

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO DA
EMPRESA E DOS NEGÓCIOS
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL**

MARIA FERNANDA TELLES ALGERI

**REGIME DE GOVERNANÇA DIGITAL APLICADA EM DIPLOMA UNIVERSITÁRIO
COM USO DA *BLOCKCHAIN***

PORTO ALEGRE

2022

MARIA FERNANDA TELLES ALGERI

**REGIME DE GOVERNANÇA DIGITAL APLICADA EM DIPLOMA UNIVERSITÁRIO
COM USO DA *BLOCKCHAIN***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito da Empresa e dos Negócios, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Daniela Pellin

PORTO ALEGRE

2022

A395r Algeri, Maria Fernanda Telles.
Regime de governança digital aplicada em diploma universitário com uso da *blockchain* / por Maria Fernanda Telles Algeri. -- Porto Alegre, 2022.

80 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios, Porto Alegre, RS, 2022.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Daniela Pellin, Escola de Direito.

1.Tecnologia e Direito. 2.Ensino superior. 3.Fraude na educação. 4.Blockchains (Base de dados). 5.Assinaturas digitais. 6.Diplomas universitários. I.Pellin, Daniela. II.Título.

CDU 34:004
343.522:378

Catálogo na publicação:
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252

MARIA FERNANDA TELLES ALGERI

**REGIME DE GOVERNANÇA DIGITAL APLICADA EM DIPLOMA UNIVERSITÁRIO
COM USO DA *BLOCKCHAIN***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito da Empresa e dos Negócios, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Aprovado em (dia) (mês) (ano)

BANCA EXAMINADORA

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me mantido firme durante este projeto de pesquisa, me dando forças e saúde para chegar até o final.

A minha mãezinha Derzeni, pelo apoio incondicional, incentivo e amor.

Ao meu pai Ivo, pelo incentivo aos estudos.

Ao meu noivo, Paulo Ricardo, por me dar muito amor, carinho, cuidado e, principalmente, paciência em minhas ausências e mau-humores ao longo do curso.

À minha orientadora Profa. Dra. Daniela Regina Pellin pela orientação no presente trabalho, por toda dedicação e ajuda, trazendo excelentes colocações no percorrer desse caminho, sendo o alicerce para que esse trabalho se concluísse, minha eterna gratidão pela paciência e pelos ensinamentos não só profissionais, como de vida.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, por todo aprendizado.

RESUMO

O diploma universitário confere a seu titular o reconhecimento de suas habilidades e conhecimentos, sendo considerado um diferencial competitivo na carreira do acadêmico e de peso incontestável no mercado de trabalho. Nesse cenário, diante do valor agregado ao diploma, o Brasil tem vivenciado nas últimas décadas de modo persistente e exponencial, o problema de falsificação de diplomas, impactando sobremaneira na credibilidade das Instituições de Ensino Superior. Disso decorre a necessária mudança na cultura organizacional e seu controle sistêmico. O presente estudo tem como objetivo geral aprimorar o processo jurídico de validação e confiança de diplomas de graduação a partir da adesão à tecnologia *Blockchain*. O problema que a pesquisa pretende enfrentar está circunscrito a seguinte pergunta: como a Universidade de Rio Verde poderia contribuir com a mitigação do cenário de fraudes aos diplomas que expede em favor de seus diplomados e da sociedade? A hipótese é a de apresentar a tecnologia *Blockchain* como mecanismo de validação jurídica dos diplomas, garantindo maior celeridade, segurança, confiabilidade, publicidade e autenticidade. Para tanto, como objetivos específicos, a investigação tem como percurso de pesquisa, primeiramente, i) compreender o sistema de gestão jurídica de certificação de diplomas da UniRV; ii) mapear o problema das fraudes em diplomas que resultam na desconfiança quanto à respectiva validade; e, iii) demonstrar a aplicabilidade da tecnologia *Blockchain* como plataforma de inteligência na validação jurídica dos diplomas expedidos pela UniRV. A metodologia utilizada é a dedutiva, pois, partirá da análise do particular para impactar de forma generalizada o sistema das organizações universitárias na gestão da certificação de diplomas de graduação. A abordagem será sistêmica-construtivista que favorece ao pesquisador a observação para propor soluções construídas a partir da experiência de observar a realidade e construir resposta adequada ao problema identificado. A investigação usa técnicas de pesquisa composta por referencial bibliográfico, nacional e estrangeiro, bem como, coleta e análise de dados institucionais, portanto, de caráter exploratória e descritiva. Como achados da pesquisa foi possível verificar os impactos organizacionais positivos gerados pela implementação da Governança Digital com a finalidade de gerir o risco e retroalimentar a confiança e a reputação perante usuários, estudantes, mercado e sociedade, em geral. Ao final da investigação, a hipótese inicial se confirma no

sentido de que caso a UniRV implemente diretrizes de boas práticas a fim de se amoldar as normativas estabelecidas pelo MEC para implementação do Diploma Digital, bem como compatibilizar a tecnologia *Blockchain* às normas esculpidas a Lei Geral de Proteção de Dados possibilitará a eficiência e lisura ética da aplicação da tecnologia. Como substrato da pesquisa, apresenta-se, ao final, uma proposta prática do que se elegeu denominar de “Cartilha de Boas Práticas para Implementação do Diploma Digital em *Blockchain*”.

Palavras-chave: diploma digital; fraude; burocratização; governança; *blockchain*.

ABSTRACT

The university diploma confers its holder the recognition of his skills and knowledge, being considered a competitive differential in the academic career and of undeniable weight in the labor market. In this scenario, given the value added to the diploma, Brazil has experienced in recent decades, persistently and exponentially, the problem of falsification of diplomas, greatly impacting the credibility of Higher Education Institutions. This leads to a necessary change in organizational culture and its systemic control. The general objective of this study is to improve the legal process of validation and trust of undergraduate diplomas through the use of Blockchain technology. The problem that the research intends to face is circumscribed to the following question: how could the University of the Rio Verde contribute to the mitigation of the fraud scenario of the diplomas it issues in favor of its graduates and of society? The hypothesis is to present the Blockchain technology as a mechanism for legal validation of diplomas, ensuring greater, speed, security, reliability, publicity and authenticity. Therefore, as specific objectives, the investigation has as research route, first, I) to understand the legal management system of certification of diplomas of the UniRV; II) to map the problem of fraud in diplomas that result in distrust as to their validity; and, III) to demonstrate the applicability of Blockchain technology as an intelligence platform in the legal validation of diplomas issued by the UniRV. The methodology used is deductive, because it will start from the analysis of the particular to impact in a generalized way the system of university organizations in the management of certification of undergraduate diplomas. The approach will be systemic-constructivist that favors the researcher the observation to propose solutions built from the experience of observing reality and building an adequate response to the problem identified. The investigation uses research techniques composed of national and foreign bibliographic references, as well as institutional data collection and analysis, therefore, of an exploratory and descriptive nature. As research findings, it was possible to verify the positive organizational impacts generated by the implementation of Digital Governance with the purpose of managing risk and feeding back trust and reputation before users, students, market and society, in general. At the end of the investigation, the initial hypothesis is confirmed in the sense that if the UniRV implements good practice guidelines in order to conform to the norms

established by the MEC for the implementation of the Digital Diploma, as well as making the Blockchain technology compatible with the norms sculpted in the General Law of Data Protection, it will enable the efficiency and ethical smoothness of the application of the technology. As a substratum of the research, it is presented, at the end, a practical proposal of what was elected to call "Primer of Good Practice in the Implementation of the Digital Diploma and the Use of Blockchain Technology as a Mechanism for Legal Validation of the Diplomas Issued in the Scope of the UniRV".

Keywords: digital diploma; fraud; bureaucratization; governance; blockchain.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Imagem frontal do Diploma de Bacharel em Direito expedido pela UniRV
no formato impresso.....39
- Figura 2 – Imagem do verso do Diploma de Bacharel em Direito expedido pela
UniRV no formato impresso39

LISTA DE SIGLAS

AC	Autoridade Certificadora
API	<i>Application Programming Interface</i>
Art.	Artigo
CI	Conceito Institucional
CIO	<i>Chief Information Officer</i>
DLT	<i>Distributed Ledger Technology</i>
DOU	Diário Oficial da União
DPoS	Proof of Stake Dedicada
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
GDPR	Regulamento Geral de Proteção de Dados
HTTPS	<i>Hyper Text Transfer Protocol Secure</i>
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
IES	Instituição de Ensino Superior
IGC	Índice Geral de Cursos
IoT	<i>Internet of Things</i>
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
LDE	Lei de Diretrizes da Educação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LMS	<i>Learning Management System</i>
MBA	<i>Master of Business Administration</i>
MEC	Ministério da Educação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PoS	<i>Proof of Stake</i>
PoW	<i>Proof of Work</i>
PROUNI	Programa Universidade para Todos

QR CODE	<i>Quick Response Code</i>
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
UniRV	Universidade de Rio Verde
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL E CULTURAL DO DIPLOMA	15
2.1 Aspectos Históricos do Sistema de Ensino Superior no Brasil.....	16
2.2 O sistema educacional contemporâneo e a influência das novas tecnologias	24
3 O CONTEXTO FRAUDULENTO DE EXPEDIÇÃO DE DIPLOMAS: RUMO À DIGITALIZAÇÃO	28
3.1 A digitalização de diplomas e a mitigação do problema da fraude: os avanços governamentais.....	31
3.2 O contexto de expedição de diploma da UniRV: rumo à digitalização.....	36
4 O <i>BLOCKCHAIN</i> CONSIDERADO NA SEGURANÇA DA CERTIFICAÇÃO DE DIPLOMAS	41
4.1 A Tecnologia <i>Blockchain</i> e sua relação com a aplicação em diplomas.....	41
4.2 A Legislação e a Governança consideradas no uso da <i>Blockchain</i> em diplomas.....	57
4.3 Apresentação da política de governança digital em <i>Bockchain</i> para a governança do diploma digital.....	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS.....	83

1 INTRODUÇÃO

O diploma tem um peso incontestável na sociedade brasileira. Este sempre foi utilizado como elemento de diferenciação social, contexto em que, representavam, desde a época do império, ascensão social e financeira, condicionando o sucesso de uma carreira na formação diplomada.

O processo histórico de construção da questão de emissão de diplomas derivou de reconhecimento e prestígio, agregando valor aos indivíduos possuidores do documento de formação. Com o passar do tempo, essa importância foi disseminada através da concessão desses diplomas a quem mostrasse habilidades intelectuais capazes de lhe conferir o grau máximo em excelência na sua atividade profissional.

Contudo, como parte desse processo de inclusão social e econômica e a seleção de melhores oportunidades de mercado concedidos aos diplomados, acabou-se dando azo ao mercado fraudulento de emissão de diplomas, impactando, sobremaneira, no mercado, na sociedade, na cultura, no desempenho dos profissionais e sua reputação, principalmente, na confiança e segurança das Instituições de Ensino Superior. Isso, uma vez observado, constituiu problema para a pesquisa responder a partir da seguinte pergunta: como a Universidade de Rio Verde poderia contribuir com a mitigação do cenário de fraudes aos diplomas que expede em favor de seus diplomados e da sociedade?

A resposta a esta pergunta esbarra na hipótese de que a aplicação e uso da tecnologia *Blockchain* pela Universidade de Rio Verde (UniRV) poderá contribuir com a segurança necessária aos diplomas que expede impactando, diretamente, na credibilidade e confiança institucional perante seus diplomados e sociedade. Isso será possível através da tecnologia que certificará o documento como sendo único, imutável, intransferível e irrevogável.

Nessa esteira, é preciso destacar que o Ministério da Educação tem buscado estimular às Instituições de Ensino Superior a criarem solução através da tecnologia *Blockchain*, de forma a tornar a emissão de diplomas mais seguras, como forma de prevenir fraudes o que, por si só, justifica a presente pesquisa.

Para resultar nessa hipótese, a pesquisa tem como objetivo geral apresentar aparato teórico e prático para a implementação da tecnologia *Blockchain* na Universidade de Rio Verde.

E, como consequência, os objetivos específicos elencados referem-se a compreensão do sistema de gestão jurídica de certificação de diplomas da UniRV; o mapeamento do problema das fraudes em diplomas que resultam na desconfiança quanto à respectiva validade e, por fim, a aplicabilidade da tecnologia *Blockchain* como plataforma de inteligência na validação jurídica dos diplomas expedidos pela UniRV.

Com esse norte, a dissertação está organizada em quatro capítulos.

No segundo capítulo, haja vista a relevância do diploma, é verificado seu contexto histórico, social e cultural, assim como do sistema educacional contemporâneo e a influência das novas tecnologias, sendo necessário, portanto, uma imersão quanto à sua origem e a formação do Sistema de Ensino Superior no Brasil e sua conexão com as novas tecnologias uma vez que estas vêm transformando todo o cenário educacional, demandando um novo caminho a ser traçado pelas Instituições de Ensino para que possam acompanhar as exigências do mercado e da sociedade.

O terceiro capítulo abrange a problemática das fraudes dos diplomas verificada no dia a dia das Universidades e que afeta sobremaneira na credibilidade das Instituições de Ensino, buscando trazer dados sobre a quantidade exponencial de fraudes ocorridas no Brasil, sendo um grande gargalo a ser enfrentado pelos gestores educacionais que buscam mitigar tais ocorrências. Em seguida, apresentou as providências adotadas pelo Governo, reveladas através da implantação do diploma digital e, destacou o processo rumo à digitalização dos diplomas da Universidade de Rio Verde, destinatária da pesquisa.

Diante do conflito organizacional gerado pelas fraudes nos diplomas universitários, no quarto capítulo, passou-se a construir a hipótese e a busca da elaboração de entrega prática de aplicação da dissertação e, portanto, mergulha, com profundidade sobre a possibilidade de aplicação e uso da Tecnologia *Blockchain* na segurança e certificação dos diplomas expedidos no ambiente interno da UniRV e, para tal desenvolvimento, buscou-se demonstrar que se trata de uma ferramenta que está para além da sua utilização em transações financeiras, podendo ser utilizada no registro e validação de documentos.

Apresentou-se, em seguida, as legislações a serem consideradas no uso da *Blockchain* em diplomas, notadamente, as Portarias nº. 330/2018 e nº. 554/2019 emitidas pelo Ministério da Educação e a Lei Geral de Proteção de Dados. E, através

desse panorama tecnológico, dada suas características, verificou-se que sua implementação está a depender de uma política de governança para acompanhar sua concretização segura, eficiente e confiável para todos os usuários e a IES.

Assim, como resultado da presente pesquisa, após o caminho percorrido para alcançar o objetivo geral, e chegado ao ápice da pesquisa, qual seja, o momento da entrega prática de todo o conjunto de investigação, no intuito de que a UniRV possa exercer papel relevante em seus processos de informatização e digitalização e, aqui, no caso, dos diplomas, contribuindo, assim com a sociedade na mitigação de fraudes e no aprimoramento da sociedade informacional, através da utilização das técnicas do *Visual Law*, tem-se que, a apresentação do que se elegeu denominar de “Cartilha de Boas Práticas para Implementação do Diploma Digital com validação pela Tecnologia *Blockchain*” respondeu ao problema de pesquisa e entregou o modelo para ser aplicado.

A pesquisa usa do método indutivo, pois, partirá da análise do particular para impactar de forma generalizada o sistema das organizações universitárias na gestão da certificação de diplomas de graduação. A abordagem será sistêmica-construtivista que favorece ao pesquisador a observação para propor soluções construídas a partir da experiência de observar a realidade e construir resposta adequada ao problema identificado. A investigação usa técnicas de pesquisa composta por referencial bibliográfico, nacional e estrangeiro, bem como, coleta e análise de dados institucionais, portanto, de caráter exploratória e descritiva.

Com esta temática, os achados de pesquisa contribuem de forma a orientar a UniRV a estabelecer diretrizes para a gestão, adequação e implementação do Diploma Digital e utilização da tecnologia *Blockchain* como mecanismo de autenticidade dos diplomas expedidos, respeitando os padrões estabelecidos nas Portarias nº. 330/2018 e nº. 554/2019, expedidas pelo Ministério da Educação e adequando a Tecnologia à Lei Geral de Proteção de Dados, buscando erradicar as incompatibilidades jurídicas encontradas, pois, mostram-se como fator determinante para a mitigação dos casos de fraude e desburocratização do processo de emissão e registro de diploma. Com isso, a UniRV se amoldará às inovações tecnológicas e promoverá o desenvolvimento organizacional na sociedade da informação, garantidas credibilidade, segurança, celeridade, transparência e conformidade legal ao Diploma Digital e a Segurança de dados.

2 CONTEXTO HISTÓRICO, SOCIAL E CULTURAL DO DIPLOMA

O diploma foi símbolo de *status* e de reconhecimento conferido para poucos privilegiados. Dados históricos apontam que, em 1890, o Brasil contava com apenas 2.300 acadêmicos de nível superior (HOLANDA, 2006).

O acesso às instituições de ensino superior sempre foi escasso. As universidades, de origem católica ou criadas pelas elites locais, em geral apoiadas por governos estaduais ou instituições privadas, davam prioridade na disseminação de conhecimento para os que possuíam poder aquisitivo, a exemplo de políticos e apadrinhados.

A história do diploma remonta à antiguidade. Há relatos de que a origem do diploma tenha ocorrido na Grécia antiga, onde a palavra diploma significava um pedaço de papel que poderia ser tanto papiro ou pergaminho, o qual era dobrado em duas partes. Ao detentor estaria garantido salvo-conduto; comumente utilizado por funcionários públicos ao se locomoverem de um local para outro, conferindo-lhe espécie de licença para transitar.

A palavra “diploma” é originária do grego com significado de futuro, formado pelo conjunto de duas tábuas; duas placas de bronze ligadas entre si, contendo textos de constituições imperiais. Ao se abrir o documento, se atribuía o direito de cidadania a militar que se distinguiu por seus feitos honrosos. Assim, os atos mais importantes de outorga de honrarias e congratulações, eram esculpidas no diploma, de forma que, tornou-se hábito cultural da época, o documento dobrado para registrar todos os atos imperiais (MENDES, 2019).

Os diplomas são certificados, documentos oficiais classificados como documentos arquivísticos, o qual contém declaração de que o seu portador cumpriu com todas as exigências necessárias que o qualificam à obtenção do grau ou título outorgado, estando apto para desenvolver suas atividades. Essa solenidade documento é travestida de fé pública perante a sociedade. Daí, deriva a alta relevância e importância para o portador.

Este padrão cultural remanesce até os dias atuais, com novas roupagens, mas com os mesmos efeitos. Assim, percebe-se a grandiosidade do diploma tanto social como cultural, por tal razão se faz necessária uma breve imersão à história da formação do Sistema de Ensino Superior no Brasil.

2.1 Aspectos Históricos do Sistema de Ensino Superior no Brasil

As instituições de ensino superior compostas por universidades, faculdades (públicas ou privadas), centros universitários, centro de educação tecnológica e institutos federais são responsáveis pela formação do ensino superior no Brasil. Instituídas pelo Ministério da Educação oferecem aos seus acadêmicos o conhecimento teórico e prático para se tornarem profissionais (CARDOSO, 2009).

Percebe-se que a evolução do ensino é constante, por isso a Educação também vem passando por um processo de adequação as novas tecnologias, a inovação dos últimos anos acelerada pela pandemia do COVID-19 nos mostra que era digital foi a evolução natural para todas às áreas.

A ascensão dos profissionais a partir da obtenção de um diploma universitário em educação superior é vista, conseqüentemente, como uma espécie de dispositivo político social capaz de tradicionalmente estabelecida romper com os paradigmas, assim destacou Holanda (2006) em Raízes do Brasil.

A educação como apresentada atualmente no país, vem de um processo histórico que começou ainda quando colônia de Portugal. Os aspectos culturais da colonização refletiram de forma direta na evolução do conhecimento e formação para o ensino superior, pois havia por parte dos colonizadores certa resistência em se criar universidades. Essa inserção começou em países da América Latina com a criação de Universidades no século XVIII, o que no Brasil só ocorreu no início do século XIX (BARRETO; FILGUEIRAS, 2007).

Quando comparado a outros países principalmente do velho mundo (Europa/Ásia/África) a sua evolução histórica do Brasil é muito recente, sendo construído com bases fundamentais de garantia de acesso universal a todos. O processo foi lento e voltado para atender às necessidades primárias do Brasil colônia.

Destaca-se que, há pouco mais de 120 anos de trajetória acadêmica, dentro do cenário nacional, por isso a formação em nível superior, no país, sempre foi tão valorizada e almejada. Houve grande expansão dessas instituições, com significativo aumento nos anos seguintes da Proclamação da República, momento em que, houve o processo de criação das Universidades de São Paulo, no ano de 1934, e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, em 1940 (BARRETO; FILGUEIRAS, 2007).

A pesquisa revela que houve a ampliação e criação de diversas universidades durante os anos de 1946 até 1960. Há que se destacar que a industrialização mundial e a criação de frentes de trabalho no país impulsionaram a criação dessas universidades (HOLANDA, 2006).

No contexto geral da história da educação no Brasil, denota-se que se estruturou de forma padronizada, com diretrizes robustas implementadas por leis que disciplinaram o assunto, objetivou-se, em um país com dimensões continentais, se assegurasse um mínimo de uniformidade no padrão de ensino, desde o fundamental ao superior (HOLANDA, 2006).

