



# **O USO DA BLOCKCHAIN COMO SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA O DESCARTE E COLETA SELETIVA DE LIXO POR MEIO DE UM MODELO DE NEGÓCIOS INOVADOR**

Samara Lima de Deus<sup>2</sup>, Vanderlei Sousa da Silva<sup>1</sup>

samaralimadedeus@gmail.br, Vanderlei.sousa@ueg.br

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Goianésia – Sistemas de Informação -  
Goianésia – GO

**RESUMO** – Uma proposta de solução sustentável para o gerenciamento de resíduos sólidos, que aproveita os benefícios de uma tecnologia emergente e a popularidade dos dispositivos mobile. A recém surgida blockchain tem como forte característica o fato de ser uma base de dados incorruptível. A usabilidade e a grande disponibilidade dos aplicativos mobile os tornam uma importante ferramenta a ser utilizada em um modelo de negócio que tem foco na participação ativa do usuário, em uma interação em tempo real. A partir do emprego dos recursos citados, foi criado um modelo de negócio, baseado em um sistema informacional, que viabiliza a exploração eficiente da atividade econômica de reciclagem e transformação do lixo.

**Palavras-Chave** – aplicação mobile, blockchain para negócios, sustentabilidade.

## **THE USE OF BLOCKCHAIN AS A TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR THE DISPOSAL AND SELECTIVE COLLECTION OF WASTE THROUGH AN INNOVATIVE BUSINESS MODEL**

**ABSTRACT** – A proposal for a sustainable solution for solid waste management, which enables the use of an emerging technology and a publication of mobile devices. The newly emerged blockchain has as strong characteristic that it is an incorruptible database. The usability and high availability of mobile applications is an important tool to be used in a business model that aims to actively engage the user in a real-time interaction. Based on the use of mentioned resources, a business model was created, based on an information system, which enables an efficient recycling and trash processing economy.

**KEYWORDS** – blockchain for business, mobile application, sustainability

## **I. INTRODUÇÃO**

O debate sobre sustentabilidade tem tornado cada vez mais constante. Nesse contexto existe uma grande preocupação com o crescimento do volume de resíduos sólidos descartados em decorrência das atividades humanas. Segundo Oliveira et al. (2017), a reciclagem do lixo está entre as formas mais sustentáveis e corretas de boas práticas ambientais, porém as estatísticas revelam que é uma prática pouco empregada, com destaque negativo para o Brasil.

Como solução para gerar engajamento social na resolução eficaz desse grande problema ambiental, podemos aplicar a um modelo de negócio inovador o uso conjunto de tecnologias, como: aplicativos mobile e blockchain. Uma solução que se encaixa no conceito de cidade inteligente (smart city).

## **II. METODOLOGIA**

Esse trabalho foi desenvolvido essencialmente por meio de pesquisa bibliográfica. Adicionalmente foram realizados testes práticos em ferramentas como Hyperledger Composer Playground, para construção de uma blockchain e foram criados protótipos de um aplicativo mobile utilizando a aplicação web Justinmind.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU DISCUSSÕES**

Um estudo realizado pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), publicado em janeiro de 2017 no portal do instituto, no Brasil são produzidos diariamente cento e sessenta mil toneladas de lixo, das quais apenas 13% dos resíduos sólidos são destinados a reciclagem. O valor percentual do que é reaproveitado poderia chegar a 40%. E segundo uma pesquisa realizada pelo CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) em 2016, apenas 18% dos municípios brasileiros praticam a atividade de reciclagem.

Nos dados de maio de 2017 do EUROSTAT (guia de estatísticas europeias), relata-se que a União Europeia, com vinte e oito países membro, e mais seis terceiros países próximos, trataram 2320 milhões de toneladas de resíduos, o que correspondeu a 47,4% do total produzido. A atividade de reciclagem corresponde a 1% do PIB desse bloco econômico e a meta dele é reciclar 65% de todos os resíduos urbanos até 2030.

