

Proposta de Sessão Dirigida ENEGEP 2020

Área de conhecimento: 2.1 – Gestão da cadeia de suprimentos

APLICAÇÃO DO BLOCKCHAIN EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: GESTÃO, CONTROLE DE RASTREABILIDADE E INFLUÊNCIAS NAS ETAPAS DOS PROCESSOS PRODUTIVOS.

Coordenador: Paulo Sergio de Arruda Ignacio – FCA/UNICAMP

Relator: Fabio Cesar da Silva – Embrapa Informática Agropecuária/FATEC Piracicaba

Aspectos teóricos-metodológicos

A cadeia de suprimentos pode ser entendida como um processo dinâmico que inclui o fluxo contínuo e organizado de materiais, informações e recursos em várias áreas funcionais combinadas entre os membros dessa organização (JAIN *et.al.* 2009) contemplando o processo de transformação desde a matéria prima até o produto final.

As empresas buscam inicialmente conseguir pedidos de clientes no mercado e esse é o início do processo de gestão que deve orientar o fluxo de produtos pela cadeia de suprimentos guiadas por indicadores de performance operacionais abastecendo os processos anteriores com informações. A transparência da informação é necessária desde o recebimento dos pedidos até a manutenção do relacionamento entre os membros da cadeia de suprimentos (GUNASEKARAN *et.al.* 2001).

O aumento da participação dos integrantes de uma cadeia de suprimentos no mundo digital, incluindo fornecedores, distribuidores, prestadores de serviços, operadores logísticos e consumidores, plataformas de pagamento e outros intermediários tem aumentado a necessidade de personalização dos canais de distribuição e da simplificação das transações para atendimento do mercado consumidor (SUBRAMANIAN, 2018).

O Blockchain pode ser compreendido como uma coleção ou bloco de dados concatenados por meio de técnicas criptográficas de proteção da informação, que consistem em codificar o conteúdo de uma mensagem de comprimento variável para dados de comprimento fixo via protocolos de integridade e autenticação baseados em cifras de uso único, ou função hash de mão única, (CASTRO, 2017; MINTO NETO, et al., 2019; ETHEREUM, 2019).

As tecnologias baseadas no Blockchain, também conhecidas como técnicas de registro distribuído englobam uma família de aplicativos que se concentram em aumentar a confiança entre as partes e também com potencial de reduzir custos (SUN *et al.*, 2016), como ilustrado na figura 1.

Na associação das identidades digitais da Blockchain a documentos eletrônicos, os padrões de transações contratuais e gestão de tráfego entre dispositivos automatizados são efetuados por pares (nós) conectados via internet e, passam por protocolos que garantem confiabilidade relacionada à assinatura e validação (*endorsement*) do histórico de dados. Cada transação pode ser entendida como uma ação passível de rastreabilidade, e que é certificada pelos nós da rede, podendo haver sigilo de parte ou de todo o seu conteúdo. Essas transações são agrupadas de maneira semelhante a um livro razão também utilizado em operações contábeis e, por essa característica, o conjunto é chamado de *ledger*. Os *ledgers* são a base dentro de uma estrutura de ferramentas computacionais para implementação de sistemas de transações com a tecnologia Blockchain em ambientes corporativos, e como exemplo de utilização desta tecnologia podemos apresentar um modelo agroindustrial simplificado de rastreabilidade de processos na produção de açúcar (SILVA *al.*, 2019).

O conhecimento e desenvolvimento dos potenciais de utilização do Blockchain na cadeia de suprimentos combinados com o aumento de exigência dos órgãos reguladores na indústria de alimentos têm potencial de acelerar a adoção dessa tecnologia no controle e gerenciamento logístico da indústria alimentícia em busca de rastreabilidade e transparência de processos. (SHILLING 2018).