Saindo do Brasil Colônia o país precisava se desenvolver e para isso precisava de pessoas qualificadas com diplomas que pudessem impulsionar o crescimento do país. Nesse momento que surgiu a necessidade de criação de mais universidades e investimentos do Estado.

Fazendo um comparativo no ano de 1900 havia cerca de 24 escolas de ensino superior, no início do Governo de Getúlio Vargas dando um salto de 30 anos houve uma expansão significativa das primeiras universidades no país, momento em que, principalmente com a o processo de criações das Universidades como a Universidade de São Paulo (USP) no ano de 1934, Universidade do Rio de Janeiro. Criação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, em 1940. Essa ampliação se deu ainda durante os anos de 1946 até 1960 (HOLANDA, 2006).

Nota-se que há apenas pouco mais de 120 anos de trajetória acadêmica dentro do cenário nacional, por isso que o diploma em nível superior no país sempre foi tão valorizado e almejado. A história nos mostra que o acesso à educação era para poucos privilegiados.

A Educação pública começou a ter uma valorização e padronização quando se deu a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação através do Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, como autarquia vinculada ao Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 1969). O que possibilitou a criação das Universidades Federais pelo país. Importante ressaltar que, após a Reforma Universitária de 1968, também, houve a normatização de instalação de pós-graduação *stricto sensu* com mestrado e doutorado.

Observa-se que até então as legislações que disciplinavam o tema da Educação no país eram editadas por decretos. A legislação que normatizou a educação de forma nacional se concretizou através do Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de

abril de 1942, o qual instituiu o sistema educacional de três graus (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1942), com o ensino superior a ser regido pelo Estatuto das Universidades Brasileiras conforme estabelecido pelo Decreto-Lei nº19.851, de 11 de abril de 1931 (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1931).

Para a educação primária ficou estipulado que seria um período de quatro ou cinco anos, obrigatoriamente para crianças de 7 a 12 anos sendo gratuito nas escolas públicas. O denominado ensino de segundo grau à época, hoje chamado de ensino médio, foi destinado a jovens de 12 anos ou mais (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1942).

Assim, para se conseguir um diploma era necessário que o estudante buscasse a oferta de vagas ao ensino superior de forma gratuita, pois somente eram públicas as universidades situação de que perdurou até as décadas de 1970 e 1980.

Diante da necessidade no aumento do número de vagas de ensino superior, houve concessões ao setor privado o que permitiu novos investimentos em instituições do ensino de graduação privadas. A implantação dos cursos superiores na modalidade privada trouxe para o setor de ensino a perspectiva de lucros com a atividade (DURHAM, 2003).

O fim da ditadura foi um marco foi marco histórico, após esse período, houve um olhar mais especializado para o ensino superior, momento este que foi crucial na construção e valorização de políticas públicas sobre a Educação. Houve o desenvolvimento de grande parte do setor público da educação como um todo, todavia, em número insuficiente para atender à crescente demanda tanto do ensino básico como superior (DURHAM, 2003).

A Constituição Federal da República de 1988 contemplou a educação como sendo primordial para dignidade da pessoa humana, ao dispor em seu Art. 205, que: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

Ao passo que a formulação da Constituição trouxe um capítulo dedicado a Educação de forma geral, como sendo um pilar básico para a formação dos cidadãos, esse realmente foi um divisor de águas para a sociedade, houve grande empenho das autoridades em dar cumprimento as diretrizes estabelecidas na Constituição de 1988.

De forma que, para assegurar a qualidade do ensino superior ofertados tanto no sistema público como no privado, deu-se início no ano 1996, a avaliação global do ensino superior a qual passou a ser realizada através do exame nacional de cursos do ensino superior a partir da análise de indicadores de desempenho, aferindo o desempenho individual de estudantes, de forma que os cursos de graduação eram avaliados através dos resultados dos alunos. Isto aconteceu com o Decreto Lei nº 2.026, de 10 de outubro de 1996 (BRASIL, 1996).

O que se pretendia era verificar a qualidade do ensino, mas também se os alunos estavam tendo sua formação de acordo com o preconizado pelo MEC, assim, não se buscava apenas as notas, mas sim ter dados estatísticos que comprovasse a evolução educacional, garantido ao portador de diploma da instituição de ensino superior (IES) que esse realmente tinha se graduado com excelência.

Buscando dar efetividade de acesso à educação garantidas pela Constituição Federal, que ratificou ações afirmativas em que a seleção abarcasse pessoas com pouca a condição financeira, buscando facilitar esse acesso que o governo criou políticas públicas que permitissem condições aos alunos em manterem-se matriculados. Para isso foi criado o Programa Universidade para Todos Este programa concedeu bolsas de estudos (parciais e integrais) para os jovens de baixa renda (BRASIL, 2004).

O programa visa melhor aplicabilidade através de implementação de políticas afirmativas de acesso ao ensino superior aos portadores de deficiência ou de autodeclarados indígenas e negros. Com as medidas tomadas ao longo do tempo, foi possível constatar que houve garantia do acesso à educação de ensino superior de forma significativa. O processo de inicialização acadêmica se faz de forma seletiva, através do vestibular ou nota do Exame Nacional do ensino Médio.

Para garantir o acesso à educação foi necessário que a Constituição Federal de 1988, ratificasse a autonomia didático-científica, administrativa, de gestão financeira e patrimonial às universidades, já estabelecida pela de lei de diretrizes e bases da educação, destacando-se o artigo. 207:

As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. § 1º É facultado às universidades admitir professores, técnicos e cientistas estrangeiros, na forma da lei. § 2º O disposto neste artigo aplica-se às instituições de pesquisa científica e tecnológica (BRASIL, 1988).

Antes, porém, a legislação brasileira buscou conferir à universidade, através da Lei n. 9.394/1996 – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - a plena capacidade de desenvolvimento, de forma que, em seu art. 53, elencou quais seriam essas garantias, conferindo às universidades o poder de criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino (BRASIL, 1996).

Pode-se inferir que as implantações dessas garantias trazidas pela citada lei foram fundamentais para o fortalecimento das universidades, haja vista as garantias as prerrogativas de poder fixar os currículos dos seus cursos e programas.

Observadas as diretrizes gerais pertinentes, bem como estabelecer planos, programas e projetos de pesquisa científica, produção artística e atividades de extensão; definir o número de vagas de acordo com a capacidade institucional e as exigências do seu meio; elaborar e reformar os seus estatutos e regimentos em consonância com as normas gerais atinentes e poder conferir graus, diplomas e outros títulos (BRASIL, 1996).

A estruturação ocorrida nas Universidades com total autonomia didático-científica, conforme se estabeleceu nos diversos diplomas legais, para conferir à universidade o poder para trabalhar sob a égide do pluralismo de ideias. Essa liberdade de ensino e de comunicação do pensamento foi essencial para que as universidades passassem a ser um local de liberdade de pensamentos de ensino e comunicação.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação conferiu também que fosse dada a autonomia instrumental. Isso implica em que consiga gerir e aplicar os seus próprios bens e recursos e estabelecer seus objetivos didáticos, científicos e culturais. Assim, as universidades possuem competência para fazer proposta orçamentária, observados os limites estabelecidos na lei de diretrizes (BRASIL, 1996).

Essa necessidade de autonomia delegada se fez necessária pois, o país acabava de sair de um período ditatorial em que as regras eram todas disciplinadas pelo governo, sem abertura para que pudessem tomar decisões acadêmicas e de pensamento livre de ideologias que pudessem levar ao aparelhamento das universidades.

A garantia à universidade deve ser tanto do pluralismo de ideias, da liberdade de ensino e de comunicação do pensamento. Da leitura da citada lei, depreende-se

que cabe à Universidade, no uso de sua autonomia, expedir e registrar diplomas. Nas Instituições de Ensino Superior todo esse processo deve ser analisado de forma que os diplomas tenham confiabilidade junto aos órgãos governamentais e sociedade (TURKANOVIC *et al.*, 2018).

Quando se pensa em diplomas se pensa em habilidades e aprendizagens adquiridas através das certificações acadêmicas, sendo este instrumento comprobatório da formação auferida pelo aluno e que lhe outorga a autorização necessária para o exercício de sua profissão, impactando de maneira direta e positiva na vida social das pessoas, podendo o diploma ser considerado, portanto, um dos documentos mais relevantes emitidos pelas entidades educacionais (FRIGOTTO, 2006).

O mercado de trabalho acompanhou a evolução ocorrida na educação e passou a exigir profissionais cada vez mais bem preparados. Dentre as características que mais se destacaram e marcaram a forma de ensino superior, foi a possibilidade de coexistência de instituições universitárias e não universitárias, podendo estas serem mantidas pelo poder público (federal, estadual e municipal) oferecendo assim ensino gratuito (DOURADO, 2008).

Em alguns casos essas instituições oferecem cursos específicos para determinada região buscando contemplar a vocação de mercado, assim, como na nossa região a grande investimento em educação voltada à agricultura e formação de profissionais para essas áreas.

Com grande expansão do ensino superior, também se destacou o segmento de instituições da iniciativa privada as quais se sustentam através da cobrança de mensalidades, bem como de parcerias com o poder público para concessão de bolsas de estudo. Observa-se que essa heterogeneidade em termos de oportunidade acadêmica entre os segmentos públicos e privados foi muito benéfica para a Educação no país, ampliou as possibilidades e trouxe melhores oportunidades para os dois segmentos (FRIGOTTO, 2006).

A UniRV está inserida dentro das instituições universitárias de caráter público, constitui-se em Fundação Pública de Direito Público Municipal conforme o art. 1º e parágrafos do Estatuto daquela Universidade (UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UNIRV), 2016).

E, por se tratar de uma fundação pública municipal integra a Administração Pública Indireta nos termos do art. 4º inciso II, alínea “d”, do Decreto-Lei nº.

200/1967 (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1967), fazendo parte, portanto, do Sistema Estadual de Ensino, cujo órgão dirigente é o Conselho Estadual de Educação, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996).

Neste cenário em que as universidades estão alocadas, as mudanças são significativas porque tem buscado acompanhar essas transformações oferecendo principalmente conhecimento. Esse conhecimento passado de geração em geração se concretiza através dos diplomas que certificam essas competências e habilidades de conhecimento para o desempenho de atividades intelectuais e profissionais.

O diploma como visto até aqui teve papel importante dentro da sociedade; tem o condão ser passaporte para o futuro. Uma vez escolhido o curso superior, a pessoa passa à condição de aluno buscando capacitação profissional e formação para desenvolver habilidades intelectuais e profissionais.

A educação é e sempre será o elemento essencial para a formação da sociedade da informação e condição indispensável para que as pessoas e instituições estejam capacitadas a lidar com o novo; inovar e assegurar o universo de autonomia e liberdade. Com isso, os diplomas expedidos pelas universidades quando da conclusão do curso e por elas próprias registrados estão dentro dos limites de sua autonomia, observadas a legislação vigente (SILVA JÚNIOR; SGUISSARDI, 2001).

Atualmente possuir qualificação em ensino superior é ferramenta básica para vida profissional; permite ao indivíduo ascensão pessoal e profissional. A escolha do curso superior é crucial para a vida de qualquer pessoa. As possibilidades são inúmeras e as oportunidades de crescimento pessoal e profissional na carreira escolhida são infinitas, ao se buscar a formação e aprendizado para exercer práticas e técnicas do bom exercício de funções. Os cursos de formação levam, em média de 4/5 anos, em média.

Como visto até aqui, o diploma passou de uma condição inalcançável para algo possível real que pode alcançado por qualquer pessoa. A formação em curso superior para o indivíduo que já possui profissão é vista como oportunidade de aperfeiçoamento que acontece com grande frequência no país, tendo em vista, muitos profissionais, por condições financeiras, optam em investir em carreira profissional técnica e, depois, buscam a qualificação em nível superior.

As empresas também possibilitam aos seus colaboradores a oportunidade de realizar o curso superior através de convênios que possibilitem ao final da formação

obterem salários mais altos. Como visto, a formação de nível superior é imprescindível no mercado atual, assim, a importância das políticas públicas de ampliação de vagas, bem como, de acesso à cursos superiores proporcionou enorme ampliação de profissionais capacitados para o mercado de trabalho (FRIGOTTO, 2006).

Denota-se que dessa relação em que a empresa proporciona ao empregador uma qualificação há relação de busca constante de melhoria de ambos os lados e valorização do empregador por parte da empresa. De forma que a organização mantém o emprego do profissional capacitado (FRIGOTTO, 2006).

Ao se buscar a formação profissional há expansão das possibilidades e assim, durante a formação no ensino superior, surgem oportunidades tanto de aprendizagem de forma prática através de estágios como de atividades profissionais, essas relações de amadurecimento e conhecimento levam ao final da graduação a entrada definitiva desse indivíduo no mercado de trabalho, pois durante a formação superior se estabelecem relações com professores, estudantes, empresas parceira que te aproximam do mercado de trabalho.

Quanto a possibilidades de ampliação dos aspectos sociais entre alunos, professores e a universidade, o acesso ao ensino superior proporciona um contato muito importante para o futuro, nessa fase oportuniza processos seletivo, entrevistas de emprego, estágios supervisionados, que imprescindíveis para se destacar no mercado de trabalho, o que faz com que o indivíduo amadureça e ganhe confiança em suas capacidades (SILVA JÚNIOR; SGUISSARDI, 2001).

Denota-se que as transformações do ensino superior no Brasil nas últimas décadas foram essenciais, pois permitiu entrada de pessoas que trabalham e estudam, o que antes era bem pouco difundido, pois os cursos eram ofertados de forma integral, e não em períodos noturnos.

Com essa ampliação o ensino superior passou a oferecer aos alunos maiores possibilidades de experiências, isso a critério do caminho que ele opte por percorrer. O aluno pode se desenvolver pelo estágio supervisionado onde passa a ter contato direto com a profissão escolhida, bem como, pode optar por pelo o lado acadêmico, com as iniciações científicas (FRIGOTTO, 2006).

Antes de se ter um diploma a educação busca formar o cidadão, o qualificar para a seleção da vida, a respeito de quaisquer aspectos que os afetem na vida em sociedade, sendo necessário para isso o acesso à informação e ao conhecimento.

Atualmente possuir qualificação em ensino superior é ferramenta básica para vida profissional, outrossim, permite ao indivíduo uma ascensão pessoal e profissional (PEREIRA; MULLER, 2006).

Além de todas as perspectivas de crescimento tanto pessoal como profissional já mencionadas, o alcance que o curso superior pode ter na vida profissional, os benefícios de investir no ensino superior vão muito além, uma vez que é fonte de realização pessoal, com satisfação pessoal e profissional o indivíduo se torna mais confiante e passa a não depender apenas da sorte, passando a aprender coisas diferentes, pessoas novas o que faz com suas chances de trabalho aumentem o que traz maior autoestima, competência profissional.

Para além dos aspectos históricos de formação do sistema de ensino superior no Brasil, em um contexto atual, as novas tecnologias vêm transformando esse cenário educacional formal, a partir da conectividade do sistema educacional às novas tecnologias.

2.2 O sistema educacional contemporâneo e a influência das novas tecnologias

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação, em 2000 entregou à sociedade brasileira o “Livro Verde”, em que apresentou as metas para a concretização do Programa Sociedade da Informação, que tem como finalidade a integração, coordenação e incentivo às atividades na utilização de tecnologias de informação e comunicação, de modo a contribuir na inclusão social de toda população na nova sociedade, sendo necessário para sua execução o compartilhamento das responsabilidades entre governo, iniciativa privada e sociedade civil (TAKAHASHI, 2000).

O livro fazia à época previsões científicas se como seria a educação nos próximos anos diante das novas tecnologias, como o mercado de trabalho iria reagir frente as essas inovações. De acordo com a obra o Livro Verde, cada país tem buscado dentro da sua sociedade e de suas informações meios de construir o desenvolvimento social (TAKAHASHI, 2000).

Assim, estava sendo construída em meio a diferentes condições e projetos de desenvolvimento social, com as estratégias moldadas de acordo com cada contexto. De acordo com Takahashi (2000, p. 5): “As tecnologias envolvidas vêm transformando as

estruturas e as práticas de produção, comercialização e consumo e de cooperação e competição entre os agentes, alterando, enfim, a própria cadeia de geração de valor”.

No entanto, para que se tenha ganhos de produtividade e eficiência com soma dos esforços da aquisição de novos conhecimentos advindos da transformação digital, da gestão de processos e da Ciência da Informação é necessário que as organizações se preparem e estejam dispostas a se adequarem ao novo cenário exigido.

Segundo dados da UNESCO disponibilizados pelo Instituto de Estatística da Unesco, houve um aumento no número de estudantes matriculados no ensino superior e, no mundo todo cresceu mais de 53% entre 2006 e 2018. Além disso, o número de estudantes internacionais do ensino superior cresceu constantemente nos últimos 20 anos, marcando em 2018, 5,6 milhões, de acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (UNESCO, 2020).

Como retrato dessa expansão de estudantes nas últimas duas décadas, está a busca pela formação do ensino superior.

A globalização permitiu que fosse possível, além de buscar o diploma em faculdades nacionais, também, candidatar-se a empregos e vagas em faculdades pelo mundo. Diante disso, a necessidade de sistema globais de certificação de documentos de conclusão de cursos de forma a transitar livremente essa informação reconhecida como válida.

As tecnologias de informação e comunicação ainda não chegam à maior parte da população do planeta, em que pese o ritmo veloz de sua disseminação. Enquanto o mundo economicamente mais desenvolvido encontra-se envolto em um complexo de redes digitais de alta capacidade, utilizando-se, intensamente, serviços de última geração, parcela considerável da população dos demais países não tem acesso sequer à telefonia básica (DINIZ, 2017).

A implantação e a universalização do acesso à internet, trouxe infinitas possibilidades de diminuir as desigualdades e promover a cidadania. Essas desigualdades formam paralelos totalmente diferentes, em que pessoas têm possibilidades de acesso a conhecimentos e experiências de ensino em qualquer lugar do planeta, outras não conseguem ter esse acesso.

A formação em curso superior é vista como uma oportunidade de aperfeiçoamento, tendo em vista que, profissionais optam em investir em uma carreira profissional técnica e buscam a qualificação em nível superior. As empresas

também possibilitam aos seus colaboradores a oportunidade de realizar o curso superior através de convênios na expectativa de salários mais altos (SANFELICE, 2003).

A formação de nível superior é imprescindível ao mercado atual. Assim, a importância das políticas públicas de ampliação de vagas, bem como, de acesso à cursos superiores proporcionou enorme ampliação de profissionais capacitados para o mercado de trabalho. Denota-se a busca constante por melhoria de ambos os lados e valorização do empregador por parte da empresa ao motivar e participar desse cenário de desenvolvimento da sociedade.

Destaca-se a educação como aglutinadora de diversos segmentos sociais, setores econômicos, organizações e indivíduos afetados pelo novo paradigma, em função das condições de acesso à informação, da base de conhecimentos e, sobretudo, na capacidade de aprender e inovar. O maior acesso à informação fez com que se abrissem novas possibilidades na condução das sociedades a relações sociais mais democráticas. Todavia, pode “[...] gerar uma nova lógica de exclusão, acentuando as desigualdades e exclusões já existentes, tanto entre sociedades, como, no interior de cada uma, entre setores e regiões de maior e menor renda” (TAKAHASHI, 2000, p. 7).

A educação como elemento essencial tem papel na formação da sociedade mais justa e igualitária; a educação superior forma profissionais para o mercado de trabalho, sendo condição indispensável para que as pessoas e instituições estejam capacitadas a lidar com o novo e, assim, assegurar seu universo de autonomia e de liberdade. Formar o cidadão representa qualificar as pessoas para a tomada de decisão e para a seleção informada a respeito de quaisquer aspectos que os afetem na vida em sociedade, sendo necessário para isso o acesso à informação e ao conhecimento (TAKAHASHI, 2000).

Determinantes dessas diferenças serão as políticas e estratégias adotadas pelos agentes, tanto públicos quanto privados, para levarem o acesso a novas tecnologias, geração de empregos para os que ingressam no mercado de trabalho, a qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores e o estabelecimento de mecanismos de aperfeiçoamento do ensino superior. A inserção da tecnologia é tendência atual e mundial (TAKAHASHI, 2000).

Essa revolução tecnológica trouxe busca por perfis de profissionais na área de tecnologia com diplomas de programadores, *web-designers*, administradores de

redes, jornalistas e outros profissionais capacitados para lidarem com conteúdo na *web*; especialistas em *marketing* e gerentes de *Internet*, teletrabalho são os mais disputados atualmente.

O mercado virtual demanda organizações cada vez mais flexíveis, atuando em redes, com destaque para a educação como uma das áreas mais relevantes da sociedade onde são geradas, constantemente, inúmeras quantidades de informação. No entanto, gerir essas informações, e garantir que seu armazenamento seja realizado com segurança, imutabilidade e disponibilidade é um grande desafio.

Além dessas questões, necessário que as Instituições de Ensino Superior caminhem em direção a esse método de inserção no mundo digital para que possam acompanhar com a mesma velocidade, exigências do mercado e da sociedade (CARDOSO, 2006).

A forma como as novas tecnologias vêm sendo abarcadas no cotidiano resultaram numa mudança drástica na maneira com que os serviços são prestados, fazendo-se necessária a garantia de prestação de serviço de melhor qualidade, mais confiáveis e de menor custo.

