



**DIPLOMA DIGITAL NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO  
BRASIL: UM CAMINHO SEM VOLTA?**

**DIGITAL DIPLOMA IN THE FEDERAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN  
BRAZIL: A WAY WITH NO BACK?**

**Helder de Lima Fava**

Universidade Federal da Grande Dourados, MS, Brasil

helderlf@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9392-8315>

**Renato Fabiano Cintra**

Universidade Federal da Grande Dourados, MS, Brasil

renatocintra@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2887-5610>

---

**Resumo**

A Portaria nº 554, de 11 de março de 2019, do Governo Federal do Brasil, dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação do diploma digital nas instituições de ensino superior da Rede Federal do país. Este ordenamento faz com que estas instituições tenham que readequar seus processos administrativos e tecnológicos, até então pouco investigados. Objetiva-se, neste artigo, identificar a existência de práticas no que tange à implementação do diploma digital nas instituições federais de ensino superior do Brasil. Metodologicamente, caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva, pois utiliza-se de levantamento nas instituições que já desenvolvem essa prática e da descrição dos mecanismos encontrados. Entre os principais resultados, verificou-se que as ações encontradas em algumas universidades brasileiras estão em consonância com procedimentos adotados em instituições de outros países, as quais utilizam-se de tecnologias inovadoras e confiáveis. Como contribuição, o estudo corrobora a necessidade e a importância de artefatos para o controle e divulgação dos estudantes diplomados no país, impactando na redução de fraudes, numa maior transparência dos dados públicos, somados à sustentabilidade que esta ação implica.

**Palavras-chave:** Ensino Superior Federal; Certificação; Diploma Digital; *Blockchain*.

**Abstract**

*The Directive 554, dated March 11<sup>th</sup>, 2019, of the Federal Government of Brazil, provides for the obligatoriness in the implementation of the digital diploma in higher education institutions in the Brazilian's federal network. This legal order means that institutions have to readjust their administrative and technological processes, hitherto not so investigated. The aim of this paper is to identify the existence of practices regarding the implementation of the digital diploma in higher education institutions in the federal network of Brazil. Methodologically, it is characterized as qualitative, exploratory and descriptive, since it uses surveys in institutions that already develop this practice and the describe the mechanisms found. The actions found in some Brazilian universities are in line with procedures adopted in institutions from the other countries, which use innovative and reliable technologies. As a contribution, the study corroborates the need and the importance of artifacts for the control and disclosure of graduate students in the country, impacting the reduction of fraud, greater transparency of public data, added to the sustainability that this action implies.*

**Keywords:** *Federal Higher Education; Certification; Digital Diploma; Blockchain.*

**1. Introdução**

A implementação do diploma digital nas universidades federais brasileiras, proposta na publicação da Portaria nº 554, de 11 de março de 2019, traz um novo ambiente de pesquisa e direcionamento acerca dos processos utilizados para a diplomação e validação dos registros de diplomas dos alunos. Os métodos e recursos utilizados até então passam agora por um processo de revisão e aprimoramento no sentido de atender o ordenamento do governo federal, diante de espaço pouco explorado.

O avanço da tecnologia da informação, juntamente com a globalização, fizeram com que as organizações se transformassem digitalmente para atender às diversas exigências dos mercados e clientes, que passaram a se comunicar com as organizações em um processo muito diferente, ocasionado pela utilização de dispositivos móveis e inteligentes, e novas tecnologias, inclusive as redes sociais (Schallmo, Williams, & Boardman, 2017).

Com a percepção de comunicação digital individual e mais ágil, as organizações deram início aos processos de manipulação em escala (Schallmo, 2016). Neste sentido, destaca-se a importância de novos recursos nos mais diversos setores da sociedade, também no ambiente acadêmico. As universidades devem garantir qualidade nas atividades que desenvolvem,

procurando alcançar sua missão e responsabilidade no contexto que estão inseridas, realizando a gestão de seus processos, para que sejam continuamente inovados (Pereira, Pinto, Lengler, Bregalda, & Jacobsen, 2014). As tecnologias digitais, inteligência artificial e robôs tem trazido um momento particularmente bom para o ensino superior, pois entende que a geração dos jovens - o qual ele menciona como *millenials*, exige uma forma de educação mais dinâmica e comprometida (Vermeulen, 2019).

As novas tecnologias, elementos de mudança, tem interferido nos ambientes universitários, ocasionando pressão externa no intuito de fazer com que as universidades se adaptem às novas realidades proporcionadas pelas tecnologias. Portanto, o alinhamento da estratégia de tecnologia de informação à do negócio caracteriza um dos principais desafios na gestão de um negócio (Correia Neto & Leite, 2015). A emissão de diplomas em papéis especiais, como é feito atualmente na grande maioria das instituições, possui um elevado custo de confecção e constitui um procedimento que pode ser passível de fraudes; doravante, estas ações precisam dar lugar ao que a tecnologia tem de mais atual e seguro, constituindo desse modo, uma transformação digital (Oliveira, 2019). Na análise da literatura, depara-se com uma insuficiência no que tange à temática do diploma digital no âmbito da produção científica, fato este possivelmente explicado pelo recente ordenamento do governo federal.

A existência de pesquisas a respeito de metodologias ou técnicas que norteiam a implantação deste artefato é singular. Estudos anteriores abordaram uso da *blockchain* nas universidades (Friedman, 2019); transformação digital como processo de criação de valor e instrumento de mudança na sociedade (Reddy & Reinartz, 2017); desenvolvimento de modelo de sistema de diploma eletrônico com autenticação de assinatura digital (Finandhita & Afrianto, 2018); utilização da *blockchain* para aplicações de interesse público (IT&SRio, 2019); potenciais aplicações e consequências da *blockchain* na administração pública (Moura, Brauner, & Janissek-Muniz, 2020); transformação digital, uso da *blockchain* na expedição de diplomas e carência de regulamentação definitiva (Dubrowsky, 2019).

Para o conhecimento acadêmico, a temática do diploma digital abre uma série de possibilidades de pesquisa e investigação quanto ao uso de recursos tecnológicos no âmbito da administração pública, eficiência dos processos administrativos, sustentabilidade e *accountability*.

Isto posto, muitas questões a respeito da implementação do diploma digital emergem nos gestores: Como fazer? Por onde começar? Existe algum caminho a seguir? Existe alguma experiência exitosa? Nota-se assim, muita incerteza e, portanto, o estudo procura identificar quais instituições federais de ensino superior (IFES) já executam procedimentos de registro de

diploma digital e estruturar as principais ações desenvolvidas: como ocorrem os processos, quais as tecnologias utilizadas e ferramentas disponibilizadas, por exemplo. Para tanto, utilizou da análise de seus Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e consultas através dos portais eletrônicos das IFES brasileiras. Esta pesquisa foi realizada entre os meses de setembro e dezembro de 2019.