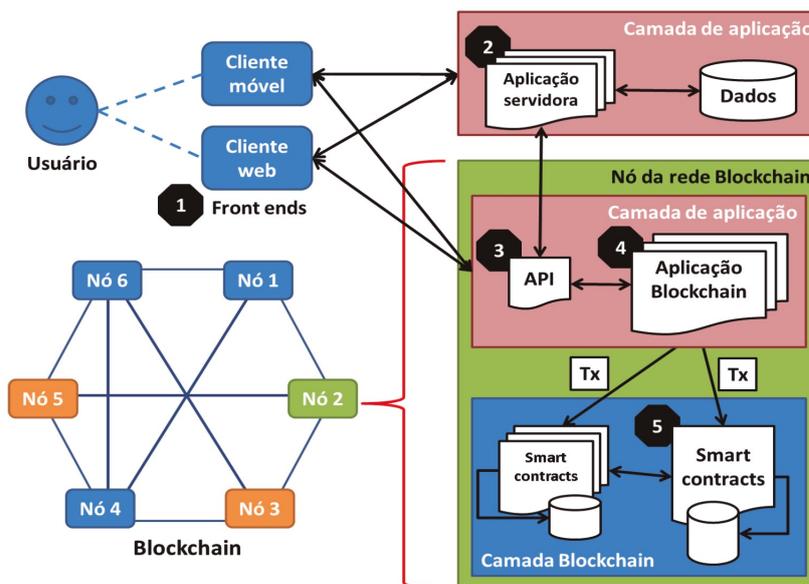


Figura 1 – Estrutura de uma aplicação Blockchain (BRAGA, 2017)

Além das questões expostas e apresentadas, corrobora a necessidade da utilização da Tecnologia Blockchain, também como uma preocupação governamental onde através do Decreto 10.222 trata da Estratégia Nacional de Segurança Cibernética, que segundo (BRASIL, 2020), tornou-se ponto de destaque dentre as preocupações de segurança cibernética, devido aos ataques sofisticados e direcionados às cadeias de suprimentos, chamado de (*Supply Chain Attack*), que ocorre quando há infiltração em um sistema por meio de um fornecedor, de uma empresa parceira ou de um provedor externo com acesso a sistemas e a dados.

Em cadeias de suprimentos modernas, a exemplo da agroindústria sucroenergética a partir de biomassa, tem-se duas visões distintas uma tradicional em controle de qualidade e rastreabilidade ao longo da cadeia, associados aos produtos finais a um selo de rastreabilidade. Todavia, existe outra abordagem ambiental associado ao ganho ambiental do carbono e a RenovaBio, que requer as informações levantadas permitiram associar as diferentes formas de produção com impactos ambientais, como o cálculo das emissões de gases de efeito estufa e foram a base para a construção de Inventários de Ciclo de Vida (ICV), que resultaram em desenvolvimento de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) de cana-de-açúcar que visa contribuir com a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) (CGEE, 2017).

O Brasil demanda por uma aplicação para custodiar esses dados da cadeia de forma transparente e segura através do Blockchain, que, por meio de técnicas criptográficas monta assinaturas digitais (funções hash) tornando as informações imutáveis e acessíveis a todos os elos. Deve haver cuidado no controle da mudança da matéria prima de biomassa a ser processada por impactar também e mudar à própria mitigação dos gases de efeito estufa com o etanol combustível, ela pode contribuir ainda mais com a combinação de um tipo de alto rendimento agrícola e a alterações na cadeia produtiva, a cana energia, com o aperfeiçoamento do processo de produção de etanol de segunda geração a partir de folhas e bagaço e de outros bioprodutos (CARVALHO-NETTO *et al.*, 2014; CGEE, 2017; DELGADO *et al.*, 2019).