Nas Instituições de Ensino Superior todo esse processo de reinvenção deve ser observado, pois, alunos diplomados, órgãos governamentais e agências de empregos também anseiam por serviços de maior valor agregado. Observa-se que grandes empresas internacionais buscam profissionais e foram atraídas pelas perspectivas de crescimento do mercado brasileiro, bem como pela capacitação tecnológica da mão-de-obra local. Muitas dessas empresas estrangeiras estão utilizando o Brasil como ponto estratégico para outros investimentos no mercado latino-americano, uma vez que o País conta com um centro produtor diversificado e de grande porte ao oferecer amplo mercado interno.

Apesar de todo avanço no contexto educacional, o Brasil tem vivenciado, de modo persistente e exponencial, o problema de falsificação de diplomas, não sendo um fenômeno raro em nosso país.

3 O CONTEXTO FRAUDULENTO DE EXPEDIÇÃO DE DIPLOMAS: RUMO À DIGITALIZAÇÃO

Nesse cenário, portanto, onde estão o ensino, a universidade, a profissionalização, o mercado e os diplomas, é possível constatar que, o Brasil tem vivenciado nas últimas décadas de modo persistente e exponencial, o problema de falsificação de diplomas, com crescente disseminação.

Não é fenômeno raro notícias sobre operações de deflagração de organizações criminosas que atuam para inserir no mercado profissionais sem a qualificação adequada. Conforme dados obtidos, a operação Nota Zero da polícia civil do estado do Rio de Janeiro, entre 2014 e 2018, apenas no referido Estado, noticiou que foram emitidos 350 mil diplomas falsos (CORRÊA, 2018).

Os diplomas de cursos superiores reconhecidos quando registrados possuem validade em todo território nacional como prova da formação recebida. Os diplomas expedidos pelas Universidades, Institutos Federais ou Centros Universitários por eles próprios registrados. No caso de Faculdades, o registro deve ser feito por uma instituição credenciada, como uma Universidade pública ou privada (BRASIL, 2018c).

Assim, é primordial a conclusão do curso superior para que se tenha o direito de solicitar a expedição do diploma pelas instituições educacionais e fornecer ao aluno um registro público persistente, protegido contra alterações ou perda de seus registros particulares. As IES vinculadas ao sistema de ensino brasileiro adotam os procedimentos previstos em portaria específica para fins de expedição e registro de diplomas (BRASIL, 2018c).

Apesar dos esforços e procedimentos fiscalizatórios, em recente operação, segundo informações veiculadas na mídia nacional, a Polícia Civil apurou que estudantes pagavam até R\$ 80 (oitenta mil) para fraudar documentos e conseguir ingressar no curso de medicina na faculdade de Goiás. O caso em tela ocorreu na Universidade de Rio Verde, no sudoeste de Goiás e resultou na prisão de 19 estudantes (SANTANA, 2021).

A expedição de diplomas é instituto que as faculdades apresentam para certificar que a pessoa concluiu em sua instituição o curso superior desejado. Assim, quando impresso, retrata com autenticidade as informações contidas ali. Contudo,

nos últimos anos, com o avanço da tecnologia, a difusão de diplomas falsos vem aumentando.

O problema das fraudes de diplomas e a venda de certificados falsificados são questões que afetam e são enfrentadas, há anos, pelas instituições de ensino superior. Há relatos nos Estados Unidos que, desde os anos de 1730, já havia esse tipo de falsificação, antes mesmo da Guerra Civil ocorrida no país. O comércio de certificados falsificados era comum. Essa realidade permanece até os dias atuais, principalmente, com a evolução dos meios utilizados para realizar a falsificação, que tem atraído mais atenção das instituições de ensino, organizações internacionais e empregadores (CASTRO, 2021).

As instituições de ensino superior buscam meios próprios para que se tenha um sistema de emissão de diplomas eficaz e antifraude; busca-se manter os registros completos dos cursos e alunos de forma estruturada e com acesso restrito à equipe responsável pela emissão e registro de diplomas da instituição; medidas como essa são eficazes, mas não impedem que, ano após ano, haja desvios de dados e falsificação (CASTRO, 2021).

Impedir a falsificação desses documentos é um dos grandes desafios das instituições de curso superior, não sendo adequado que essas instituições não tenham mecanismo de verificabilidade dos dados a fim de se evitar a falsificação de certificados.

A falsificação de diploma é um problema para toda a sociedade, pois afeta todos em geral, desde ser atendido por um falso médico que comprou o diploma, ou receber atendimento de um farmacêutico sem conhecimento ou engenheiro que não tem as habilitações necessárias. A inserção de profissionais não devidamente qualificados para o mercado, através da falsificação de diplomas, pode expor a vida das pessoas em perigo, gerar danos irreparáveis tanto na vida como no patrimônio das pessoas atingidas pela fraude e, mais além, pode atingir toda a sociedade, sendo capaz inclusive, de ameaçar a credibilidade das instituições de ensino que passam a ter a sua qualidade de formação questionada somados os impactos negativos gerados no mercado de trabalho, em concursos públicos dentre outros (HASMANN *et al.*, 2020).

O Código Penal brasileiro classifica o crime de falsificação. O uso de diploma universitário falso é crime tipificado nos artigos 297 e 304 do Código Penal Brasileiro; tem como bem jurídico tutelado, a fé pública. São considerados crimes

formais, instantâneos e, portanto, não necessitam de resultado naturalístico como, por exemplo, que haja algum prejuízo real e concreto para que sejam configurados. A pena aplicada é de 2 (dois) à 6 (seis) anos de reclusão e multa. Há previsão de aumento de pena em um sexto, caso o agente seja funcionário público, e por conta de sua condição se beneficie para o cometimento do crime (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1940). Além disso, Cabe considerar também que, o profissional que ocupa cargo público com uso de diploma falso também estará sujeito a responder de modo administrativo pela falta disciplinar, podendo responder por improbidade administrativa, conforme o artigo 132, I e III, da Lei 8.112/1990 (BRASIL, 1990).

Há ainda os que interpretam que é possível aos profissionais que são beneficiados com a compra de falsos diplomas poderem utilizar do Princípio da Insignificância no crime de falsificação de documento público.

Entretanto, em decisão recente o Superior Tribunal de Justiça, foi editada a Súmula 599 que assentou as bases do entendimento de que “o princípio da insignificância é inaplicável aos crimes contra a administração pública” (BRASIL, 2017). Desse modo, os tribunais têm afastado a aplicação do princípio nos casos de falsificação de diploma.

Em ação da polícia do Rio de Janeiro, foram cancelados cerca de 65 mil diplomas emitidos pela Associação de Ensino Superior de Nova Iguaçu, mantenedora da Universidade Iguaçu (UNIG), do Rio de Janeiro, no ano 2018. A investigação iniciada pelo MEC apurou a existência de esquema de fraude envolvendo diversas instituições de ensino do país. Conforme apurado pelo MEC, muitas instituições não-universitárias que não podiam graduar alunos em cursos superiores repassavam para a Unig a expedição de diplomas aos alunos (TORRES ADVOGADOS E ESPECIALISTAS JURÍDICOS, 2019).

Ações como estas, além de prenderem os envolvidos nas falsificações buscam quem está usufruindo da compra desses diplomas falsos. Já o cancelamento impede que diplomados com documentos falsos, tomem posse em concursos públicos.

Em investigação da Assembleia Legislativa no Estado de Pernambuco no ano de 2016, realizada pela Comissão Parlamentar de Inquérito, apurou-se esquema de diversas instituições que ofereciam aos estudantes a venda de cursos terceirizados com menos exigências e carga horária e avaliações muito menores se comparadas as restantes do mercado. A CPI apontou que os esquemas dentro dessas

Faculdades Particulares configuravam crimes de propaganda enganosa, falsidade ideológica, estelionato e associação criminosa e, com isso, o indiciamento de mais de 20 pessoas e encaminhamentos ao Ministério Público Federal contra as instituições. A Unig também participava desse esquema pois ficava encarregada de conferir aspecto legal aos diplomas (TORRES ADVOGADOS E ESPECIALISTAS JURÍDICOS, 2019).

Após a abertura de procedimento de supervisão, o MEC apurou que a universidade registrou mais de 94 mil diplomas de cursos de outras instituições, entre 2011 e 2016. O Ministério da Educação afastou o corpo diretivo da Unig e a impediu de registrar novos diplomas, cancelando sua autonomia universitária. Para firmar o compromisso com o MEC e com o Ministério Público Federal de Pernambuco, a instituição revisou os diplomas registrados para terceiros e cancelou mais de 65 mil. Em troca, voltou a emitir diplomas e está autorizada a abrir cursos (TORRES ADVOGADOS E ESPECIALISTAS JURÍDICOS, 2019).

O MEC vem atuando junto as autoridades competentes e já descredenciou mais de 25 instituições de ensino envolvidas com a comprovação das irregularidades. Geralmente são organizações criminosas que praticam esse tipo de ações (BRASIL, 2022).

Dados da Polícia Federal demonstraram que alunos pagavam até R\$ 3 mil reais por diploma falso, emitido por faculdade no Ceará. A operação denominada de Skopein cumpriu com o desafio de combater a fraude e emissão fraudulenta de venda de diplomas de ensino superior na cidade de Fortaleza (OPERAÇÃO ..., 2021).

Para fazer frente a esta problemática, a tecnologia de digitalização pode compor proposta governamental para reduzir essas ocorrências fraudulentas, como se verá a seguir, com as providências adotadas pelo Governo.

3.1 A digitalização de diplomas e a mitigação do problema da fraude: os avanços governamentais

Várias são as preocupações do Ministério da Educação, quanto à rastreabilidade do processo de emissão do diploma e de sua autenticação. Tal preocupação é válida e, segundo Costa *et al.* (2018) apesar da emissão de diplomas ser controlada, mesmo que parcialmente, exigindo-se o registro do documento por

uma universidade junto ao MEC, as dimensões continentais, a falta de unicidade dos dados e de suporte tecnológico, fazem com que a tarefa de verificação da autenticidade e veracidade do diploma emitido ou revalidado seja feita de maneira ineficiente.

Um problema importante no cenário de emissão de certificados de graduação decorre de sua natureza distribuída, intervalos de registro e verificação de validade. A manutenção de registros de notas e graus é de responsabilidade da instituição de ensino, segundo normas do MEC. Esse processo dificulta a avaliação, bem como, a verificação e a confirmação de que o certificado do diploma é falso.

Outro problema comum que as instituições de ensino superior enfrentam ao emitir diplomas decorre da necessidade de manter seus registros indefinidamente, com informações sendo inseridas como movimentação por muitas pessoas, especialmente diante de desastres naturais ou simplesmente da falta de cuidados pessoais (COSTA *et al.*, 2018).

Denota-se que a falta de gestão e validação do processo de emissão de diplomas torna o controle da documentação gerada, durante a operacionalização das atividades das IES, ainda, mais difícil.

Uma situação que ilustra tal dificuldade foi publicada pela Empresa Brasileira de Comunicação em 2014, relatando que a Universidade Gama Filho e o Centro Universitário da Cidade (UniverCidade), mesmo após serem descredenciadas, pelo Ministério da Educação, ainda têm situações pendentes, há ex-alunos sem o histórico escolar e o diploma (MELO, 2021).

Tal ocorrência deixou milhares de pessoas com certificados de graduação que não podiam ser confirmados como válidos. Além disso, impossibilitou que as pessoas afetadas pudessem buscar por outras IES para darem continuidade em seus estudos, uma vez que os diplomas emitidos não possuíam registro acadêmico.

Diante do cenário de diversas tentativas de falsificação do diploma, além da necessidade de modernização de seu processo de emissão, o MEC tem publicado decretos e portarias indo ao encontro de seu Plano de Transformação Digital, lançado em 2019, o qual estabeleceu a intenção de prestar um melhor atendimento ao cidadão ao reduzir a burocracia, simplificar o acesso, diminuir o tempo de espera e os custos para obtenção dos serviços públicos (BRASIL, 2019).

O MEC pretende, portanto, trazer mais eficiência e celeridade, além de diminuir os custos com infraestrutura e otimizar a força de trabalho (BRASIL, 2019);

tem buscado ações afirmativas, a exemplo da implantação do diploma digital, com o intuito de diminuir a burocratização do processo de expedição de diplomas.

O diploma digital tem sido instituído e implementado com detalhamento. Em março 2020, a Portaria 117 alterou para 31 de dezembro de 2021, o fim do período de implantação. A perspectiva seria a de que, até o fim de 2021, o sistema estaria implementado, a fim de garantir a autenticidade, confiabilidade, rastreabilidade, integralidade bem como validade jurídica aos diplomas expedidos e as universidades passariam a expedir o diploma na versão digital.

A edição da Portaria de nº 330, publicada em 05 de abril de 2018, pelo Ministério da Educação instituiu o diploma digital para todas as instituições de ensino públicas e privadas pertencentes ao sistema federal de ensino (BRASIL, 2018c), no afã de lidar não só com o problema da fraude, mas, da burocracia e da morosidade.

Ao expedi-la como estratégia para divulgação e difusão do uso da certificação digital na comunidade universitária, inseriu a possibilidade de levar a gestão administrativa das universidades para o universo digital das novas tecnologias, cumprindo parte de compromissos assumidos, globalmente, ao permitir a informatização dos processos (TAKAHASHI, 2000).

Dentre as ações que visam agilizar o processo estão as assinaturas digitais em lote; e a possibilidade de acessar o novo formato ao diploma pelo celular ou pelo computador, remanescendo acessível no site de cada instituição expedidora, em campo de fácil acesso.

Em contrapartida, os servidores utilizados pelas universidades e faculdades devem proporcionar condições necessárias ao atendimento de todos os requisitos de segurança e disponibilidade da informação. Como aumento do número de vagas em cursos de grau técnico, superior e de pós-graduação em todo o Brasil, também, o aumento no número de expedição de diplomas.

O art. 46º da Portaria de nº 330, disciplina que o acervo acadêmico digital deve ser controlado em um sistema especializado para fazer o gerenciamento desses documentos. Todavia, esse sistema deve ter capacidade de indexação, de modo que os documentos possam ser recuperados com facilidade. Para isso, o método de reprodução do acervo acadêmico deve ser seguro com a utilização de certificação digital padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (doravante ICP-Brasil), para garantir a autenticidade, a integridade e a validade jurídica do

acervo (BRASIL, 2018c; INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ITI), 2017).

Atualmente as políticas do ICP-Brasil são mantidas pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação, autarquia federal vinculado à Casa Civil da Presidência da República. A ICP-Brasil é uma cadeia hierárquica de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação virtual do cidadão, zelando pela autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional dos documentos emitidos (ITI, 2017).

Conforme informações colhidas junto ao ITI (2017) e segundo o art. 16º da Portaria nº 1.095, de 25 de outubro de 2018, ficou estabelecido que o diploma do curso de graduação expedido pelas IES, deve seguir padrão uniforme, tendo que ser apresentado, em seu anverso, informações que identificam o diplomado, o grau conferido, bem como, o curso, as autoridades que assinam, a data de conclusão do curso, a data da colação de grau e a data da expedição do diploma.

Dispõe o art. 3º da Portaria nº 1.095, de 25 de outubro de 2018, que as universidades têm autonomia para expedir, bem como registrar os diplomas por ela expedidos, de forma que, para instituições não universitárias, obrigatoriamente, devem ser registrados por outras universidades credenciadas (BRASIL, 2018d).

O art. 6º da mesma portaria esclarece que as universidades federais poderão registrar seus diplomas de graduação na forma do decreto nº 9235 de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2018d), com destaque para a utilização do benefício da solicitação ao MEC ser somente às faculdades que tenham obtido Conceito Institucional com nota máxima nas últimas duas avaliações (BRASIL, 2018d).

Com tais requisitos pretende-se qualificar as instituições que tenham ao menos um curso de pós-graduação *stricto sensu* reconhecido pelo MEC, bem como que não possuam penalidades acerca de processo administrativo de supervisão nos últimos dois anos.

Segundo determinação do art. 45º da Portaria nº 315, de 04 de abril de 2018, o acervo físico, terá o prazo de dois anos, independente da fase em que se encontre, para ser convertido ao meio digital (BRASIL, 2018b).

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) encampou projeto piloto nesse processo de digitalização. Ao cabo, verificou-se que a versão digital do diploma será semelhante ao diploma tradicional, ficando a diagramação do documento por conta da universidade, respeitando a autonomia universitária. A

validação das informações será feita por meio de um código alfanumérico e um QR code, ambos localizados no canto inferior direito (UFSC, 2019).

Os textos de validação do projeto para a emissão e registro do diploma na Universidade Federal de Santa Catarina, demonstrou que, em comparação aos custos, o certificado físico tem valor, em média de R\$ 390,26; já a versão digital custa R\$ 85,15. Dados do MEC são de que em 2018, as Universidades Federais formaram mais de 150 mil alunos. Assim, o projeto-piloto concluiu que a economia estimada é de cerca de R\$ 48 milhões/ano aos cofres público da União, apenas com os concluintes das universidades federais (USO ..., 2020).

Com a aplicação do plano os coordenadores acreditam que será factível ter o Diploma Digital completamente implementado em dois anos. A UFSC, apresentou nota técnica a qual explicitou que conseguiu realizar o teste de exequibilidade em apenas quatro dias (USO ...,2020).

A normatização do Diploma Digital não pretende confrontar ou revogar a legislação atual sobre a emissão e registro do diploma. A ideia é regular o ato de emitir e registrar documento em formato digital dentro do sistema educacional, garantindo segurança, padronização e qualidade (HASMANN *et al.*, 2020).

Com essa nova alternativa tecnológica foi necessário ocorrer transações entre a IES que o aluno cursou, o aluno, pessoas interessadas, governo e outras IES certificadoras para validação, armazenamento, disponibilidade e segurança dos dados dos diplomas. Essa aquiescência de todas as partes permitiu alta confiabilidade, desintermediação e transações verificadas (COSTA *et al.*, 2018).

Para além de investimentos financeiros, a implantação do diploma digital requer ajustes na cultura institucional, na qual se fazem necessários ao desenvolvimento de uma política interna de segurança de dados e a revisão dos sistemas e procedimentos já existentes, como no processo de transmissão de dados, que deve ser realizado por meio de conexões seguras (PEREIRA; MULLER, 2006).

Uma vez que o diploma é o documento que confere ao seu portador todas as garantias e os direitos oriundos da formação recebida, deve atender aos critérios de qualidade estabelecidos. Assim, a emissão de diplomas digitais possui impactos importantes na regulação, supervisão e avaliação da educação superior, refletidos na validade e regularidade de atos autorizativos de funcionamento de IES e de oferta de cursos superiores de graduação do sistema federal de ensino (DUBROWSKY, 2019).

Como resultado, ainda não será extinta a versão impressa. Caso as universidades queiram passar pelo processo de emissão impressa, ainda assim, terão que manter registro digital do documento. O cenário da UniRv, destinatária da pesquisa, merece destaque na investigação a fim de que a hipótese lhe caiba adequadamente.

3.2 O contexto de expedição de diploma da UniRV: rumo à digitalização

A Universidade de Rio Verde é uma fundação pública municipal integrante da Administração Pública Indireta nos termos dos arts. 1º e 4º inciso II, alínea “d”, do Decreto-Lei nº. 200/1967 (ESTADOS UNIDOS DO BRASIL, 1967), fazendo parte, portanto, do Sistema Estadual de Ensino, cujo órgão dirigente é o Conselho Estadual de Educação, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996). Assim também deve implementar o uso do diploma digital ou, deve adaptar-se para este processo, ainda que, escolha a expedição impressa.

O processo interno de expedição de diplomas aos estudantes pela UniRv leva cerca de 90 dias para ser confeccionado e 120 para chegar às mãos dos concluintes, com o diploma digital levará menos de 15 dias.

Tradicionalmente, todos os diplomas emitidos por universidades são impressos, cuja incumbência é a de realizar o registro destes documentos; outrossim, aqueles que forem expedidos por instituições não-universitárias devem ser registrados em universidades indicadas pelo Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 1996). Também, o processo de expedição do registro dos diplomas ainda é realizado de maneira manual, fazendo uso de livros de registros, o que pode facilmente acarretar falsificações, registros indevidos em tais livros (DUBROWSKY, 2019).

Cada IES é responsável pelo armazenamento seguro dos dados dos diplomas dos alunos. Isto implica em fator preocupante, pois os mecanismos utilizados por cada uma podem não ser os mais adequados para armazenar de forma segura os dados por um longo período, causando a perda das informações (HASMANN *et al.*, 2020).

Para iniciar a confecção do diploma o primeiro passo é buscar as informações necessárias para a emissão do diploma sendo estas coletadas do acervo acadêmico do concluinte. Os diplomas devem possuir informações básicas, necessárias para identificação de seus valores e sua conferência. Caso o estudante queira a

expedição de seu diploma, com validade em todo o território nacional, este servirá como prova da formação recebida, e lhe permitirá exercer livremente a sua profissão (BRASIL, 1996). Essa verificação é realizada por atributos registradores físicos atribuídos ao diploma, que podem ser, selos ou assinaturas como por exemplo selos, alto relevo, fitas metálicas, marcas d'água. A versão em formato físico possui certo nível de segurança.

Dentre as vantagens da forma impressa está a materialização de toda dedicação e realização lançada como informação no diploma através do manuseio deste pelo diplomado. Trata-se do registro de um sentimento de realização ao ter concluído um projeto de vida, de profissionalização, cujo apego sentimental, ainda é, herança de todo prestígio que o diploma sempre teve ao longo do tempo.

