory way. The main results are: payment of most taxes at source, with the producer as the weak link in the chain, reflecting on its profitability. Brazil as the largest coffee exporter in the world, with the United States as the largest client country, and Europe as the largest client continent. Need to create a sharable and easily accessible data platform, with the producer as the source user to see how much taxes he pays, in addition to helping him in the timing of management (planting/harvesting), and indication of sale to the cooperative, where it will therefore continue to update the data (quantity and quality) until later it arrives at the trading, which will send it to the destination countries, becoming an easy-to-use, accessible, safe, traceable and immutable system, positive against fraud. It is concluded that government support in the creation of a platform for the coffee chain will positively help all members of the chain, below, there is a need for a tax reform in the field and the creation of a single tax, in order to facilitate understanding and understanding of your destiny.

Keyword: External market; taxation; coffee chain; big data

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variação do preço do café verde (1965 a 2011)	22
Figura 2. Principais estados produtores.....	36
Figura 3. Exportações brasileiras de café por unidades de despacho e embarque.....	37
Figura 4. Principais destinos das exportações brasileiras de café.....	38
Figura 5. Participação na Exportações brasileiras de café por continente.....	38
Figura 6. Participação em porcentagem por qualidade de café nas exportações.....	39
Figura 7. Evolução do volume e receita cambial das exportações brasileiras de café.....	40
Figura 8. Fluxograma do produtor para exportação.....	42
Figura 9. Sistema de transparência tendo o produtor como usuário.....	44
Figura 10. Sistema de transparência tendo a cooperativa e trading como usuário para exportação.....	46
Figura 11. <i>Blockchain</i> como ferramenta de transação, informações; rastreabilidade e contra irregularidades	47
Figura 12. Sistema de transparência tendo o Consumidor como usuário.....	48
Figura 13. Fluxograma de toda a cadeia e seus pontos.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Participação no mercado mundial de café, torrefadores, 2010.....	24
Tabela 2. Participação no mercado mundial de café, tradings, 2010.....	25
Tabela 3. Competência tributária no Brasil de acordo com a Constituição Federal de 1988.....	30
Tabela 4. Exportações brasileiras por tipo de café.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 História, mercado e panorama da cafeicultura	15
2.2 Da regulação estatal ao controle das grandes corporações.....	21
2.3 A ascensão das grandes empresas torrefadoras e <i>tradings</i> no mercado	24
2.4 <i>Blockchain</i>	27
2.5 Tributação e exportação de commodities	30
2.6 – Inovação e agricultura 4.0	35
3. OBJETIVOS	36
4. MATERIAIS E MÉTODOS	36
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	38
5.1 Panorama da cafeicultura para exportação	38
5.2 Operacionalização do ICMS e tendências com o uso do <i>blockchain</i>	44
5.3 <i>Blockchain</i> como modelo de inovação para o setor	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1.INTRODUÇÃO

A partir dos anos 1990, a intensificação da abertura dos mercados, trouxe consigo um enfoque empresarial para a atividade agrícola como sendo um segmento econômico denominado agronegócio. O agronegócio é baseado no uso de ideias sistemáticas para construir a base para a produção, processamento, armazenamento, distribuição e operação comercial de insumos e produtos agrícolas (CASTRO, 2001).

Segundo Lourenço (2008), o agronegócio é moderno, eficiente e competitivo, se tornando uma atividade próspera, segura e lucrativa. De acordo com o Portal do agronegócio (2021), o Brasil tem clima diversificado, chuvas regulares, abundante energia solar e quase 12% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados.

Esses fatores tornam o país um local de trabalho natural para a agricultura e todos os negócios relacionados à sua cadeia produtiva. Hoje, o agronegócio é a principal locomotiva da economia brasileira, respondendo por um terço da receita total do país (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2021).

Em Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento realizado pela EMBRAPA (2011), o envolvimento no mercado mundial revelado pelo indicador de posição é a relação entre a balança comercial do Brasil e o comércio global, é diferenciada segundo os complexos agroindustriais do agronegócio.

Além de apresentar diferenças, esse indicador também revela que o país é afetado pelo protecionismo comercial imposto pelos países desenvolvidos e atinge todos os produtos de nossa pauta de exportação. Isso tem pelo menos dois efeitos no agronegócio: reduz as margens de lucro dos produtores e exportadores, além de obrigar a cadeia produtiva a operar com maior produtividade (EMBRAPA, 2011).

Conforme Sinott (2010), as commodities tem como características serem produtos indiferenciados, ou seja, com baixo processamento industrial e elevado conteúdo de recursos naturais. Os setores produtores de commodities têm a capacidade de gerar periodicamente altas rendas, ou seja, lucros extraordinários (*windfall profits*) associados aos ciclos de preços típicos desses produtos.

Portanto, essa categoria encaixa produtos agrícolas (em bruto e/ou industrializados), minerais (em bruto e/ou industrializados) e energia.

Estes produtos caracterizam-se pela produção padronizada e em grande quantidade, cujos preços são formados em bolsas de mercadorias no país ou no exterior. Desta forma, um produtor individual tem pouco ou nenhum controle sobre os preços destes bens, o que torna a liderança em custos a principal estratégia competitiva, sendo está baseada na exploração de economias de escala e escopo, em ganhos de produtividade, na racionalização dos processos produtivos, no acesso aos recursos naturais, nas condições de infraestrutura e logística, entre outros (NAKAHODO e JANK, 2006).

Segundo Durski (2003), cadeia produtiva abrange um conjunto de atividades produtivas e econômicas que se articulam progressivamente, desde o início da elaboração de um produto até sua distribuição e comercialização. Esse conceito começou a ser disseminado no Brasil com pesquisas realizadas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011), que investigavam as atividades agrícolas como processos interligados à oferta e à demanda de produtos agropecuários (ZYLBERSZTAJN, 1994).

Em valor de mercado, hoje o café é atualmente a segunda maior commodity mundial, atrás somente do petróleo (TALBOT, 2004). Entre os produtos agrícolas atuais, o café é cultivado em 50 países e consumido em dezenas de outros, sendo uma das commodities mais antigas do mundo e um dos produtos que mais tem contribuído para a expansão da economia mundial europeia (TALBOT, 2004; WALLERSTEIN; HOPKINS, 1986).

Em 2016, o parque cafeeiro já era estimado em 2,25 milhões de hectares e eram aproximadamente 287 mil produtores, em 1900 municípios. Além disso, o Brasil tornou-se o maior consumidor de café do mundo, ultrapassando os Estados Unidos, sendo consumidas, por pessoa, a média anual de 839 xícaras de 40 ml, o que representa mais do que 5 vezes a média mundial (ABIC, 2018).

Segundo Machado (2016), embora a comercialização de café no Brasil enfrente crises constantes, a referida atividade demonstra suma importância econômica e social para país, uma vez que o Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo.

Em informação contida no site da Justiça Federal (2017), em essência, os impostos de comércio exterior são principalmente extrafiscais, ou seja, de

interferência no domínio econômico, com importante papel no desempenho das exportações, podendo estimulá-las, quando a carga tributária é reduzida, ou inibi-las, quando, ao contrário, há um incremento no ônus. O mesmo ocorre com as importações, principalmente quando se busca a redução dos preços internos e a redução da carga tributária sobre produtos similares no exterior, a fim de aumentar a competitividade ou, em alguns casos, proteger a indústria nacional.

O sistema tributário brasileiro tem uma das maiores cargas tributárias do mundo, além de ser altamente complexo, devido ao fato da ocorrência de numerosas alterações das normas, bem como a dificuldade decorrente na interpretação (MONTEIRO, 2014).

Quanto a operação portuária, no Brasil ela é, em geral, marcada pela baixa produtividade e pelo elevado custo, comparativamente à média dos principais portos no mundo. Conforme Vegro et al. (2005), em qualquer parte do mundo, o comércio exterior é uma atividade para a qual os governos procuram estabelecer grande número de medidas disciplinadoras e de regulação, não representando o Brasil que é uma exceção.

Entretanto, a herança burocrática das instituições nacionais gera empecilhos relevantes para os empresários interessados em exportar. A dificuldade de cadastramento no SISCOMEX exemplifica em parte as dificuldades a serem superadas pelos torrefadores. O volume de documentos exigidos e de formulários a serem preenchidos é de tal magnitude que na maior parte das firmas, é necessária a escolha de um funcionário da empresa, em dedicação integral, para cuidar desse assunto (VEGRO et al, 2005).

Com o avanço nas tecnologias da informação e comunicação (TICs) reduziram-se as barreiras físicas, políticas e culturais entre as nações. A globalização facilitou o acesso às matérias-primas, aos bens e aos serviços e deu a todas as pessoas o poder para influenciar os rumos do desenvolvimento tecnológico e da formatação de bens e serviços (EMBRAPA, 2011).

Munida de equipamentos e sensores, sem limites de conexão, a população mundial exerce seu poder de escolha em escala global, consubstanciando a realidade *Big Data*, em que um grande volume de dados e informações sobre tendências e demandas reflete, entre outros, manifestações de caráter cultural e psicossocial. É essencial que as organizações de pesquisa e inovação invistam fortemente em ferramentas e processos de suporte à

previsão da demanda tecnológica e da demanda futura por bens e serviços, que está se tornando cada vez mais fragmentada e dinâmica (EMBRAPA, 2014).

Em um futuro próximo, o setor privado usará com maior frequência a ferramenta de *Big Data* afim de multiplicar o acesso a serviços e bens de consumo. O setor público o utilizará para apoiar a formulação, melhoria e implementação de políticas públicas em áreas sensíveis (como medicina, saúde pública, produção de alimentos e meio ambiente). No campo agrícola, a Era *Big Data* ainda afetará o melhoramento genético, a previsão do clima, a agricultura de precisão e a compreensão da dinâmica do mercado (EMBRAPA, 2014).

O surgimento do *blockchain* como ferramenta para o agronegócio pode promover a adoção dos chamados contratos inteligentes (*Smart Contracts*), com critérios de qualidade e de conformidade socioambiental que seriam certificados ao longo de todo o processo, o que, do ponto de vista dos mercados consumidores interno e no exterior, poderá impulsionar a adesão do Sistema Brasileiro de Identificação (BRASIL, 2017).

De acordo com Sant'Ana et. al (2019), quanto à infraestrutura para garantir a integração dos elementos de uma cadeia produtiva, a pesquisa destaca o uso de *Blockchain*.

O *Blockchain* é um modelo baseado no estabelecimento de um consenso chancelado entre todos os “blocos” que compõem o *blockchain* e é assegurado por um algoritmo que atua como uma prova de trabalho (*proof of work*), definindo os parâmetros para incorporação de pacotes de dados à rede (KYPRIOTAKI & ZAMANI, 2015).

Dessa forma, com a introdução de novas tecnologias que facilite os processos no comércio, rastreabilidade, logística, segurança alimentar e acesso as informações de cada aspecto do mercado cafeeiro, o Blockchain poderia ser uma alternativa que contribuirá com a otimização das transações de comércio do setor.

2. REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será abordado alguns conceitos de inovação, tecnologia, exportação, tributação e agronegócio, também será apresentado alguns trabalhos que estão relacionados com o tema.

2.1 História, mercado e panorama da cafeicultura

Calculado pelo valor de mercado, o café é hoje a segunda maior commodity do mundo, atrás apenas do petróleo (TALBOT, 2004). Entre os produtos agrícolas atuais, o café é cultivado em 50 países e consumido em dezenas de outros países, sendo uma das commodities mais antigas do mundo e um dos produtos que mais contribuíram para a expansão da economia mundial europeia (TALBOT, 2004; WALLERSTEIN; HOPKINS, 1986).

Existem dois tipos principais de café comercial no mundo: o café arábica, que responde por cerca de 70% do mercado mundial, e o Conilon, pelos 30% restantes. O cafeeiro arábica é uma planta altamente suscetível às condições climáticas (seca, granizo e geada) e só pode crescer sob certas condições climáticas tropical ou subtropical com temperatura de 17 ° a 25 ° C. A altitude é entre 800m e 2.000m, dependendo da latitude, o índice pluviométrico está entre 1.200 e 1.500 mm, e as precipitações concentram-se no período de floração, frutificação e seca na colheita (OIC, 2012).

A área montanhosa chamada Kaffa na Etiópia é o berço do café arábico e tem características semelhantes. O café era originalmente usado em cerimônias religiosas e considerado sagrado pelos povos indígenas da Etiópia. Somente no século XV é que o café foi cultivado no lêmên e comprado e vendido por comerciantes árabes (JAMIESON, 2001).

Segundo TOPIK (2003), durante os seus três primeiros séculos de vida como mercadoria, entre os séculos XV e XVII, o café restringiu-se a um estreito mercado de luxo muçulmano, controlado pelo Império Otomano. De acordo com Rezende (2006), somente no final do século XVII, quando as companhias imperiais europeias (Holanda, França e Reino Unido) introduziram a rubiácea em suas colônias no Oceano Índico e no Caribe, o café foi incorporado ao sistema econômico mundial europeu.

Mesmo assim, sob o monopólio do império colonial, o café ainda é um luxo e uma especiaria consumida pela ascensão da aristocracia e da burguesia

européias. A "exclusividade colonial" e o tempo relativamente lento dos sistemas de transporte e comunicação tornaram extremamente difícil a expansão do intercâmbio internacional (REZENDE, 2006).

No entanto, desde a segunda metade do século XIX, o café se transformou de um produto de luxo em um produto de consumo de massa. Para Topik (2003), A popularidade do café no mundo todo é causada pelos seguintes três fatores: a expansão do capital financeiro no Reino Unido, o desenvolvimento da produção no Brasil e o crescimento do consumo nos Estados Unidos.