A partir dos dados explanados, constata-se a necessidade de solucionar agilmente o problema do gerenciamento de resíduos sólidos, exigência da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e aproveitando os ativos (resíduos reaproveitáveis) advindos dessa atividade. Para isso, um modelo de negócio estruturado para operar em conjunto com uma tecnologia portátil e de grande

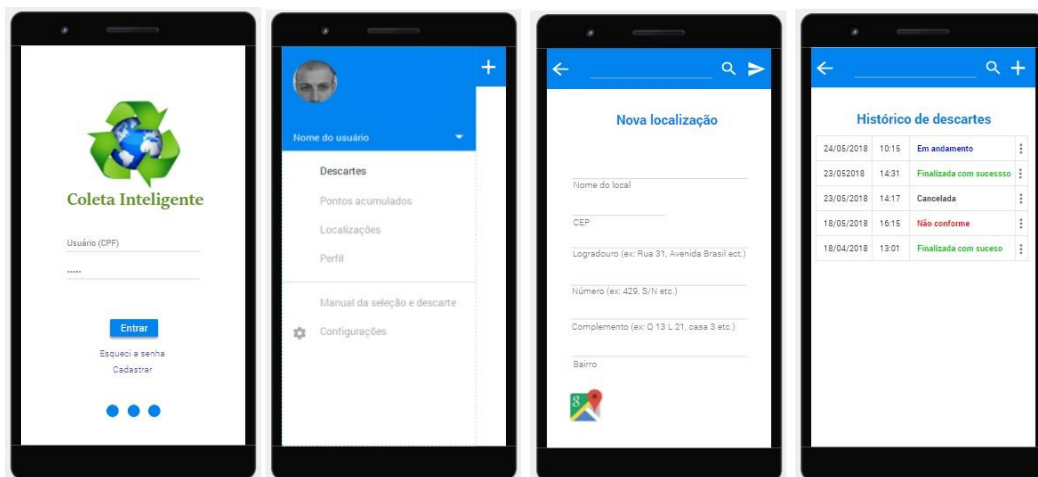
25 a 27 de outubro de 2018

usabilidade (aplicativo mobile), aliada a uma tecnologia de base de dados inviolável (blockchain), constituem uma excelente proposta de solução.

Para FILHO et al. (2017) a blockchain pode ser conceituada sob diversas perspectivas e afirma que de forma geral ela consiste em um sistema distribuído de processamento e armazenamento, mantido e gerido de forma compartilhada e descentralizada (através de uma rede peer-to-peer, P2P), na qual todos os participantes (peer), chamados de nós, são responsáveis por armazenar, de forma replicada, e manter a base de dados. Os nós podem ser do tipo público (qualquer um que queira participar), privado ou A tecnologia blockchain a ser utilizada no modelo proposto utiliza smart contracts (contratos inteligentes, implementados nas transações como scripts), é conhecida como blockchain para negócios e trata-se de uma rede privada, onde, de acordo com Palfreyman (2017), a tecnologia de armazenamento e processamento distribuído, provê aos participantes a visão de um sistema de registro único, com a qual empresas podem se beneficiar desse sistema mais eficiente para transferência de bens e serviços, eliminando a duplicação de esforços (a necessidade de cada participante manter um sistema de registros independente) e a necessidade de intermediários.

Trabalhando em conjunto com a blockchain, colocamos o aplicativo para dispositivos mobile, que será interface por meio da qual o usuário responsável por dispensar lixo produzido irá informar os seus descartes aos responsáveis pela coleta. A figura 1 mostra o protótipo de algumas telas a serem apresentadas.

Fig. 1: Protótipo do aplicativo mobile.



Fonte: própria

Para Barbieri (2007, p. 86) os avanços da tecnologia ajudarão a contribuir com a conscientização da população, viabilizando o surgimento de novos produtos e processos que aumentem constantemente a eficiência de recursos produtivos. O mesmo autor

25 a 27 de outubro de 2018

afirma que nenhum instrumento de política pública é melhor do que a educação ambiental, que dessa forma prepara-se o ser humano para manter o equilíbrio com o meio ambiente. Sabemos que apresentar uma solução para um problema que repercute de forma tão intensa, como o impacto ambiental causado pela administração incorreta do lixo, requer mais do que a construção de uma ferramenta tecnológica, mesmo que está seja bem elaborada, com emprego de técnicas modernas, flexíveis, eficientes e com grande usabilidade. Para que a ferramenta se torne uma solução é preciso ter uma visão coerente do contexto no qual ela será inserida e, a partir dessa perspectiva, planejar uma sutil adaptação desse contexto para uma realidade na qual a ferramenta tecnológica obterá o êxito máximo. Pensando nisso, analisamos o caminho do lixo, desde a sua produção até o seu descarte, e pontuamos os eventos de maior relevância como etapas, dentro do que chamamos de ciclo do lixo.