As regras para expedição dos diplomas não fazem distinção entre as expedidoras e as filiadas (BRASIL, 1996). Todavia, as Instituições de Ensino Superior podem exigir, a seu critério, mais documentos probantes da conclusão e aproveitamento de curso para a expedição do diploma e registro, a exemplo da:

- I - prova da colação de grau;
- II - comprovação de conclusão de estágio curricular;
- III - guia de transferência ou documento que prove a transferência de ofício, quando for o caso;
- IV - certidão de nascimento ou casamento;
- V - número de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas - CPF;
- VI - título de eleitor; e
- VII - ato de naturalização publicado no Diário Oficial da União (BRASIL, 2018d, p. 32).

Conforme disposto no Estatuto da Universidade de Rio Verde, a emissão de diplomas será conferida ao aluno que, segundo o art. 89 do Estatuto, concluir o curso com observância das exigências contidas na Lei, neste Estatuto e Regimento Geral, a a UniRV conferirá grau e expedirá o correspondente diploma. Em caso de não cumprimento de todos os requisitos, o estudante terá direito à emissão de certificado (UNIRV, 2016).

Quanto a expedição de diplomas a UniRV estabeleceu em seu regimento interno, no art. 176 que:

Ao aluno regular que concluir curso de graduação ou pós-graduação *stricto sensu*, com observância das exigências contidas na lei, no estatuto e nesse Regimento Geral a Universidade de Rio Verde conferirá título e expedirá o correspondente diploma: Parágrafo único – nos demais casos será expedido o correspondente certificado

(FUNDAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR DE RIO VERDE (FESURV), 2002, p. 41, grifo do autor)

A instituição, também, destaca competir ao reitor conferir os títulos universitários, sendo este discriminado pelo art. 178, a seguir:

Os Certificados a que se refere o parágrafo único do artigo 177, constituem dentre outros:

- I – de aprovação de disciplina ou conjunto de disciplina;
- II – de conclusão de curso de graduação;
- III – de conclusão de curso de pós-graduação *lato sensu*;
- IV – de exercício das funções de monitoria e congêneres (FESURV, 2002, p. 41-42, grifo do autor).

Segundo o Regimento Geral a instituição poderá promover o reconhecimento e a revalidação de títulos e diplomas conferidos, tanto em instituições nacionais como estrangeiras, desde que cumpram com as exigências dos cursos (FESURV, 2002).

A expedição da primeira via do diploma, realizada após conclusão de curso, inicia-se ao se realizar a conferência dos dados do aluno com a documentação acostada durante o curso, bem como, pela análise dos documentos entregues. Essa conferência diz respeito a alterações no decorrer do curso, de alteração de sobrenome, para acadêmicos que se casam, por exemplo.

É necessário um prazo razoável para a finalização de todo o processo para expedição e registro do diploma. Finalizada a geração da planilha com os dados obtidos do sistema acadêmico com as informações dos alunos, o documento é encaminhado para a gráfica, que fará o *template* do diploma com as informações genéricas e gerará o arquivo digital do certificado mesclando as informações comuns com os dados flexíveis de cada aluno.

Quando gerado tal arquivo, este se submete a nova conferência pela secretaria para que não ocorra erros de digitação, de grafia no nome, ou, mudança de sobrenome do aluno, após casamento. Ao fim da etapa, os diplomas são impressos e entregues no prazo máximo de 120 dias. Antes da entrega efetiva, será encaminhado ao reitor para assinatura pela responsável pela Secretaria de Registros Acadêmicos. Assim, depois que o diploma é firmado por todas as autoridades este é registrado e disponibilizado para a retirada na secretaria de registro, momento em que o diplomado assina o livro de registro.

Conforme apresentado nas Figuras abaixo, esse é o diploma expedido pela Universidade de Rio Verde, cujo modelo segue o padrão adotado pelas IES privadas.

Figura 1 – Imagem frontal do Diploma de Bacharel em Direito expedido pela UniRV no formato impresso



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Já no verso, deve conter informações de identificação da IES, seu número do ato autorizativo de credenciamento e espaço próprio para aposição do registro do diploma, contendo o número do ato autorizativo de credenciamento, ato que atribui a prerrogativa para registro de diplomas às faculdades ou o nome e cargo da autoridade máxima da IES registradora ou de seu representante legal mediante procuração específica ou por ato de delegação de poderes, no caso de instituições públicas.

Figura 2 – Imagem do verso do Diploma de Bacharel em Direito expedido pela UniRV no formato impresso



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Atualmente a Universidade de Rio Verde está inserida no âmbito do sistema estadual de ensino e, portanto, se submete às normativas expedidas pelo Conselho Estadual de Educação; órgão responsável por estabelecer diretrizes e bases no âmbito do Sistema Educativo do Estado de Goiás, notadamente, às Instituições de Ensino Superior que integram o sistema estadual de ensino.

Segundo informações obtidas pelo setor de Registro de Expedição de Diplomas, a UniRV disponibilizará o formato digital do diploma. A emissão da versão digital em detrimento da versão impressa tradicional apresenta inúmeras vantagens, como a eliminação do custo de impressão, a replicação e distribuição ilimitada e gratuita do documento pelo ex-aluno e a possibilidade de verificação automatizada da veracidade por destinatários, inserindo a Universidade em um ecossistema de proteção contra as fraudes.

No que diz respeito a implantação do diploma digital, dada a ausência de regulação específica emanada pelo Conselho Estadual de Educação, a Universidade de Rio Verde, considerando o cenário de crescente demanda por atualização e informatização das mais variadas ações de inovação tecnológica, tem aplicado, por analogia, as Portarias de nº. 330, de 5 de abril de 2018 e de nº. 554, de 11 de março de 2019, para a inserção do diploma digital na busca da modernização do processo de emissão e registro de tal documento.

De acordo com Costa *et al.* (2018), esse sistema computacional pode ser considerado confiável, ou seja, atende de forma autêntica, as expectativas existentes em relação a ele. Uma das estratégias existentes atualmente, que pode ser utilizada para conferir segurança e confiabilidade aos dados pode dar-se mediante a aplicação da tecnologia *Blockchain*. Esta tecnologia, que surgiu inicialmente para registrar transações financeiras de criptomoedas, como o *Bitcoin*, já está sendo utilizada para diversos outros segmentos, inclusive, esse segmento da pesquisa.

4 O *BLOCKCHAIN* CONSIDERADO NA SEGURANÇA DA CERTIFICAÇÃO DE DIPLOMAS

Considerando a imperante e crescente necessidade de se amoldar a expedição de diplomas no contexto tecnológico que vem sendo trazido por variadas ações de inovação tecnológica, segundo dados ofertados pelos servidores do Departamento de Expedição e Registro de Diplomas da UniRV, está planejado, até 2022/2023, implementar o diploma digital, buscando modernizar o processo de emissão e registro de tal documento.

Para tanto, é preciso pensar além, não basta que a expedição dos diplomas seja realizada através de plataformas digitais é imprescindível que a Universidade disponha de meios que irão, de maneira eficiente e efetiva, assegurar a autenticidade do registro do documento expedido onde quer que o diplomado exiba o documento.

Nessa perspectiva, a Universidade carece de tal mecanismo, sendo primordial que tenha disponível um serviço *online*, seguro e público que possibilite a qualquer pessoa validar a certificação do Diploma, através de um sistema seguro de verificação, onde o mercado e recrutamento confirmem a idoneidade da qualificação e formação apresentada pelo candidato.

A proposta da tecnologia *Blockchain* é uma proposta de validação jurídica do valor dos diplomas expedidos pela UniRV. A *Blockchain* inicialmente, foi utilizada para assegurar e validar transações financeiras, no entanto, de maneira rápida, seu potencial foi percebido e passou a ser aplicada com outras finalidades.

Quando se pensa em tecnologia e inovação, o novo ainda traz muitas dúvidas. A Universidade Federal de Paraíba, através do Projeto de Registro de Documentos de Universidades, se tornou uma das pioneiras na utilização dessa ferramenta, implementada pelo setor de tecnologia da faculdade.

Agora, mister se considerar a possibilidade de aplicação e uso da tecnologia *Blockchain* no ambiente interno da UniRV.

4.1 A Tecnologia *Blockchain* e sua relação com a aplicação em diplomas

A tecnologia *Blockchain* consiste em banco de dados distribuído que possibilita assegurar uma lista crescente de registros, denominados de blocos, em

que cada um destes traz consigo a informação de data e hora que foram gerados e um link que aponta para o bloco anterior. A referida tecnologia é especificamente administrada por uma rede cliente-a-cliente (*peer-to-peer*), que coletivamente utiliza de mecanismo de protocolo específico para validar os novos blocos que vão surgindo (ANTONOPOULOS, 2010).

Há grandes discussões acerca da identidade do criador da tecnologia *Blockchain*. Sabe-se que a tecnologia foi criada em 2008, pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto, responsável pelo desenvolvimento da moeda virtual *Bitcoin* (DUBROWSKY, 2019).

Segundo Nakamoto (2008), *Blockchain* é baseada em provas criptográficas. É tecnologia que permite que duas partes interessadas transacionem sem a intervenção de um terceiro.

A tecnologia de *Blockchain*, é espécie de livro-caixa, em que é possível registrar diversos tipos de informações, como por exemplo, transações financeiras, contratos e certificados. Devido a essas informações serem espalhadas em vários computadores, garante a transparência das transações, a confiabilidade, a segurança e celeridade na troca de dados (UNDERWOOD, 2016).

De acordo com Allayannis e Fernstrom (2017) *Blockchain* constitui-se numa inovadora plataforma tecnológica que possibilita melhor desenvolvimento na capacidade de verificação e registro das transações de valores entre um conjunto interconectado de usuários. Realiza-se de forma segura e transparente de rastreamento de propriedade de ativos antes, durante e depois de qualquer operação. Cada operação realizada entre as partes da cadeia é um bloco e, o conjunto das transações reunidas em toda a rede é o que se denomina *Blockchain*.

Em uma análise mais detida, o *Blockchain* representa solução para salvaguardar todas as operações que necessitam de comprovação, os dados armazenados de forma segura e transparente, haja vista sua estrutura descentralizada, sem a necessidade de intervenção de terceiros, possibilitando transações rápidas e de baixo custo.

A tecnologia se utiliza de protocolos de algoritmo sendo realizado o procedimento de consenso das redes públicas descentralizadas, assegurando que todas as transações sejam realizadas de forma confiável e sem gasto duplo (*double-spending*). De acordo com Nakamoto (2008), através de um servidor de *timestamp* (carimbo do tempo), o obstáculo de *double-spending* é resolvido, uma vez que cada

dado da operação é carimbado com as informações de data e hora de sua realização.

Segundo Diniz (2017), cada nova transação gera um bloco de transações que reúne as informações das anteriores, criando um bloco de operações e um novo carimbo, registrando esta nova transação e as anteriormente realizadas. O que torna essa cadeia inviolável é a impressão digital única que cada um desses blocos possui, denominada *hash*¹. Cada novo bloco inclui o *hash* exclusivo do bloco anterior, servindo como link no *Blockchain*.

Tecnicamente, a estrutura por detrás da tecnologia é segura por se basear numa rede distribuída, onde o *ledger*² é armazenado em inúmeras cópias em uma rede de computadores, denominados “nós” (NAKAMOTO, 2008). Uns subconjuntos de nós competem para encaixar essas transações válidas em blocos. Segundo Zainuddin ([2020?]), as informações que são inseridas no *ledger* precisam ser verificadas e validadas através de um processo de obtenção de acordo unificado sobre o *status* da rede de forma descentralizada que seria, portanto, um mecanismo de consenso.

Através de tal mecanismo, é possível garantir sem a necessidade de figuras intermediárias ou centrais, que uma única fonte de verdade seja sempre identificada e acordada entre os computadores da rede.

Nesse sentido Aoyagi (2019), informa que as entidades validadoras do *Blockchain* são chamadas de *peers* e validam a transação por consenso, ou seja, 50% + 1 dos *peers* precisam autenticar a transação para que seja válida. Há estudos que demonstram que a tecnologia de contabilidade distribuída (*Blockchain*) deve ocasionar uma verdadeira revolução mundial, visto que foi projetada para propiciar soluções com desenvolvimento mais céleres, seguras e transparentes, combatendo ações antiéticas.

Detalhando de maneira mais precisa os princípios e bases da *Blockchain* são:

¹ Nota explicativa hash: “A função hash é um algoritmo utilizado pelo protocolo do bitcoin e de outras criptomoedas para transformar um grande número de informações em uma sequência numérica hexadecimal de tamanho fixo. No caso da criptomoeda, cada hash é criado com o auxílio de um algoritmo duplo-SHA-256, que cria um número randômico de 512 bits (ou 64 bytes).” Disponível em: <https://cointimes.com.br/o-que-e-a-funcao-hash-na-mineracao-de-bitcoins/> . Acesso em 20/01/2022.

² A palavra Ledger tem sua tradução literal como “livro-razão”, no sentido contábil de registro de informações financeiras. NORMAN, Alan T. *Blockchain Technology Explained*. Ed. Amazon, Londres, 2017, p. 58.

Cada *Blockchain*, como o que usa Bitcoin, é *distribuído*: ele é executado em computadores fornecidos por voluntários ao redor do mundo; não há nenhuma base de dados central para hackear. O *Blockchain* é *público*: qualquer pessoa pode vê-lo a qualquer momento, pois reside na rede e não dentro de uma única instituição encarregada de operações de auditoria e manutenção de registros. E é *criptografado*: ele usa criptografia pesada, envolvendo chaves públicas e privadas (semelhante ao sistema de duas chaves para acessar uma caixa forte) para manter a segurança virtual. Você não precisa se preocupar com os firewalls fracos da Target ou Home Depot (cadeias de varejo dos EUA) ou um funcionário desonesto do Morgan Stanley ou o Governo Federal dos EUA [...] alguns estudiosos têm argumentado que a invenção da contabilidade de dupla entrada permitiu a ascensão do capitalismo e do Estado-Nação. Este novo livro-razão digital das transações econômicas pode ser programado para gravar praticamente tudo o que for de valor e importância para a humanidade: certidões de nascimento e de óbito, certidões de casamento, ações e títulos de propriedade, diplomas de ensino, contas financeiras, procedimentos médicos, créditos de seguros, votos, proveniência de alimentos e tudo o mais que possa ser expresso em código (TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A., 2016, p. 36-37, grifo do autor).

Sobre o funcionamento das transações nas redes *Blockchain*, os autores Denny, Paulo e Castro (2017, p. 132, grifo do autor) explicam que:

As transações usando essa tecnologia são verificáveis por meio de um uso de criptografia de chave pública. Cada usuário possui duas 'chaves', uma privada, secreta, como uma senha pessoal e intransferível, e outra pública, que pode ser compartilhada com todos e identifica as transações realizadas por esse determinado usuário. Além disso, nas chaves públicas, qualquer um pode verificar que a transação foi de fato assinada com uma chave privada, sendo, portanto, uma troca autêntica que passa a ser registrada de forma perene, identificada com data e hora e divulgada no banco de dados que arquiva todos os registros de transações feitas, como se fosse um grande um livro-razão, chamado de *Blockchain*.

Smolenski (2016), vislumbra a tecnologia *Blockchain* como uma nova infraestrutura ideal para a proteção, compartilhamento de certificados com qualquer instituição ou pessoa, realizada a qualquer momento, em qualquer nível de singularidade, validado imediatamente sem a intervenção de terceiro.

Segundo Vey *et al.* (2017, p. 23), "o impacto da digitalização já é tremendo, mas a ruptura digital dos modelos de negócios existentes ainda está em seus primórdios e continuará a ameaçar novos negócios e empresas estabelecidas".

De acordo com Diniz (2017), a *Blockchain*, originalmente, foi concebida como um sistema de pagamentos, no entanto, devido à sua funcionalidade, notadamente,

de livro de registros (*ledger*) e pelo seu potencial disruptivo, começou a colocar em risco a necessidade de vários setores, de cartórios à sistemas de registros de transações comerciais.

Com o uso difundido da *Blockchain* para além das aplicações da tecnologia em transações financeiras acabou-se separando-as por funcionalidades, a saber: *Blockchain* 1.0 para o mundo financeiro e, *Blockchain* 2.0 para as demais certificações (DINIZ, 2017). Tais configurações são fruto de uma década de pesquisas sobre a tecnologia *Blockchain*, dentre elas a possibilidade de ser utilizada no registro e validação de documentos.

Nessa perspectiva, Engelmann e Klein (2020, p. 95, grifo nosso):

Em que pese atualmente o *Blockchain* ainda esteja muito atrelado ao Bitcoin (primeira criptomoeda), a perspectiva é que ele futuramente seja utilizado para registro de ampla natureza, como nascimentos e óbitos, títulos de propriedade, certidões de casamento, diplomas escolares, seguros das mais variadas espécies, procedimentos médicos e votos, na medida em que quaisquer tipos de transações/registros podem ser transformados em códigos.

De acordo com Tapscott, D e Tapscott, A. (2016, p. 37, grifo nosso):

Este novo livro-razão digital das transações econômicas pode ser programado para gravar praticamente tudo o que for de valor e importância para a humanidade: certidões de nascimento e de óbito, certidões de casamento, ações e títulos de propriedade, diplomas de ensino, contas financeiras, procedimentos médicos, créditos de seguros, votos, proveniência de alimentos e tudo o mais que possa ser expresso em código.

Deste modo, observa-se que o uso da tecnologia *Blockchain* está além de sua criação inicial, mais do que atuar no segmento das criptomoedas, por ser uma tecnologia revolucionária e inovadora, tem sido cada vez mais aplicada como uma alternativa segura e eficaz nas mais diversas áreas, podendo destacar seu uso para diplomas de ensino.

Para Willians (2018) em seu relatório desenvolvido para a empresa Gartner, *Blockchain* no Ensino passou da fase inicial de “Gatilho de Inovação” para a fase em que sua viabilidade está aumentando, com possibilidade de atingir o Platô de Produtividade em um prazo máximo de 10 anos.

O Instituto de Tecnologia de Massachusetts, localizado nos Estados Unidos, desde 2017, aplica a tecnologia *Blockchain* na expedição e registro de seus diplomas, sendo pioneira no setor educacional.

Segundo Dubrowsky (2019) outras Instituições de Ensino, tais como a Faculdade Comunitária do Novo México, a *Ngee Ann Polytechnic*, o Instituto Indiano de Tecnologia, o Instituto de Economia e o Negócios de Atenas, estão pilotando a aplicação desta tecnologia.

Grech e Camilleri (2017) incluem na lista de instituições que estão trabalhando com a *Blockchain*, a Universidade de Nicosia e a Universidade Aberta do Reino Unido.

Segundo Thayer *et al.* (2019), em recente pesquisa realizada com CIOs de ensino superior, as tecnologias de credenciamento digitais estão entre as 10 mais estratégicas, sendo que a tecnologia *Blockchain* tem se expandindo cada vez no âmbito do ensino, de modo fundamental, para expedição e verificação de emissão e grau de instrução do estudante de forma precisa, independente, autônoma, imutável e segura.

Além dessas questões, o constante avanço da tecnologia de informação e o processo de globalização vivenciado nas últimas décadas, aponta como necessário às Instituições de Ensino Superior o caminhar em direção a esse método de inserção no mundo digital para que possam acompanhar com a mesma velocidade que os mercados e a sociedade exigem.

Muito utilizado em criptomoeda, a tecnologia *Blockchain* já demonstrou sua potencialidade global em diversas áreas, como Internet das Coisas e armazenamento de dados médicos. Aspectos inovadores da tecnologia estão sendo utilizados em contratos inteligentes certificados e confiáveis pela plataforma. Os projetos de *software* com *Blockchain* tiveram crescimento vertiginoso nos últimos dois anos (AZARIA *et al.*, 2016).

Por isso não se pode deixar de buscar as soluções baseadas em *Blockchain* para facilitar e implementar a certificação digital já regulamentada em nosso país. O processo administrativo de validação digital é necessário e realidade. Os certificados concedidos aos alunos para reconhecer os resultados alcançados na realização de curso em IES são os principais documentos que exigem processo de verificação. A tecnologia *Blockchain* permite colocar a credibilidade e controle sobre os certificados

dos alunos, eliminando assim, a necessidade de um processo de verificação por um intermediário.

Diante disso, é necessário trazer à baila uma concepção sociológica aplicável que, ao mínimo, nos auxilie a explicar a identificação do fenômeno disruptivo da substituição da confiança depositada em documentos físicos para o movimento de acreditação por meio da pulverização de controle e elaboração de documentos digitais.

Nesse contexto, entre as teorias sociais de maior relevância e que se coaduna com o tema é a teoria do sistema social desenvolvida por Niklas Luhmann, em que se compreende, de maneira fundamental, que a rede de comunicações são a essência de uma sociedade, elegendo, portanto, a comunicação como o operador central de todos os sistemas sociais, e não os humanos que a cercam, deslocando desta forma, o papel do homem do cerne da sociedade. (MARCONDES, In. LUHMANN, 2005).

Para Luhmann (1997), sistema é um complexo constituído por elementos que se relacionam e juntos traçam um conjunto estruturado que se distingue do meio externo e, dessa distinção algo é produzido.

Para ele, há três tipos fundamentais: sistemas vivos, sistemas psíquicos e sistemas sociais. O sistema vivo refere-se a todas as criaturas com operações vitais; os sistemas psíquicos, são formados pelos seres humanos enquanto seres conscientes; sistemas sociais, composto de comunicação. (LUHMANN, 2016).