Arrighi (1996), ao analisar o ciclo sistêmico de acumulação capitalista, ele destacou que a segunda metade do século XIX foi caracterizada por um período de expansão financeira e um período de exportação de capital do Reino Unido. Parte desse capital financiou a expansão do café no Brasil por meio de empréstimos a agentes relacionados à produção de café e à construção de infraestrutura como ferrovias, portos e cabos submarinos.

Combinando fatores anteriores, a oferta de terra e trabalho do Brasil aumentou a oferta mundial de café, baixou os preços internacionais e tornou esta bebida popular. Ao mesmo tempo, os Estados Unidos se tornaram o maior consumidor mundial (ARRIGHI, 1996).

Em relação aos fatores anteriores, sem o desenvolvimento dos sistemas de transporte e comunicação, é impossível aumentar a produção e o comércio internacional de café. Como alguns autores analisaram, a ferrovia permite a internalização das plantações brasileiras e consome fundos territoriais (MORAES, 2001), em outras palavras, a área de reserva pode ser incorporada ao principal método de produção para aumentar a velocidade e reduzir os custos de transporte. Da mesma forma, a partir da segunda metade do século XIX, a Revolução Europeia, substituindo os navios a vapor por veleiros, fortaleceu o comércio ao estabelecer rotas convencionais entre a Europa, os Estados Unidos e o porto de Santos.

Combinado com a revolução dos transportes, o desenvolvimento do telégrafo também é crucial para transformar o café na primeira commodity agrícola do mundo (TOPIK, 2003). O telégrafo permitiu a dissociação, como propõe Raffestin (1993), entre circulação e comunicação. Antes disso, a troca de informações era realizada após o momento da circulação de bens materiais. As

informações sobre cotações, estoques e safras devem ser entregues por correio ou empresas de courier utilizando os meios de transporte existentes.

Em 1874, foi instalado o primeiro cabo submarino entre Nova York, Londres e a América do Sul, o que revolucionou o mercado internacional de café ao padronizar as informações (sobre preços, oferta e demanda) e realizá-las em tempo real (TOPIK,2003).

Porém, a ação decisiva para a comoditização da cafeicultura foi a criação, em 1882, da Coffee Exchange in the City of New York – CENY6. Inspirada na Chicago Board Trade (1848), a Bolsa de Café de Nova York normatizou o comércio internacional de café, ao padronizar e classificar o café em diferentes tipos, favorecendo a permutabilidade dos fornecedores e definindo a qualidade necessária para uma economia de produção e consumo em massa (TOPIK,2003).

Após 1865, o “Contrato Futuro” substituiu o antigo “Contrato a Entregar”, definindo o tipo de grão, o volume e a data de entrega. Logo em seguida, como afirmam Daviron e Vagneron (2011), o último passo para a constituição do “moderno mercado de commodity” foi a criação do hedge, permitindo aos comerciantes (vendedores e compradores) se protegerem contra as oscilações, com a fixação dos preços no mercado futuro.

Marmitt (2009), afirma que se por um lado, o contrato futuro resolve o problema dos compradores e vendedores, eliminando o risco de prejuízo causado pelas oscilações de preços entre a própria produção e a entrega dos produtos agrícolas, por outro lado, a negociação dos contratos de estoque é realizado, o valor também permite que surjam especuladores, apostando na queda ou na alta dos preços futuros determinados em contrato. Esses especuladores são chamados de *bulls*, aqueles que apostam na alta dos preços, ou *bears* inversamente, aqueles que apostam na queda (MARMITT, 2009).

Logo, os negócios no mercado futuro substituíram as vendas no mercado físico, e havia mais contratos para vender ou comprar do que grãos disponíveis no mercado. Ao analisar a desconexão entre o mercado físico e o mercado de papel na segunda metade do século XIX, Cronon (1991) afirma que “o mercado futuro não é um mercado de grãos, mas um mercado de preços de grãos”

Com a invenção da lógica da mercadoria, as identidades dos produtores e dos lugares foram realmente eliminadas da padronização do comércio

internacional. Para Daviron e Vagneron (2011), com a padronização e classificação do café, “as nações e produtores tornaram-se invisíveis para a parte superior da cadeia” porque os padrões estabelecidos pelas principais bolsas de valores do mundo não mencionam o aroma ou a origem geográfica do produto.

Atualmente, o café é uma commodity produzida em mais de 60 países e é considerado um dos produtos básicos com maior volume de comercialização no mundo. De fato, a importância das atividades de comercialização de café se espalhou para mais de 125 milhões de pessoas em todo o mundo e é mantida por meio desse comércio (VAPSYS, 2019).

Além dos produtos brasileiros amplamente reconhecidos no exterior, já foram vendidos para mais de 130 países, e existem alguns fatores importantes que afetarão esse resultado no comércio de café, como a expansão geográfica. A topografia, o clima e as características do país variam. Desta forma, as preferências de todos os tipos de consumidores podem ser atendidas. Além do exposto, a tradição do café brasileiro, pois possui mais de 300 anos de história de produção (VAPSYS, 2019).

Ademais, nos últimos 30 anos, aumentaram as vendas de cafés diferenciados no exterior, ou seja, produtos de alta qualidade, o que tem atraído ainda mais os consumidores (VAPSYS, 2019).

No entanto, embora o Brasil seja o maior produtor e exportador de café, ainda enfrenta a dificuldade de uma comercialização mais eficiente. Uma vez que esta atividade necessita ser ajustada, além da embalagem e uso da descrição do produto, ela também deve ser introduzida de acordo com certas funções do país importador, e a descrição deve ser feita no idioma oficial correspondente (SIMÕES, 2000).

Além das dificuldades causadas pela falta de entendimento dos mercados externos, um dos principais entraves à competitividade internacional do café industrializado brasileiro é a falta de procedimentos, em grande parte relacionados à logística. Não obstante a necessidade de participação em feiras internacionais, do gerenciamento e incentivo à agregação de valor ao produto para tornar o café industrializado mais competitivo no mercado externo, as organizações de logística ainda apresentam seus próprios requisitos para concluir o comércio de exportação do setor cafeeiro (SIMÕES, 2000).

Portanto, pode-se inferir que os custos comerciais incluem o custo de importação e exportação de mercadorias de um país para outro, incluindo frete, tempo e seguro de carga, bem como burocracia e procedimentos de fronteira, barreiras políticas, tarifas e não tarifárias, comunicações e custos de idioma, linguísticos e de informações (FRANZEN, 2015).

Além do setor cafeeiro do Brasil, um dos que mais respondem às políticas sociais e ambientais, as pessoas também se preocupam com a produção de café eficaz e sustentável. Dessa forma, a produção de café brasileira é amparada por legislações consistentes (legislação tributária, trabalhista e ambiental). Este último está empenhado em proteger a biodiversidade e proteger os trabalhadores relacionados com o desenvolvimento das atividades, que é um dos países mais exigentes entre os produtores de café (BRASIL, 2018).

Atualmente, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018), a atividade cafeeira continua tendo grande importância econômica, pois é uma fonte de renda para muitas cidades. Além disso, fica claro como a indústria desempenha múltiplas funções no setor de trabalho das atividades agrícolas do país, já que a atividade cafeeira criou mais de 8 milhões de empregos no Brasil (MAPA, 2018).

A definição de comércio exterior está diretamente ligada ao comércio de um país com outros países do mundo, e não se limita aos links de compra e venda, pois pode incluir outros contratos, como aluguel, transporte e seguro. Portanto, pode-se inferir que se trata de uma espécie de conexão entre o país e o comércio exterior, que tem produzido um caminho que deve padronizar as políticas comerciais (MAPA, 2018).

O Brasil tornou-se o principal exportador de café do mundo. As exportações do complexo de café, ou seja, o verde, solúvel, torrado e moído, entre os anos de 2012 a 2017, contabilizaram 200 milhões de sacas, encaminhando US\$ 35 bilhões para o País. Atingiu o 5º lugar dentre os produtos mais exportados pelo agronegócio do Brasil no ano de 2017, isso porque as exportações bateram 30,9 milhões de sacas e a receita de US\$ 5,24 bilhões (MAPA, 2018).

Entre os países produtores de café, Brasil, Vietnã, Colômbia e Indonésia respondem por aproximadamente 66,39% da produção total de grãos de café (café verde), e o Brasil sozinho responde por 30,13%. Os Estados Unidos,

Alemanha e Itália são os principais consumidores do café brasileiro (CONCEIÇÃO, JÚNIOR e, CONCEIÇÃO, 2017).

No entanto, existem entraves ao comércio internacional de café, que afetam sobremaneira a comercialização dos produtos no exterior, pois afetam o custo da trajetória entre a origem e o destino do produto. Entre esses obstáculos, foram encontrados obstáculos geográficos, compostos principalmente por fatores naturais; tarifas, definidas como impostos incidentes sobre produtos importados; e barreiras não tarifárias, incluindo tecnologia, saúde, meio ambiente, restrições trabalhistas, políticas de valoração aduaneira e preços mínimos (ALMEIDA, 2009).

Infere-se do exposto que o Brasil segue a prática mundial no que diz respeito ao tratamento fiscal das exportações brasileiras e procura a desoneração dos tributos indiretos sobre as exportações. Por isso, existe previsão na Constituição Federal de 1988 que não incidirá sobre as exportações brasileiras o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), segundo artigo 153, §3º, III, o ICMS, preconizado no artigo 155, §2º, X, “a” da CF, e as Contribuições Sociais e de Intervenção no Domínio Econômico, tais como o Programa de Integração Social e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS, de acordo com o artigo 149, §2º, I.

Ademais, o exportador assegura o direito ao crédito provocado pela aplicação desses tributos sobre a compra dos insumos utilizados nos produtos exportados. Logo, o valor do produto final exportado não contém os valores correspondentes a esses tributos (MDIC, 2021).

A transmissão de conhecimento a respeito da produção e certificação abre grande oportunidade para que esses agricultores incrementem sua renda e melhorarem economicamente suas atividades. Contudo, precisam ser produzidos de acordo com as normas estabelecidas, assim como obter uma certificação que assegure essas condições, o que agrega ainda mais valor ao produto (BORGUINI; TORRES, 2006). A certificação de sua produção também acarreta em efeito positivo na conservação ambiental, na propriedade e no desenvolvimento social dos trabalhadores.

Vários são os autores que associam a rastreabilidade como uma ferramenta do gerenciamento da qualidade (JURAN et al., 1974; FEIGENBAUM,

1994; MOE, 1998). Geralmente, quando existe a referência ao desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade, entende-se um sistema informatizado responsável pelo armazenamento e rastreamento das informações.

Segundo ALTER (1991) o sistema de informação é resultante da combinação de práticas de trabalho (métodos usados pelas pessoas e tecnologia para desempenhar o trabalho), informações, pessoas (que dão entrada, processam e utilizam a informação) e tecnologia da informação (que pode incluir hardware e software). Este sistema faz parte de um programa maior de controle da qualidade ou mais especificamente, de um programa de identificação de animais. Porém, nem todo programa de controle da qualidade objetiva a rastreabilidade da origem do produto ou de sua distribuição.

Segundo Pereira (2010), a segurança alimentar é uma questão de Saúde Pública que depende em grande parte da adoção de boas práticas ao longo da cadeia alimentar e da implementação de sistemas de controle baseados nos princípios HACCP, o qual depende fundamentalmente da adoção de medidas que previnam o aparecimento e/ou desenvolvimento de perigos para a Segurança Alimentar ao longo de toda a cadeia alimentar.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Segurança Alimentar 1 é uma prioridade da saúde pública, visto que milhões de pessoas adoecem todos os anos e muitos outros morrem como resultado do consumo de alimentos inseguros

2.2 Da regulação estatal ao controle das grandes corporações

O café pode ser considerado uma commodity tropical junto com diversos outros produtos como açúcar, cacau e borracha (FRIEDMANN & MCMICHAEL, 1989).

Esses produtos são produzidos apenas em países de clima tropical e a maioria deles é consumida por países desenvolvidos. Essa relação costuma refletir uma forte tradição colonial, caracterizada pela dependência econômica de muitos países da exportação desses produtos agrícolas, e os agentes do país importador quase sempre controlam o mercado. Contudo, o café é uma das poucas commodity tropical, e seu controle de mercado foi fortemente influenciado pelo país produtor durante a maior parte do século XX (FREDERICO, 2013).

As primeiras intervenções realizadas pelo governo brasileiro se deram ainda no início do século XX, devido ao monopólio da produção de café mundial. Em meados de 1950, foi criado o Instituto Brasileiro do Café (IBC), com finalidade de normatizar e regulamentar a produção e exportação do café, e tinha como um de seus principais objetivos tornar a produção de café nacional mais competitiva em relação ao mercado internacional, através da expansão da produção de café (FREDERICO, 2013).

Concomitantemente a política cafeeira nacional, o Estado brasileiro incentivou também acordos entre os países produtores de café a fim de se compartilhar os custos da política de valorização. Em 1962, foi criada a Organização Internacional do Café (OIC) e os Acordos Internacionais do Café (AIC), e com isso as ações unilaterais do governo brasileiro foram substituídas por uma política ordenada entre os principais produtores e importadores de café (NASCIMENTO, 2014).

Os AIC tinham como objetivo estabilizar os preços internacionais do café através de acordos firmados entre agências estatais dos países produtores e importadores, e contou com a adesão de 58 países, sendo sua regulação a cargo da OIC. Ao definir preços de exportação e cotas, os AIC mantinham os preços do café relativamente previsíveis e estáveis, o que permitia que os países produtores retivessem grande parte dos preços pagos pelo consumidor final (NASCIMENTO, 2014).