Como contribuição, a pesquisa elenca alguns *cases* de sucesso no país, os quais podem ser estendidos às outras universidades e, portanto, o resultado dessa investigação vem contribuir para auxiliar os gestores nas suas tomadas de decisão. Para tanto, o estudo foi organizado em cinco partes. Além da introdução, já apresentada, este artigo compreende um referencial teórico, que aborda um breve relato histórico da evolução do ensino superior no Brasil, seguido de uma análise acerca da lei que regulamenta o diploma digital no país e um destaque para a sustentabilidade, que é uma das grandes vantagens que essa demanda incorrerá. Na sequência, são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados na pesquisa e análise das informações. Encerrando, na quarta e quinta parte, são demonstradas as discussões e considerações finais, bem como indicações de pesquisas futuras.

## **2. Referencial Teórico**

### **1.1. Educação Superior no Brasil**

A chegada da família real portuguesa no Brasil, em 1808, marca o início das primeiras escolas de ensino superior no país (Martins, 2002), mesmo diante da existência de cursos de Filosofia e Teologia, antes desse período, ministrados por religiosos (Gomes, Machado-Taylor, & Saraiva, 2018). Até a proclamação da República, o desenvolvimento do ensino superior no território foi muito lento, haja vista que a elite detentora do poder não vislumbrava muitas vantagens na criação de instituições desse nível de ensino no país (Martins, 2002). Logo, o conhecimento nas universidades como vemos nos dias de hoje é fruto de uma série de lutas, com o propósito de educação superior com qualidade social (Moreira, Moreira, & Soares, 2018).

Nota-se, neste âmbito, os maiores avanços universitários no Brasil, a partir de 1930, com a criação da Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade do Distrito Federal (UDF) que foi integrada à Universidade do Rio de Janeiro (Neves & Martins, 2014). Destaca também a criação do Conselho Nacional de Educação (CNE), Decreto nº 19.850/1931. A partir de então, outras universidades brasileiras foram criadas, dando início a um novo horizonte do ensino superior no país.

Outro momento marcante na história do ensino superior no Brasil ocorreu em 1961, quando a Lei nº 4.024, também conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), foi aprovada. Esta lei garantia autonomia didática, administrativa, financeira e disciplinar, exercida nos estatutos de cada instituição. Entretanto, esta autonomia foi limitada pelos atos institucionais na ditadura militar (Fávero, 1999).

O fim do regime militar marcou a volta da democracia no país, fortalecida pela publicação da Constituição Federal de 1988, considerada importante para impulsionar as universidades no país. A carta magna trouxe avanços ao progresso da pesquisa e da ciência no país, envolvendo o ensino superior. O artigo 207 da Constituição Federal de 1988 assegura que “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” (Brasil, 1988:123). O inciso V do artigo 208, deste mesmo regimento, garante o papel do Estado no acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística. Ficam claros, como em outros artigos do referido regimento, a importância do papel das universidades no contexto social, político e científico no Brasil.

Não se pode deixar de destacar ainda outro marco importante no processo da educação superior no Brasil: a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96). Aprovada como resultado de alterações na gestão pública ocorridas no governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-2003), esta reforçou um novo olhar para as instituições de ensino superior. O artigo 52 da ‘nova’ LDB define as universidades como “instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano” (Brasil, 2018a:36). Assegura uma série de itens às universidades à autonomia, como planos e projetos de pesquisa e extensão, fixar currículos dos cursos e programas, bem como, a conferir graus, diplomas e outros títulos.

O aumento na procura pelo ensino superior foi motivado pela estreita ligação dos objetivos da educação nacional com a conjuntura do mercado de trabalho exigida na época da ‘nova’ LD, tratando a educação como mercadoria e as políticas públicas, nesse âmbito, voltadas para suprir as demandas dos processos produtivos (Zoccoli, 2019). Nota-se esse processo nos dados do censo da Educação Superior, que é um instrumento de pesquisa, realizado anualmente, cujo objetivo é levantar dados relacionados ao ensino superior no Brasil, reunindo informações dos acadêmicos, das instituições, do corpo docente e corpo administrativo.

Segundo o Censo 2018 da Educação Superior no Brasil, entre os anos de 2008 e 2018, nos cursos de graduação presencial, o número de ingressos teve uma variação positiva de 10,6% - passa de 1,87 milhões para 2,07 milhões, enquanto os cursos à distância tiveram um aumento

de 196,6% - passa de 463 mil para 1,37 milhões (Brasil, 2019a). O censo traz dados que demonstram o número de concluintes, no mesmo período. Enquanto o presencial passa de 800 mil para 990 mil, na modalidade EaD passa de 70 mil para 273 mil formados. Nota-se assim, considerável aumento, tanto no número de ingressantes quanto do número de concluintes, nos cursos de graduação. De modo a complementar a discussão do avanço do ensino superior no Brasil no período, foram coletadas informações sobre a quantidade de instituições de Ensino Superior no país, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Número de Instituições de Educação Superior no Brasil (2008 e 2018)

ANO	TOTAL	UNIVERSIDADE		CENTRO UNIVERSITÁRIO		FACULDADE		IF E CEFET	
		PÚBLICA	PRIVADA	PÚBLICO	PRIVADO	PÚBLICA	PRIVADA	PÚBLICO	PRIVADO
2008	2.252	97	86	5	119	134	1.811	N.A.	N.A.
2018	2.537	107	92	13	217	139	1.929	40	N.A.

Fonte: Brasil (2009; 2019a).

## 1.2. Marco Legal do Diploma Digital nas IFES

O pontapé legal acerca do Diploma Digital no Brasil é marcado pela Portaria nº 330, de 5 de abril de 2018, que dispõe sobre a emissão de diplomas no formato digital nas instituições de ensino superior do Sistema Federal de Ensino. No artigo 3º, a maneira como os documentos serão emitidos no formato digital e as regulamentações terão ato específico do Ministério da Educação (Brasil, 2018b). Neste sentido, a Portaria 554 do Ministério da Educação do Brasil (MEC), publicada no Diário Oficial da União nº 48, de 12 de março de 2019, vem justamente regulamentar esses procedimentos. Inicialmente, entende como diploma digital aquele que tem sua existência, sua emissão e seu armazenamento inteiramente no meio digital, e cuja validade jurídica é presumida mediante a assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, conforme os parâmetros do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais - PBAD e o uso dos demais dispositivos (Brasil, 2019b).

De acordo com a Casa Civil da Presidência da República (2019), a ICP-Brasil é uma cadeia hierárquica de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação virtual do cidadão. De modo geral, a ICP-Brasil corresponde a um conjunto de técnicas, práticas e procedimentos cujo objetivo é garantir a segurança das transações e documentos eletrônicos, que é assegurada por um par de chaves: pública, de conhecimento geral e outra privada, onde apenas o proprietário tem conhecimento – esta última tem seus dados consolidados em um certificado digital (Valid Certificadora, 2017). O Padrão Brasileiro de

Assinaturas Digitais (PBAD) é definido também pela ICP-Brasil através de um conjunto de normas que versam sobre assinaturas digitais.