Sobre os sistemas sociais, ora relevantes para a linha de pesquisa pretendida, Luhmann (2016) os descreve como cadeia ou unidades sistêmicas de comunicações e informações organizadas, que se retroalimentam construindo um sistema que se produz, se autorreproduz, e cuja finalidade, como todo o sistema autopoietico³, é a sua automanutenção.

³ “Sistemas Sociais, antes da mais nada, marca uma virada na proposta teórico-epistemológica de Luhmann, ao incorporar o conceito de autopoiese, proposto pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, em sua reflexão sistêmica. Esse conceito, a partir de uma refinada elaboração de esboços teóricos já existentes, como autorreferência e auto-organização, mesmo tendo sido forjado a partir da biologia, para propor uma renovada concepção sobre o que vem a ser a vida, revolucionou a concepção sobre o que vem a ser um sistema em diferentes áreas do conhecimento científico. Luhmann (2016) argumenta que a autopoiese não apenas caracteriza o sistema que se autorreferencia, mas também aquele que se autoproduz, ou seja, produz a si mesmo como unidade sistêmica. Isso significa dizer que o sistema é capaz de se diferenciar de seu ambiente, sendo este ambiente sempre a condição de possibilidade do sistema. Ao diferenciar-se do meio, o sistema se constitui como uma unidade discreta redutora de complexidade”. DA COSTA,

Nesse contexto, percebe-se que os sistemas sociais são aqueles compostos por comunicação, tudo que não é comunicação está no seu ambiente, logo o homem encontra-se inserido no ambiente do sistema social, fora da sociedade.

É a partir do sistema social que se cria a organização segmentada e parcial de diversos subsistemas como: o sistema educacional, o sistema social, o sistema econômico, o sistema religioso, o sistema político dentre outros.

A linguagem e operações próprias de cada sistema é que fazem com que eles se formem e é o que os distingue entre si e garante, a partir da linguagem que os identifica, a sua existência, fechando-se em suas operações. A esse fato sociológico e sistêmico Luhmann categoriza como estruturalismo funcional. (PELLIN, 2019).

Sistemas sociais são autopoieticos e, por conseguinte, fechados operacionalmente, ou seja, somente dentro do sistema social é que as comunicações são produzidas – fechamento operacional – e que comunicação geram comunicações – autopoiesis. (LUHMANN, 1997).

Na teoria luhmanniana, o sistema social produz comunicação apesar de o homem não fazer parte da sociedade e é a partir do conceito de acoplamento estrutural que se explica tal fenômeno, onde o sistema social e o sistema psíquico estão acoplados estruturalmente, podendo o ambiente (homem) modificar a trajetória das operações do sistema sem interferir em suas operações. (NEVES. In LUHMANN, 1997).

A comunicação acontece quando informação, mensagem e compreensão são sintetizadas, ou seja, dá-se quando ocorrem três seleções: 1) seleção de uma informação; 2) seleção de um dar-a-conhecer esta informação; 3) seleção de um entender a informação (entender significa diferenciar, uma da outra, as duas primeiras seleções). (LUHMANN, 1997).

A comunicação é construída:

[...] como um processo autopoietico que vai se estruturando continuamente, que inclui a ação, mas ela mesma não é ação. Ela é apenas optar pelo sim ou pelo não, entre continuar a conversa e suspendê-la. ((MARCONDES, In. LUHMANN, 2005, p.8)

A comunicação é difundida através dos meios de comunicações, sendo esses compreendidos, todas as instituições da sociedade que servem de meios técnicos

de reprodução para a difusão da comunicação, contudo, esse processo de difusão, só é possível, por causa da tecnologia. (MARCONDES, In. LUHMANN, 2005).

Na sociedade moderna, os meios de comunicação devem ser aceitos com um dos sistemas de seu funcionamento, que, assim como os outros, deve sua capacidade reforçada ao operacionalmente fechado e à autonomia autopoietica do respectivo sistema, que se produz a si mesmo e já não é dependente da mediação realizada pela interação entre os presentes. (MARCONDES, In. LUHMANN, 2005).

A função dos meios de comunicação consiste em harmonizar a auto-observação do sistema social, ou seja, os meios de comunicação não procuram a integração social, mas sim em propiciar a possibilidade de um observar observadores. (LUHMANN, 2005).

É a partir da teoria dos sistemas que se cria a possibilidade de explicar a sociedade dos dias atuais, com sua complexidade crescente e seus novos paradigmas. Por exemplo: a evolução das tecnologias da informação e dos meios de difusão trouxe a chamada globalização ou, em outras palavras, uma integração de âmbito mundial que tem tornado as fronteiras territoriais cada vez mais líquidas.

Apesar da transformação digital estar em evidência em todo o mundo, a ideia a respeito dos produtos, serviços e mídias digitais já eram compreendidas nas décadas de 90 e 2000.

Para Schallmo, Williams e Boardman (2017), “não há um consenso na literatura sobre a origem do termo Transformação Digital”.

Solis (2017) define transformação digital como “o realinhamento ou o novo investimento em tecnologia, modelos de negócios e processos para gerar novo valor para clientes e funcionários e competir de forma mais eficiente em uma economia digital em constante mudança”.

Já Kagermann (2013) define a transformação digital como consequência da evolução da indústria, mais especificamente da indústria 4.0, amparada por algumas tecnologias, como Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, *Machine Learning*, *Cloud Computing*, *Blockchain*, dentre outras.

Plataformas como o *Blockchain* cada vez mais vem se destacando no cenário mundial, constatando uma tendência que demanda uma maior transparência e confiabilidade no que se refere ao fluxo de dados e informações digitais espalhadas na internet.

A tecnologia *Blockchain* revela uma nova perspectiva no âmbito educacional, fator fundamental para a manutenção de credibilidade institucional, visto que, pode propiciar maior segurança, confiabilidade e transparência nos mais variados contextos educacionais, dentre eles na emissão e autenticação de diploma, sendo parte do cenário vivenciado pela transformação digital.

O *Blockchain*, ao descentralizar as informações que qualificam um dado ou uma informação e distribuindo-a numa rede, soluciona de forma mais prática muitos problemas, especialmente aqueles relacionados à confiança para o compartilhamento e a disseminação de dados, impedindo ou dificultando a manipulação de informações importantes, como por exemplo a inserção de dados falsos em diplomas de graduação.

A forma descentralizada e independente que a tecnologia *Blockchain* vem sendo disseminada, sem intervenções de terceiros, destaca um modelo baseado principalmente na confiança e, tal fenômeno já havia sido reconhecido por Luhmann, na década de 60. (ENGELMANN, 2020).

Os estudos referentes aos elementos da sociologia realizados por Luhmann, que tem como base a confiança para a formação de uma teoria social, pode ser a essência para a persecução de soluções de conflitos oriundos de uma sociedade hipercomplexa, em que as transformações não duradouras trazem inseguranças e incertezas para a atual e futuras gerações. (ENGELMANN, 2020).

Para Luhmann o gargalo principal da sociologia estaria consubstanciado na complexidade e na busca humana de minimizá-la, tendo sido observado, como um elemento essencial da vida humana, a confiança, percebida como um mecanismo de diminuição da complexidade. (LUHMANN, 2005).

Trazendo a confiança para o presente estudo, percebe-se, que tal característica intrínseca à atuação humana, seria substituída pela segurança advinda da tecnologia da criptografia, podendo vir a ressignificar a confiança pensada por Luhmann.

Klaus Schwab denomina de “arquitetura de confiança”, considerando que:

[...] os *Blockchains* permitem a criação e a transferência de objetos digitais verificados como exclusivos sem o risco da existência de cópias falsas ou da ocorrência de duplo envio, criando a chamada “internet do valor”. [...] os registros em blocos garantem “transparência, verificação e imutabilidade sem a necessidade de precisar confiar em uma terceira parte única e centralizada”.

Permitindo [...] ações programadas – transações que podem ser executadas (e então rastreadas e verificadas) sem a intervenção humana. (SCHWAB, 2018, p. 134).

As transações do *Blockchain* por sua natureza, são transparentes, seguras e rastreáveis, controlando dessa forma o risco com o futuro (SCHWAB, 2018), assemelhando nesse sentido com a ideia de Luhmann (2005, p. 20) de que “[...] mostrar confiança é antecipar o futuro. É comportar-se como se o futuro fosse certo”.

A confiança no *Blockchain* é representada por um protocolo e a confirmação é realizada por criptografia e algum código inteligente, não sendo mais necessário que a confiança seja estabelecida por um terceiro que garanta a integridade de uma transação.

A tecnologia *Blockchain* ligada a inteligência artificial gera o mecanismo da autorreprodução do sistema, ou seja, de autopoiese, utilizando de sua própria estrutura interna para se reproduzir, sendo que o ambiente é apenas um meio para concretizar suas operações, na medida em que a irritação provocada por este é um estímulo à autopoiese do sistema.

Nesse sentido, pode-se dizer que a teoria do sistema social de Luhmann pode ser aplicada analogicamente aos conceitos aplicados à *Blockchain*, uma vez que, o conceito de criação e manutenção das redes descentralizadas, assim como das operações, manifestações e informações nela registradas e executadas, formam um complexo de comunicações suficientes para criar um conjunto unitário e autorreferente, com registro próprio capaz de gerar acreditação e a confiança enquanto sistema.

E, como visto, para o processo de registro de diploma digital conforme a edição da Portaria de nº 330, é preciso garantir credibilidade e segurança às informações dos diplomas dos alunos (BRASIL, 2018c). Cabe às IES a responsabilidade por garantir a segurança e validade dos atos jurídicos.

Ainda assim, para a certificação do ato administrativo da Portaria de nº 1.095 pelo Ministério da Educação do Brasil, após o registro, é necessário publicar extrato das informações sobre o registro no DOU, pagando determinado valor financeiro pelo espaço utilizado na publicação, cuja responsabilidade é de cada IES expedidora.

Há dois tipos de *Blockchain*: a privada e a pública. A principal diferença consiste no nível de acesso concedido aos participantes. As públicas são totalmente

decentralizadas e permitem a participação de qualquer pessoa na verificação ou adição de dados. Já, as privadas ou permissionadas, são mais centralizadas, permitindo determinadas entidades autorizadas a participarem da rede com direitos e restrições específicos aos participantes; limitando o acesso, determinadas funções, como gravação ou leitura de dados.

Há vantagens e desvantagens em cada tipo de *Blockchain* quando em comparação entre pública e privada. Na pública, mais velocidade e ganho de escala. Na privada, a existência de participantes autorizados resulta em tempos significativamente menores na obtenção de um consenso; é mais lenta, pois a obtenção de consenso sobre o estado das transações leva muito mais tempo; há limites com relação a quantidade de transações por bloco; segurança maior e propensão a manipulação.

Há estudos sendo realizados por organizações para que seja possível um modelo híbrido, neste caso, haveria a combinação de banco de dados privado com *Blockchain* pública⁴. As organizações poderiam utilizar uma *Blockchain* híbrida, combinando soluções de *Blockchain* privadas e públicas. Segundo Singh e Michels (2018), através de uma *Blockchain* híbrida as organizações poderão controlar o acesso com um certo grau de liberdade, mantendo questões comuns como integridade, transparência e segurança.

A transparência e a privacidade da *Blockchain* híbrida dependem de como os proprietários definem as regras. Orcutt (2018) afirma que a arquitetura por trás da

⁴ “Academic research has moreover shown that public keys can be traced back to IP addresses, aiding identification. What is more, where a user transmits a transaction to the network, they usually connect directly to the network and reveal their IP address. The GDPR leaves no doubt that personal data that has ‘undergone pseudonymisation, which could be attributed to a natural person by the use of additional information’ qualifies as personal data. To determine whether a person can be identified on the basis of pseudonymous data account has to be taken of ‘all the means reasonably likely to be used’. Considering that public keys are in fact being used to identify individuals, they should be presumed to be a means ‘reasonably likely to be used.’ “A pesquisa acadêmica também mostrou que as chaves públicas podem ser rastreadas até endereços IP, auxiliando na identificação. Além disso, quando um usuário efetua uma transação na rede, ele geralmente se conecta diretamente à rede e revela seu endereço IP. O RGPD não deixa dúvidas de que os dados pessoais 'submetidos à pseudonimização, que poderiam ser atribuídos a uma pessoa física pelo uso de informações adicionais' se qualificam como dados pessoais. Para determinar se uma pessoa pode ser identificada com base em uma conta de dados pseudonimizados deve-se considerar ‘todos os meios razoavelmente prováveis de serem utilizados’. Considerando que as chaves públicas estão de fato sendo usadas para identificar indivíduos, presume-se que elas sejam um meio ‘razoavelmente provável de ser utilizado.’”(tradução nossa). FINCK, Michèle. Blockchains and Data Protection in the European Union. Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper, nov. 2017, n.º 18-01, p. 13-14. Disponível na internet: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3080322>. ISSN 2184-5468. Acesso em 10 dez.2022.

tecnologia de *Blockchain* é segura porque se baseia em uma rede distribuída, onde o *ledger* é armazenado em várias cópias em uma rede de computadores, chamados “nós”. Uns subconjuntos de nós competem para empacotar essas transações válidas em “blocos”.

Com relação aos algoritmos de consenso para garantir a segurança do *Blockchain* afirma que o algoritmo *Proof of Stake* (PoS) é o mais moderno dos algoritmos, todavia, a atual geração de *Blockchain* ainda utiliza o *Proof of Work* (PoW). Neste sentido que Gupta, A. e Gupta, S. (2017), estabelecem que o PoW, quando buscada as decisões de consenso, elas são tomadas com um grupo de maior capacidade total de processamento, caracterizados como mineradores. Estes gerenciam os amplos centros de dados e oferecem segurança mediante pagamento. A remuneração é feita por criptomoedas como o Bitcoin.

Segundo artigo do portal Binance Academy (O QUE ..., 2018), o nome desse trabalho de mineração consta alto poder de processamento para solucionar o problema matemático do próximo bloco, assim o algoritmo de consenso PoW garante que mineradores validem novos blocos de transações adicionando-os ao *blockchain* somente se a rede distribuída de nodes chegar a um consenso concordando que a solução apresentada para o problema matemático é uma comprovação válida do esforço empregado no processo.

Para Nakamoto (2008), o consenso ocorre quando o algoritmo PoW acrescenta número arbitrário chamando de *nonce* ao final do bloco, assim exigindo que o minerador utilize grande capacidade computacional para procurar pelo valor desse *nonce* que adicionado aos dados do bloco e as novas transações, gere um *hash* com quantidade determinada de zeros, no início. Ainda segundo ele, essa quantidade de zeros é ajustada conforme a capacidade de processamento da rede.

O método utilizado de mecanismo de mineração PoS utiliza o capital de vários participantes, alocando assim de cada valor para validação de novos blocos, de forma que o investimento total substitui o poder computacional alocado a esse processo que relaciona os algoritmos de consensos com o consumo de energia, transações por segundo, taxas de transação, tipo de estrutura e exemplo de utilização. Em comparação entre os mecanismos de consenso *Proof of Work* (PoW) e *Proof of Stake* (PoS) e *Proof of Stake Dedicada* (DPoS) tem-se que o consumo de energia é alto e as transações vão de 7s a 30s a um valor em *Ethereum Bitshares* (O QUE ..., 2018).

Assim, mesmo dentro da *blockchain* novas tecnologias surgem rapidamente e isso se reflete na quantidade de algoritmos de consenso que são desenvolvidos para que o grupo de nós seja capaz de tomar uma decisão que reflita os votos da maioria e que beneficie o todo. Dentre os diversos modelos de consenso, há objetivos específicos, como os de acordo, de colaboração, de cooperação, de direitos iguais, participação e atividade (HUSSAIN *et al.*, 2019).

Para uma *Blockchain* pública ser descentralizada esta poderá ser menos segura, pois são constantes avanços no poder de processamento que podem influenciar no processo de consenso da *Blockchain*, com custo elevado. Daí a necessidade de adotar-se boas políticas de governança na adesão ao sistema.

As tecnologias tanto de *Blockchain* quanto a ICP Brasil utilizam o conceito de criptografia assimétrica com a utilização de duas chaves matematicamente interligadas, a chave privada e a chave pública⁵, portanto, o autor afirma que o modelo ICP Brasil e do *Blockchain* não deveriam ser concorrentes, mas sim complementares, já que um usuário que possui certificado digital ICP Brasil não precisaria criar novos pares de chaves ou carteiras virtuais para suas transações em qualquer sistema que utilize *Blockchain*.

Segundo alguns autores tais sistemas se equivalem e, portanto, poderiam compartilhar as mesmas chaves pública e privada criadas para o certificado ICP Brasil, para as quais houve confiável identificação do usuário.

Mas é fato inegável que será inevitável a adesão ao uso da tecnologia *Blockchain* por resolver problemas das IES e demais organizações que estiverem vinculados a essa cadeia de valor, de forma a padronizar o processo de emissão e reconhecimento de certificados e acesso a informações autênticas por partes interessadas.

Certificados são amplamente utilizados na educação para grande variedade de propósitos, como por exemplo, para o reconhecimento de participação em curso de curta duração, a concessão de um diploma referente a totalidade da aprendizagem alcançada numa área específica, atribuição de créditos do ensino

⁵ Nota explicativa chave pública: “As transações são verificadas, e o gasto duplo é prevenido, por meio de um uso inteligente da criptografia de chave pública. Tal mecanismo exige que a cada usuário sejam atribuídas duas “chaves”, uma privada, que é mantida em segredo, como uma senha, e outra pública, que pode ser compartilhada com todos.(...) A criptografia de chave pública garante que todos os computadores na rede tenham um registro constantemente atualizado e verificado de todas as transações dentro da rede Bitcoin, o que impede o gasto duplo e qualquer tipo de fraude”. ULRICH, Fernando. Bitcoin: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. p. 19.

superior ou concessão de critérios de excelência como honra ao mérito. Os certificados emitidos por IES podem ser utilizados para determinar a adequação de um indivíduo, como pré-requisito para que possa progredir para um nível mais avançado, pode ser utilizado ainda por recrutadores e potenciais empregadores (GRECH; CAMILLERI, 2017).

Há recomendação de uso para certificar e validar registro de históricos escolares, comprovação de frequência, registro de prêmios, comprovação de honra ao mérito ou distinção, atribuição de créditos, objetivos de aprendizado e competências específicas, assim como reconhecimento formal das IES por acreditadoras internacionais. Para a implementação de um sistema para registro e validação de diplomas através de *Blockchain* consiste em bibliotecas, ferramentas e aplicativos móveis de código aberto para criação, emissão, visualização e verificação de certificados ou diplomas baseados em *Blockchain* (MIRANDA, 2019).

Alguns olham para essa imutabilidade como um entrave pois, a tentativa de um participante alterar uma transação será interpretada como fraudulenta pelos demais e será rejeitada. A natureza é imutável da tecnologia *Blockchain* e os sistemas descentralizados são desafios que ainda devem ser superados em termos de legislatura.

O projeto *Blockcerts* é dividido em dois módulos, o *Issuer*, que acessa e grava dados na *Blockchain* e o *Verifier*, que valida e consulta os certificados emitidos. Com a preparação da infraestrutura necessária para ter o sistema em funcionamento com a hospedagem, faz-se necessário a instalação do *Docker* que é uma plataforma aberta disponível para *Linux*, *MacOS* e *Windows* para desenvolvimento, envio e execução de aplicativos (MIRANDA, 2019).

Após a instalação do *Docker*, o próximo passo é fazer o *download* e a instalação dos arquivos do projeto que estão disponíveis no *Blockcert* que possui várias funcionalidades, como por exemplo, publicar os certificados da DLT Bitcoin ou *Ethereum*, a possibilidade de a IES emitir certificados em lote ou revogá-los.

Segundo Schmidt (2015), a emissão de certificados é simples: a IES cria um arquivo com os dados e informações básicas e flexíveis, como por exemplo, o nome do aluno ou destinatário, a data de emissão e o nome do emissor, que no caso é o nome da IES. Com a sua chave privada, a IES assina o conteúdo do certificado anexando essa assinatura ao próprio certificado.

Há, ainda, o desenvolvimento de sítio que pode facilitar o desenvolvimento dessas funcionalidades, além de aplicativo para consulta da veracidade dos certificados (BLOCKCERTS, [2018?]). Segundo *Blockcerts*, para que seja possível emitir um certificado digital com registro em uma *Blockchain* descentralizada, nos moldes realizados pelo *Bitcoin* ou do *Ethereum*, as IES devem criar um endereço de emissão e obter moedas. O valor será definido quando o sistema *Blockcert* emitir a taxa pela administração de cada transação (BLOCKCERTS, [2018?]).

Como esses serviços têm preço, quanto maior a taxa paga, menor é o tempo de confirmação, pois as mineradoras geralmente incluem em primeiro lugar as transações com maior taxa por *byte*. Atualmente, as negociações são feitas em *bitcoin*, o problema é que possui valor flutuante, sendo estabelecido pelas ações dos compradores e vendedores (BITCOIN ..., 2016).

Assim, observa-se que o valor pode não ser tão acessível, sendo que as taxas de transação são calculadas em *Satoshis* por *byte* de dados os quais podem ser consultados através do *site Bitcoinfees*. Todavia, para realizar a conversão de BTC para reais, isso deverá ser realizado por *sítios* especializados.