Talbot (2004), analisou a divisão da receita total na “cadeia de valor mundial de café” da década de 1970 a 1990, e estimou que, durante o período de vigência da AIC, os países consumidores retiveram metade do valor final do café torrado e moído e solúvel vendido ao consumidor final, enquanto os países produtores transportadores e cafeicultores se apropriaram da outra metade.

Ainda, entre as décadas de 1970 e 1980, os produtores ocupavam cerca de 20% do valor final, que chegou a 30% do valor total anual da safra de 1975/76, após geadas no estado do Paraná (TALBOT, 2004).

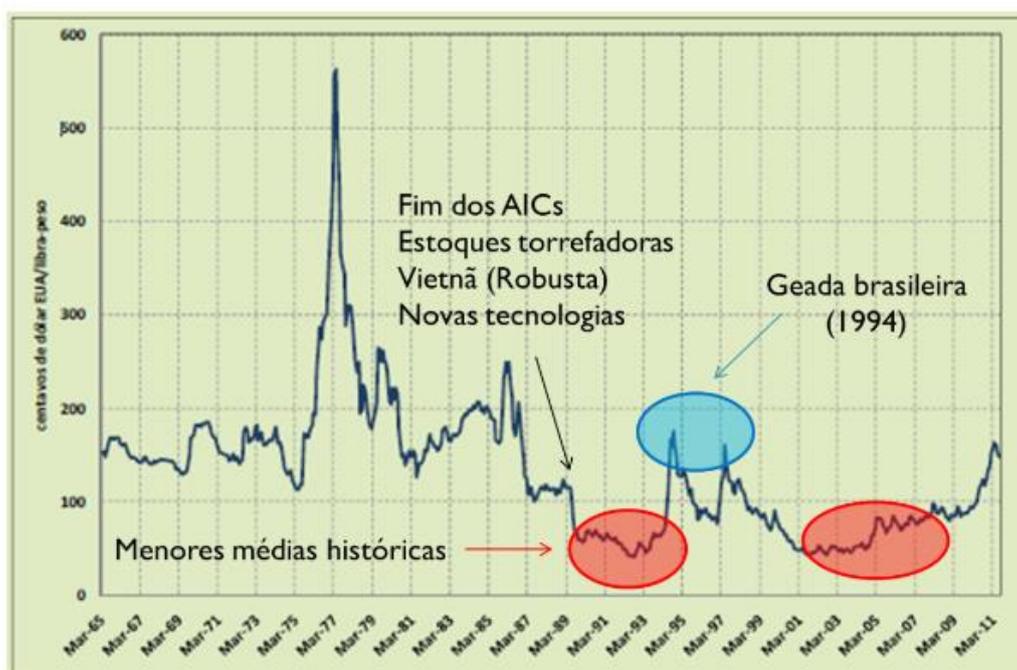
Entretanto, devido à seca do ano de 1985 no Brasil e a possibilidade do país em manter os mesmos valores de quotas do ano anterior, alguns países africanos e da América Central tiveram quotas menores de sua produção o que os levou a negociar com países não membros. Esta medida resultou num conflito de interesses com os países consumidores membros do AIC, que consistia no

desejo de países produtores em aumentar sua participação no mercado mundial de café perante a países consumidores, que propuseram estabelecer uma quota universal e adoção de seletividade, em que cafés superiores ao brasileiro seriam privilegiados (FREDERICO, 2013).

A proposta não foi aceita pelo Brasil e com o fim dos AIC em 1989 ocorreu a desregulamentação do mercado cafeeiro, que consistia em uma nova forma de “regulação corporativa”. Este ato levou a um aumento da porcentagem dos países importadores na receita total do café para 75%, enquanto a taxa de participação dos cafeicultores caiu para 13% entre 1989 e 2000 (FREDERICO, 2013; NASCIMENTO, 2014).

Os preços do café verde no mercado internacional também caíram acentuadamente, atingindo os níveis mais baixos da história no início dos anos 1990 e 2000, como demonstrado na figura abaixo.

Figura 1 – Variação do preço do café verde (1965 a 2011)



Fonte: Organização Internacional do Café, 2012.

Fonte: Organização Internacional do Café, 2012.

O final do século XX foi marcado pelo início do período da globalização e a adoção por parte de Estados a política e economia neoliberal resultou na “desregulamentação” do mercado internacional do café, e assim levando ao fim os AIC, como já dito anteriormente.

Conforme afirma Santos (2000), com o surgimento da globalização, a "política" começou a surgir no "mercado", e seu principal agente era a "empresa global". O encolhimento das funções do Estado expôs os produtores à lógica da competição em escala global, podendo-se assim dizer que acordos internacionais e instituições cafeeiras nacionais exerceram um papel de blindagem, protegendo os produtores das "políticas" das grandes torrefadoras e *tradings* (FREDERICO, 2013).

2.3 A ascensão das grandes empresas torrefadoras e *tradings* no mercado

Como descrito no tópico anterior, com o fim dos AIC e com a redução da regulação estatal, o mercado cafeeiro passou por uma grande mudança sendo substituída por uma cafeicultura globalizado, passando a ser de grande atratividade a empresas de torrefação e moagem, assim como para as *tradings*, e assim as relações comerciais, o acesso às informações estratégicas e o poder passaram a ser determinados por esses empreendimentos. Com isso houve a substituição dos moldes antigos de negociações entre Estados sobre preços e cotas, e grandes empresas internacionais passaram a participar e se consolidar neste mercado (FREDERICO, 2013).

Apesar de complementares, estas novas iniciativas são categorizadas de forma diferente, sendo que as torrefadoras investem em processos de inovação e desenvolvimento de novos produtos, além de estudar métodos de divulgação e venda dos produtos de suas marcas. Já as *tradings* abrangem os processos de importação, logística e armazenamento, e também vem ganhando destaque nos meios de exportação do café, e assim, conseqüentemente, no mercado financeiro (NASCIMENTO, 2014).

As empresas de torrefação e moagem surgiram no início do século XX, nos EUA, como empresas locais que produziam o café de forma artesanal e vendiam sua própria marca (TOPIK, 2003).

Na década de 1950, com o surgimento de redes de supermercados, estas marcas passaram a ser conhecidas em todo o país. Mas na década de 1970, devido ao direcionamento oligopolista no mercado de torrefação nos EUA e com a abertura do mercado e decorrente internacionalização das grandes empresas, essas empresas nacionais são adquiridas pelos grandes grupos

agroalimentares, que comercializam uma cadeia de outros produtos além do café. Dentre essas empresas encontram-se Nestlé, Kraft/Phillips Morris e J.M. Smucker's (FREDERICO, 2013).

Apesar da especialização dos pequenos torrefadores no comércio de cafés gourmets e orgânico, o mercado de café torrado e moído se apresenta fortemente concentrado, sendo que no ano de 2010, 30% do café verde comercializado foi adquirido pelas duas principais empresas produtoras de café (NASCIMENTO, 2014). As 10 maiores empresas torrefadoras do mundo ocupam cerca de 60% do total como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Participação de empresas torrefadoras no mercado mundial de café em 2010.

Empresas (torrefadores)	Comércio de café verde - milhões sacas (60kg)	Participação no mercado mundial
Kraft/Philip Morris	13,5	14,5%
Nestlé	12,8	13,8%
Sara Lee	8,5	9,2%
J.M. Smucker's	5,5	5,9%
Elite	3,5	3,8%
Tchibo	2,8	3,0%
Starbucks	2,7	2,9%
Lavazza	2,4	2,6%
Melitta	2	2,2%
Segafredo Zanetti	1,9	2,0%
Aldi	1,8	1,9%

Fonte: International Trade Center – ITC, 2012.

As fusões de empresas rivais e de setores complementares resultado do período de expansão financeira supracitado, fez com que conglomerados se tornassem os maiores compradores mundiais de café, como é o caso da Kraft/Philip Morris, hoje Altria, que ao final dos anos 1980 comprou a Karft General Foods e adquiriu uma série de outras empresas voltadas ao setor de alimentos, e isso fez com que esta empresa se torna-se a maior compradora mundial de café no ano de 2010, ultrapassando a anterior líder Nestlé (ITC, 2012).

Este método de adquirir outras empresas também é visto na norte americana J.M. Smucker's, que se tornou a quarta maior torrefadora ao adquirir a divisão de café da Protect & Gamble no ano de 2008 (ITC, 2012).

Esta oligopolização do mercado cafeeiro torrado e moído e alta demanda de grandes volumes de café promoveu a concentração de poder das empresas de comércio de café, as *tradings*, exigindo que essas movimentassem cada vez maiores volumes de café (FREDERICO, 2013).

Ao final da década de 1990, seis empresas eram responsáveis pela metade do comércio de café no mundo, sendo elas a Neumann, Volcafé, Cargill, Esteve, Arom e ED&F Man. Entretanto no início do século XXI, a Ecom Agroindustrial Corporation adquiriu a divisão cafeeira da Cargill e a empresa ED&F Man a Volcafé, e assim passou a ser a líder mundial do comércio internacional de café por um período (NASCIMENTO, 2014). A tabela 2, apresenta as 10 maiores *tradings* do ano de 2010 no mercado mundial de café.

Tabela 2: Participação de *tradings* no mercado mundial de café em 2010.

Empresas (torrefadores)	Comércio de café verde - milhões sacas (60kg)	Participação no mercado mundial
Neumann	13,5	14,5%
Ecom	10	10,8%
Olam	8	8,6%
ED&F Man	7	7,5%
Louis Dreyfus	6,5	7,0%
Noble	5	5,4%
Sucafina	4	4,3%
Armajaro	3,5	3,8%
Mercon	2,5	2,7%

Fonte: International Trade Center – ITC, 2012.

A dinâmica proposta pelas *tradings* mudou somente a posição entre elas na participação mundial, já que 50% da comercialização cafeeira mundial continuou, no ano de 2010, sob o poder das seis *tradings* supracitadas. O fato mais significativo é o aumento da participação destas empresas no mercado financeiro, pois as *tradings*, anteriormente, atuavam apenas como agentes interessados em proteger as oscilações de preços e, à medida que os preços e as quantidades dos produtos agrícolas aumentaram, elas passaram a buscar

acesso aos mercados financeiros, para obter parte de seu lucro com a especulação (NEWMAN, 2008).

2.4 Blockchain

Com a constante evolução tecnológica e da economia digital, tecnologias da informação e da comunicação se tornaram fundamentais para progresso econômico, e além disso, proporcionaram caminhos para o surgimento de novos métodos de pagamento, como caso das moedas virtuais, dentre elas, a *bitcoin*, que desde sua criação vem expandido fronteiras, atingindo valor de mercado superior ao Real, moeda brasileira (SWAN,2015).

Esta moeda é baseada no *blockchain*, um banco de dados descentralizado disposto de registros, chamados de *ledger* público, de todas as transações ou eventos digitais que foram executados e compartilhados entre os participantes. Cada transação requer o consentimento dos participantes do sistema a fim de ser verificada, e uma vez inseridas, as informações nunca serão apagadas. Ainda, o *blockchain* contém um registro confiável de todas as transições realizadas, e seu grande sucesso vem despertando atenção não só no mercado financeiro, mas também na academia e em outros setores (SWAN,2015).

Nakamoto (2008) apresentou o *blockchain* por meio da moeda eletrônica *bitcoin*, que consiste em um sistema de dinheiro eletrônico *peer-to-peer* (P2P), em que os usuários, simultaneamente, transmitem e armazenam os arquivos, sem a necessidade de um servidor central. Essa tecnologia permite a transferência eletrônica de valores diretamente de uma pessoa para outra, assim não incluindo a participação de terceiros de confiança, como os bancos, que são responsáveis pela verificação e condução dessas transações no modelo tradicional (NAKAMOTO, 2008).

Porém, longe dessas instituições financeiras há um problema nas transações, pois nada impede que um usuário encaminhe o mesmo arquivo que transmitiu a um determinado indivíduo, a outro usuário da rede, o que gera o gasto em duplicidade da mesma unidade monetária (ULRICH, 2014).

Este entrave foi solucionado pela tecnologia *blockchain* que funciona como um livro de registro digital compartilhado por todos os usuários de uma

rede P2P, ou seja, nada mais é do que uma estrutura mantedora de informações de transações já efetuadas no mercado de determinada moeda virtual, e cópias idênticas desse registro é de acesso a todos os participantes da rede, e assim quando um usuário for enviar uma transação monetário igual a outra já realizada a um usuário que não é o remetente atual, o *blockchain* registrará duas transferências distintas (FONSECA, 2016).

Sendo assim, as principais propriedades dessa tecnologia que são benéficas ao desenvolvimento de aplicações e sistemas são a descentralização das aplicações, sendo estas executadas de forma distribuída através do estabelecimento de confiança entre as partes sem a necessidade de uma entidade intermediadora confiável, a disponibilidade e integridade, já que todo o conjunto de dados e transações são replicados em diferentes blocos, a transparência e auditabilidade (CHAGAS, 2019).

Tendo que todas as transações estão contidas no *ledger* público podendo a qualquer momento serem auditadas e verificadas, a imutabilidade e irrefutabilidade das transações, que uma vez registradas não podem ser refutadas e atualizações são possíveis através de novas transações, a privacidade e anonimidade, e por fim, a cooperação e incentivo (CHAGAS, 2019).

De acordo com Swan (2015), os benefícios potenciais da aplicação do *blockchain* superam o meio econômico, podendo ser empregados aos domínios políticos, humanitários, sociais e científicos, com grande potencial de revolucionar a indústria, comércio e impulsionar uma mudança econômica, devido a transparência e segurança as relações de troca de valores e informações tanto na esfera pública quanto na esfera privada (MATTILA, 2016).