A certificação digital corresponde à tecnologia que utiliza mecanismos de segurança, onde é possível garantir que as informações ali contidas sejam autênticas, confiáveis e íntegras. O certificado digital compreende um arquivo eletrônico através do qual é possível identificar quem é o titular da informação, de modo a prover validade jurídica desses arquivos assinados de maneira digital (Valid Certificadora, 2017). A emissão, registro e armazenamento do diploma digital deve ter as seguintes garantias do sistema computacional: validação a qualquer tempo; interoperabilidade entre sistemas – não deve ter restrições quanto ao uso de um sistema operacional ou outro; atualização tecnológica da segurança – deve garantir que as informações lá contidas estejam seguras do ponto de vista digital; e possibilidade de múltiplas assinaturas num mesmo documento, como acontece no diploma físico atual (Brasil, 2019b).

Algumas definições tecnológicas para os procedimentos que envolvem o diploma digital merecem destaque. A primeira seria a utilização do padrão XML (*eXtensible Markup Language*), muito comum nas aplicações de *software* atualmente. Entende-se a XML como uma linguagem para descrição de dados, pois ela é um método usado para representá-los com a finalidade principal de comunicação entre sistemas, fornecendo uma identificação flexível para todo tipo de informação (Audy, Andrade, & Cidral, 2007).

No âmbito das definições tecnológicas, menciona-se o uso do *QR Code* (*Quick Response*) como mecanismo de acesso do diploma assinado e utilização do protocolo HTTPS para consulta dos dados, que garante uma maior segurança na transmissão dos dados. O *QR Code* é um código de barras que podem ser escaneado pelas câmeras fotográficas existentes nos aparelhos celulares. Este código, que armazena várias informações, pode acessar algum arquivo ou alguma página da *Internet*, após ser lido. Já o protocolo HTTPS é uma forma segura de transmitir dados entre o usuário e o servidor. Além dessas, outras definições são bastante explicitadas na portaria objeto de estudo.

O MEC disponibilizou na Nota Técnica nº 13/2019/DIFES/SESU/SESU, o formato e a estrutura das informações que deverão ser repassadas pelas universidades (*XML Schema Definition – XSD*). Importante destacar que a referida Nota Técnica traz ainda algumas observações que competem às IES: leitura e debate do normativo em conjunto com os vários setores que participam do processo de emissão e registro de diploma; avaliação da infraestrutura tecnológica da IES para atendimento de todos os aspectos legais em torno do diploma digital; e elaboração de ações e processos necessários em parceria com o departamento de tecnologia, da IES, à implementação do diploma digital na instituição (Mec, 2019)

O acesso ao diploma digital assinado poderá ser feito de duas maneiras: código de validação ou código de barras bidimensional. O acesso através do código de validação dar-se-á através de endereço eletrônico para sua consulta. Já o código de barras bidimensional proverá o acesso através de uma URL (endereço de rede onde se localiza determinado conteúdo), única, que deverá utilizar o protocolo HTTPS (garantindo maior segurança), que permitirá o acesso aos dados públicos do XML assinado do diploma digital. As universidades deverão prover um ambiente de acesso restrito aos graduados para que possam, a partir das orientações do MEC, acessarem seu diploma digital, geração e *download* da representação visual. As universidades deverão: disponibilizar um local em seu sítio eletrônico, para possibilitar a consulta do código de validação do diploma digital; permitir consulta a códigos de diplomas invalidados; encaminhar ao MEC a URL que permita acessar o local onde estarão disponibilizados todos os XMLs de diploma digital, permitindo fluxo de requisições e respostas a esse banco de dados, para os diplomas emitidos, registrados e disponibilizados a partir da publicação da portaria.

O artigo 23 da Portaria MEC nº 1.095/2018, referente à consulta pública do registro do diploma, deverá ser respeitada pelas IES. As IES públicas e privadas deverão disponibilizar, em seu sítio eletrônico, um banco de informações de registro de diplomas: nome do aluno, seis dígitos centrais do CPF do aluno, nome e código e-MEC do curso superior, nome e código e-MEC da IES expedidora do diploma, nome e código e-MEC da IES registradora do diploma, data de ingresso no curso, data de conclusão do curso, data da expedição do diploma, data do registro do diploma, identificação do número da expedição, identificação do número do registro e data de publicação das informações do registro do diploma no Diário Oficial da União. Após o registro dos diplomados, as instituições terão o prazo de trinta dias para incluir esses dados (Brasil, 2018c). Importante mencionar que a portaria que regulamenta o diploma digital o trata com a mesma legislação que regula a emissão e o registro de diplomas físicos atualmente, bem como a manutenção dos aspectos obrigatórios já definidos pelas referidas legislações.

Atualmente, a verificação da validade de um diploma pode ser feita diretamente com a instituição que o emitiu. Por ser um processo demorado, não padronizado, muitas vezes se torna, também, inviável. Uma alternativa importante que merece destaque é em relação ao SISTEC, que é um sistema informatizado com as informações de matrículas de cursos de educação profissional e tecnológica, bem como de suas instituições e unidades de ensino e permite, entre outras funcionalidades, a conferência da validade nacional dos certificados e diplomas de cursos desse nível educacional (Mec, 2018). Com isso, pode constatar que os amparos legais acerca do diploma digital no Brasil configuram-se como um avanço, no que tange ao acesso às informações e na transparência com que a implementação dele vem proporcionar. Tais ações

compreendem respaldo jurídico que garante às IES maior salvaguarda na execução de seus procedimentos. Isso posto, averigua-se, então, a existência de mecanismos tecnológicos que estejam em consonância com os artefatos jurídicos até então apresentados.

### 1.3. O Diploma Digital e a tecnologia Blockchain

Os processos envolvendo diploma digital são recentes. Nos EUA, o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) foi uma das primeiras universidades a emitir credenciais de identidade aos seus estudantes (Friedman, 2019). Com essa tecnologia, os estudantes podem compartilhar seus diplomas com empregadores e faculdades para cursos de pós-graduação. Mesmo que o MIT deixe de existir, os registros continuarão disponíveis (Durant & Trachy, 2017). No Brasil, a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) realizou a entrega dos primeiros diplomas digitais do país, desenvolvidos com tecnologia de registro e autenticação distribuída, para os estudantes dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação, no dia 21 de fevereiro de 2019 (Rnp, 2019). Outra universidade brasileira pioneira é a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que realizou sua primeira formatura com diploma digital no dia 15 de março de 2019 (Setic-UFSC, 2019).