Também no segmento socioambiental existe a Cadeia de Suprimentos Verde (CSV), que surgiu para facilitar o atendimento às legislações ambientais e mercados exigentes por parte dos produtos e processos quanto a práticas sustentáveis de produção (LUTHRA *et al.*, 2011). A CSV engloba todas as fases do processo produtivo, desde a engenharia de produto, passando por sua produção e distribuição, durante todo o ciclo de vida do produto (BORADE; BANSOD, 2007). A CSV integra a cadeia de suprimentos tradicional com critérios ambientais tais como opções de compra orientada para fornecedores ambientalmente eficientes, bem como, a formação de novos fornecedores (GILBERT, 2001).

A CSV gera vantagens competitivas na aquisição de mercados preocupados com a sustentabilidade, melhora a imagem da empresa perante a opinião pública, além de melhorar o desempenho financeiro e operacional (ANDRADE, 2012). Na indústria sucroalcooleira, ANDRADE (2012) apresenta como itens relevantes para registro a escolha por produtores de cana-de-açúcar ambientalmente e socialmente

corretos, a ausência de trabalho escravo ou infantil, tratamento de resíduos, controle na emissão de poluentes, reuso da água, entre outras medidas e certificações. O uso de Blockchain permite registrar e compartilhar as informações e certificações necessárias para comprovar as práticas produtivas adotadas e habilitar fornecedores quanto a práticas sustentáveis e trabalho socialmente justo.

É fundamental o aumento da transparência na cadeia de suprimentos em todos os segmentos de mercado, mas, destaca-se na indústria alimentícia a partir da utilização de Blockchain para a monitoramento das operações desde a origem dos produtos tem permitido que algumas grandes organizações de varejo nos Estados Unidos reduzam o risco de contaminação dos produtos oferecidos a seus consumidores (SHILLING, 2018).

Outras organizações ao redor do mundo nas cadeias farmacêuticas, itens de luxo, joias e alimentação podem se beneficiar do Blockchain a partir da criação de sistemas de alimentação de dados diversos de suas operações logísticas para monitoramento e compartilhamento descentralizado e seguro de informações oferecendo novas configurações e modelos de governança para os participantes da cadeia de suprimentos que garantem a autenticidade, qualidade e integridade dos produtos e dos processos (NOFER *et. al.* 2017).

Há também uma cadeia de aplicação da tecnologia Blockchain na cadeia de custódia jurídica de evidências digitais. A cadeia de custódia é um procedimento utilizado para manter e documentar a história cronológica das evidências, para garantir a adequação e rastreabilidade para uso em processos judiciais (LOPES; GABRIEL, 2019). A cadeia adequada de custódia deve incluir informações sobre como as evidências são coletadas, transportadas, analisadas, preservadas e tratadas (JASMIN; MIROSLAV, 2010). Basicamente, descreve as evidências contínuas, proporcionando uma prova adequada de lidar e justificar ações realizadas em evidências digitais (FLORES; JHUMKA, 2017).

A evidência digital deve ter admissibilidade suficiente antes de torna-se a evidência na qual um juiz pode confiar, considerando que esta admissibilidade está intimamente relacionada com a legitimidade, relevância e autenticidade do material que pode ser usado em tribunal (CHEN, 2014).

A definição de modelos específicos de *Smart Contracts* aos conteúdos identificados em evidências digitais através de suas regras de negócios terá suas garantias e validade probatória requerida em aplicações forenses, todas armazenadas na rede Blockchain, independentemente de seus formatos e origem.

Ainda sob o aspecto jurídico, uma vez registrado em uma rede Blockchain, as evidências digitais além de poder servir em auxílio em processos judiciais, poderá também servir a órgãos públicos, entidades de classe, organizações privadas que terão cópias e registros de tudo para que possam ser disponibilizadas como evidências futuras, contribuindo assim com tratados de assistência jurídica mútua (ou MLATs, *Mutual Legal Assistance Treaty*)¹.