Na agricultura, uma das possíveis aplicações da tecnologia *blockchain* são as certificações socioambientais, podendo atuar como viabilizadora no processo de certificação de pequenos produtores rurais, já que os princípios da tecnologia se assemelham aos pilares do Sistema Participativo de Garantia (SPG), sistema que funciona a partir de uma rede de produtores com objetivo de fiscalizar práticas adotadas pelos demais integrantes do grupo, respeitando o que é permitido para a produção de produtos orgânicos, ou seja, ambos se baseiam em um sistema de transparência, segurança e socialização via participação ativa de seus membros (FOSTER & CARDAMONE, 2018).

Entretanto, as criptomoedas apresentam grandes problemas quanto a manutenção na estabilidade suas cotações, que acabam sendo incentivo para o comportamento especulativo de seus utilizadores (YERMACK, 2013).

A movimentação de grandes quantidades de dinheiro através das moedas criptografadas é algo que vem chamando a atenção de autoridades nacionais, principalmente relacionado a regulamentação destas, a fim de se evitar vícios do mercado, e ao pagamento de tributos sobre as operações que dão substância ao volume de circulação (FONSECA, 2016).

Em 2014, O Banco Central do Brasil (BCB) emitiu por meio do comunicado nº25.306 que as moedas virtuais possuem forma própria em unidade de conta distinta, não emitidas ou garantidas por autoridades monetárias, bem como a não garantia de conversão para moeda oficial. A Receita Federal inclui, desde 2013, instruções quanto a declaração de moedas virtuais no Imposto de Renda de Pessoa Física, e consideram as criptomoedas como ativo financeiro.

Fonseca (2016) analisou em seu trabalho o comportamento da *bitcoin* e analisou a flutuação de valor – ganho de capital x variação monetária e comparou a tributação das flutuações da criptomoeda sendo um ativo financeiro e sendo considerada moeda estrangeira, e conclui que para fins de tributação da flutuação do valor o efeito prático é muito parecido na tributação do ganho de capital ou da variação monetária. Ainda, analisou sobre a incidência do ICMS sobre o valor de bens e serviços envolvendo moedas virtuais:

“É majoritário, portanto, o entendimento de que o ICMS incide na permuta de mercadoria, e não apenas na venda assim tida por entrega do produto mediante contraprestação em moeda nacional ou título equivalente. É que, como o próprio nome diz, o imposto tem como fato gerador a mera circulação da mercadoria, não sendo relevante se a contrapartida para a sua entrega se deu em outro bem ou em moeda nacional. Igualmente, tudo indica que deverá haver tributação pelo ISS quando um prestador de serviço perceber contraprestação em Bitcoins.” (FONSECA, 2016).

De forma geral, as moedas virtuais não alteram a relação tributária do ofertante de bens ou serviços, quanto ao pagamento de impostos como ICMS, porém devido a anormalidade dessas transações pode acabar gerando diversos efeitos tributários nos setores produtivos (FONSECA, 2016).

2.5 Tributação e exportação de commodities

A atividade cafeeira no Brasil é um segmento da economia do país de grande importância no abastecimento tanto interno quanto externo, e é baseado em atividades com um grande número de participantes e elevado grau de competitividade, que exige desses produtores a otimização dos custos de produção (MOREIRA; ABRANTES; PINHEIRO, 2007)

Com isso a carga tributária possui efeito direto nos preços dos produtos, tornando um elemento muito importante para o processo produtivo e de comercialização, já que interfere no desempenho financeiro do segmento da produção, e sendo este produto tributado ao longo de toda sua cadeia produtiva, a interferência tributária é ainda maior devido as legislações federais, estaduais e municipais atuantes sobre a circulação de mercadorias, que aplicam-se a impostos indiretos cumulativos em cada etapa da cadeia produtiva (MOREIRA; ABRANTES; PINHEIRO, 2007)

Apesar da cadeia produtiva do café ser curta e de pouca complexidade, ela é composta por um número expressivo de participantes como os fornecedores de insumos, os responsáveis pela montagem da produção e da produção do café nas propriedades agrícola e o setor de café em grãos (RIBEIRO, 2005).

Com isso os custos de produção e manutenção da atividade cafeeira torna-se bastante significativos, abrangendo o custo de aquisição das matérias primas e demais bens e serviços necessários para a produção, custo de mão de obra, despesas de locação e manutenção dos bens utilizados na produção, despesas de amortização ligadas diretamente à produção e os encargos referentes à exaustão de recursos naturais (MOREIRA; ABRANTES & PINHEIRO, 2007).

A definição de tributo está contida na Lei nº5.172/66, que dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios brasileiros, tributo é toda prestação pecuniária compulsória, que deve ser necessariamente pago em moeda ou algum valor que possa ser expresso em moeda (BRASIL, 1966).

Posto isto, deve-se agregar valor ao tributo, e dele extrair o valor em dinheiro ou outro título o qual possa se extrair o valor, por meios lícitos. Levando

em conta o Princípio da Legalidade, uma autoridade não pode impor um tributo sem que isto esteja previamente em lei, e assim é atribuição do legislador descrever as situações em que se deve haver a tributação (SCHOUERI, 2018).

Para tanto, cada ente da federação tem competência para criar seus próprios tributos, conforme o art. 1º da Constituição Federal de 1988. Ainda, conforme o art. 145 da CF, cabe a estes entes, União, Estados, Distrito Federal e Municípios a instituição dos seguintes tributos: impostos, taxas e contribuição de melhoria (BRASIL, 1988).

Portanto, a Constituição Federal de 1988 estabelece meios para a instituição e cobrança, e em seus artigos 153, 155 e 156, descreve a repartição das competências de cada ente, que estão dispostos na tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Competência tributária no Brasil de acordo com a Constituição Federal de 1988.

Ente federativo responsável	Imposto
Competência da União	Imposto de Importações (II)
	Imposto de Exportação (IE)
	Imposto sobre renda (IR)
	Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)
	Imposto sobre Operações Financeira (IOF)
	Imposto sobre Propriedade Rural (ITR)
	Imposto sobre Grandes Fortunas (IGF)
Competência da dos Estados e Distrito Federal	Imposto sobre a Transmissão de Causa Mortis e Doação (ITCMD)
	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)
	Imposto sobre a propriedade de Veículos Automotores (IPVA)
Competência dos Municípios	Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)
	Imposto sobre Transmissão Inter Vivos (ITBI)
	Imposto sobre Serviços (ISS)

Fonte: Adaptado de Reis (2019)

De acordo com Ponciano (1995), a carga fiscal brasileira é excessiva e afeta a demanda dos produtos e diminuiu a competitividade de produtos exportáveis, e para Giambiagi & Além (2000), o sistema tributário é fator decisivo na competitividade dos bens produzidos no Brasil.

Rezende (2001) propôs vários obstáculos fiscais que precisam ser abolidos, para melhorar a eficiência econômica e competitividade dos produtos brasileiros, sendo eles o pesado ônus sobre as exportações, a tributação dos bens de capital e o peso dos impostos que incidem sobre as matérias primas e demais insumos utilizados no processo de produção.

Quanto ao pesado ônus sobre as exportações, o autor destaca que mesmo com a exoneração na etapa da saída do produto para o exterior não resolve o problema do imposto pago nas etapas anteriores do processo de produção e da circulação da mercadoria, que por vezes tem um alto custo tributário (REZENDE, 2001).

Quanto a tributação de bens de capital, o autor refere-se aos tributos associados à aquisição de máquinas e equipamentos que podem ser entraves no investimento para a expansão e modernização do processo produtivo. Já quanto aos pesos dos impostos que incidem sobre as matérias-primas e os demais insumos, verifica-se a multiplicidade de tributos e o descumprimento pleno das regras aplicáveis a um imposto sobre o valor agregado. No caso das tributações estaduais, esse fato leva a bruscas alterações no custo de produção (REZENDE, 2001).

Conforme Fabretti (1999), os tributos podem ser divididos em duas categorias: diretos e indiretos. Os tributos indiretos são de extrema relevância para a análise do impacto dos tributos na cadeia de produção.

Ainda, os tributos indiretos, para Abrantes (2006), são aqueles que os contribuintes poderiam transferir o ônus da contribuição para terceiros. Esse tipo de tributo será repassado ao preço final do produto adquirido pelo consumidor, o que também onerará pessoas com diferentes capacidades contributivas e violará o princípio da equidade fiscal (SILVA NETO & MORONARI, 2002).

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), de competência dos Estados e do Distrito Federal regulamentado constitucionalmente pela Lei Complementar 87/96, conhecida também como “Lei

Kandi”, cobrado em cima da circulação de produtos como alimentos, serviços de comunicação e transportes entre municípios e estados, e é aplicado tanto para bens de comercialização interna, quanto externa.

É considerado um imposto indireto e não cumulativo, já que na etapa posterior dos processos produtivos ou de comercialização, não incide sobre o mesmo imposto recolhido na etapa anterior. Assim, ele acaba sendo um imposto sobre valor agregado em cada operação e, dessa maneira, quando o preço da mercadoria é tributado em uma venda, o valor do imposto pago na etapa anterior é abatido, evitando-se a assim múltiplas tributações (MARTINS; 2018)

Cerca de 25% do valor do ICMS, que é a maior receita de arrecadação dos estados, é destinada aos municípios de acordo com o valor adicionado e a população, de acordo com o art. 158, inciso IV da Constituição Federal. Martins (2018) observou a importância desse valor para o desenvolvimento dos Estados e seus Municípios, e assim, conseqüentemente, da União, através de uma análise da arrecadação do ICMS no ano de 2017, em que constataram que a região Sudeste é o maior contribuinte no Brasil, sendo São Paulo o estado de maior arrecadação, seguido de Minas Gerais e Rio de Janeiro, respectivamente.

Conforme Abrantes (2006), o setor agrícola é tributado, direta ou indiretamente, por meio da produção, comercialização e transporte de seus produtos, sendo o ICMS um desses impostos recolhidos e o Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (CONFIS) e encargos trabalhistas os outros.

O PIS e COFIS são tributos que incidem sobre as vendas de produtos agropecuários de produtores cadastrados como pessoa jurídica, sendo que o PIS tem seus recursos destinados ao financiamento de programas como o segundo desemprego e o COFINS é uma contribuição para a seguridade social (BRASIL, 1991). Os encargos sociais e trabalhistas são derivados de obrigações constitucionais e da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

Quanto ao ICMS, ele pode ser creditado do produtor rural na compra de insumos, como combustíveis e fertilizante que são utilizados durante o processo de produção, sob condição de existir a incidência e o recolhimento deste. Ainda, há possibilidade de reaproveitamento do ICMS na forma de crédito através da obtenção de máquinas e equipamentos agrícolas (MOREIRA; ABRANTES & PINHEIRO, 2007).

Entretanto, essa compensação de crédito tributário é de difícil utilização, já que para utilizar os recursos, o produtor rural deve ter um órgão de contabilidade com finalidade de registro dos créditos tributários gerados durante a compra de insumos, bens de capital e uso dos serviços, e devido a dispensa legal dos produtores inscritos no Cadastro de Produtores Rurais, há a falta desses controles contábeis e essa capacidade para a compensação de crédito tende a ser pouco utilizada entre os produtores (MOREIRA; ABRANTES & PINHEIRO, 2007).

Em seu estudo Almeida (2011) fez uma análise do ICMS de diferentes unidades federativas na cafeicultura, como Minas Gerais:

“Por meio do decreto, nº45.030 de 29 de janeiro de 2009, que altera o art. 75 do regulamento do ICMS, o governo de Minas Gerais definiu que o estabelecimento ou de cooperativa do produtor rural que adquirir produtos agropecuários de produtor rural pessoa física, teria que ressarcir um crédito presumido de ICMS de 3,6% por saca de café cru, em grão ou em coco e de 2,4% para operações com demais mercadorias.”

Dessa forma, assim que o café seja vendido para cooperativas ou empresas, desde que o crédito esteja destacado na nota fiscal, o produtor rural pode obter crédito de ICMS sem a necessidade de aprovação das notas fiscais de compra de insumos e máquinas (ALMEIDA, 2011).

Outro estado de análise do mesmo estudo supracitado é o estado de São Paulo, que, de acordo com o artigo 17 do Regulamento da Coordenação da Administração Tributária (CAT), de 20 de fevereiro de 2003, dispõe especificamente sobre as obrigações e procedimentos fiscais relativos aos produtores rurais. O decreto prevê a utilização de linhas de crédito de ICMS, em que os produtores podem utilizar suas linhas de crédito acumuladas na produção agrícola para adquirir máquinas e máquinas agrícolas, insumos e embalagens agrícolas, combustíveis, energia elétrica, entre outros.

Como conclusão, Almeida (2011), obteve que apesar destes decretos, o produtor rural não restaura esse crédito de ICMS, e assim esse imposto passa a fazer parte dos custos de produção, o que por sua vez leva uma perda de competitividade tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional.

2.6 – Inovação e agricultura 4.0

Tendências globais e previsões para o planeta indicam que nos próximos 50 anos os principais desafios da humanidade serão energia, água, alimentos, ambiente e pobreza. A agricultura mundial encontra-se sob forte pressão para garantir a segurança alimentar e fornecer energia limpa de forma sustentável. O cenário global previsto é crítico: a população mundial atingindo nove bilhões de habitantes em 2050; crescente escassez dos recursos terra e água; mudanças climáticas e eventos extremos; níveis de renda per capita e urbanização em crescimento constante e decrescente produtividade em alguns países.