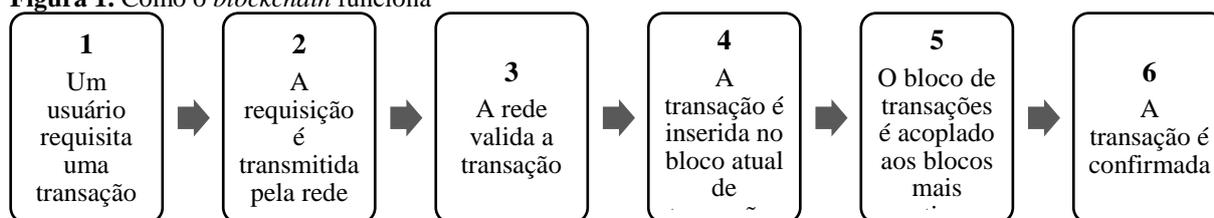
Tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil, a tecnologia mais usada para os diplomas digitais é a do *blockchain*. Esta tecnologia foi uma proposta no sentido de dar um suporte para a criação da criptomoeda *bitcoin* (Nakamoto, 2008). O interesse no uso da tecnologia *blockchain* ocorre devido à segurança, anonimato e integridade dos dados que os atributos centrais da tecnologia oferecem, sem que as transações por ela executadas sejam controladas por nenhuma organização centralizada, o que garante áreas de pesquisas nessa tecnologia (Yli-Huumo, Ko, Choi, Park, & Smolander, 2016). *Blockchain* pode ser explicado como uma base de dados que estão interligados entre si de maneira sequencial e ordenada. Esta interligação dos dados permite a criação de um histórico transparente e permanente de transações e registros, além de ser inalterável, o que dificulta tentativas de fraude. Nesse encadeamento dos dados, novas informações consistentes são adicionadas periodicamente. O conteúdo novo, para ser registrado no *blockchain*, deve ser previamente validado para que possa ser inserido (IT&SRio, 2019).

A tecnologia *blockchain* caracteriza-se ainda por ser uma tecnologia distribuída, ou seja, não depende de um único servidor centralizado. Entende-se por sistema distribuído como aquele no qual os componentes localizados em computadores interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações apenas passando mensagens (Coulouris, Dollimore, Kindberg, & Blair, 2013). Underwood (2016) compara a tecnologia do *blockchain* a uma

espécie de livro contábil, onde é possível registrar diversos tipos de informações, que estão espalhadas em diversos computadores, garantindo transparência, confiabilidade, segurança e velocidade na troca dos dados.

A Figura 1 apresenta a maneira como o *blockchain* funciona, desde a requisição inicial de um usuário até a confirmação final da transação. Esta tecnologia caracteriza-se como uma cadeia de blocos protegidos, ordenada cronologicamente. Essa cadeia de blocos é protegida por um processo de resolução de uma prova de trabalho, também conhecida como *proof-of-work*. O encadeamento dos blocos é feito adicionando o *hash* de um bloco anterior ao atual. O alinhamento consecutivo dos blocos garante o envio das transações em ordem cronológica, garantindo maior segurança no processo, pois uma transação não poderia ser alterada sem antes alterar o seu bloco e, conseqüentemente, os blocos a seguir a partir dela (Ferreira, Pinto, & Santos, 2017).

**Figura 1.** Como o *blockchain* funciona



Fonte: Adaptado de Laurence (2019, p. 14).

Diniz (2018) compara a tecnologia *blockchain* com a necessidade que as pessoas tem de uma autoridade centralizada e idônea para certificar aquilo que precisam - um documento de identificação - RG, certificado por uma autoridade policial, por exemplo. Essa autoridade é assumida por algoritmos estabelecidos entre usuários que participam da rede e a validação das transações ocorre em intervalos de tempo, períodos estes devidamente identificados. As regras de consenso e validação constituem os desafios da tecnologia *blockchain*. Não obstante, inúmeros benefícios na utilização do *blockchain* são elencados: redução de custos; redução de burocracia; aumento da confiabilidade e eficiência em sistemas de pagamento; promoção da transparência; segurança; *accountability*; redução de fraudes e corrupção (IT&SRio, 2019). Tais resultados são frutos oriundos da transformação digital (Reddy & Reinartz, 2017).

Logo, o *blockchain* tem diversas finalidades no âmbito público: registros, identificação e votações (Onu, 2018). O uso do *blockchain* tende a intensificar a melhoria da gestão e do desenvolvimento, aumentando a segurança e principalmente a transparência, pois permite que as informações das transações efetuadas sejam transparentes (Oliveira, Rosa, Zanoni, &

Verschoore Filho, 2019). O documento da ONU (2018) menciona diversos países que utilizam a tecnologia em suas administrações públicas, como a Irlanda, Jordânia e Indonésia. De modo geral, a tecnologia *blockchain* é promissora no sentido de alterar a maneira como as transações são feitas. A utilização dela não se restringe apenas às criptomoedas, mas pode ser utilizada em vários ambientes. Por ser uma tecnologia recente, desafios e questionamentos precisam ser resolvidos através de pesquisas. O conjunto de atributos de anonimato, integridade dos dados, segurança e escalabilidade são alguns pontos que merecem estudos (Yli-Huumo et al., 2016).

## 2. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa utiliza-se de métodos qualitativos, com finalidade descritiva e estudos de casos múltiplos. A primeira etapa, exploratória, compreendeu a busca por informações acerca do diploma digital através dos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) vigentes das 69 universidades federais brasileiras, realizadas entre os meses de setembro a novembro de 2019.

Ao acessar o referido documento, disponível nos *sites* institucionais, efetuou-se a busca de assuntos e palavras que remetessem à implantação da ação diploma digital ou correlacionados. Esta busca nos documentos institucionais foi feita utilizando a ferramenta ‘Procurar’, do próprio leitor de arquivos PDF, para as palavras diploma, digital e certificado. A escolha do PDI como documento para coleta de dados e eixo norteador no processo de pesquisa deveu-se ao fato deste ser um dos principais instrumentos de avaliação das IFES, por conter elementos importantes como a missão, objetivos e metas, bem como as estratégias para atingi-los (Brasil, 2006).

A segunda etapa correspondeu ao registro e descrição dos artefatos encontrados nos respectivos documentos. Para cada uma das instituições cujo documento apresentou algum registro para as palavras (diploma, digital e certificado), foi feita uma consulta diretamente no *site* da instituição para identificar e registrar outras informações mais detalhadas a respeito da temática. As páginas específicas nos *sites* das instituições correspondem àquelas relacionadas à seção de registro acadêmico, Pró-Reitoria de Ensino ou buscas específicas (utilizando as mesmas palavras da pesquisa feita nos relatórios PDI) no portal de notícias da instituição. Os dados coletados observaram a existência dos seguintes aspectos: o diploma digital já é uma realidade na IFES? Qual é a tecnologia usada? Existe descrição do passo a passo como é feito o processo? A metodologia utilizada pela IFES está de acordo com a normativa do governo federal? Há registro de entrega de diploma digital na instituição? Não obstante, a análise dos artefatos encontrados considerou ainda a usabilidade do ambiente disponibilizado para o público em geral no que tange à validação dos diplomas, que corresponde à usabilidade de

agentes externos à instituição no processo de verificação dos diplomas (facilidade de uso, disponibilização de informações de ajuda, por exemplo). Em linhas gerais, tem-se a síntese dos procedimentos de coleta e análise dos dados da pesquisa, conforme Figura 2.