Um contrato inteligente (*smart contract*) é um documento que ratifica um acordo de vontades entre as partes, a fim de adquirir, proteger, transferir, modificar, preservar ou extinguir direitos. A ideia de um contrato inteligente é automatizar sua execução usando algoritmos de comunicação, em uma rede informática com interfaces acessíveis às partes. Os campos de aplicação de um contrato inteligente seriam os estágios de seleção, negociação, compromisso, desempenho e arbitragem (SZABO, 1997). No entanto, havia a questão de como para garantir a imutabilidade dos documentos digitais e o controle de suas alterações, embora já houvesse uma proposta para registrar os documentos por meio de chaves criptográficas para que quaisquer modificações, exceto aquelas realizadas pelas partes interessadas, não ser permitido (HABER; STORNETTA, 1990).

Blockchain torna essas operações realidade. A ideia é gravar dados sequencialmente em uma única base, usando criptografia e protocolo de consenso entre os usuários da rede para determinar se a informação é válida e se pode ser registrada. Como novos dados são inseridos no bloco, as instruções podem ser acionadas para executar uma tarefa, as regras podem ser validadas ou as disputas podem ser resolvidas sem a interferência de interessados e de terceiros. Contudo, embora as transações permaneçam mutáveis, a arquitetura Blockchain torna essa mudança mais difícil (DE LEON *et al.*, 2017).

Logo, tecnicamente, um bloco é uma estrutura de dados que armazena transações executadas em uma rede, e a partir do bloco inicial, conhecido como “gênesis”, espera-se que um novo bloco seja adicionado à cadeia seguindo um intervalo pré-determinado, desta forma cada bloco inclui uma referência ao bloco

¹ Acordo entre dois ou mais países, para fins de coleta e troca de informações em um esforço para impor público ou criminal leis.

adicionado antes dele, criando uma cadeia de blocos e conseqüentemente toda a estrutura criada funcionará como um razão distribuído, (GILCREST; CARVALHO, 2018).

As tecnologias digitais estão direcionando o desenvolvimento econômico e social, de forma disruptiva exemplificado pelo Blockchain como ferramenta fundamental para a democracia descentralizada no contexto da governança eletrônica (e-governança), aumentando a eficiência, transparência e sustentabilidade das cidades inteligentes (OLIVEIRA *et al*, 2020).

Assim, as pesquisas apresentadas nesta Sessão Dirigida são de natureza aplicada, com foco na contribuição do conhecimento científico sobre o tema de maneira descritiva e exploratória para se obter um contato maior com o assunto pesquisado de maneira qualitativa e quantitativa, relativo a levantamento de dados por meio de revisão bibliográfica e em empresas objetos de estudo, permitindo desenvolver simulações que permitem análises sobre o comportamento da cadeia de suprimentos com o uso de Blockchain.

Breve descrição,

Essa Sessão Dirigida permitirá um melhor entendimento da aplicação do Blockchain em suas três combinações mais proeminentes, segundo THE EUROPEAN UNION BLOCKCHAIN OBSERVATORY & FORUM (2019), que incluem: livre para todos “público, sem permissão” Blockchains como Bitcoin, “público, com permissão” Blockchains que estão abertos a todos, mas validado por um grupo conhecido de nós, e Blockchains “privados, permitidos” que são redes fechadas, muitas vezes construídos para servir a uma finalidade e base de usuários. Esta questão de quem pode usar a rede é essencial para on-chain governança por duas razões. Por um lado, tem uma forte influência sobre os mecanismos usados para coordenar entre os nós (mecanismos de consenso). Por outro pode ter implicações profundas em como o Blockchain interage com o mundo real, por exemplo, com o legal existente, regulatório, econômico, comercial e / ou estruturas organizacionais.

De acordo com Aquino (2019) no Brasil existem ainda poucos projetos em andamento que adotaram a Blockchain havendo oportunidade para a co-criação de conhecimento entre a academia e a indústria, com o intuito de acelerar a visibilidade de benefícios, desafios, desvantagens na adoção de Blockchain de redes abertas ou fechadas, para contribuir em conjunto a potencializar a competitividade no Brasil, em diversos setores como alimentício, farmacêutico, combustível, entre outros.