A tecnologia empregada no campo foi determinante para que a agricultura brasileira alcançasse o patamar atual. A evolução é contínua e agora se consolida uma nova era de tecnologia agrícola. Hoje já não existe mais separação entre os mundos físico e virtual, conectados para facilitar a vida das pessoas. Por trás dessa ideia está o conceito da Agricultura 4.0 (Agro 4.0), também chamada de agricultura digital, uma clara referência à Indústria 4.0, inovação que teve início na indústria automobilística alemã e que agora conquista fábricas de diversos segmentos devido à completa automatização proporcionada aos processos produtivos (VDMA VERLAG, 2016).

A dificuldade para acessar a Internet ainda é um dos limitantes para o avanço dos aplicativos móveis no meio rural. Entretanto, os indicadores de uso vêm melhorando ao longo dos anos. A pesquisa TIC Domicílios divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), apontou avanço do uso dos telefones celulares para acessar a Internet tanto no meio rural quanto no meio urbano. De acordo com a pesquisa, em 2015, a proporção de indivíduos que possuem telefone celular na região urbana é de 86% e na rural é de 71%. Destes, 90% já acessaram a Internet na região urbana e 85% na região rural.

Na produção do café, a agricultura 4.0 (ou cafeicultura de precisão ou cafeicultura 4.0) representa um conjunto de tecnologias e componentes que possibilita a tomada de decisões mais assertivas, nos locais corretos, no melhor tempo e da melhor forma.

Esse conjunto de tecnologias, permitem uma melhor gestão da lavoura de café, pois utiliza coletas intensivas de informações e dados, permitindo melhorar a produção e promovendo uma melhor qualidade ambiental com uma rentabilidade potencialmente elevada.

3. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar o *Blockchain* como alternativa tecnológica para suprir o *gap* existente na cadeia de cafeicultura, referente a transparência de informações e agilidade dos processos.

Os objetivos específicos foram:

1. Descrever o panorama da exportação do café brasileiro
2. Caracterizar a operacionalização do ICMS e tendências com o uso do *blockchain*.
3. Propor o *blockchain* como modelo de inovação no setor.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho será conduzido pela utilização de dados secundários obtidos por meio de revisões bibliográficas, englobando livros, trabalhos acadêmicos, sites de instituições públicas e privadas.

De acordo com Gil (2008) as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

O mesmo autor também define a pesquisa descritiva como a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

Já Triviños (1987) diz que pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Seabra (2002), esclarece que, diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros.

A análise será de maneira descritiva operacionalizando os dados em gráfico e tabelas no qual foi realizado uma releitura da fonte de origem (CECAFÉ), de modo a facilitar o entendimento para comparações e a pesquisa será fundamentada no campo teórico de forma extensiva e exploratória utilizando resultados que serão analisados de acordo com as informações obtidas por meio de dados secundários, caracterizando o setor e buscando alternativas validas de inovação no campo de transparência.

Dessa forma as principais fontes de informações desta pesquisa foram:

- 1- O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) busca integrar sob sua gestão os aspectos mercadológico, tecnológico, científico, ambiental e organizacional do setor produtivo e também dos setores de abastecimento, armazenagem e transporte de safras, além da gestão da política econômica e financeira para o agronegócio;
- 2- O Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFE) procura defender e promover os interesses do setor exportador de café de forma íntegra e profissional, com reconhecimento, liderança, competitividade e sustentabilidade; e
- 3- O Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), portal do Governo Federal utilizado por pessoas físicas ou jurídicas que precisam realizar operações de comércio exterior, entre outras produções existentes na literatura relacionada ao setor cafeeiro e de inovação utilizando o blockchain.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

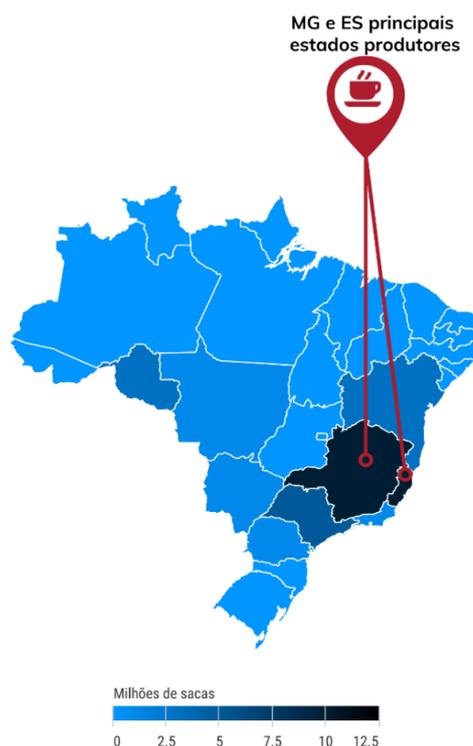
5.1 Panorama da cafeicultura para exportação

O café é a segunda bebida mais consumida no Brasil, só perde para água, e isso reflete em nossa produtividade, garantindo ao Brasil como o maior produtor de café no mundo, com aproximadamente 3.019.051 toneladas de volume de produção por ano, o que demonstra a grandeza do agronegócio brasileiro e sua importância para a economia nacional. No montante de exportação, segundo dados do Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFÉ) de fevereiro de 2020, o Brasil exportou 3,3 milhões de sacas de café (considerando a soma de café verde, solúvel e torrado & moído). Em valores, a receita cambial foi de US\$ 423,7 milhões.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017) o parque cafeeiro nacional é estimado em 2,25 milhões de hectares e compreende um universo de cerca de 290 mil produtores, a maioria pequenos, que estão espalhados por aproximadamente 1.900 municípios.

As lavouras cafeeiras estão presentes em 15 Estados brasileiros: Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia e São Paulo (Figura 2). Características de solo, altitude, amplitude térmica e clima são determinantes para garantir a qualidade do produto.

Figura 2 – Principais estados produtores (MG, ES, SP, BA e RO)

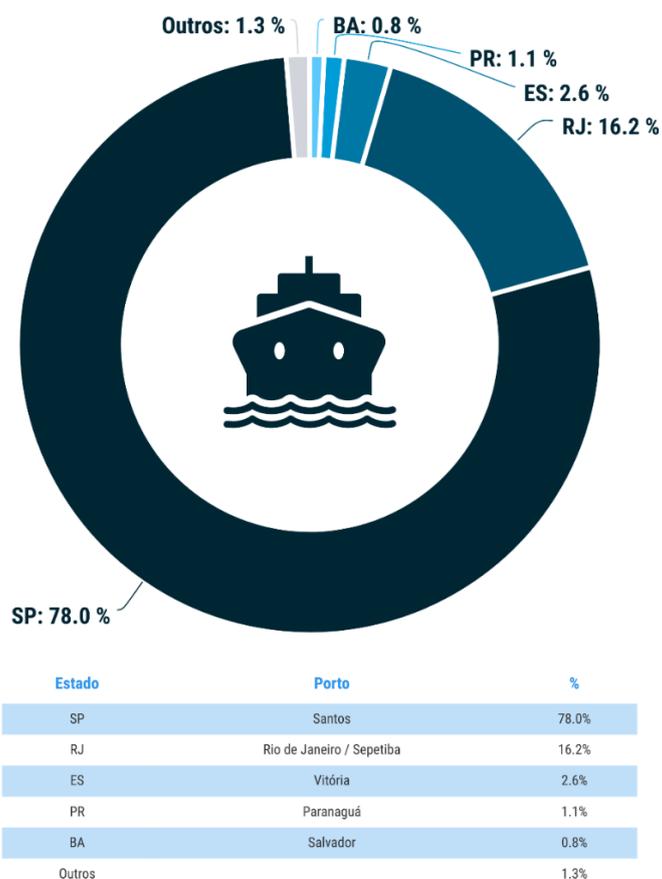


Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

A diversidade de microclimas presente em cada estado Brasileiro permite a produção de inúmeras variações de café, cada uma com sua particularidade, seja no aroma ou com sabor especial. A exportação de cafés diferenciados é algo que vem crescendo muito e que países como os Estados Unidos por exemplo buscam cada vez mais, por conta do gosto que mais lhe agradam. Segundo a CECAFÉ (2021), o Brasil exportou 1 (um) milhão de sacas de cafés diferenciados (qualidade superior, especiais ou que possui algum tipo de certificação) entre os meses de janeiro e fevereiro de 2021, com uma receita que atingiu US\$ 173,7 milhões. Os países destinos são EUA, Bélgica, Alemanha, Japão e Itália.

Como via de escoamento da produção brasileira de café, o porto de Santos ocupa a liderança, com cerca de 78% de participação nos envios para países destinos. Por seguinte, temos os portos do Rio de Janeiro (RJ), Vitória (ES), Paranaguá (PR) e Salvador (BA), como mostra a figura 3 a seguir.

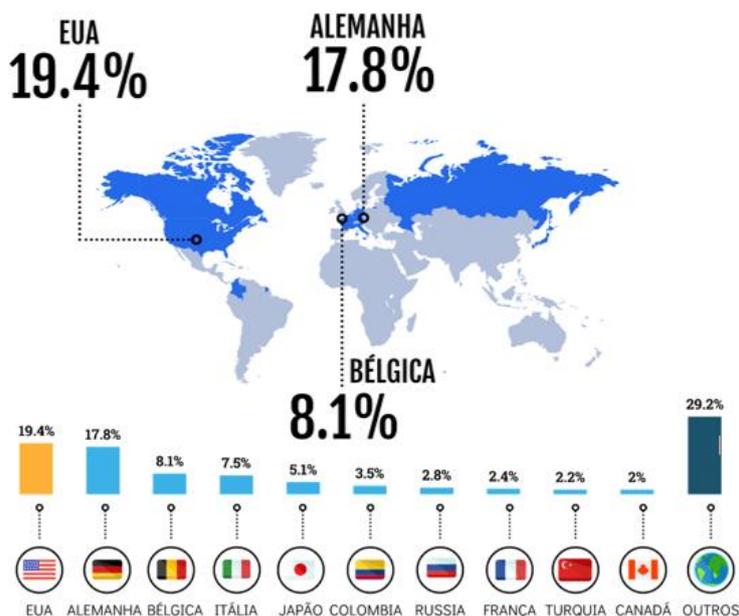
Figura 3 – Exportações brasileiras de café por unidades de despacho e embarque em 2021



Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

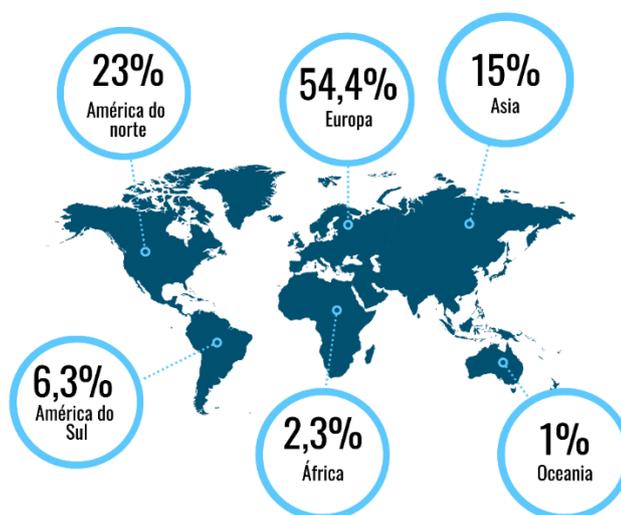
Seguindo a mesma tendência dos cafés diferenciados, os cafés que não possuem alguma particularidade especial têm como principal destino os EUA, Alemanha, Bélgica, Itália e Japão. Conforme figura 4, mostra os países que mais exportam o nosso café e a figura 5, por continente.

Figura 4 – Principais destinos das exportações brasileiras de café no ano de 2021



Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

Figura 5 – Participação na Exportações brasileiras de café por continente



*América central possui 0,1% de participação

Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

O café arábica é hoje a espécie mais difundida no Brasil, e no que diz respeito a qualidade, possui maior prestígio. Como característica é uma planta de altitude, e por conta disso sua produção se concentra em grande maioria nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Bahia e parte do Espírito Santo.

Já o café robusta é principalmente produzido nos estados do Espírito Santo e em Rondônia, e é mais utilizado pela indústria para fazer o café solúvel.

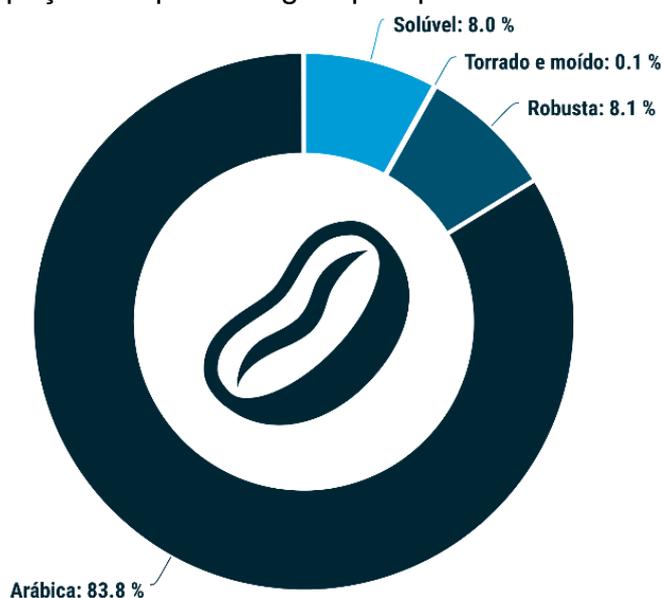
A tabela 4 e a figura 6 a seguir nos mostra as exportações por tipo de café no período de janeiro e fevereiro dos últimos 5 anos, além da participação em porcentagem por qualidade dos cafés na exportação.