Dessa forma, apresentamos dentro de cada etapa: a sua característica essencial; as ações necessárias para educar a sociedade sobre a nova forma de tratar o lixo e gerar engajamento; meios de organizar e agregar valor ao negócio de reaproveitamento do lixo; sugestões de alguns papéis a serem desempenhados pelo governo municipal que, mesmo com a solução tecnológica em operação, não estará isento da sua responsabilidade pelo lixo produzido no município; e as principais funcionalidades do aplicativo (na visão do usuário que está realizando o descarte).

As etapas pontuadas no ciclo do lixo são: descarte, coleta, separação e transformação, comercialização (produto final ou matéria-prima). Neste resumo fazemos uma prévia do detalhamento da etapa mais relevante nesse processo, o descarte.

O descarte consiste no processo em que o usuário acondiciona o lixo em recipiente e o disponibiliza para a coleta. No modelo proposto, o lixo deverá ser separado conforme seu tipo (composição). O aplicativo fará a orientação sobre como tipificar e também sobre qual o recipiente deverá ser utilizado para cada tipo de lixo. A proposta é que os recipientes usados para o descarte sinalizem o tipo de lixo que nele estiver contido, sejam simples e acessíveis, como por exemplo sacos coloridos, com cores que já representam certos tipos de lixo e já são conhecidas por uma boa parte dos usuários. Tais recipientes poderiam ser fornecido à população, sob demanda, pelas empresas que se beneficiariam com o lixo coletado seletivamente. Otimizando o processo, em alguns casos, os recipientes poderiam ser reutilizáveis e, para outros casos, biodegradáveis.

Após acondicionar adequadamente o lixo, o usuário deverá informar o descarte via aplicativo e disponibilizá-lo para coleta. Na informação do descarte estarão detalhados a hora do descarte, o local e o tipo de lixo. O aplicativo direcionará o descarte informado para o respectivo responsável pela coleta e retornará ao usuário do descarte uma hora prevista para a coleta do lixo. Além disso, ele deve permitir que o usuário tenha feedback do andamento da coleta solicitada. Como por exemplo, através de “status da coleta” que

25 a 27 de outubro de 2018

poderia ser: solicitada, em andamento, coletado e finalizada.

O descarte poderá ser incentivado por meio de programa de recompensa. Uma alternativa seria atribuir pontos aos usuários toda vez que uma transação de descarte fosse finalizada com sucesso e tais pontos acumulados pudessem ser utilizados para abatimento tributário, participação de sorteios, obtenção de desconto na compra de produtos reciclados etc. A falsa informação de descarte ocasionaria pontos negativos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de resíduos sólidos é uma das questões ambientais mais relevantes no mundo. No Brasil a importância de tratar adequadamente o lixo foi positivada em 2010, por meio da lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Mesmo assim, não evoluímos no processo de descarte e coleta de lixo, que é fundamental para que a quantidade de lixo tratado atinja níveis aceitáveis, que não deixe comprometido o meio ambiente que as próximas gerações irão desfrutar.

Com o intuito de solucionar esse problema de grande impacto e explorar atividades econômicas a ele relacionada, como a reciclagem, a compostagem, a produção de energia, entre outros, utilizamos recursos tecnológicos capazes de conectar, em tempo real, o descarte adequado e a coleta seletiva. E ainda ousamos ir além, utilizando a plataforma mobile para ensinar e engajar a população, sensibilizando-a e despertando-a para a urgência em reduzir os impactos ambientais causado pelo lixo não tratado e o desperdício decorrente do não reconhecimento do seu valor econômico. E utilizando para as transações fundamentais desse sistema inovador, uma base de dados incorruptível.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ª edição ed. São Paulo: Saraiva, 2007

FILHO, J. R. F.; BRAGA, A. M.; LEAL, R. L. V. **Introdução Tecnologia Blockchain: uma visão geral**, 2017. Disponível em: <<https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpqd-whitepaper-blockchain-impresso.pdf>>. Acesso em: 28/4/2018.

OLIVEIRA, M. M. D.; MENDES, M.; HANSEL, C. M.; DAMIANI, S. **Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade**. Caxias do Sul, RS: Educus, 2017.

P ALFREYMAN, J. BC0101EN Course - Cognitive Class. Disponível em: <<https://courses.cognitiveclass.ai/courses/course-v1:developerWorks+BC0101EN+v1/info>>. Acesso em: 15/10/2018.