Objetivos

O objetivo primário desse trabalho é avaliar como a aplicação do Blockchain pode influenciar e beneficiar as cadeias de suprimentos

Os objetivos secundários são:

- Identificar quais são os tipos de negócio que utilizam conceitos de Blockchain;
- Identificar quais são as características e benefícios relevantes oferecidos pela tecnologia Blockchain com formação de recursos humanos para atuarem no tema;
- Entender como o Blockchain pode aumentar a competitividade e a segurança à cadeia de suprimentos.
- Entender a aplicação do Blockchain no controle e autenticação da qualidade com rastreabilidade de produtos açucarados, de bebidas e co-produtos na cadeia da cana, ao consumidor final e a sua sustentabilidade na produção.
- Discutir a utilização de ferramenta de incorporação de sustentabilidade nas cadeias de biocombustíveis por meio estimativa de remuneração da economia de carbono potencial ganho com Blockchain, visando avaliar a sustentabilidade da cadeia produtiva do etanol a partir de diferentes matérias primas (cana sacarina, cana fibra e milho).
- Simular o uso do Blockchain para registro e compartilhamento de dados da Cadeia de Suprimentos Verde para habilitar certificações e abertura de novos mercados.
- Avaliar uso do Blockchain no auxílio de aplicações voltadas a Cidades Inteligentes

Resultados

O trabalho contribuirá para a para o conhecimento dos que estão buscando entender e conhecer os possíveis benefícios da aplicação do Blockchain nas cadeias de suprimento e possam decidir sobre pesquisar mais a fundo ou investir nessa tecnologia em suas operações.

Pode-se confirmar que é possível realizar o registro de evidência digital usando *chaincodes* (contratos inteligentes) para posterior disponibilidade em uma rede Blockchain. Os resultados obtidos podem ser usados tanto para pesquisadores como para profissionais desenvolvedores de sistemas, especialmente no contexto de e-Government ou e-Applicativo do sistema de justiça. O uso da plataforma de computador com contratos inteligentes executados em uma rede Blockchain podem, portanto, armazenar qualquer tipo de evidência digital coletada por especialistas do tribunal questões ou processos e terão como seus elementos fundamentais a integridade, confiança, segurança e sua imutabilidade garantida (PETRONI *et al*, 2020). Esse tipo de registro é fundamental para dar transparência e segurança à sustentabilidade na cadeia de produção de biocombustíveis, alimentar e a dinâmica de cidades inteligentes.

Conclusões

A aplicação do Blockchain na cadeia de suprimentos oferece uma possibilidade de descentralização dos controles de documentação e transações financeiras, contratação e ofertas de serviços e favorece a livre concorrência dos participantes das cadeias internacionais com base na descentralização e controle da informação. Isso abre possibilidades para o desenvolvimento e criação de diversos modelos de negócio inovadores que buscam executar de forma mais rápida e eficiente o abastecimento e disponibilização de produtos em uma cadeia de suprimentos.

A transparência e velocidade da informação possuem um efeito direto sobre a gestão da incerteza da demanda em uma cadeia de suprimentos e pode beneficiar o planejamento da cadeia de abastecimentos de maneira positiva oferecendo possibilidade de reações mais rápidas e aumento na velocidade de identificação de erros e desvios refletindo diretamente em métricas e indicadores de custos e estoques (GUNASEKARAN *et.al.* 2001).