Tabela 4 – Exportações brasileiras por tipo de café

Período	Volume em sacas de 60kg					
	Café verde			Café industrializado		
	Robusta	Arábica	Total Café	Torrado e moído	Solúvel	Total café industrializado
Jul-16 a Mai-17	258.517	27.178.633	27.437.150	28.435	3.433.401	3.461.836
Jul-17 a Mai-18	398.891	24.268.880	24.667.771	18.636	3.183.199	3.201.835
Jul-18 a Mai-19	3.230.569	31.408.046	34.638.615	20.190	3.664.724	3.684.914
Jul-19 a Mai-20	3.818.952	29.650.046	33.468.998	24.813	3.686.835	3.711.648
Jul-20 a Mai-21	4.316.881	34.515.335	38.832.216	25.860	3.641.709	3.667.569

Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

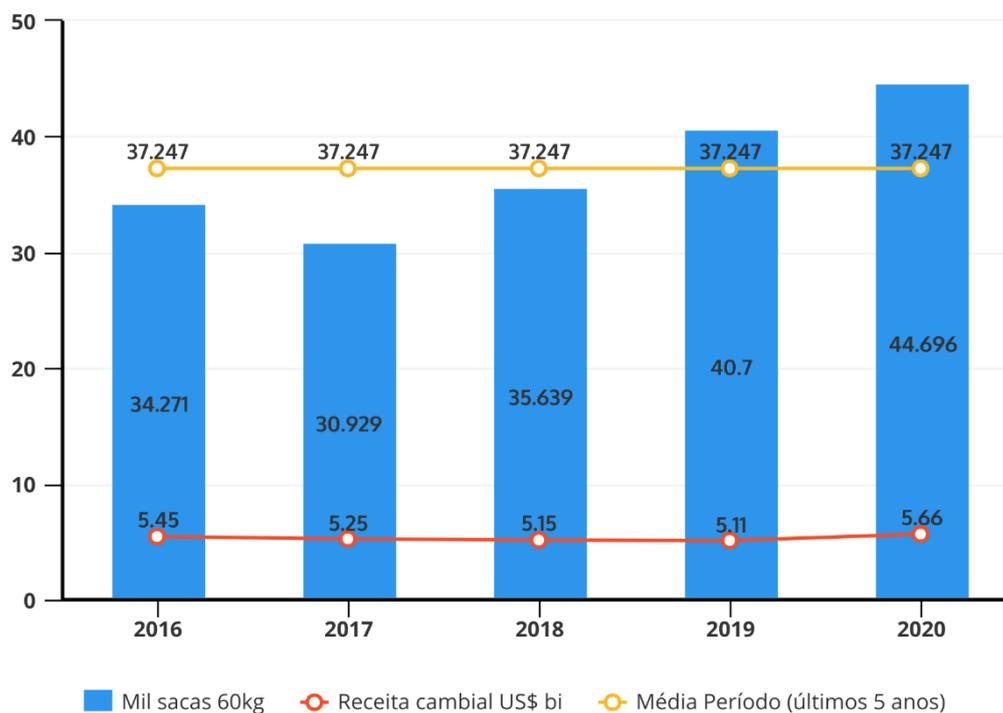
Figura 6 – Participação em porcentagem por qualidade de café nas exportações



Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

A receita cambial e volume nas exportações brasileiras nos últimos 5 anos vem crescendo ano após ano, como é possível ver na figura 7. Isso mostra o quão relevante vem sendo o produto brasileiro frente aos demais, o que cria uma tendência de prioridades de escolha para consumidores dos países destinos, na qual por conta do poder gustativo preferem o produto brasileiro.

Figura 7 – Evolução do volume e receita cambial das exportações brasileiras de café



Fonte: CECAFÉ (2021). Elaboração própria.

Conforme dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018), a cafeicultura brasileira é uma das mais exigentes do mundo, em relação às questões sociais e ambientais, e há uma preocupação em se garantir a produção de um café sustentável. A atividade cafeeira é desenvolvida com base em rígidas legislações trabalhistas e ambientais.

São leis que respeitam a biodiversidade e todas as pessoas envolvidas na cafeicultura, e que punem, rigorosamente, qualquer tipo de trabalho escravo e/ou infantil nas lavouras. As leis brasileiras estão entre as mais rigorosas entre os países produtores de café. Isso nos faz figurar entre o maior exportador de café e preferência por consumidores em todo o mundo.

5.2 Operacionalização do ICMS e tendências com o uso do *blockchain*

Nesta pesquisa foi levantado os tipos de tributos existentes ao decorrer da cadeia produtiva do setor de cafeicultura, bem como “gap” existentes entre o acesso a informação entre o produtor e o consumidor final referente a segurança alimentar e a transparência no pagamento de impostos municipais, estaduais e federais.

O ICMS como dito no referencial bibliográfico é um imposto não-acumulativo, visto que não incide na etapa subsequente dos processos produtivos e de comercialização. Assim sendo, ele recai sobre cada fase da circulação do produto de maneira particular. Hoje no Brasil, o ICMS é o imposto que mais contribui para os cofres públicos. No tocante porcentagem, alíquota do ICMS é o percentual determinado por lei e que segundo o artigo 50 do Regulamento do ICMS atribui o valor de 12% (doze por cento), nas operações e prestações interestaduais que destinem tais mercadorias ou serviços de transporte a contribuintes do imposto.

Diferentemente de como ocorre em transações na Europa que faz o uso do IVA e só é cobrado o imposto uma vez durante o decorrer da cadeia (imposto de 7%), no Brasil o café incide em quatro diferentes tributos, são eles, ICMS, o IPI, o PIS/PASEP e a COFINS, onde que além de ser complexo não é transparente ao produtor e consumidor, criando então uma lacuna de informações.

Vale ressaltar que o imposto não é acumulativo, sendo cobrado apenas uma vez na cadeia produtiva, na origem. Na figura 8, compete demonstrar o fluxograma produtivo da cafeicultura do produtor até a exportação, tema central do nosso trabalho.

A não clareza tributaria traz um grande problema para a união, que é a capitação desses valores, já que a fiscalização se torna de difícil controle, o que poderia ser facilmente resolvido a partir de uma reforma tributária no setor, de modo a simplificar e unificar os impostos em um só, criando um imposto único que incida em setores agrícolas de commodities.

Figura 8 – Fluxograma do produtor para exportação



Fonte: Elaboração própria.

O pagamento de tributos municipais, estaduais e federais na origem (produtor), nos mostra uma grande discrepância em relação a receita adquirida entre a origem e o pré-destino (trading), que é quem faz a comercialização do café para países destinos e que tem a isenção do ICMS para este tipo de operação.

Segundo Reis (2019), a criação de um modelo inspirado nos padrões IVA (Imposto sobre Valor Agregado), seria o ideal para os parâmetros, unificando impostos em um só, simplificando o entendimento dos produtores de café. A simplificação desta cobrança feita uma só vez no sistema ajudaria o entendimento e compreensão, facilitando a arrecadação do comerciante,

fiscalização pelo Fisco, evitando fraudes e provavelmente a diminuição do valor do produto, seja para exportação ou consumo interno.

5.3 Blockchain como modelo de inovação para o setor

Segundo consultoria realizada pela IDC (2018), o Brasil é o 11º no mundo no uso do blockchain, tendo perspectivas de altos investimentos e muita inovação¹ em diversos setores. O Agronegócio que vem sofrendo uma revolução digital está cada vez mais aderente a era do armazenamento de dados. O blockchain no agro poderá ter diversas finalidades, funcionando como uma rede de blocos encadeados que sempre carregam um conteúdo.

A tecnologia hoje é um aliado do homem, sendo responsável pela simplificação de informação ao leitor. Tendo em vista essa lacuna de transparência entre o destino do produto pós porteira até o consumidor final, colocando em destaque a segurança alimentar² que é preciso que haja um sistema de rastreabilidade que seja seguro e imutável.

Além disso, ao produtor é preciso ter o conhecimento do que se tem e do que se paga de imposto ao governo. Um portal duplo de transparência usando o sistema blockchain resolveria esses problemas.

Para o desenvolvimento de um portal de transparência tendo o produtor como usuário, destaca-se a concomitante ajuda e cruzamento de dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com a Secretaria da fazenda de cada estado e receita federal, facilitando a transparência de dados e o acesso a informação em relação a situação vigente da propriedade com suas obrigatoriedades (IPTU, IPVA, ICMS e afins).

A agricultura 4.0 pode ser acessível a todos, de modo a suprir necessidades da propriedade. Retratar em um sistema único e seguro o que se pode aplicar, no momento do plantio, na colheita e identificar qual cooperativa recolheu a produção para processar e comercializar para trading realizar a

¹ Inovação: Uso de ferramentas, técnicas e modelos diferentes, de modo a melhorar a criação de produtos e serviços. Em sua maioria das vezes utiliza-se a tecnologia para ser feito a implementação no sistema.

² Segurança alimentar: ocorre quando todas as pessoas têm acesso físico, social e econômico permanente a alimentos seguros, nutritivos e em quantidade suficiente para satisfazer suas necessidades nutricionais e preferências alimentares, tendo assim uma vida ativa e saudável.

exportação é algo que trará segurança alimentar e rastreabilidade do produto e confiança no produto brasileiro, tornando-o ainda mais competitivo.

A figura 9 a seguir mostra como funcionaria isso ao produtor. A principal vantagem seria a transparência de suas obrigações e facilitaria ao Fisco a fiscalização do que se exporta e retorno tributário aos cofres públicos, evitando fraudes, comuns neste setor. Pode-se citar como fraude a operação “Expresso”, em que, segundo o informativo Money Times (2021), estima-se mais de 1 bilhão de reais em sonegação no setor.

Figura 9 – Sistema de transparência tendo o produtor como usuário



Fonte: Elaboração própria.

Segundo Debona et. al (2019), o cotidiano de um produtor de atribui muitas funções em sua propriedade, sendo suas responsabilidades dentro de um sistema produtivo de suma importância para garantir produtividade. A

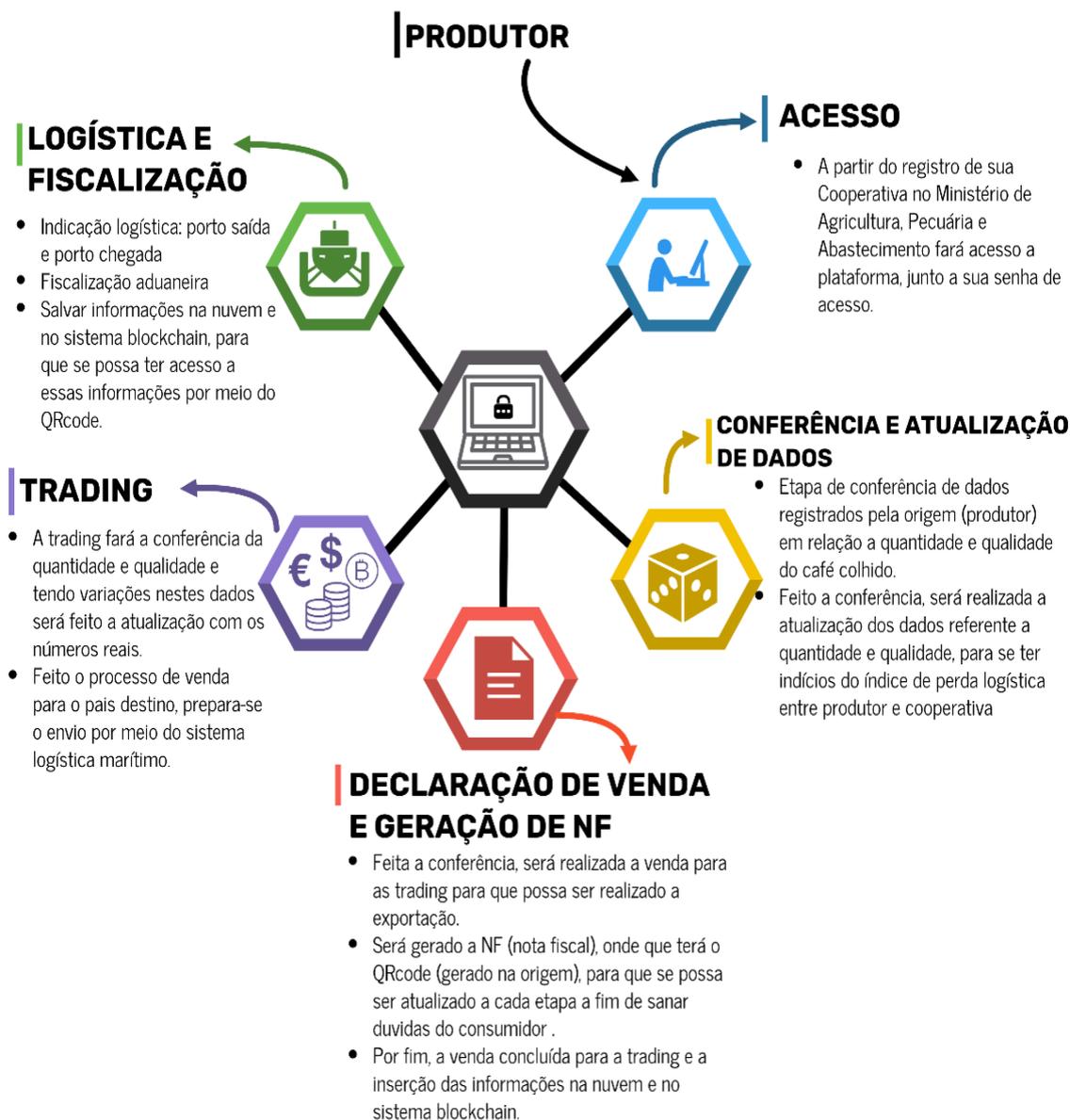
dificuldade com o manuseio de novos métodos de informação se torna um empecilho na validação da ideia, o que poderá ser resolvido para aqueles que não detém de tempo e nem de informação uma oportunidade de negócio, a partir de uma empresa conveniada ao MAPA, realizar a visita e inserção de dados do produtor na plataforma, além de consultoria, como exemplo no que acontece com as operações de moeda.