**Figura 2.** Procedimentos metodológicos desenvolvidos na pesquisa

<b>Ação / Questionamento</b>	<b>Como Obter a Informação</b>	<b>Artefatos Encontrados</b>
1. Identificação da Universidade	Site do Ministério da Educação.	Listagem das IFES
2. A Universidade dispõe de serviços de diploma digital?	Busca através dos PDIs, acessando o <i>site</i> da universidade. Em cada documento, utilizou-se a ferramenta ‘buscar’ para as palavras diploma, digital e certificado. Em caso positivo, investigou-se, pelo próprio <i>site</i> da instituição, a existência de canais específicos sobre a diplomação ou informações a respeito (notícias, documentos, seção de registro acadêmico).	Site específico acerca do tema ou notícias relacionadas.
3. Como funciona o sistema-processo de diploma digital? Foi desenvolvido pela própria universidade ou terceiros?	Informações no <i>site</i> específico ou notícias do portal da IFES.	Documentos descritivos e fluxogramas.
4. Quais são as tecnologias utilizadas no processo do diploma digital?	Informações no <i>site</i> específico ou notícias do portal da IFES.	Documentos.
5. As ações relacionadas estão de acordo com as portarias do MEC? Houve consulta pública para validação?	Informações no <i>site</i> específico ou notícias do portal da IFES.	Sistemas de verificação.
6. Houve entrega de diploma no formato digital? Quando?	Informações no <i>site</i> específico ou notícias do portal da IFES.	Notícias e/ou fotos.

**Fonte:** elaborado pelos autores.

### 3. Apresentação dos Resultados

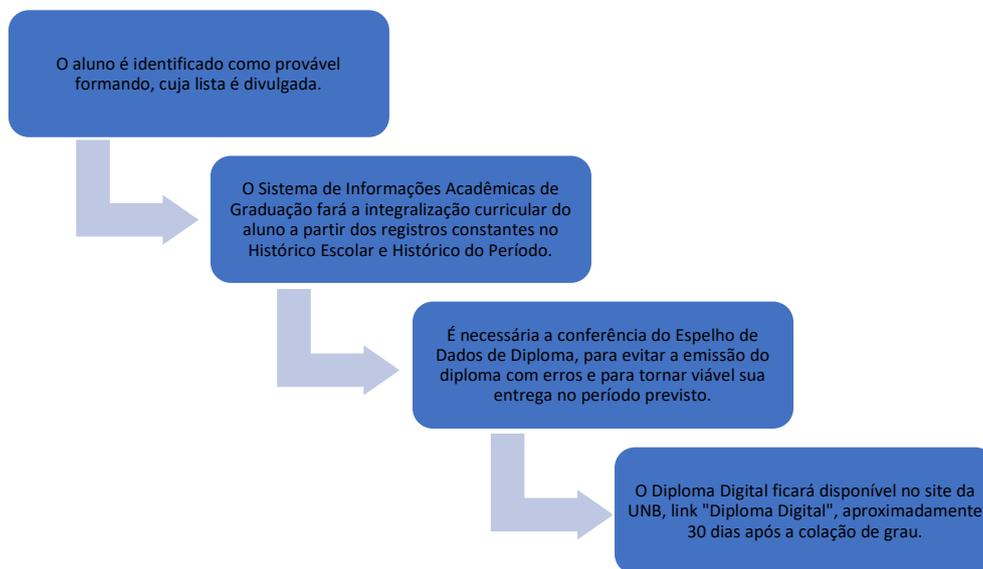
Dentre as 69 universidades federais, apenas três apresentaram relatos do diploma digital em seu PDI: Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Outras instituições, como a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), tem proposta de implantação do acervo acadêmico, que é a disponibilização, em formato digital, das informações acadêmicas dos alunos. A Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) menciona no PDI a existência do serviço de certificação digital oferecido pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) menciona a necessidade de melhorar processos administrativos, reduzindo impressões. A Universidade Federal do Estado do Rio de

Janeiro (UNIRIO) apresenta no PDI ações para implementação do diploma digital. A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) prevê necessidades de atualização, que pode impactar na demanda por acesso digital às informações disponibilizadas pela universidade.

A UNB, pioneira na implementação do diploma digital, conta com seu próprio sistema informatizado para o provimento da demanda apresentada (Figura 3). O sistema desenvolvido pelo Centro de Informática da UNB permite que os acadêmicos possam solicitar o diploma de forma digital. Segundo o diretor do CPD da UNB, Jacir Bordim, este sistema provê economia de tempo e material, comodidade e principalmente segurança, inviabilizando a fraude. Na UNB, o sistema de diplomas digitais já é integrado ao Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas da instituição. Além disso, este sistema permite a opção impressa, tanto no formato PDF quanto no formato XML. Importante destacar que a UNB conta com uma sala-cofre, onde os dados dos alunos estão protegidos, permitindo assim a emissão do diploma em caso de perda ou dano digital do arquivo (Pires, 2019). A UNB disponibiliza um serviço público *online* para validar e/ou consultar diplomas emitidos pela instituição. Os diplomas em formato digital da UNB começaram a ser entregues a partir do segundo semestre de 2018.

**Figura 3.** Passo a passo da diplomação na UNB

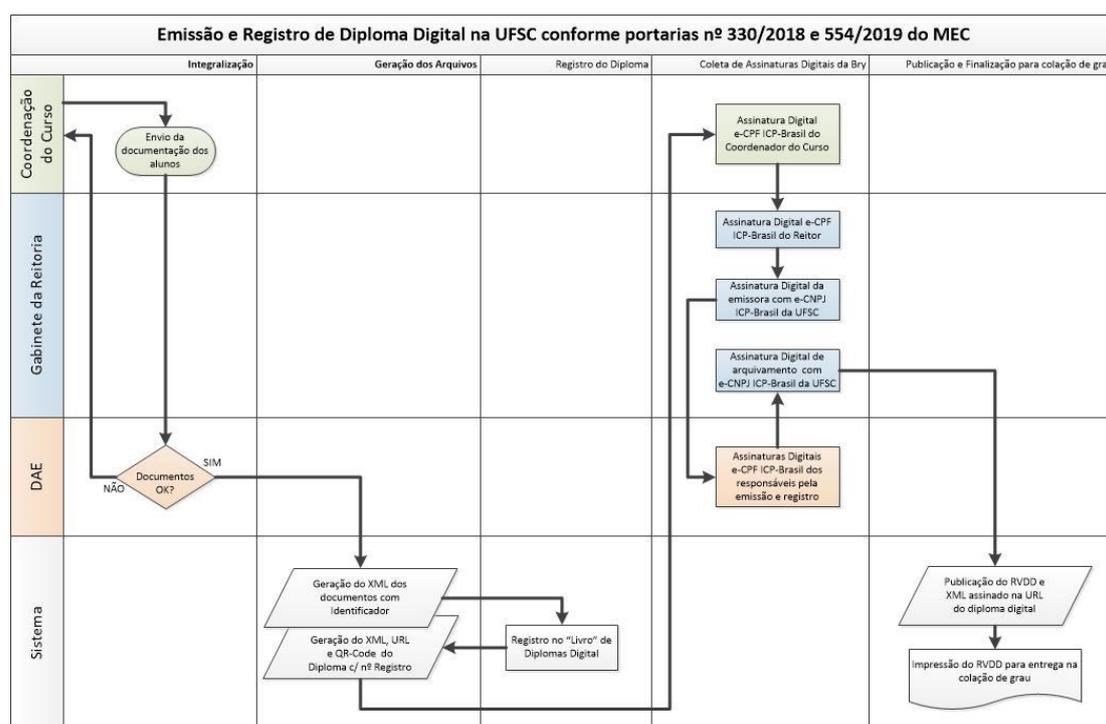


Fonte: Elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa (UNB, n.d.)