Pesquisadores

- 1) IEDA KANASHIRO MAKIYA – FCA/UNICAMP
- 2) BENEDITO CRISTIANO APARECIDO PETRONI – FATEC JUNDIAI
- 3) PAULO ROBERTO DOS SANTOS TAVARES – IDE FGV
- 4) ALEXANDRE DE CASTRO – EMBRAPA INFORMATICA AGROPECUÁRIA
- 5) FÁBIO GUEDES – FATEC PIRACICABA
- 6) VASCO V PICCHI – DIRETOR SADE TRACE IND. E COM. DE SISTEMAS DE RASTREABILIDADE
- 7) INÁCIO YANO – EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA
- 8) FRANCISCO IGNACIO GIOCONDO CESAR – INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

Referências bibliográficas

- ANDRADE, Marta Cleia Ferreira de; PAIVA, Ely Laureano. Green supply chain management in the sugar cane industry: The jalles machado case. BASE-Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, v. 9, n. 1, p. 2-12, 2012.
- AQUINO, M. (2019) Adoção de Blockchain na gestão de cadeias de suprimentos do Brasil. Dissertação de Mestrado em Gestão para a Competitividade. Escola de Administração de Empresas de São Paulo na Fundação Getulio Vargas
- BORADE, Atul B.; BANSOD, Satish V. “Domain Of Supply Chain Management-A State Of Art”. Journal of Technology Management & Innovation, v. 2, n. 4, p. 109-121, 2007.
- BRAGA, A.M. (2017) TECNOLOGIA BLOCKCHAIN: Fundamentos, Tecnologias de Segurança e Desenvolvimento de Software. White Paper CPQD https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/09/whitepaper_Blockchain_fundamentos_tecnologias_de_seguranca_e_desenvolvimento_de_softwar_FINAL.pdf
- BRASIL. DECRETO Nº 10.222, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2020. Estratégia Nacional de Segurança Cibernética. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10222.htm Acesso em: 23 jul. 2020.
- CARVALHO-NETTO, O. V. et al. The potential of the energy cane as the main biomass crop for the cellulosic industry. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, v. 1, n. 1, p. 20, 2014.
- CASINO, F.; DASAKLIS, T. K.; PATSAKIS, C. A systematic literature review of Blockchain-based applications: current status, classification and open issues. Telematics and Informatics, v. 36, p. 55-81, 2019.
- CASTRO, A de. Quantum one-way permutation over the finite field of two elements. Quantum Information Processing. 16:149, 2017.
- CGEE. Bioenergia e bioquímica de segunda geração de cana-de-açúcar: combustíveis avançados de baixo carbono para o transporte e a indústria. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_ResumoExecutivo_Ethanol2G.pdf/3223f34a-5e2f-46de-87d1-2ea9bb834c2e?version=1.4>. Acesso em: 26 maio 2020.