Para Arnold (2018), o processo de atendimento a GDPR e a LGPD tende a ficar mais simples às organizações se os legisladores criarem diretrizes mais claras para as soluções *Blockchain*. Ao invés de os usuários compartilharem dados privados com as organizações, os usuários concederiam permissão fornecendo uma chave revogável para que essas organizações possam consumir os dados diretamente da *Blockchain*. Ainda segundo Arnold (2018), as organizações não precisariam armazenar dados de clientes, se desvinculando de determinadas regras de conformidade, mas, ainda, assim, o ideal é que se construa uma boa base de política de governança para implementar o sistema.

Há várias razões que sustentam a necessidade de se apagar dados em *Blockchains*, mas as mais fortes são as jurídicas, como o respeito ao direito penal, privacidade e proteção de dados; questões éticas e sociais (FLORIAN *et al.*, 2019).

Em estudo realizado na *Cornell University* (EUA) foi proposto o apagamento de dados locais, em “nós” específicos, permitindo que “nós” localizados em outros países pudessem responder legalmente as particularidades de normas, legislações e decisões judiciais de cada local (FLORIAN *et al.*, 2019).

Há estudos que buscam dar soluções técnicas para que possam permitir a exclusão de dados pessoais, mantendo a integridade da *Blockchain* já emitido. O

exemplo utilizado foi a de criptografar entradas e, na sequência, excluir as chaves de descryptografia relevantes, ou seja, deixando somente dados indecifráveis na cadeia (SINGH; MICHELS, 2018).

Veja-se que, no desenho desse panorama tecnológico conectado com a emissão, certificação e verificação de diplomas, está a depender, então, de uma boa política de governança para acompanhar a implementação segura, eficiente e confiável para todos os usuários e a IES, como se verá.

4.2 A Legislação e a Governança consideradas no uso da *Blockchain* em diplomas

Segundo a Secretaria de Educação Superior vinculada ao Ministério da Educação a proposta do diploma digital foi idealizada respeitando o Marco Civil da Internet regulado pela Lei de nº 12.965, de 23 de abril de 2014.

No artigo 3º do Marco Civil da Internet ficaram disciplinados princípios de proteção da privacidade e de proteção dos dados pessoais. O art. 4º, por sua vez, estabeleceu como política pública a inovação e o fomento, com ampla difusão cultural das novas tecnologias e modelos de uso e acesso. O art. 7º, assegura ao usuário o não fornecimento a terceiros de seus dados pessoais, salvo mediante consentimento livre, expresso e informado ou, nas hipóteses previstas em lei (BRASIL, 2014).

Isso se aplica, diretamente, ao que dispõe o artigo 4º da Portaria nº 554/2019, ao destacar que a IES deve assegurar, na emissão do diploma digital, a preservação de todos os dados inseridos,

[...] por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade (BRASIL, 2019, p. 23).

Esta mesma Portaria de nº 554, em seu artigo 8º determina que a URL única do diploma digital deva possibilitar o acesso somente aos dados públicos do diploma digital (BRASIL, 2019), com atenção especial, sobretudo, à LGPD de 2018, a qual dispõe sobre o tratamento de dados pessoais de pessoas físicas ou jurídicas com o

objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade (BRASIL, 2018d).

Esse circuito normativo impacta, sobremaneira, o objeto da pesquisa com destaque ao fato de que a tecnologia da *Blockchain*, muito embora, sem regulamentação específica, é atingida por esses regulamentos, além do que, aspectos de boas práticas que devem ser construídos como regime interno e externo de Governança, a qual a IES está vinculada, necessariamente, caso queira gerir o risco e retroalimentar a confiança e a reputação perante usuários, estudantes, mercado e sociedade, em geral.

Isso implica em afirmar que ao lado da mudança cultural de adesão às novas tecnologias, a difícil regulamentação estatal diante da dinamicidade e evolução do aparato técnico, ainda assim, há a necessidade de adequação ao sistema jurídico com atenção aos bens juridicamente tutelados como visto, ou seja, ao trazer para dentro da IES o diploma digital, certificado pela *Blockchain* direitos e deveres, inclusive, fundamentais, deverão ser geridos junto com a tomada de decisão e no processo de implementação.

Veja-se que, segundo o art. 5º da LGPD, dado pessoal é a informação relacionada a identificação da pessoa natural. Já os dados sensíveis, relacionados a origem racial ou étnica, religião, opinião política, filiação a sindicato, saúde, genético, biométrico ou vida sexual (BRASIL, 2018a) e, de acordo com o artigo 8º da Portaria nº 554, a URL única do diploma digital pode possibilitar que o acesso seja feito somente aos dados públicos do diploma digital, ou seja, as informações que podem ser disponibilizadas de acordo com as leis vigentes devem constar do arquivo XML público assinado digitalmente, sendo possível prever que o XML público não terá dados sensíveis, uma vez que é composto predominantemente de dados flexíveis utilizados na representação visual do diploma digital. Com isso, os dados só podem ser acessados pelo portador do diploma digital; já com a disponibilidade do diploma na plataforma *Blockchain*, qualquer usuário pode ter acesso aos dados públicos do diploma.

Já, o artigo 2º da Portaria nº 554, determina que seja aplicado ao diploma digital a mesma legislação federal vigente que regula a emissão e o registro do diploma, portanto, conforme o artigo 16º da Portaria nº 1095/2018, é obrigatório constar no anverso do diploma o número do documento de identidade oficial com

indicação do órgão e Unidade da Federação de emissão, bem como, a data e a Unidade da Federação de nascimento.

Conforme o art. 2º da Lei nº 12.037/09, a identificação civil da pessoa natural pode ser atestada pela Carteira de Registro Geral e, com se trata de dado privado, não pode ser disponibilizado em uma *Blockchain* descentralizada e pública (BRASIL, 2009).

Assim, verifica-se que há impedimentos legais que podem inviabilizar se for analisar a possibilidade de utilizar um modelo híbrido, em que se possa utilizar os dados públicos e os privados em um banco de dados convencional. Segundo Michels *et al.* (2018), os dados pessoais e sensíveis podem ser processados em *off chain*, ou seja, fora da rede *Blockchain*. O armazenamento de dados pessoais *off chain* é uma ótima alternativa para conciliar *blockchains* e LGPD com vantagem financeira, pois não há taxa de mineração.

Ainda segundo o autor, há de se considerar na análise a possibilidade de utilização de uma *side-chain* sinônimo de *Blockchain* paralela, de natureza privada, mais centralizada, para validar dados privados ou sensíveis. Além da análise de questões relativas a inovação da tecnologia e de privacidade, há outras considerações que devem ser observadas como a escalabilidade e a governança. A escalabilidade é a capacidade que uma rede *Blockchain* possui de suportar o aumento da demanda para um número crescente de transações.

Para Carrijo (2018), nas redes públicas não permissionadas, a questão da governança é mais crítica. Já, as redes privadas permissionadas, há mais monitoramento e controle. Contudo, as organizações não necessariamente se comportam de forma democrática e transparente. A governança na *Blockchain* ainda pode ser dividida em dois tipos: governança *off-chain* e governança *on-chain*.

A governança *off-chain* está diretamente relacionada com o compartilhamento, a discussão de ideias e obtenção de financiamento para transformar essas ideias em código. Já a governança *on-chain* está mais relacionada a ratificação de código e modificação de regras de consenso em nível de protocolo.

A Governança Digital, então, deve ser observada e construída, caso a IES pretenda incluir a tecnologia da *Blockchain* em seus processos de emissão de diplomas. Essa Governança deve ser estruturada a partir da tomada de decisão política organizacional e, após isso, estruturar o primeiro documento relativo à

política de compromisso com a Governança, ou seja, as diretrizes de boas práticas que deverão ser respeitadas a fim de garantir a eficiência e lisura ética da aplicação da tecnologia.

Ademais, com os avanços tecnológicos constantes, se torna cada vez mais necessário valer-se de ferramentas virtuais para realizar as atividades do cotidiano, aumentando a necessidade de debater, organizar e planejar as mudanças digitais através de projetos e objetivos estratégicos para evitar-se deixar a Universidade perder mercado por não acompanhar as normativas impostas pela sociedade digital, sendo mister a implantação de uma Governança Digital no âmbito da UniRV.

De forma sucinta, pode-se definir a Governança Digital como sendo um compilado de sistematizações que envolvem regras, processos e ações que objetivam a eficiência no uso de Tecnologia da Informação e Comunicação, possibilitando uma gestão dinâmica e racional dos processos, viabilizando uma leitura orgânica da política de Governança Digital da Universidade, utilizando a tecnologia a seu favor e atualizando os serviços digitais, garantindo maior eficiência, transparência e conformação as legislações em vigor (WAGNER; CANABARRO, 2014).

Depreende-se, portanto, que a governança é necessária para adequação e gestão das práticas que deverão ser observadas pela Instituição para a utilização dos dados de seus acadêmicos no meio digital, já que, na sua maioria se trata de dados pessoais e indisponíveis, valendo-se, portanto, de diretrizes que tragam conformação jurídica dessa inserção tecnológica às normas de proteção de dados.

O desafio, portanto, é aliar a LGPD com as novas tecnologias desenvolvidas como a *Blockchain*, já que tal normativa é bem específica ao determinar a Proteção dos dados pessoais uma vez que estes devem pertencer à pessoa e não à instituição, tornando tal especificidade incompatível como o modo de disposição de dados em uma rede *Blockchain* pública, em que não há uma autoridade central. Contudo é possível haver *Blockchains* distintas, categorizando-as pelo modo de gestão dos dados, se será pública, privada ou híbrida, diferenciando-as através da forma com que os dados serão tratados, escolhendo quais serão tratados, quais serão acessados e quais pessoas terão autorização para obter acesso.

O nível de descentralização da *Blockchain* utilizada é um dos pontos que a torna segura pois, na tentativa de modificar informações constantes, quanto mais usuários fazem parte da verificação, mais difícil se torna a alteração. Para muitos,

essa ausência de centralização da inserção e verificação das informações na rede vai de encontro à determinação do artigo 5º, VI da Lei Geral de Proteção de Dados, uma vez que o controlador seriam vários usuários que realizam a verificação das informações, por meio do consenso.

Na *Blockchain* pública a descentralização atinge seu grau máximo, onde todo usuário pode fazer parte da verificação e ter acesso a todos os dados, já a privada representa um menor nível de descentralização, ficando a validação de informações mais concentrada, podendo ser uma solução possível para o embate.

Já a outra característica da tecnologia *Blockchain* nos programas de Governança de dados é a imutabilidade. Ou seja, a capacidade que a tecnologia tem de armazenar, em ordem cronológica e permanente, todos os dados inseridos. O problema encontra-se na determinação do artigo 8, incisos IV, VI e IX, da LGPD, onde se mostra necessário a possibilidade de alteração dos dados inseridos na *Blockchain*.

A autora Juliana Costa afirma que a imutabilidade não resolve totalmente o processo de gestão empresarial, pois com a LGPD, obrigatoriamente, os dados devem ser mutáveis, não bastando apenas a obtenção de sua guarda e registro, mas, também, a possibilidade de alteração ou, até mesmo, de descarte por aqueles que os detém, incluindo-se o chamado direito ao esquecimento ou *right to be forgotten*, influenciado pelo RGPD europeu. Desse modo, utilizar o *Blockchain* para alocação de todos os dados de uma empresa pode acabar esbarrando nos regramentos legais e atingindo diretamente os direitos fundamentais abrangidos e protegidos pela nossa Constituição (COSTA, 2020).

Uma das possíveis soluções que poderia ser adotada seria o termo de consentimento, onde o usuário declara a ciência dos dados que serão coletados e a forma de tratamento, bem como, que os dados serão tratados por meio de uma rede *Blockchain* privada e que uma vez inseridos serão permanentemente mantidos no acervo de dados.

Todavia, ao se lançar esses dados em rede é preciso esclarecer que poderá haver a possibilidade de revogação desse consentimento ou alteração dos dados. Contudo, ao serem adicionadas novas informações fazendo referência ao dado que houve a revogação ou alteração, o dado errado ou alterado já estaria sendo utilizado como real e incontestável, conseqüentemente, estaria em desconformidade com a legislação, necessitando, assim, de adoção de mecanismos complementares com o

escopo de garantir autenticidade dos documentos, resguardando o direito a exclusão de dados como, por exemplo, técnicas que impeçam a sua localização ou proteção dos dados apagados, de modo a não gerar conflitos no âmbito legal.

Um dos princípios da Governança é a transparência e a implantação da tecnologia *Blockchain* sem dúvidas possibilitará maior controle e transparência dos Diplomas.

Como tudo que é novo é necessário normatizar e controlar, principalmente quanto a forma que os dados serão disponibilizados para conhecimento do público-alvo, ao utilizar-se da *Blockchain* como certificadora de diplomas a UniRV deverá ter o cuidado de estabelecer regramentos quanto a coleta de dados e sua disponibilização em rede, observados os preceitos esculpidos na LGPD.

O princípio da transparência é essencial para todos os elementos de programas de governança institucionais; identificar qual o papel da Instituição na garantia do cumprimento das normas de proteção de dados é a base para que seja feita a inserção de tecnologias como a *Blockchain* a esses programas de Governança. Assim, a diretriz de boas práticas orientará a gestão desses conflitos normativos.

Logo, ao implementar a *Blockchain* como mecanismo de autenticidade e segurança do Diploma Digital, a Governança digital teria o papel de atuar como uma ferramenta para assegurar o fiel cumprimento das obrigações no uso da tecnologia pela instituição de ensino, de forma que os dados ali disponibilizados tenham a garantia de terem passado por auditorias e conformação legal.

É indubitável que a tecnologia *Blockchain* possui grande potencial para atuar como ferramenta tecnológica de validação jurídica do Diploma Digital. Entretanto, por ser uma tecnologia recente, em que ainda há pouca aplicação, gera receios e ainda, possui obstáculos que precisam ser vencidos.

Aqui, o objetivo da governança vai além da adequação às normas no sentido jurídico, ela também abarca metodologias aplicadas aos procedimentos de políticas de estratégia de gestão de dados, técnicas de melhoria contínua do serviço prestado buscando sua inserção na rotina institucional.

Um programa de Governança pode não ser o suficiente, precisando de verificação e ajustes, mas certamente é um passo para ter controles internos que permitirá uma gestão de riscos mais eficiente, por isso há a necessidade da efetiva participação de todos os componentes envolvidos na organização, começando pela

alta administração atingindo todos os colaboradores internos e externos, profissionais da tecnologia da informação e gestores, para então, alcançar os objetivos traçados no programa de Governança.

A criação da cultura e objetivos dessa cartilha devem ser elaborados antes de iniciar-se um programa de Governança, ficando a cargo dos profissionais responsáveis pelas áreas definirem as normas a serem estabelecidas. A governança de dados pessoais tem como premissa estar em acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados e neste sentido ao se desenvolver a cartilha de boas práticas o papel desta está na garantia do cumprimento das normas impostas pela LGPD.

Quando se fala em Governança, a ideia de equidade se refere ao ato de que os atores envolvidos no processo sejam tratados de forma igualitária, todavia, ao se instituir o uso da *Blockchain* na IES esta deverá ter um olhar específico e diferenciado para o detentor dos dados, ou seja, os alunos concluintes que tiverem seus diplomas certificados pela aplicação da *Blockchain*.

E mais uma vez, observa-se que para adequar a *Blockchain* a esse universo será necessário o desenvolvimento de estratégias que busquem segurança e garantias para os envolvidos. Essa questão abrange o princípio da responsabilidade corporativa dentro das IES. Assim, ao inserir a nova tecnologia, deverá ter condições de garantir o processo corporativo seguro, com contratação de mão de obra qualificada, com investimentos financeiros para o desenvolvimento profissional de seus colaboradores.

Uma vez definidas as premissas a fase seguinte é estruturar os organogramas para que seja padronizado, devendo o acompanhamento de metas tornar-se algo corriqueiro dentro da IES, apresentando diretrizes para aplicação do diploma digital e a utilização da *Blockchain* como tecnologia de autenticidade, registro, segurança e confiabilidade dos diplomas digitais expedidos na UniRV.

4.3 Apresentação da política de governança digital em *blockchain* para a governança do diploma digital

Com o constante avanço tecnológico, o uso da tecnologia da informação nas últimas décadas se tornou cada vez mais necessária, aumentando, conseqüentemente, a necessidade de gestão dos documentos, notadamente no que se refere aos diplomas universitários, objeto do presente estudo.

Expedidos em papel, os diplomas não mais correspondem às necessidades de rapidez na circulação das informações, existindo limitações referente à conservação, transmissibilidade e segurança, sendo a digitalização destes um grande desafio para as universidades.

Nessa perspectiva, a fim de garantir a autenticidade, confiabilidade, rastreabilidade, integralidade, bem como validade jurídica aos diplomas expedidos, o Ministério da Educação do Brasil (MEC), através da Portaria nº. 330, de 5 de abril de 2018, instituiu o diploma digital no âmbito das instituições de ensino superior, públicas e privadas brasileiras pertencentes ao sistema federal de ensino e, visando regulamentar a emissão e o registro do diploma digital; posteriormente, publicou a Portaria nº. 554, de 11 de março de 2019.

Assim, diante da regulamentação da emissão do registro do diploma digital, o presente estudo, sugeriu como aliada dos preceitos estabelecidos pelo MEC, a utilização da tecnologia *Blockchain* como plataforma tecnológica de validação jurídica do valor dos diplomas expedidos pela UniRV.

Ocorre que, apesar de se mostrar uma ferramenta hábil e adequada para desburocratização, segurança e autenticação dos diplomas, existem algumas limitações jurídicas impostas pela Lei Geral de Proteção de Dados, no tocante à disposição dos dados dos acadêmicos e que deverão ser observadas pela UniRV.

Ademais, se faz necessária a correta adequação e implementação das especificidades técnicas do Diploma Digital trazidas pelo MEC através das Portarias nº.330/2018 e 554/2019.

Por tal razão, surge a necessidade de apresentar uma cartilha, tendo como escopo estabelecer diretrizes para uma boa governança e devido alinhamento às práticas das legislações em vigor, amoldando a UniRV tanto às normas estabelecidas pelo MEC como pela LGPD.

Deste modo, como resultado da presente pesquisa, após o percurso traçado para alcançar o objetivo geral, e chegado o ponto alto da pesquisa que é o momento da entrega de um modelo aplicável, na prática, a fim de que, a melhoria proposta como hipótese teórica reflita no mundo real da UniRV e a IES possa exercer papel relevante em seus processos de informatização e digitalização contribuindo com o desenvolvimento sustentável do país no que tange à emissão de diplomas digitais com a segurança tecnológica que o cenário demanda, qual seja, mitigar fraudes.

Nisso implica em apresentar o modelo a seguir que se batizou de “Cartilha de Boas Práticas para Implementação do Diploma Digital em *Blockchain*”.

A presente cartilha foi desenvolvida e orquestrada com base em duas diretrizes, sendo a primeira objetivando a conformação às normas esculpidas pelas portarias do MEC nº.330/2018 e nº.544/2019 para aplicação do diploma digital na UniRV-Universidade De Rio Verde, apresentando um mapeamento legal para o trabalho da IES no mundo virtual, propiciando operações eficazes e eficientes, maximizando, assim, o aproveitamento dos recursos disponíveis, ampliando as perspectivas e não transferindo, ou aumentando, a burocratização hodierna que temos para o ambiente digital, mantendo do mesmo modo as condições e garantias que os diplomas por meio físico possuem para emissão e registro.

Assim, a primeira diretriz tem por escopo trazer orientações quanto as especificidades técnicas dos critérios relacionados à emissão e registro do diploma digital, de acordo com as Portarias elencadas.

E, a segunda diretriz, propôs identificar e planejar as medidas necessárias para adequar a utilização da tecnologia *Blockchain* enquanto mecanismo de autenticidade do diploma digital à Lei Geral De Proteção De Dados no âmbito da UNIRV.

Com o advento da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) - Lei n. 13.709/2018, expressivas mudanças foram trazidas à baila quanto à coleta e tratamento de dados realizados pelas organizações na busca de salvaguardar os direitos fundamentais da liberdade e da privacidade do ser humano. Assim, a mencionada lei trouxe um rol extensivo quanto aos direitos concedidos aos titulares dos dados, cuja finalidade é conferir sua concreta atuação na gestão dos dados.

Como fundamentação para a operação dos dados pessoais, a LGPD traz o respeito à privacidade, a autodeterminação informativa, inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem, livre iniciativa, livre concorrência e a defesa do consumidor, além do desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação.

Nesta perspectiva, considerando a sugestão de aplicação da tecnologia *Blockchain* na validação e armazenamento do Diploma digital no âmbito da UniRV, haja vista que tal ferramenta possui como atrativo a capacidade de modificar os processos do cotidiano da IES, tornando-os mais céleres, transparentes e, notadamente, mais seguros. Além de, conseqüentemente, minimizar os custos, atrasos, erros e retrabalhos nos processos e emissão e armazenamento dos

diplomas, auxiliando, portanto, na melhora do desempenho da gestão dos riscos e do controle da conformidade com a legislação, facilitando auditorias e coibindo a prática de fraudes, se faz necessário, apresentar a presente Cartilha.

O escopo é a implantação de boas práticas para utilização da *Blockchain* enquanto aparato tecnológico para a gestão do Diploma Digital, buscando apresentar recomendações para a conformidade às normas da LGPD, garantindo a segurança dos dados acadêmicos, buscando, assim, equilibrar a tecnologia ao uso de dados pessoais e a proteção à privacidade.