A UFSC possui um grupo de trabalho para implementação do diploma digital. Este grupo de trabalho compreende servidores designados através de portaria para que, compondo o grupo, realizem estudos para viabilização do Diploma Digital a todos os cursos de graduação

da UFSC. As unidades setoriais destes servidores envolvem Departamento de Administração Escolar, Arquivo Central, Coordenadoria de Certificação Digital da Sala Cofre e equipe de Tecnologia da Informação. A Instituição disponibiliza uma página específica sobre o Diploma Digital, com as informações mais relevantes. Nesta página, além das informações referentes ao Grupo de Trabalho, podem ser consultados uma série de documentos (como legislação e referências a respeito do tema), bem como um FAQ (*Frequently Asked Questions*), com as perguntas mais frequentes acerca de todo o processo. A ferramenta para verificar os diplomas emitidos pela instituição também é presente numa seção do *site* e pode ser facilmente acessada. Um fluxograma acompanhado da descrição de todo o processo que envolve o diploma digital também é disponibilizado, conforme Figura 4. Os primeiros diplomas em formato digital foram entregues na UFSC em 2019, segundo o *site* da instituição.

**Figura 4.** Fluxograma da emissão e registro do Diploma Digital na UFSC



Fonte: UFSC (2019).

Outras instituições que possui o diploma digital é a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que possui uma solução tecnológica desenvolvida através do projeto GT-RAP – Serviço de Registro, Autenticação e Preservação Digital de Documentos, que é financiado pela RNP e coordenado por pesquisadores de outras instituições do Brasil (Rnp, 2019). O GT-RAP é um projeto para o provimento de um serviço para registro e verificação digital da

autenticidade de documentos acadêmicos, utilizando para isso certificação provida pelo uso combinado de DLTs (*Distributed Ledgers Technologies*), como o *blockchain* (GT-RAP, n.d.). A maneira como o diploma digital é concebido pelo projeto GT-RAP pode ser visto através da Figura 5.

**Figura 5.** Visão do diploma digital do projeto GT-RAP da UFPB



Fonte: Costa et al. (2018, p. 7)

A estratégia adotada neste projeto é interessante, pois a modelagem dessa estrutura teve como um dos seus critérios a possibilidade de integração com os sistemas de gerenciamento de dados acadêmicos das instituições, baseando-se nos seguintes requisitos: tentar minimizar a necessidade de intervenção nos fluxos internos dos setores envolvidos na emissão e registro de diplomas das instituições; considerar que o diploma tradicional, em papel, continuará sendo emitido normalmente e que o diploma digital será uma nova opção para o aluno; identificar e aplicar os mesmos protocolos e níveis de alçada usados para a assinatura tradicional dos diplomas em cada instituição na assinatura digital da versão eletrônica; garantir que todo o controle e autonomia presentes hoje nas IES permaneçam inalteradas para a assinatura digital da versão eletrônica. Não deve existir nenhuma transferência de alçada e responsabilidade para o serviço proposto; as operações de registro e autenticação de documentos devem ser sempre lastreadas pela validação das assinaturas digitais dos documentos digitais envolvidos e não apenas baseadas na autenticação de usuários e sessões (Costa et al., 2018).

A partir destes resultados, percebe-se um esforço entre os gestores das instituições não apenas no sentido em atender aos ordenamentos jurídicos aqui apresentados, mas também como uma forma de como a tecnologia pode ser utilizada de maneira estratégica nas ações que envolvem o público em geral. Neste sentido, alguns fatores determinam a razão dos recursos de tecnologia e comunicação serem usados de maneira estratégica e intensiva através dos procedimentos internos e melhoria dos serviços públicos pelos governos para a sociedade, a mencionar: o uso cada vez maior desses recursos pelas pessoas, pelas empresas e organizações não governamentais; aquilo que antes era obtido em papel agora torna-se disponível em mídias eletrônicas e serviços disponibilizados em modo *online*; propagação da infraestrutura de telecomunicações e *internet*, somados ainda ao movimento de reforma do Estado, modernização da gestão pública e a busca por um governo com maior eficiência (Diniz, Barbosa, Junqueira, & Prado, 2009).

#### 4. Discussão

A existência de IES com projetos e ações sobre o diploma digital, mesmo que em pouca quantidade em relação ao total de instituições existentes, demonstra um longo caminho a ser percorrido, mas cujo pontapé inicial foi dado. A Figura 6 apresenta o comparativo entre as três instituições que já desenvolvem atividades de diploma digital.

**Figura 6.** Artefatos institucionais sobre o diploma digital

IFES	O site tem orientações de como o diploma digital é gerenciado, organizado?	Está em atendimento às portarias do MEC, no que tange à consulta pública para validação?	Usabilidade (facilidade de uso do ambiente de validação do diploma)
UNB	Não. As informações disponibilizadas não abrangem detalhes sobre as tecnologias. Vale destacar que o site apresenta informações bem detalhadas ao aluno, no sentido de como proceder para a geração do documento e requisitos para a ação.	Sim. A existência de um serviço de acesso público (sem a necessidade de <i>login</i> ) para a validação/consulta de diplomas gerados pela instituição promove uma agilidade nesses processos, garantindo a quem tem os dados do diploma, realizar a ação desejada.	Facilmente usável. A disponibilização para uso sugerindo os navegadores de <i>Internet</i> mais comuns é outro diferencial. Os campos para preenchimento são bem explanados, com orientações que não implicam em nenhuma dificuldade para quem utiliza.
UFSC	Sim. A página dispõe inclusive de vídeos que facilitam a compreensão do processo, bem como uma documentação legal e referências acerca do tema.	Sim. Existem duas ferramentas para busca e validação do diploma, permitindo que os interessados possam devidamente realizar as ações.	Sim. A interface é simples: numa delas, basta digitar o código de validação; numa segunda funcionalidade, há a necessidade de selecionar o arquivo XML, o que pode provocar dificuldade a quem não entende muito de tecnologia. Recomenda-se, nesse ambiente, a existência de