Podemos citar por exemplo a empresa Licempre, que trabalha para o MAPA, oferecendo serviços como cadastro e/ou alteração da empresa no sistema, adequação, autorização de funcionamento, autorização especial, auditorias e outros serviços. Como método blockchain de rastreabilidade, podemos citar a Coplacana que em parceria com a EMBRAPA, vem fazendo testes para testar a usabilidade da ferramenta como método de rastreio em sua produção de cana-de açúcar.

O uso assertivo do sistema trará ao produtor a facilidade de ter em mãos dados sobre sua propriedade, sobre por exemplo o timing ideal para se fazer um manejo de plantio ou colheita, além de se criar uma linha temporal de sua propriedade e assim tirar proveito de suas próprias informações em futuras safras. Para órgãos fiscalizadores, a vantagem será o levantamento de informações relevantes para o crescimento de nossa agricultura (setor de cafeicultura).

Na figura a seguir, mostra como seria o passo a passo em relação a usabilidade do sistema integrando a cooperativa e a trading para ser feito a conferencia e venda do produto para exportação.

Figura 10 – Sistema de transparência tendo a cooperativa e trading como usuário para exportação



Fonte: Elaboração própria.

Para o sistema de transparência funcionar é preciso que haja fiscalização e obrigatoriedade de utiliza-la por parte das cooperativas e trading, em que cada um alimentará o sistema criando um peer-to-peer (compartilhamentos de dados sem a necessidade de um servidor central). Se uma irregularidade é detectada em algum lugar da cadeia de alimentos, o sistema pode levá-lo ao ponto de origem, o que torna as investigações mais fáceis e assertivas reduzindo a necessidade de múltiplas conferências.

A seguir figura 11, explicando o sistema blockchain como um sistema rastreável de irregularidades, tendo como conceito no quesito rastreabilidade, a eficiência trabalhada de forma que o elo posterior contenha informações do elo anterior.

Figura 11 – *Blockchain* como ferramenta de transação, informações; rastreabilidade e contra irregularidades.



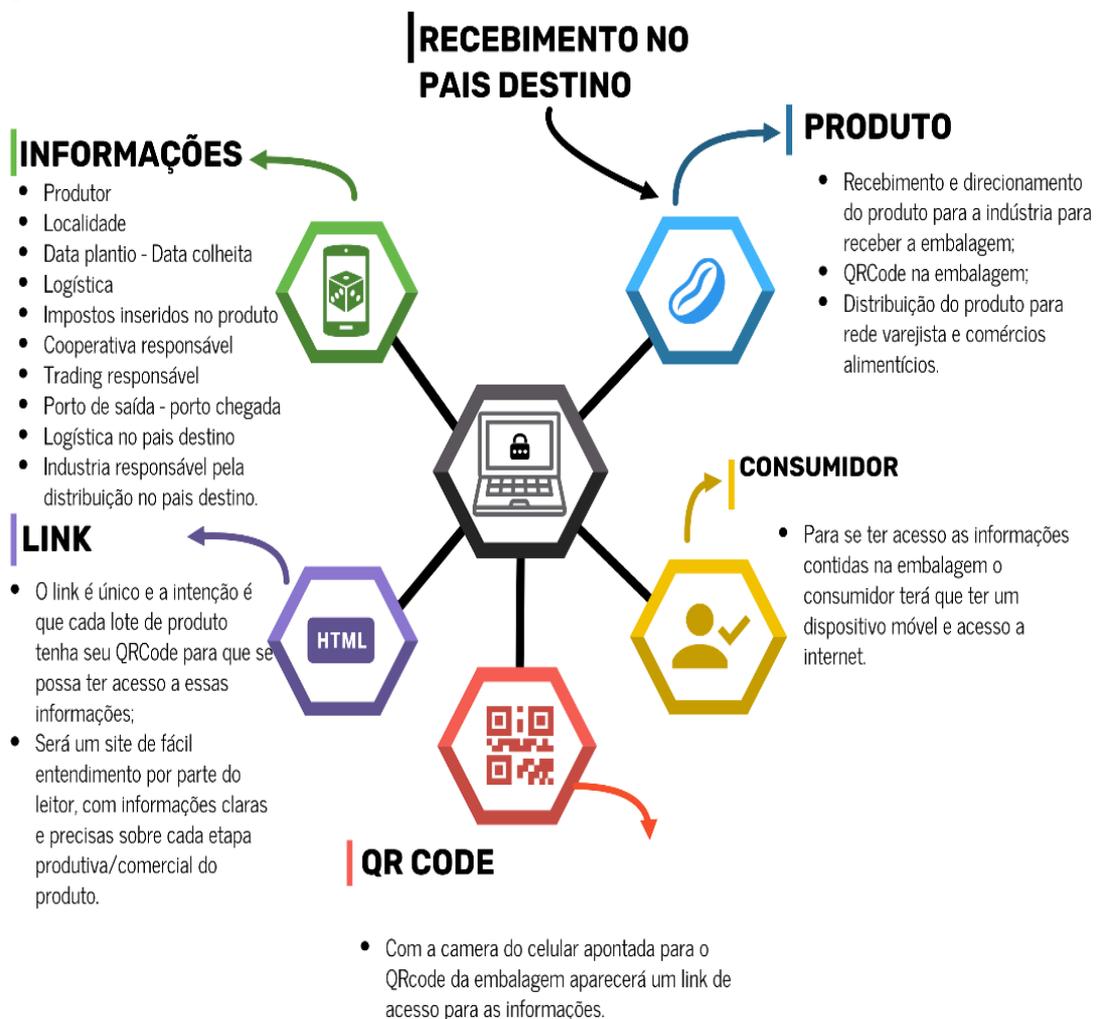
Fonte: Elaboração própria.

Outro ponto interessante, é cada vez mais a procura por produtos que contenha valor agregado, seja por certificação onde que segundo o SEBRAE (2020), permite que pequenos agricultores se incorporem com maior facilidade ao mercado de cafés diferenciados ou algum outro quesito. O Brasil é um dos líderes nas exportações de cafés especiais e isso nos mostra o quão esse leque de opções vem se tornando atrativo aos consumidores.

Um ponto interessante a se introduzir seria o de banco de dados, saber de onde veio, informações da propriedade, por onde passou, até chegar ao consumidor final, de modo que seja simples e acessível.

Na era das tecnologias e inovações, a informação de toda uma cadeia poderá ser exibida em Qrcode na embalagem de cafés exportados. Além de entreter o consumidor com informações, essa tecnologia poderá ser funcional ao fisco do país de origem, na detecção de alguma comorbidade existente ou alerta sanitário, evitando sua distribuição no país local. Abaixo temos um fluxograma que mostra o funcionamento dessa tecnologia do produtor ao fisco do país de origem e conseguinte o consumidor.

Figura 12 - Sistema de transparência tendo o Consumidor como usuário



Fonte: Elaboração própria.

O objetivo do uso do *blockchain* na cadeia produtiva da agricultura, assegura a confiança e segurança entre todos os participantes da cadeia, onde

que uma informação valide a outra, otimizando tempo na fiscalização, retorno financeiro, responsabilidade e transparência.

Suas vantagens são referentes a distribuição de registros, onde que quando registrada uma operação será visível para todos; privacidade, onde que cada operação poderá ser verificada e validada no próximo bloco e a mais importante de todas as vantagens, a segurança de informação, sendo um sistema imutável e contra fraudes.

A figura a seguir mostra toda a etapa da cadeia e suas respectivas informações, do produtor até o consumidor final.

Figura 13 – Fluxograma de toda a cadeia e seus pontos



Fonte: Elaboração própria

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que por meio dos dados apresentados, a importância da atividade cafeeira no Brasil, uma vez que o setor se destaca no cenário mundial com o seu produto, tendo o posto de maior exportador do mundo. Tem-se também uma larga escala de produção, o que abastece o consumo interno e externo, razão este devido ao clima, altitudes e tipos de solos que favorecem o tipo de plantio e assim, diversificar o produto.

O produtor por sua vez fica responsável por grande parte da tributação existente na cadeia, problema este não muito explorado no âmbito acadêmico e que gera um gap de informações e transparência ao produtor e sociedade.

Outro ponto foi, possíveis fraudes que ocorrem na cadeia em relação a sonegação de imposto, problema este que seria resolvido com o uso assertivo da tecnologia ao seu favor.

Sendo o produtor a parte que do elo que mais paga imposto na proporcionalmente na cadeia, constatando-se que são grandes as dificuldades em relação a alta e complexa carga tributária incidente sobre a comercialização da mercadoria, assim como as diversas obrigações acessórias. Ponto este que interfere no preço final do produto e, conseqüentemente, sua comercialização, prejudicando um desempenho ainda melhor de venda do produto.

Propõe-se uma reforma tributária no campo com o objetivo de simplificar e diminuir a carga tributária incidente na comercialização do café, tendo em vista sua importância para o país, de forma a incentivar ainda mais a atividade cafeeira e a criação de um imposto único, que caracterize a cadeia como um todo e que favoreça o produtor, trazendo como consequência um retorno financeiro maior.

O uso do *blockchain* na cadeia em um sistema que envolveria o MAPA, Receita Federal, SISCOMEX e MDIC, facilitaria não só a transparência ao produtor do que se paga, mas também ajudaria auxiliando em tarefas de manejo e *timing*, tendo safras passadas como parâmetro para safras futuras. Além disso, o *blockchain* pode agregar valor ao produto, por meio da rastreabilidade, fator esse que vem sendo usado para garantir ao consumidor a segurança alimentar e o compartilhamento de informações.

Sua principal vantagem é a segurança de informação e sua característica de ser imutável, fator este importante para que não ocorra falsificações e fraudes

durante o decorrer da cadeia, garantindo assim, retorno fiscal maior para os cofres públicos, além da facilitação da fiscalização aduaneira em portos.

Por fim, conclui-se que o Governo Brasileiro deveria proporcionar aos cidadãos informações mais claras a respeito de suas obrigações tributárias por meio de palestras, cartilhas, e um sistema de tributação menos complexo, bem como da importância de sua arrecadação, de modo que o contribuinte ateste que o dinheiro utilizado no pagamento dos tributos tem destinação correta e eficaz. E a criação de uma plataforma de transparência para o produtor e consumidor facilitaria o entendimento de informações de maneira mais rápida e intuitiva.

Sendo um modelo de inovação para o agronegócio, fica o adendo para futuros trabalhos utilizando outras culturas como por exemplo cana-de-açúcar, soja, milho e etc, para ser feito a validação do proposto para exportação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, L. A. Tributos Indiretos Incidentes nos Segmentos Primário e de Processamento na cadeia Agroindustrial do Café em Minas Gerais. 2006. 180 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

ALMEIDA, Ana Paula Silva. Impacto do crédito de ICMS sobre o custo de produção na cafeicultura: um estudo nas principais regiões produtoras de café arábica no Brasil. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

ARRIGHI, G. O Longo Século XX. Rio de Janeiro: Contraponto; São Paulo: Editora UNESP, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. Brasileiros Conquistam Título De Maiores Consumidores De Café No Mundo.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Comunicado nº25.306, 19 de fev. 2014 e Comunicado nº 31.379, 16 de nov. 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadVoto.asp?arquivo=/Votos/BCB/2017246/Voto_2462017_BCB.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

BERTOLUCCI, Aldo Vincenzo; NASCIMENTO, Diego Toledo. Quanto custa pagar tributos. Revista Contabilidade e Finanças, São Paulo: USP, v. 13, n. 29, p. 55-67, maio/ago, 2002.

BRASIL. Assembleia Nacional Constituinte. Constituição Federal 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em 21 abr. 2021.

BRASIL. Comunicado nº 25.306, de 19 de fevereiro de 2014. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/normativo/detalharNormativo.do?method=detalharNormativo&N=114009277>> Acesso em: 10 out. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária. Ministério da Economia. PROTOCOLO ICMS 42, DE 3 DE JULHO DE 2009. Estabelece a obrigatoriedade da utilização da Nota Fiscal Eletrônica (NF-e) em substituição à Nota Fiscal, modelo 1 ou 1-A, pelo critério de CNAE e operações com os destinatários que especifica. Portal da Legislação, Brasília, jul. 2009. Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/protocolos/2009/pt042_09>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

BRASIL. Lei Complementar n.º 87, 13 set. 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e da comunicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 set.

1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp87.htm>. Acesso em 21 abr. 2021.