Diante disso, optou-se por este recorte, delimitando-se a UniRV, buscando, de forma simples conduzir a Universidade a um ciclo virtuoso de desenvolvimento e maturidade sistêmica.

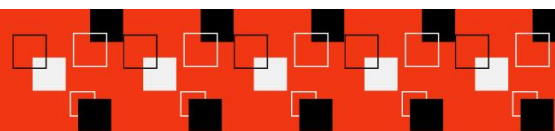
O presente documento contém diretrizes para uma boa governança e alinhamento às práticas da legislação, alicerçando e consolidando planejamentos, ações e atividades a serem desenvolvidas, podendo outras Instituições de Ensino que tenham a intenção de salvaguardar seus diplomas através de tecnologias como a *Blockchain* utilizá-lo, aperfeiçoando-o e atualizando-o de acordo com a sua necessidade, aproveitando na prática para entendimento das especificidades legais e técnicas do diploma digital e, ao MEC pode ser de grande valia caso continue considerando viáveis as características, funcionalidades e benefícios do *Blockchain* para registro e validação de diplomas.

E, visando garantir maior clareza na apresentação sobre o tema, para a entrega do modelo aplicado, foi usado o método do *Visual Law*, sendo esse uma subárea do Legal Design, que se utiliza de ferramentas visuais com o objetivo de propiciar uma leitura e melhor compreensão do texto.

O *Visual Law* emprega técnicas de design em documentos, tornando-o mais claro e perceptível, fazendo com que qualquer indivíduo seja capaz de compreendê-lo, definindo o modo como o conteúdo será revelado, simplificando a comunicação e tornando-a mais eficaz e acessível (AZEVEDO, 2020).

Utilizando-se como referência esse ciclo, a entrega prática da presente pesquisa, como resultado do desenvolvimento da investigação e dos achados de pesquisa, apresenta a presente cartilha de orientações, dando a conhecer de forma prática e acessível a qualquer Instituição de Ensino Superior que, por ventura, queira adentrar a esse milênio com suas operações digitais de forma a impactar interna e

externamente a sociedade levando-se em conta as orientações sistematizadas e ilustradas em sequência.



Cartilha

**BOAS PRÁTICAS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DO
DIPLOMA DIGITAL EM
*BLOCKCHAIN***



Universidade de Rio Verde

**ONOSSO
IDEAL É
VER VOCE
CRESCER**

03

Apresentação

04

Diretrizes para conformidade às Portarias
nº 330/2018 e nº 544/2019 do MEC

08

Diretrizes para conformidade da
tecnologia *blockchain* à LGPD

ÍNDICE



APRESENTAÇÃO

DIPLOMA DIGITAL E AUTENTICAÇÃO POR BLOCKCHAIN

As tecnologias digitais geram a necessidade de mudança para os diplomas universitários.

A emissão de diplomas em papel nos dias atuais demonstra falhas no sistema, como a dificuldade de conservação e a segurança da informação, por isso há a tendência de digitalização deste documento.

A Portaria nº 330 de 5 de abril de 2018 do Ministério da Educação (MEC) é o marco regulatório do diploma digital e trabalha com a garantia da autenticidade, confiabilidade, rastreabilidade, integridade e validade jurídica para as instituições de ensino superior públicas e privadas do país.

Como complemento a Portaria nº 554, de 11 de março de 2019 do MEC institui os mecanismos de emissão e registro dos diplomas digitais.

E aliado ao diploma digital sugeriu-se a tecnologia *blockchain* como plataforma de autenticação dos diplomas expedidos pela UniRV - Universidade de Rio Verde, dentro do limite da Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD.

Essa cartilha orientará as diretrizes para boa governança e alinhamento das práticas acerca do diploma digital e *blockchain* na UniRV.

**Diretrizes para conformidade às
Portarias n° 330/2018 e n°
544/2019 do MEC**



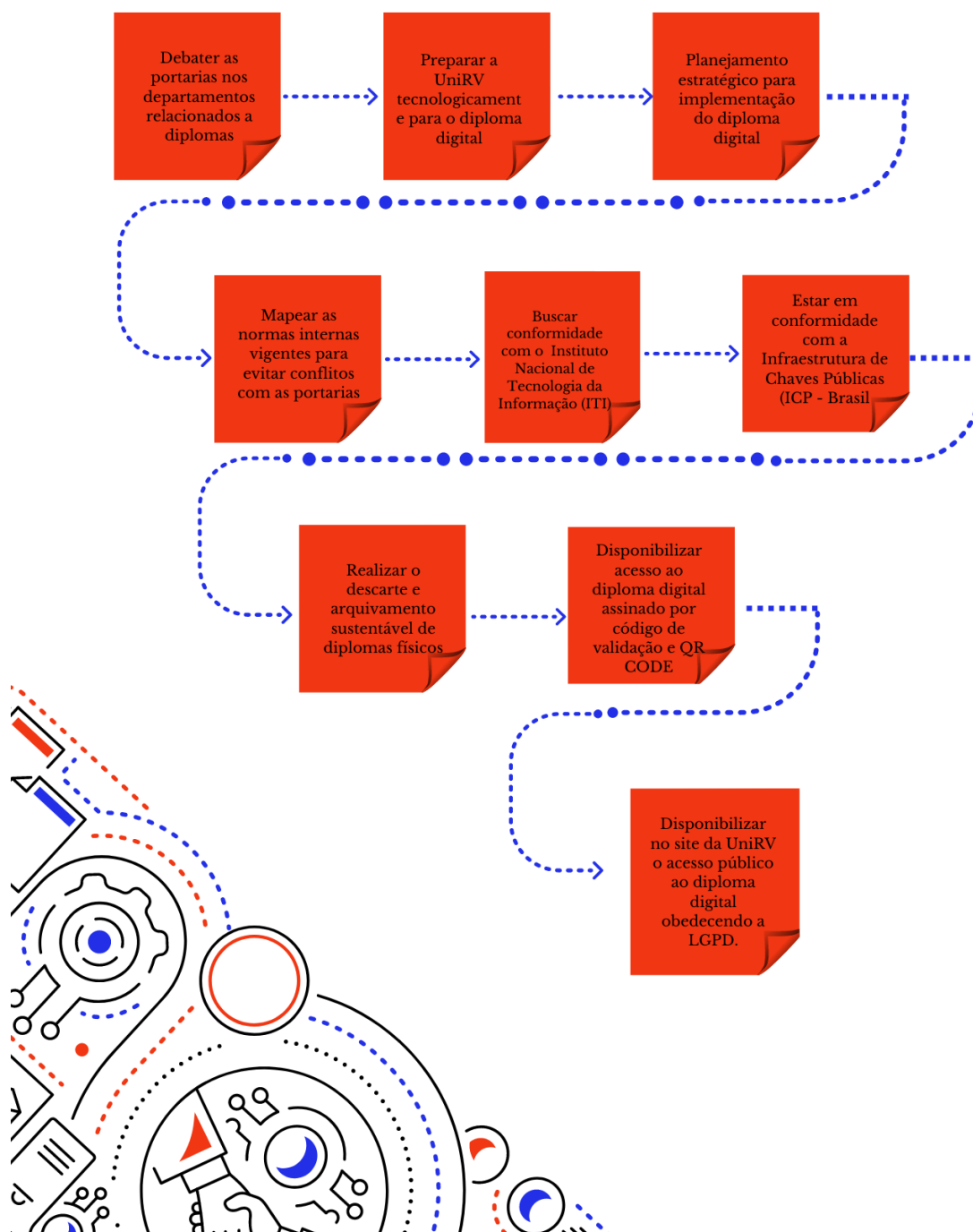
**Aplicação do
diploma digital na
UniRV.**

01.

QUAIS OS OBJETIVOS DA
APLICAÇÃO DAS
PORTARIAS Nº 330/2018 E
Nº 544/2019 DO MEC NA
UNIRV?

- Mapeamento legal para a IES aproveitar efetivamente dos recursos disponíveis nas portarias.
- Ampliar a possibilidade de desburocratização da emissão, registro e autenticação de diplomas.
- Manter as mesmas condições e garantias dos diplomas físicos.

02.

COMO A UNIRV DEVE AGIR PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO DIPLOMA DIGITAL?

03.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

Um arquivo nato-digital para emissão e registro de diploma em ambiente digital

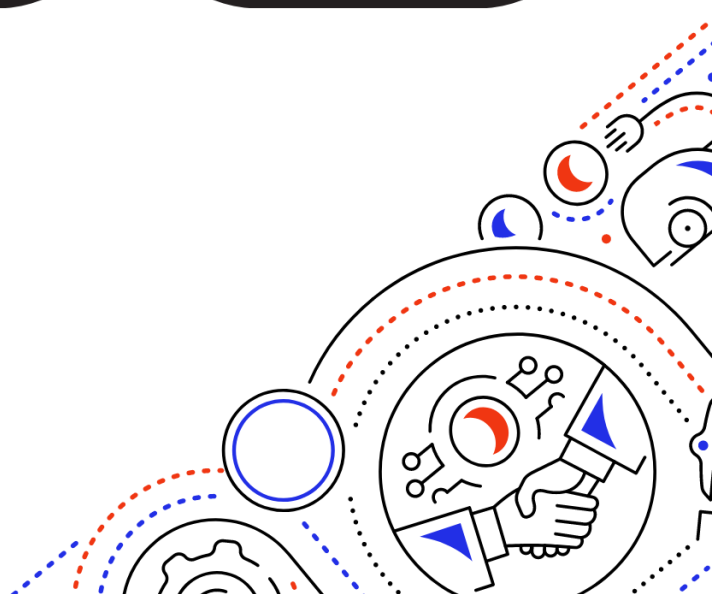
Tecnologia de segurança que permita diversas assinaturas em um mesmo documento.

Emissão em formato Extensible Markup Language - XML

Ter identidade visual fidedigna com imagem de qualidade e integridade de texto.

Ter URLs disponíveis para consulta e conhecimento do MEC;

Assinatura no Padrão Brasileiro de Assinatura Digital (PBAD)



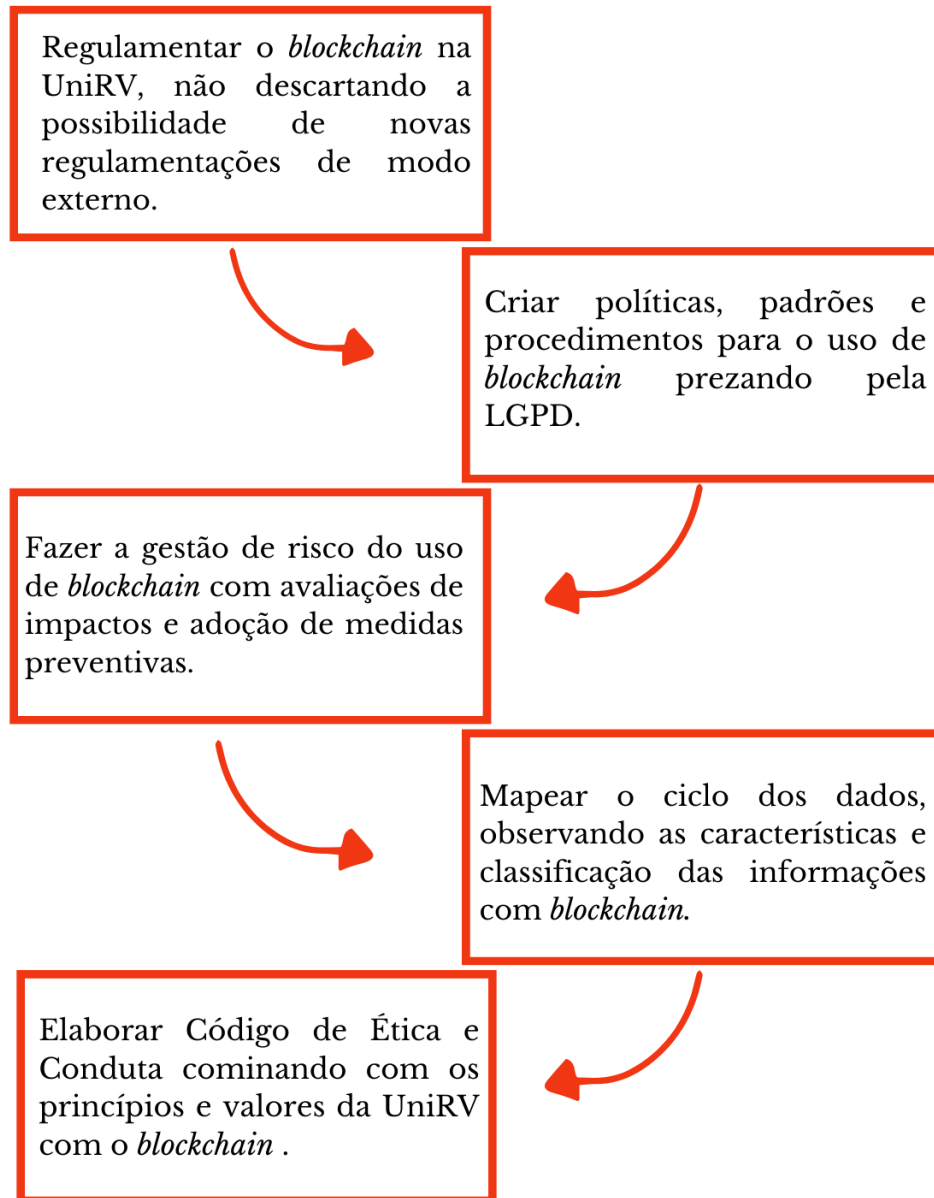
Diretrizes para conformidade da tecnologia *blockchain* à LGPD











o NOSSO
IDEAL É
VER VOCÊ
CRESCER

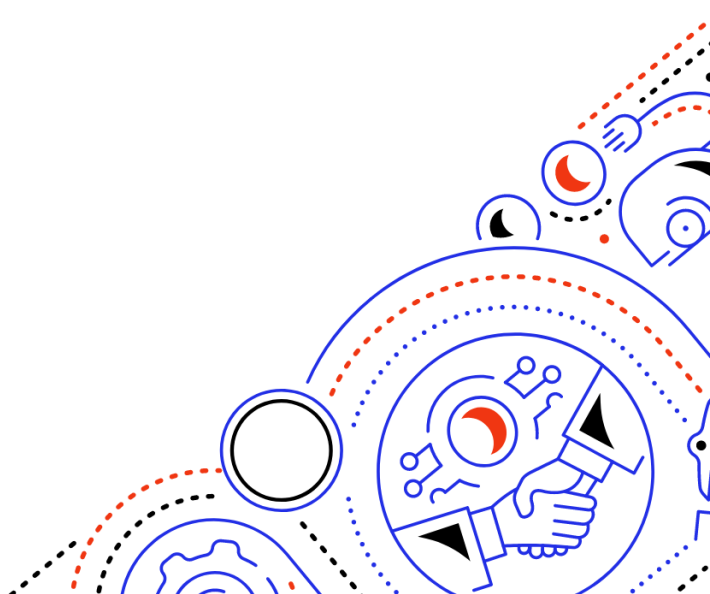
Aplicação do *blockchain*
na autenticação de
diploma digital UniRV.

01.



02.

-  Usar uma rede *blockchain* privada ou, ao menos, híbrida, com chaves para os responsáveis pelos registros.
-  Garantir a autenticidade dos diplomas digitais, para que sejam encontrados e tenham os dados protegidos, sem gerar conflitos legais.
-  Arquivar os dados pessoais em um banco off chain de forma sigilosa.
-  Criar um departamento supervisor do cumprimento das normativas sobre *blockchain*.
-  Desenvolver canais seguros e abertos para comunicação de eventuais infrações com garantia de proteção dos informantes, e normas sobre o tratamento de dados.
-  Criar Termo de Consentimento para que o acadêmico saiba da proteção e tratamento de dados na rede *blockchain*.
-  Transferir os registros com exatidão, mantendo o sistema atualizado e sem falha.
-  Adotar um ambiente de identificação digital nacional aderindo a rede Blockchain ao sistema registral.





POR
MARIA
FERNANDA
TELLES ALGERI

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto fraudulento dos diplomas universitários e os impactos gerados nas organizações e sociedade em geral, a presente pesquisa, buscando responder a hipótese de como a UniRV poderia contribuir na mitigação das fraudes, apresentou a Tecnologia *Blockchain* como mecanismo tecnológico de validação dos diplomas expedidos de modo a garantir a privacidade, segurança e confiabilidade na expedição, registro e validação de seus diplomas.

Primeiramente, a pesquisa constatou, através de revisão de literatura, que as IES devem se preocupar em atender rapidamente, de forma segura e legal as necessidades de seus *stakeholders*. Alunos recém-formados precisam do diploma o mais rápido possível para que possam participar de processos seletivos. Já as empresas, agências de recrutamento e órgãos governamentais, precisam verificar a veracidade de documentos e diplomas em virtude do excesso de falsificação e, uma forma de garantir a expedição, registro e validação de diplomas em menos tempo, de forma mais segura é através da implementação do diploma digital, sendo verificado nesse trabalho que a tecnologia de *Blockchain* é uma opção viável para registrar os dados flexíveis do diploma de forma distribuída, agregando uma camada adicional de segurança.

Apesar de haver pouca literatura disponível no Brasil sobre expedição, registro e validação de diplomas digitais e menos literatura ainda quando inserimos no contexto a tecnologia de *Blockchain* para potencializar esse processo existem alguns casos de sucesso, mas a maioria são internacionais onde as leis são diferentes. No Brasil e conforme exposto nesse trabalho, há algumas iniciativas de implementação do diploma digital e certificação via *Blockchain*.

Após a revisão bibliográfica e a coleta de dados institucionais, verificou-se que a fraude é um problema que o Brasil tem vivenciado nas últimas décadas, de modo persistente e com crescente disseminação e, por isso, o Ministério da Educação, no intuito de coibir e prevenir tais práticas, através das ações tecnológicas esculpadas nas Portarias nº.330/2018 e nº.544/2019 apresentou um mapeamento legal para o trabalho da IES no mundo virtual, propiciando operações eficazes e eficientes, maximizando, o aproveitamento dos recursos disponíveis, ampliando as perspectivas e não transferindo, ou aumentando, a burocratização hodierna que temos para o ambiente digital, mantendo do mesmo modo as

condições e garantias que os diplomas por meio físico possuem para emissão e registro.

Foi verificada ainda que, na opção centralizada do formato digital de diplomas de graduação feita pelo MEC, havia algumas semelhanças técnicas com a tecnologia *Blockchain*. Vislumbrou-se que o procedimento descentralizado da tecnologia *Blockchain*, empregado aos diplomas de graduação no ambiente das IES, poderia trazer vantagens para a proteção digital. A pesquisa possibilitou, portanto, verificar a potencialidade desta tecnologia em diplomas de graduação em formato digital. Além disso, também permitiu entender o funcionamento do ensino superior no Brasil, elucidar os principais detalhes, regras e regimentos sobre a expedição de diplomas adotados pelas IES.

Logo, no percurso da investigação, deparou-se com a necessidade de entender o sistema de gestão jurídica da certificação dos diplomas da UniRV, e como será realizado o processo de implementação do diploma digital à luz de questões legais exigidas pelo Ministério da Educação. Isso implica em afirmar que a UniRV deverá se amoldar as especificidades técnicas do Diploma Digital trazidas por tais normativas.

Outra limitação encontrada durante o decorrer do estudo foi a necessidade de se compatibilizar a tecnologia *Blockchain* com a LGPD, uma vez que esta traz expressivas mudanças quanto à coleta e tratamento de dados realizados pelas organizações na busca de salvaguardar os direitos fundamentais da liberdade e da privacidade do ser humano, elencando, de forma extensiva os direitos concedidos aos titulares dos dados, cuja finalidade é conferir sua concreta atuação na gestão dos dados.

Nesta perspectiva, considerando a sugestão de aplicação da tecnologia *Blockchain* na validação e armazenamento do Diploma digital no âmbito da UniRV, haja vista que tal ferramenta possui o atrativo da capacidade de modificar os processos do cotidiano da IES, tornando-os mais céleres, transparentes e, notadamente, mais seguros além de, conseqüentemente, minimizar os custos, atrasos, erros e retrabalhos nos processos e emissão e armazenamento dos diplomas, auxiliando, portanto, na melhora do desempenho da gestão dos riscos e do controle da conformidade com a legislação, facilitando auditorias e coibindo a prática de fraudes, se faz necessário equilibrar a tecnologia ao uso de dados pessoais e a proteção à privacidade.

Assim, aspectos de boas práticas devem ser construídos como regime interno e externo de Governança, a qual a IES está vinculada, necessariamente, caso queira gerir o risco e retroalimentar a confiança e a reputação perante usuários, estudantes, mercado e sociedade, em geral. Ações como esta promovem uma modernização do fluxo processual, dando um novo ar à gestão pública e maximizando os recursos disponíveis.

Desta forma, para consolidar a entrega prática com resultado da pesquisa, a fim de contribuir com a sociedade na mitigação de fraudes e no aprimoramento da sociedade informacional, tem-se que a apresentação do que se elegeu denominar de “Cartilha de Boas Práticas para Implementação do Diploma Digital em *Blockchain*”.