		dicas e orientações para facilitar as ações.
UFPB	<p>Não disponível. Não foi encontrado canal específico sobre o processo. Os achados constituem notícias e informes. O <i>site</i> parece estar sendo remodelado, pois algumas seções apresentam leiautes diferentes, com referência ao antigo <i>site</i>. Infere-se que a parte do DD esteja melhor em versões futuras.</p>	<p>Não disponível. Levanta-se o questionamento de como poderiam ser validados e consultados os diplomas em formato digital já emitidos pela instituição.</p>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Pela análise, destaca-se o quão recente é essa temática abordada e o quanto é o grande número de universidades precisam alterar seus processos administrativos e tecnológicos para que possam prover a demanda apresentada pelo governo federal. Importante ressaltar ainda que, conforme a Portaria nº 554/2019, o prazo à implementação do diploma digital é de 24 meses após a publicação da referida normativa (Brasil, 2019b), ou seja, o prazo de implementação finda em 2021 e espera-se que, em 2022, todas as IFES estejam com o diploma digital. Não obstante, os casos de sucesso apontados pela pesquisa enriquecem o foco do estudo. Por serem instituições pioneiras na realização deste construto, infere-se que tenham encontrado muitas dificuldades e limitações no processo de implantação do diploma digital. Entretanto, nota-se um empenho efetivo na construção de estruturas bem organizadas, com tecnologias seguras e descrição funcional dos procedimentos.

## 5. Considerações Finais

A pesquisa realizada procurou identificar a existência de práticas no que tange à implementação do diploma digital nas instituições federais de ensino superior do Brasil, motivada pela Portaria nº 554, de 11 de março de 2019. Para isso, foram consultados os 69 *sites* das instituições que contemplam esse âmbito da pesquisa e levantados os artefatos encontrados. 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.

Das 69 instituições, apenas três já têm o diploma digital implantado em suas estruturas acadêmicas. Importante destacar, nos artefatos encontrados, o ganho produtivo e técnico que este recurso tecnológico trouxe à comunidade acadêmica e à sociedade em geral, em ações que se traduzem na rapidez e agilidade de processamento das informações, redução de custos, redução de papéis impressos e principalmente, na transparência e segurança das informações.

Ações como esta promovem uma modernização do fluxo processual, dando um novo ar à gestão pública e maximizando os recursos disponíveis.

Desse modo, a adesão do diploma digital pelas IFES do Brasil, mesmo que de modo a cumprir um artefato legal, constitui uma estratégia de negócio de grande valor para o público que a abrange. As diversas vantagens que a implementação dessa estrutura visa acarretar é um caminho que já deveria ter sido percorrido e, portanto, entende-se que se trata de um caminho sem volta. Algumas instituições, antes mesmo da normativa federal, já vislumbraram e puseram em prática seus recursos para que essa digitalização fosse uma realidade em seus ambientes. Não se nega, o trajeto que essa demanda ocorre, haja vista ações em países desenvolvidos, cuja realidade do diploma digital é algo presente. Ainda nesse âmbito, as tecnologias (como o *blockchain*) utilizadas na disponibilização do diploma digital, têm perspectivas de uso muito maiores na implementação de outros documentos *online*, como identificação digital, por exemplo. O embasamento teórico a respeito do uso de tecnologias principalmente na administração pública vem reforçar essas ações que estão sendo implantadas, sempre promovendo uma melhor disponibilização de serviços à população.

Entre as limitações da pesquisa, destacam-se: prazo para implantação do artefato digital ainda estar em vigor, o que dá tempo para as universidades encontrarem as melhores soluções que se encaixem em suas realidades acadêmicas; possibilidade de aplicar questionários nas IFES que já tem o diploma digital implantado, no sentido de levantar dificuldades encontradas, pontos positivos, gargalos que ainda não foram preenchidos. Além disso, considerando que o prazo para implantação do diploma digital é até o final de 2021, outras soluções poderiam ser encontradas e aplicadas. Um levantamento acerca das dificuldades e situações encontradas pelas IFES pioneiras no diploma digital também se caracteriza como uma limitação de pesquisa, que fortemente contribuiria para o desenvolvimento dessa ação nas outras instituições.

Como 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, bem 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 IFES 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.

## Referências

- Audy, J., Andrade, G., & Cidra, A. (2007). *Fundamentos de sistemas de informação*. Porto Alegre: Bookman.
- Brasil (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal. [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)
- Brasil (2006). *Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006*. Brasília-DF. <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/decreton57731.pdf>.
- Brasil (2009). *Censo da Educação Superior 2008 (dados preliminares)*. Brasília: Ministério da Educação: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. [http://download.inep.gov.br/download/censo/2008/resumo\\_tecnico\\_2008\\_15\\_12\\_09.pdf](http://download.inep.gov.br/download/censo/2008/resumo_tecnico_2008_15_12_09.pdf).
- Brasil (2018a). *LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas.
- Brasil (2018b). *Portaria nº 330, de 5 de abril de 2018*. [http://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](http://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)
- Brasil (2018c). *Portaria nº 1.095, de 25 de outubro de 2018*. [http://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](http://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).
- Brasil (2019a). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Censo da Educação Superior 2018: notas estatísticas*. Brasília: INEP. [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2019/censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2018-notas\\_estatisticas.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2019/censo_da_educacao_superior_2018-notas_estatisticas.pdf).
- Brasil (2019b). *Portaria nº 554, de 11 de março de 2019*. [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66544171/do1-2019-03-12-portaria-n-554-de-11-de-marco-de-2019-66543842](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66544171/do1-2019-03-12-portaria-n-554-de-11-de-marco-de-2019-66543842).
- Casa Civil da Presidência da República (2019). *Instituto Nacional de Tecnologia da Informação*. ITI. <https://www.iti.gov.br/>.
- Casa da Moeda do Brasil (2019). *Iniciativas da Casa da Moeda do Brasil*. <http://www.casadamoeda.gov.br/portal/socioambiental/meio-ambiente/iniciativas.html>.
- Costa, R., Faustino, D., Lemos, G., Queiroga, A., Djohnnatha, C., Alves, F., Lira, J., & Pires, M. (2018). Uso não financeiro de blockchain: um estudo de caso sobre o registro, autenticação e preservação de documentos digitais acadêmicos. *Anais do Workshop em*