BRASIL. Lei Complementar Nº 70, de 30 de dez. de 1991. Institui contribuição para financiamento da Seguridade Social, eleva a alíquota da contribuição social sobre o lucro das instituições financeiras e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 de dez. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp70.htm>. Acesso em 21 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sisbov. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Perguntas e Respostas IRPF 2018 - v 1.0.pdf. Disponível em: <<http://receita.economia.gov.br/interface/cidadao/irpf/2018/perguntao/perguntas-e-respostas-irpf-2018-v-1-0.pdf/view>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI No 123, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos da Leis nº 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991 [...]. Portal da Legislação, Brasília, dez. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp123.htm>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI No 10.637, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2002. Dispõe sobre a não-cumulatividade na cobrança da contribuição para os Programas de Integração Social (PIS) e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep), nos casos que especifica; sobre o pagamento e o parcelamento de débitos tributários federais, a compensação de créditos fiscais, a declaração de inaptidão de inscrição de pessoas jurídicas, a legislação aduaneira, e dá outras providências. Portal da Legislação, Brasília, dez. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10637.htm>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI No 4.506, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1964. Dispõe sobre o imposto que recai sobre as rendas e proventos de qualquer natureza. Portal da Legislação, Brasília, nov. 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4506.htm>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI No 4.502, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1964. Dispõe Sobre o Imposto de Consumo e reorganiza a Diretoria de Rendas Internas. Portal da Legislação, Brasília, jun. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4502.htm>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

BRASIL. Sistema Normas. INTRUÇÃO NORMATIVA RFB Nº 1702, DE 21 DE MARÇO DE 2017. Disciplina o despacho aduaneiro de exportação processado por meio de Declaração Única de Exportação (DU-E). Receita Federal, mar. 2017. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=81483>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

- CANO, W. Raízes da concentração industrial em São Paulo. Campinas, SP: IE. UNICAMP, 1998.
- CASTILLO, R. Sustentabilidade, globalização e desenvolvimento. In: OLIVEIRA, M. P. et al. (org.). O Brasil, a América Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas. Rio de Janeiro: Anpege / Clacso / Faperj / Lamparina, 2008. p. 401-410.
- CASTILLO, R.; FREDERICO, S.. Circuito espacial produtivo do café e competitividade territorial no Brasil. *Ciência Geográfica*. Bauru, Ano X, Volume X, n. 3, 2004, pp. 236-241.
- CASTRO, A. M. G. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. *TransInformação*, Campinas, v.13, n.2, p. 55- 72, jul./dez. 2001
- CHAGAS, Edgar Thiago de Oliveira. Bitcoin e a nova economia mundial. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 04, Ed. 01, Vol. 05, p. 137-168, 2019.
- CHARVET, J.P.. L'agriculture dans la mondialisation. In: CARROUÉ, L. La Mondialisation. Paris: SEDES/CNED, 2006.
- CHESNAIS, F. A mundialização do capital. São Paulo: Xamã. 1996. CRONON, W. *Nature's Metropolis*. Chicago: University of Chicago Press, 1991
- Comunicado BACEN nº 25.306 de 19.02.2014 e Comunicado BACEN nº 31.379 de 16.11.2017
- CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; ELLERY, R. G.; CONCEIÇÃO, P. H. Z. Cadeia agroindustrial do café no Brasil: uma análise do período recente. Out. 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8105>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.
- COSTA, Regina Helena. Curso de Direito Tributário: Constituição e Código Tributário Nacional. 8. ed. São Paulo: Saraiva. 2018. p. 204.
- DAVIRON, B.; PONTE, S. Le paradoxe du café. Paris: Éditions Quae, 2007.
- DAVIRON, B; VAGNERON, I. From commoditisation to de-commoditisation... and back again. Discussing the role of sustainability standards for agricultural products. *Development Policy Review*, 29 (1), 2011, pp. 91-113.
- DELFIN NETTO, A. O problema do café no Brasil. São Paulo: Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, Universidade de São Paulo, 1981.
- DURSKI, G. R. Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos. *Revista da FAE*, Curitiba, v.6, n.1, p. 27-38, jan./abr. 2003.
- DUTRA, R. G. Custos: uma abordagem prática. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- DWYER, Gerald P. The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, v. 17, p. 81-91, 2015.
- EMBRAPA. Departamento de Tecnologia da Informação. Blockchain. Brasília, DF, 2018. Nota técnica.

EMBRAPA. Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira. Brasília, DF, 2014.

EYAL, Ittay et al. Bitcoin-NG: A Scalable Blockchain Protocol. In: NSDI. 2016. p. 45-59.

FABRETTI, C. L. Contabilidade Tributária. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FERRAZO, C. J. Os limites de imposição de obrigações acessórias no direito tributário brasileiro. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/8044>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

FONSECA, G. G. Controvérsias tributárias nas operações em moedas virtuais no Brasil e no mundo. 2018. 34 f. Monografia (Graduação) - Curso de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

FOSTER, A.; CARDAMONE, E. O que o blockchain tem a ver com o alimento que chega à sua mesa? Página22. S.l., p. 1-2. 02 nov. 2018. Disponível em: <http://www.p22on.com.br/2018/11/02/o-que-o-blockchain-tem-ver-com-o-alimento-que-chega-sua-mesa/#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20abastecer%20o%20mercado,e%20garantem%20nossa%20seguran%C3%A7a%20alimentar..> Acesso em: 23 abr. 2021.

FREDERICO, Samuel. Lógica das commodities, finanças e cafeicultura. Boletim Campineiro de Geografia, [s. l], v. 3, n. 1, p. 97-116, jul. 2013.

FRIEDMANN, H.; MCMICHAEL, P. Agriculture and State System. Sociologia Ruralis, v. 29, n. 2, 1989, pp. 93-117.

FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1976. HARVEY, D. O novo imperialismo. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

GIAMBIAGI, F; ALÉM, A.C. Finanças Públicas. 2ªed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GITMAN, Lawrence J. Princípios de administração financeira. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997

GONÇALVES, Pedro Vilela Resende. CAMARGOS, Rafael Coutinho. BLOCKCHAIN, SMART CONTRACTS E 'JUDGE AS A SERVICE' NO DIREITO BRASILEIRO. In: ANAIS DO II SEMINÁRIO GOVERNANÇA DAS REDES E O MARCO CIVIL DA INTERNET. 2017.

INTERCONTINENTAL EXCHANGE – ICE. Coffee Market Information, 2012. Nova York. Disponível em: <http://www.theice.com>. Acessado em: 29 de fev de 2021.

INTERNATIONAL TRADE CENTER – ITC. Annual Report, 2011. Disponível em: <http://www.intracen.org/about/annual-report/>. Acesso em: 03 de mar de 2021.

JAMIESON, Ross W. The essence of commodification: caffeine dependencies in the early modern world. Journal of Social History, v. 35, n. 2, 2001.

JORGE, Alice de Abreu Lima. Planejamento e Direito tributário: reflexões à luz da distribuição democrática de competências, da Justiça e da Segurança Jurídica. 2016.

226 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSASJE6X/1/disserta_o_discente_a_lice_de_abreu_lima_jorge_com_apendice____18.05.2016.pdf>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

KAPLINSKY, R.. Competitions policy and the global coffee and cocoa value chains. Paper prepared for United Nations Conference for Trade and Development (UNCTAD), 2004.

KYPRIOTAKI, K. N.; ZAMANI, E. D.; GIAGLIS, G. M. From bitcoin to decentralized autonomous corporations: extending the application scope of decentralized peer-to-peer networks and blockchains. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS (ICEIS), 17., 2015, Barcelona. Anais [...]. Setubal: Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication. p. 284-290.

LUA, Eng Keong et al. A survey and comparison of peer-to-peer overlay network schemes.

MACHADO, Livia. Brasil: maior produtor de café do mundo. Disponível em: <<https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/enem/2016/07/15/noticiaespecial-enem,783980/brasil-maior-produtor-de-cafe-do-mundo.shtml>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

MARCHESAN, Ricardo. O que é IVA, tributo único que pode ser criado? Você pagará menos imposto? Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/09/05/o-que-e-o-iva-impostosobre-valor-agregado.htm>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

MARTINS, K. G. Guerra Fiscal no âmbito do ICMS: a repercussão dos incentivos fiscais na carga tributária do café. 2018. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2018.

MARTINS, Marcellino; JOHNSTON, E. (Org.). 150 anos de café. Rio de Janeiro: Marcellino Martins & E. Johnston Exportadores, 1992.

MATTILA, Juri et al. The Blockchain Phenomenon–The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures. The Research Institute of the Finnish Economy, 2016.

MINAS GERAIS. Decreto nº45.030, de 29 de jan. 2009. Altera o Regulamento do ICMS (RICMS), aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dez. de 2002, e dá outras providências. Belo Horizonte, 29 de jan. 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Café no Brasil. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politicaagricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Comercialização e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/comercializacao-eabastecimento>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. Desoneração das Exportações. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-externo/desoneracao-dasexportacoes>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

MONBEIG, P. Pioneiros e fazendeiros de São Paulo. São Paulo: Ed. HUCITEC & Ed. Polis, 1984.

MONTEIRO, José Carlos Braga. Por que é tão complexo o Sistema Tributário Brasileiro.

MORAES, A. C. R. de. Bases da formação territorial do Brasil. São Paulo: Edusp, 2001.

MOREIRA, R. L.; ABRANTES, L. A.; PINHEIRO, A. S. Impacto do ICMS no custo de produção do café em Minas Gerais. In: CONGRESSO USP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4, 2007, São Paulo. Anais Eletrônicos... São Paulo: USP, 2007. Disponível em: < <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos72007/577.pdf>>. Acesso em 21 abr. 2021.

NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. A Falácia da “Doença Holandesa” no Brasil. Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (ICONE). Documento de Pesquisa. São Paulo. Março, 2006

NAKAMOTO, S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

NASCIMENTO, Rodrigo Cavalcanti do. Os cafés especiais no Cerrado Mineiro: o circuito espacial produtivo e os círculos de cooperação no município de Patrocínio, MG. 2014. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

NEWMAN, S.. The role of international commodity exchanges in the formation and transmission of prices and price risk along international coffee chains. Working paper, NCCR Trade Regulation. 2008.

PIRES, A. C. Direito tributário. Disponível em: <https://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/15456/tributos-aduaneiros>. Acesso em: 06 jan. 2020

PONCIANO, N. J. Segmento Exportador da Cadeia Agroindustrial do Café Brasileiro. 1955. 128 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.

PORTO, Éderson Garin. Ensaio sobre os custos de conformidade no Brasil: análise do peso das obrigações tributárias acessórias. Direito tributário em questão: revista da FESDT, n. 9, p. 22 – 46, abr. 2019. Disponível em: <<https://www.fesdt.org.br/web2012/revistas/9/9-revista.pdf#page=22>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

RAFFESTIN, Claude. Por uma geografia do poder. São Paulo: Editora Ática. 1993. SAES, S. M. S. A racionalidade econômica da regulamentação no mercado brasileiro de café. Tese (Doutorado em Economia), Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, 1995.

REZENDE, F. A. Finanças públicas. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001. 382 p.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000. TALBOT, J. M. Grounds for agreement. The political economy of the coffee commodity chain. Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, INC. 2004. 237 p.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SÃO PAULO. Portaria CAT – 17, de 20 de fev. 2003. Dispões sobre o cumprimento de obrigações tributárias e procedimentos relativos ao produtor. São Paulo, 21 de fev. 2003.

SCHOUERI, Luís Eduardo. Direito tributário. 8. ed. São Paulo: Saraiva. 2018. p. 292 e 581.

SEABRA, G. F. Pesquisa científica: o método em questão. Brasília: Ed. da UnB, 2002.

SILVA NETO, A. L., MORONARI, D. G. A Tributação indireta sobre alimentos: um estudo de caso. SEMINÁRIO DE ECONOMIA MINEIRAS, 10., 2002, Diamantina. Anais do X Seminário sobre Economia Mineira. Belo Horizonte, Cedeplar, 2002.

SILVA, Thiago Moreira da. Nota Fiscal Eletrônica: Facilitação das Obrigações Acessórias para o Empresário. In: SACHSIDA, Adolfo; SIMAS, Erich Endrillo Santos (Org.). Reforma Tributária IPEA – OAB/DF. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. p. 217-225. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8650>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

Sinott, E. Nash, J. De la Torre A. (2010), Natural Resource in Latin American and the Caribbean: Beyond Booms and Busts. Washigton: The World Bank

SOARES, Nádia Arrigo Pissinati. Competência Tributária. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI268312,21048Competencia+Tributaria>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

Swan, M. "Blockchain-Enforced Friendly AI." Crypto Money Expo, December 5, 2015. Acesso em: 29 abr. 2021. Disponível em: <http://cryptomoneyexpo.com/expos/inv2/#schedule>

SWAN, Melanie. Blockchain: Blueprint for a New Economy. Sebastopol, California: O'Reilly Media Inc., 2015. 149 p.

SZABO, Nick. The idea of smart contracts. 1–2, 1997. Disponível em: . Acesso em: 16 fev. /2018.

TALBOLT, J. M. Grounds for agreement. The political economy of the coffee commodity chain. Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, INC. 237 p., 2004.

TOPIK, S. The integration of the World Coffee Market. In: TOPIK, S.; CLARENCE-SMITH, W. G.. The global coffee economy in Africa, Asia, and Latin America, 1500-1989. New York: Cambridge University Press, 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987

ULRICH, Fernando. Bitcoin. A Moeda na Era Digital. 1ª ed. Editora Mises Brasil. 2014.

ULRICH, Fernando. Bitcoin: o dinheiro na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014.

VAPSYS, Stephanie. Ouro Verde Brasileiro. Disponível em: <<https://prazeresdamesa.uol.com.br/noticias/ouro-verde-brasileiro/>>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

VEGRO, C. L. R. et al.. RESTRIÇÕES À EXPORTAÇÃO DE CAFÉ TORRADO E MOÍDO. Organ. rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 2, p. 214-226, 2005

WALLERSTEIN, I.; HOPKINS, T. K.. Commodity chain in the world-economy prior to 1800. Review, 10(1), 1986. p. 157-170

Xu, X., Pautasso, C., Zhu, L., Gramoli, V., Ponomarev, A., Tran, A. B., and Chen, S. (2016). The blockchain as a software connector. 13th Working IEEE/IFIP Conf. on Software Architecture (WICSA), pages 182–191.

YERMACK, David. Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. National Bureau of Economic Research, 2013.

YERMACK, David. Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. National Bureau of Economic Research, 2013.

ZYLBERSZTAJN. D. Políticas agrícolas e comércio mundial “Agribusiness”: conceito, dimensões e tendências. In: FAGUNDES, H. H. (org). Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Brasília: IPEA, 1994.