O presente documento contém diretrizes para uma boa governança e alinhamento às práticas da legislação, alicerçando e consolidando planejamentos, ações e atividades a serem desenvolvidas, podendo outras Instituições de Ensino que tenham a intenção de salvaguardar seus diplomas através de tecnologias como a *Blockchain* utilizá-lo, aperfeiçoando-o e atualizando-o de acordo com a sua necessidade, aproveitando na prática para entendimento das especificidades legais e técnicas do diploma digital e, ao MEC pode ser de grande valia caso continue considerando viáveis as características, funcionalidades e benefícios do *Blockchain* para registro e validação de diplomas.

Desse modo, a referida cartilha, mesmo que de modo a cumprir um artefato legal, constitui uma estratégia de negócio de grande valor para o público que a abrange e com pesquisas futuras, por exemplo, os resultados obtidos pela implantação do diploma digital podem nortear outros projetos, bem como os dados por ele produzidos conduzirem à implantação de outras políticas públicas no âmbito da educação, assim como avaliação das existentes; investimento público, comparativo entre ingressantes e concluintes, áreas de produção acadêmica por todo o Brasil, redução de custos antes e depois desta implementação.

Cabe neste cenário ainda um estudo mais detalhado sobre redes de cooperação entre as Instituições de Ensino no âmbito dessa implementação, bem como análises mais profundas acerca da terceirização de serviços de TI e planejamento estratégico alinhado à qualidade dos dados.

Há um longo caminho a percorrer, mas não se pode negar, no contexto geral, a série de benefícios que a implementação do diploma digital venha trazer. O que cabe às universidades, desse modo, é identificar a melhor maneira de realizar esses procedimentos, considerando sempre os pontos positivos, negativos, ameaças e oportunidades no sentido de que esta ação venha a acrescentar e agregar valor. Por fim, a partir dessas ações, outras tomarão espaço e se consolidarão como expoentes na transparência e uso da tecnologia no Brasil

Esse levantamento vem contribuir à comunidade acadêmica e aos gestores das instituições, pois disponibiliza informações que poderão nortear a execução e o andamento dos seus trabalhos e procedimentos administrativos no cumprimento do ordenamento jurídico acima citado.

REFERÊNCIAS

- ALLAYANNIS, George; FERNSTROM, Aaron. **An introduction to blockchain**. Rochester, NY: SSRN, 2017. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3050049. Acesso em: 14 ago. 2020.
- ANTONOPOULOS, Andreas M. **Mastering bitcoin: programming the open blockchain**. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2010.
- AOYAGI, Jun. **Industry competition: the blockchain versus centralized authority**. Rochester, NY: SSRN, 2019. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3426895. Acesso em: 15 fev. 2021.
- AZARIA, A. *et al.* Medrec: using blockchain for medical data access and permission management. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPEN AND BIG DATA (OBD), 2nd, 2016, Vienna, Austria. Proceedings [...]*. New York: IEEE, 2016. p. 25–30. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7573685>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- AZEVEDO, Bernardo de. Visual law: o que você precisa saber. *In: AZEVEDO, Bernardo de. Conteúdos*. [S. l.], 30 jan. 2020. Disponível em: <https://bernardodeazevedo.com/conteudos/visual-law-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 09 out. 2022.
- BARRETO, Arnaldo Lyrio; FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da universidade brasileira. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 1780-1790, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/rzxmW6ggvDDvXJYLBFkg38m/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- BITCOIN e blockchain: qual a relação?. *In: FOXBIT. Blog*. São Paulo, 26 out. 2016. Disponível em: <https://blog.foxbit.com.br/bitcoin-blockchain-entenda-essa-relacao>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- BLOCKCERTS. Quick start. *In: BLOCKCERTS. Guide*. [S. l., 2018?]. Disponível em: <https://www.blockcerts.org/guide/quick-start.html>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 08 ago. 2020.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969**. Complementa disposições da Lei número 5.537, de 21 de novembro de 1968, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1969. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0872.htm. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8112cons.htm. Acesso em: 17 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005**. Institui o Programa Universidade para Todos - PROUNI, regula a atuação de entidades beneficentes de assistência social no ensino superior; altera a Lei nº 10.891, de 9 de julho de 2004, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11096.htm. Acesso em: 31 maio 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.037, de 1º de outubro de 2009**. Dispõe sobre a identificação criminal do civilmente identificado, regulamentando o art. 5º, inciso LVIII, da Constituição Federal. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12037.htm. Acesso em: 31 maio 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 02 abr. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 315, de 4 de abril de 2018. Dispõe sobre os procedimentos de supervisão e monitoramento de instituições de educação superior integrantes do sistema federal de ensino e de cursos superiores de graduação e de pós-graduação lato sensu, nas modalidades presencial e a distância. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 65, p. 9, 05 abr. 2018b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-315-de-4-de-abril-de-2018-9177556>. Acesso em: 07 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 330, de 05 de abril de 2018. Emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 66, p. 114, 06 abr. 2018c. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9365055/do1-2018-04-06-portaria-n-330-de-5-de-abril-de-2018-9365051. Acesso em: 15 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 554, de 11 de março de 2019. Emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 48, p. 23-24, 12 mar. 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66544171. Acesso em: 04 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 1.095, de 25 de outubro de 2018. Dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 207, p. 32, 26 out. 2018d. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/47330359/do1-2018-10-26-portaria-no-1-095-de-25-de-outubro-de-2018-47330016. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Instrução normativa nº 2, de 2 de maio de 2022. Aprova a versão 1.04.1 dos Anexos I, II e III da Instrução Normativa - IN/SESU nº 1, de 15 de dezembro de 2020. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 83, p. 455, 04 maio 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/arquivos/in_02_02052022.pdf. Acesso em: 31 maio 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Súmula nº 599**. O princípio da insignificância é inaplicável aos crimes contra a administração pública. Brasília, DF: Superior Tribunal de Justiça, 27 nov. 2017. Disponível em: https://www.stj.jus.br/internet_docs/biblioteca/clippinglegislacao/Sumula_599_2017_CEI.pdf. Acesso em: 04 fev. 2021.

CARDOSO, Miriam Limoeiro. Sobre as relações sociais capitalistas. *In*: NEVES, Lúcia M. W. **Fundamentos da educação escolar no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: Fiocruz/EPSJV, 2006. p. 25-66. Disponível em https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/capitulo_1_fundamentos_educacao_escolar.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

CARRIJO, José. Síntese blockchain. *In*: INSTITUTO Nacional de Tecnologia da Informação (ITI). Brasília, DF, 26 abr. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/iti/pt-br/central-de-conteudo/sintese-blockchain-pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

CASTRO, Renato Queiroz de. Falsificar diploma é crime antigo. Mas blockchain pode ser a arma anti-fraude. *In*: BLOCKNEWS. **Notícias**: opinião. [São Paulo], 15 mar. 2021. Disponível em: <https://www.blocknews.com.br/opiniao/falsificar-diploma-e-crime-antigo-mas-blockchain-pode-ser-a-arma-anti-fraude/>. Acesso em: 05 abr. 2020.

CORRÊA, Douglas. Quadrilha distribuiu mais de 350 mil diplomas escolares falsos. *In*: AGÊNCIA BRASIL. **Geral**. Rio de Janeiro, 24 set. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-09/quadrilha-distribuiu-mais-de-350-mil-diplomas-escolares-falsos>. Acesso em: 04 jun. 2021.

COSTA, Juliana. Blockchain x compliance: facilidades e limitações impostas pela LGPD. *In*: SERPRO LGPD. **Notícias e artigos**. [Brasília, DF], 03 fev. 2020. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2020/compliance-blockchain-lgpd-dados-pessoais-empresas>. Acesso em: 14 ago. 2021.

COSTA, Rostand *et al.* Uso não financeiro de blockchain: um estudo de caso sobre o registro, autenticação e preservação de documentos digitais acadêmicos. *In: WORKSHOP EM BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (W BLOCKCHAIN)*, 1., 2018, Campos do Jordão. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wblockchain/article/view/2356/2320>. Acesso em: 06 ago. 2020.

DA COSTA, Everton Garcia; COELHO, Gabriel Bandeira. **Para Entender a Sociologia de Niklas Luhmann**. Caderno CRH, Salvador, v. 30, n. 81, Set./Dez. 2017, p. 597-599.

DENNY, Danielle Mendes Thame; PAULO, Roberto Ferreira; CASTRO, Douglas de. Blockchain e Agenda 2030. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, DF, v. 7, n. 3, p. 121-141, 2017.

DINIZ, Eduardo H. Emerge uma nova tecnologia disruptiva. **GV Executivo**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 46-50, 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/68676/66265>. Acesso em: 15 ago. 2020.

DOURADO, Luiz F. **Políticas e gestão da educação superior**: múltiplas regulações e reforma universitária no Brasil. Brasília, DF: FLACSO, 2008. Trabalho apresentado ao Seminário Redestrado, 7., 2008, Buenos Aires. Disponível em: <http://flacso.redelivre.org.br/files/2013/03/1096.pdf>. Acesso em: 08 maio 2021.

DUBROWSKY, Alexander. **Transformação digital nas instituições privadas de ensino superior brasileiras**: proposta para autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de Blockchain. 2019. Dissertação (Mestrado em Profissional em Gestão de Competitividade) -- Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27717/DISSERTACAO_ALEXANDER_DUBROWSKY_VF.pdf. Acesso em: 07 ago. 2020.

DURHAM, E. R. Eunice R. Durham. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 361-363, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ra/article/view/27165>. Acesso em: 28 jul. 2022.

ENGELMANN, Wilson; KLEIN, Arthur Henrique. Resignificando a confiança no contexto do Blockchain e dos smart contracts. **Revista Duc In Altum**: cadernos de Direito, Recife, v. 12, n. 26, p. 87-119, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://revistas.faculdedamas.edu.br/index.php/cihjur/article/view/1221/920>. Acesso em: 01 jun. 2020.

ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. **Decreto nº 19.851, de 11 de abril de 1931**. Dispõe que o ensino superior no Brasil obedecerá, de preferencia, ao systema universitario, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados, e que a organização technica e administrativa das universidades é instituida no presente Decreto, regendo-se os institutos isolados pelos respectivos regulamentos, observados os dispositivos do seguinte Estatuto das Universidades Brasileiras. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1931. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19851-11-abril-1931-505837-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. **Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm. Acesso em: 05 abr. 2022.

ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1940. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 05 abr. 2022.

ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942**. Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1942. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del4244.htm. Acesso em: 04 maio 2022.

FLORIAN, Martin *et al.* Erasing data from blockchain nodes. *In: IEEE EUROPEAN SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY WORKSHOPS (EUROS&PW)*, 2019, Stockholm, Sweden. **Proceedings** [...]. New York: IEEE, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8802472>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Fundamentos científicos e técnicos da relação trabalho e educação no Brasil de hoje. *In: LIMA, Júlio César França; NEVES, Lúcia Maria Wanderley. Fundamentos da educação escolar do Brasil contemporâneo*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 241-288.

FINCK, Michèle. **Blockchains and Data Protection in the European Union**. Max Planck Institute for Innovation and Competition Research Paper, nov. 2017, n.º 18-01. Disponível na internet: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3080322>. ISSN 2184-5468. Acesso em: 10 mar.2022.

FUNDAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR DE RIO VERDE (FESURV). **Regimento geral**. Rio Verde: FESURV, 2002. Disponível em: http://www.unirv.edu.br/arquivos/instituicao/regimento_geral.pdf. Acesso em: 10 ago. 2020.

GRECH, Alexander; CAMILLERI, Anthony F. **Blockchain in education**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponível em: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education%281%29.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.

GUPTA, Abhishek; GUPTA, Stuti. Blockchain technology application in Indian banking sector. **Delhi Business Review**, Delhi, v. 19, n. 2, p. 75-84, 2018. Disponível em: https://www.delhibusinessreview.org/V19n2/dbr_V19n2g.pdf. Acesso em: 08 maio 2021.

HASMANN, Francislene *et al.* Transição regulatória da educação superior privada, com ênfase na possibilidade da autorregulação, e implicações nas IES e nos currículos de graduação. **Estudos**: revista da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior, Brasília, DF, v. 32, n. 44, p. 69-103, maio 2020. Disponível em: <https://abmes.org.br/editora/detalhe/110>. Acesso em: 12 mar. 2022.

HOLANDA, Sergio Buarque de. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

HUSSAIN, Muhammad Anwar *et al.* Concept of blockchain technology. **International Journal of Innovative Computing**, Johor, Malaysia, v. 9, n. 2, p. 51-57, 2019. Disponível em: <https://ijic.utm.my/index.php/ijic/article/view/238/165>. Acesso em: 14 ago. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (ITI). **ICP-Brasil**. Brasília, DF: ITI, 27 jun. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/icp-brasil>. Acesso em: 08 ago. 2020.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. National Academy of Science and Engineering, Frankfurt, 2013.

LUHMANN, Niklas. "Sociologia como teoria dos sistemas sociais". In: Santos, José Manuel (org). O pensamento de Niklas Luhmann. Covilhã, Portugal: Universidade da Beira Interior, 2005, p. 85-86.

LUHMANN, Niklas. *Confianza*. Introdução de Darío Rodríguez Mansilla. Rubí (Barcelona): Anthropos Editorial; México: Universidad Iberoamericana; Santiago de Chile: Instituto de Sociología. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005, p. 20.

LUHMANN, Niklas. **A Realidade dos Meios de Comunicação**. São Paulo: Paulus, 2005.

LUHMANN, N. O conceito de sociedade. In: NEVES, C. B.; SAMIOS, E. M. B. (Org.). **Niklas Luhmann: a nova teoria dos sistemas**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1997.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis. Vozes. 2016, p. 16.

MARCONDES, C. Niklas Luhmann, a comunicação vista por um novo olhar. In. LUHMANN, N. A Realidade dos Meios de Comunicação, p. 7-12. São Paulo: Paulus, 2005.

MELO, Karine. Universidades federais têm até dezembro para adotar diploma digital. *In*: AGÊNCIA BRASIL. **Educação**. Brasília, DF, 01 mar. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-03/universidades-federais-tem-ate-dezembro-para-adotar-diploma-digital#:~:text=Prazo%20de%20emiss%C3%A3o%20do%20documento%20deve%2>

Ocair%20de%2090%20para%2015%20dias&text=A%20expectativa%20do%20MEC%20%C3%A9,de%2090%20para%2015%20dias. Acesso em: 20 jul. 2022.

MENDES, Jerônimo. Será o fim da geração diploma? [Quanto vale o seu diploma]. *In*: MENDES, Jerônimo. **Blog**: carreira. [Curitiba], 16 dez. 2019. Disponível em: <https://www.jeronimomendes.com.br/sera-o-fim-da-geracao-diploma/>. Acesso em: 06 ago. 2020.

MIRANDA, Dérick Souza. **Blockchain na educação**: uso da tecnologia como prova de existência de diplomas e certificados. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciência da Computação) -- Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/8201/1/DERICK%20SOUZA%20MIRANDA.pdf>. Acesso em: 08 maio 2021.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. [S. l. : s. n.], 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NORMAN, Alan T. **Blockchain Technology Explained**. Ed. Amazon, Londres, 2017;

O QUE é um algoritmo de consenso?. *In*: BINANCE Academy. **Artigos**. [S. l.], 13 dez. 2018. Disponível em: <https://www.binance.vision/pt/Blockchain/what-is-a-Blockchain-consensus-algorithm>. Acesso em: 14 ago. 2020.

OPERAÇÃO Skopein, da PF, coíbe emissão fraudulenta de diplomas de ensino superior no Ceará. **O Estado**, Fortaleza, 12 maio 2021. Disponível em: <https://oestadoce.com.br/geral/operacao-skopein-da-pf-coibe-emissao-fraudulenta-de-diplomas-de-ensino-superior-no-ceara/>. Acesso em: 04 fev. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Relatório de gênero**: a nova geração: 25 anos de esforços para igualdade de gênero na educação. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375599>. Acesso em: 28 abr. 2022.

PELLIN, Daniela Regina. **A autorregulação regulada do tríplice hélice: a estruturação da boa governança em nanociência e nanotecnologia**. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8688>>. Acesso em 17 out. 2022.

PEREIRA, Filomena M. de A.; MULLER, M. Lúcia R. **Educação na interface relação estado/sociedade**. Cuiabá: EDUFMT/Capes, 2006.

SANFELICE, José Luis. Pós-modernidade, globalização e educação. *In*: LOMBARDI, José Claudinei (org.). **Globalização, pós-modernidade e educação**: história, filosofia e temas transversais. Caçador: UnC ; Campinas: Autores Associados, 2003. p. 3-12.

SANTANA, Vitor. Polícia apura se estudantes pagavam até R\$ 80 mil para fraudar documentos e cursar medicina em faculdade de Goiás. *In*: G1: Goiás. Goiânia, 27

out. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2021/10/27/policia-apura-se-estudantes-pagavam-ate-r-80-mil-para-fraudar-documentos-e-cursar-medicina-em-faculdade-de-goias.ghtml>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SCHALLMO, Daniel; WILLIAMS, Christopher A.; BOARDMAN, Luke. Digital transformation of business models — best practice, enablers, and roadmap. **International Journal of Innovation Management**, [s. l.], v. 21, n. 08, p. 1740014, 2017. Disponível em: <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S136391961740014X>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SCHWAB, Klaus. **Aplicando a quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2018, p. 134.

SCHMIDT, Philipp. Certificates, reputation, and the blockchain. *In*: MIT Media Lab. [Cambridge, MA.], 27 out. 2015. Disponível em: <https://medium.com/mit-media-lab/certificates-reputation-and-the-Blockchain-ae03622426f>. Acesso em: 08 ago. 2020.

SILVA JÚNIOR, João dos Reis; SGUISSARDI, Valdemar. **As novas faces da educação superior no Brasil: reforma do Estado e mudanças na produção**. São Paulo: Cortez : USF, 2001.

SINGH, Jatinder; MICHELS, Johan Davis. Blockchain as a Service (BaaS): providers and Trust. *In*: IEEE EUROPEAN SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY WORKSHOPS (EUROS&PW), 2018, London. **Proceedings** [...]. New York: IEEE, 2018. p. 67-74. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8406562>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SMOLENSKI, Natalie. **Academic credentials in an era of digital decentralisation**. [S. l.]: Learning Machine Research, 2016.

TAKAHASHI, Tadao (org.). **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/434>. Acesso em: 08 maio 2021.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo**. São Paulo: Ed. SENAI-SP, 2016.

THAYER, Terri-Lynn *et al.* Top 10 strategic technologies impacting higher education in 2019. *In*: GARTNER. [Stamford, CT], 20 Feb. 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3902468>. Acesso em: 06 ago. 2020.

TORRES ADVOGADOS E ESPECIALISTAS JURÍDICOS. Caso UNIG: cancelamento de registro de diplomas universitários atinge dezenas de faculdades e milhares de diplomados podem ser impedidos de exercer a profissão. *In*: JUSBRASIL. **Notícias**. [S. l.], 31 jan. 2019. Disponível em: <https://45224522.jusbrasil.com.br/noticias/669889030/caso-unig-cancelamento-de-registro-de-diplomas-universitarios-atinge-dezenas-de-faculdades-e-milhares-de-diplomas>. Acesso em: 20 ago. 2020.

TURKANOVIC, M. *et al.* EduCTX: a blockchain-based higher education credit platform. **IEEE Access**, [New York], v. 6, p. 5112–5127, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8247166>. Acesso em: 01 ago. 2021.

UFSC emite primeiro diploma digital do Brasil. *In*: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Diploma digital UFSC**. Florianópolis, 15 mar. 2019. Disponível em: <https://diplomas.ufsc.br/ufsc-emite-primeiro-diploma-digital-do-brasil/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

UNDERWOOD, Sarah. Blockchain beyond bitcoin. **Communications of the ACM**, New York, v. 59, n. 11, p. 15–17, 2016. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/2994581>. Acesso em: 08 maio 2021.

UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UNIRV). **Estatuto da UniRV**: Universidade de Rio Verde. Rio Verde: UniRV, 2016. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/Estatuto%20UniRV.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014

USO de diploma digital gera economia, segurança e agilidade para universidades e estudantes. *In*: CRYPTO ID. **Últimas notícias**. [São Paulo], 21 set. 2020. Disponível em: <https://cryptoid.com.br/criptografia-identificacao-digital-id-biometria/uso-de-diploma-digital-gera-economia-seguranca-e-agilidade-para-universidades-e-estudantes/>. Acesso em: 14 ago. 2021.

VEY, Karin *et al.* Learning and development in times of digital transformation: facilitating a culture of change and innovation. **International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC)**, New York, v. 10, n. 1, p. 23-32, 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9aef/3846ec209aa42f5c228edb5b828c89df402d.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

WAGNER, Flávio Rech; CANABARRO, Diego Rafael. A governança da internet: definição, desafios e perspectivas. *In*: PIMENTA, Marcelo Soares; CANABARRO, Diego Rafael (org.). **Governança digital**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2014. cap. 9, p. 191-209. *E-book*. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197238>. Acesso em: 20 mar. 2022.

WILLIAMS, Kelly. **Hype cycle for education**, 2018. [s.l. : s.n.]. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3882872?ref=unauthreader&srclid=14730952011>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ZAINUDDIN, Aziz. Public vs Private blockchain: what's the difference?. *In*: MASTER the crypto. [S. l., 2020?]. Disponível em: <https://masterthecrypto.com/public-vs-private-Blockchain-whats-the-difference/>. Acesso em: 14 ago. 2020.