- CHEN, G., Digital evidence evaluation system based on computer system environment analysis. In: 2014 IEEE International Conference on Progress in Informatics and Computing, Shanghai, 2014. pp. 606 e 609.
- DE LEON, D.C., STALICK, A.Q., JILLEPALLI, A.A., HANEY, M.A., SHELDON, F.T., Blockchain: properties and misconceptions. Asia Pac. J. Innovat. Enterpren, 2017.
- DELGADO, A. A.; CESAR, M. A. A.; SILVA, F. C. da. **Elementos de tecnologia e engenharia da produção do açúcar, etanol e energia**. Piracicaba: FEALQ, 2019. 984 p.
- ETHEREUM. Página institucional. Disponível em: <<https://www.ethereum.org/>>. Acesso em: 26 set. 2019.
- FLORES, D.A., JHUMKA, A., Implementing chain of custody requirements in database audit records for forensic purposes. In: 2017 IEEE Trustcom/BigDataSE/ ICESS, Sydney, NSW, 2017, pp. 675e682.
- GIL, A.C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GILBERT, Sean. Greening supply chain: Enhancing competitiveness through green productivity. Tapei, Taiwan, v. 16, p. 1-6, 2001.
- GILCREST, J.; CARVALHO, A. Smart Contracts: Legal Considerations. In: 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). IEEE, p. 3277-3281, 2018.
- GUNASEKARAN A., PATEL C., TIRTIROGLU, E. *Performance measures and metrics in a supply chain environment*. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 21. No. 1/2 . pp. 71-87. 2001.
- HABER, S., STORNETTA, W.S., 1990, August. How to time-stamp a digital document. In: Conference on the Theory and Application of Cryptography. Springer, Berlin, Heidelberg, 1990, pp. 437e455.
- JAIN, V.; WADHWA, S.; DESHMUKH, S.G. *Select supplier-related issues in modeling a dynamic supply chain: potential, challenges and direction for future research*. International Journal of Production Research, v. 47, n. 11, 2009. pp. 3013-3039.
- JASMIN, _COSI_ C, MIROSLAV, BACA, (Im)proving chain of custody and digital evidence integrity with time stamp. 1226 e 1230. The 33rd International Convention MIPRO, 2010
- LUTHRA, Sunil et al. Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM), v. 4, n. 2, p. 231-257, 2011.
- MATSUURA, I. S. F.; SCACHETTI, M. T.; CHAGAS, M. F.; SEABRA; J. E. A.; MOREIRA, M. M. R; BONOMI, A. M.; BAYMA, G.; PICOLI, J. F.; MORANDI, M. A. B; RAMOS, N. P.; CAVALETT, O.; NOVAES, R. M. I. Nota Técnica: RenovaCalcMD: Método e ferramenta para a contabilidade da Intensidade de Carbono de Biocombustíveis no Programa RenovaBio. Disponível em http://www.anp.gov.br/images/Consultas_publicas/2018/n10/CP10-2018_Nota-Tecnica-Renova-Calc.pdf. Consulta em 25 de agosto de 2020.
- MINTO NETO, J. G.; SANTOS, E. H. DOS; CASTRO, A. DE. Protocolo para cifra de uso único via função NOT controlada; Embrapa Informática Agropecuária Boletim de Pesquisa de Desenvolvimento, 2018
- OLIVEIRA, T.A.; MIGUEL, O. RAMALHINHO, H. (2020) Challenges for Connecting Citizens and Smart Cities: ICT, E-Governance and Blockchain. Sustainability 2020, 12, 2926; doi:10.3390/su12072926
- PETRONI, B. C. A.; GONCALVES, R. F.; IGNACIO, P. S. A.; REIS, J. Z.; MARTINS, G. J. D. U. Smart contracts applied to a functional architecture for storage and maintenance of digital chain of custody using Blockchain. Forensic Science International: Digital Investigation 34 (2020) 300985. Elsevier, 2020. Consulta em 20/08/2020. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2020.300985>.
- REMIX. ETHEREUM IDE. San Francisco, EUA. Disponível em :<<http://remix.ethereum.org/>>. Acesso em: 18 set. 2019.
- SILVA, F. G. C. e; SILVA, F. C. da; CASTRO, A. de; YANO, I. H. Avaliação da técnica de Blockchain na rastreabilidade na agroindústria a sucoenergética. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2019.
- SUBRAMANIAN, Hemang. *Decentralized Blockchain-Based Electronic Marketplaces*. Communications of the ACM. January 2018 Vol.61 No.1.
- SUN, J.; YAN, J.; ZHANG, K.Z. (2016) Blockchain-based sharing services: What Blockchain technology can contribute to smart cities. Financ. Innov. 2016, 2, 26
- THE EUROPEAN UNION BLOCKCHAIN OBSERVATORY & FORUM (2019) Governance of and with Blockchains <https://www.euBlockchainforum.eu/reports>
- YANO, I. H.; SANTOS, E. H. dos; CASTRO, A. de; BERGIER, I.; SANTOS, P. M.; OLIVEIRA, S. R. de M.; ABREU, U. G. P. de. Modelo de rastreamento bovino via Smart Contracts com tecnologia Blockchain. Embrapa Informática Agropecuária - Comunicado Técnico, 2018.