- Blockchain: Teoria, Tecnologias e Aplicações (WBlockchain)*.  
<https://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/wblockchain/article/view/2356>.
- Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T., & Blair, G. (Orgs.) (2013). *Sistemas distribuídos: conceitos e projeto*. 5ª.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Diniz, E. (2018). O blockchain veio para ficar. *GV-Executivo*, 17, 51.
- Diniz, E., Barbosa, A., Junqueira, A., & Prado, O. (2009). O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. *Revista de Administração Pública*. 43(1), 23-48. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122009000100003>
- Dubrowsky, A. (2019). *Transformação digital nas instituições privadas de ensino superior brasileiras: proposta para autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de blockchain*. São Paulo: Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas.
- Durant, E., & Trachy, A. (2017). Digital diploma debuts at MIT. *MIT News*.  
<http://news.mit.edu/2017/mit-debuts-secure-digital-diploma-using-bitcoin-blockchain-technology-1017>.
- Fávero, M. (1999). Autonomia universitária no Brasil: uma utopia. *Education Policy Analysis Archives*, 7(24), 1-13.
- Feil, A., & Schreiber, D. (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos EBAPE.BR*. 15(3), 667-681.  
<https://doi.org/10.1590/1679-395157473>
- Ferreira, J., Pinto, F., & Santos, S. (2017). Estudo de mapeamento sistemático sobre as tendências e desafios do blockchain. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional (Gestão.Org)*, 15, 108-117.
- FGV EAESP. (2018). A busca de tecnologias em favor da certificação socioambiental. *P22On*, 1-5.
- Finandhita, A., & Afrianto, I. (2018). Development of e-diploma system model with digital signature authentication. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407, 12-19. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/407/1/012109>
- Friedman, S. (2019). Going beyond the digital diploma. *Campus Technology*.  
<https://campustechnology.com/articles/2019/06/04/going-beyond-the-digital-diploma.aspx>.
- Gomes, V., Machado-Taylor, M., & Saraiva, E. (2018). O ensino superior no Brasil: breve histórico e caracterização. *Ciência & Trópico*, 42(1), 106-129.  
<https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/1647>.
- GT-RAP (n.d.). GT-RAP: descrição do projeto <http://gt-rap.lavid.ufpb.br/>.
- Instituto de Tecnologia & Sociedade do Rio (2019). *Blockchain para aplicações de interesse público*. Rio de Janeiro: ITS Rio. <https://itsrio.org/pt/publicacoes/blockchain-para-aplicacoes-de-interesse-publico/>

- Laurence, T. (2019). *Blockchain for dummies*. 2.ed. Indianapolis: John Wiley and Sons.
- Martins, A. (2002). Ensino superior no Brasil: da descoberta aos dias atuais. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 17, 04-06. <https://doi.org/10.1590/S0102-86502002000900001>
- Ministério da Educação (2018). *Manual do usuário SISTEC - Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica*. Brasília, DF: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=101781-manual-sistec&category\\_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=101781-manual-sistec&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192).
- Moreira, L., Moreira, L., & Soares, M. (2018). Educação superior no Brasil: discussões e reflexões. *Educação Por Escrito*. 9(1), 134-150. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.1.29594>
- Moura, L., Brauner, D., & Janissek-Muniz, R. (2020). Blockchain and a technological perspective for public administration: a systematic review. *Revista de Administração Contemporânea*, 24(3), 259-274. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020190171>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. *Bitcoin.org*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Correia Neto, J., & Leite, J. (2015). *Decisões de investimentos em tecnologia da informação: vencendo os desafios da avaliação de projetos em TI*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Neves, C., & Martins, C. (2014). Ensino superior no Brasil: uma visão abrangente. *Educação superior e os desafios no novo século: contextos e diálogos Brasil-Portugal*. Brasília: UNB, 95-124.
- Neves, M. (2018). O ensino superior no Brasil. *ISTOÉ Independente*. <https://istoe.com.br/o-ensino-superior-no-brasil/>.
- Oliveira, F., Rosa, R., Zanoni, R., & Verschoore Filho, J. (2019). O uso da tecnologia blockchain à luz da teoria da visão relacional: percepções na área da cadeia de suprimentos. *XLIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD)*. [http://www.anpad.org.br/eventos.php?cod\\_evento=1&cod\\_evento\\_edicao=96&cod\\_edicao\\_subsecao=1665&cod\\_edicao\\_trabalho=26289](http://www.anpad.org.br/eventos.php?cod_evento=1&cod_evento_edicao=96&cod_edicao_subsecao=1665&cod_edicao_trabalho=26289).
- Oliveira, P. (2019). Governo anuncia versão digital de diplomas com custo 80% menor. *Agência Brasil*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2019-12/governo-anuncia-versao-digital-de-diplomas-com-custo-80-menor>.
- Oliveira, R., & Adrião, T. (2007). *Gestão, financiamento e direito à educação: análise da Constituição Federal e da LDB*. [https://bdpi.usp.br/single.php?id=001814583&locale=en\\_US](https://bdpi.usp.br/single.php?id=001814583&locale=en_US).
- Onu. *Estudo sobre governo eletrônico da Organização das Nações Unidas 2018 (2018)*. Nova Iorque: Organização das Nações Unidas. ISBN: 978-92-1-123208-0. [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018\\_Portuguese.pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018_Portuguese.pdf).

- Pereira, F., Pinto, M., Lengler, F., Bregalda, A., & Jacobsen, A. (2014). A inovação na gestão universitária pelo uso da tecnologia através de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na Universidade Federal de Santa Catarina. *XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária - CIGU*.
- Pires, C. (2019). *Pioneirismo da UnB em diplomas digitais auxilia outras universidades pelo país*. <https://noticias.unb.br/76-institucional/2859-pioneirismo-da-unb-em-diplomas-digitais-auxilia-outras-universidades-pelo-pais>.
- Reddy, S., & Reinartz, W. (2017). *Digital transformation and value creation: sea change ahead*. Nuremberg Institute for Market Decisions (NIM). <https://www.nim.org/en/publications/gfk-marketing-intelligence-review/all-issues/digital-transformation/digital-transformation-and-value-creation-sea-change-ahead>.
- Rnp (2019). *UFPB realiza solenidade de entrega dos primeiros diplomas universitários digitais do país*. <https://www.rnp.br/noticias/ufpb-realiza-solenidade-de-entrega-dos-primeiros-diplomas-universitarios-digitais-do-pais>.
- Schallmo, D. (2016). *Jetzt digital transformieren: so gelingt die erfolgreiche digitale Transformation Ihres Geschäftsmodells*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schallmo, D., Williams, C., & Boardman, L. (2017). Digital transformation of business models: best practice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1-17. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Setic-UFSC (2019). *UFSC emite primeiro diploma digital do Brasil*. <https://diplomas.ufsc.br/ufsc-emite-primeiro-diploma-digital-do-brasil/>.
- Unb (n.d.). *Passo a passo sobre diplomação*. <http://www.saa.unb.br/formatura/40-diplomacao>.
- Underwood, S. (2016). Blockchain beyond Bitcoin. *Communications of the Association for Computing Machinery Digital Library*, 59, 11, 15-17. <https://doi.org/10.1145/2994581>
- Valid Certificadora (2017). Conheça os tipos de certificados digitais ICP Brasil. *Blog Valid Certificadora Digital*. <https://blog.validcertificadora.com.br/conheca-os-tipos-de-certificados-digitais-icp-brasil/>.
- Vermeulen, E. (2019). *Why universities will be disrupted in a digital world*. Hackernoon. <https://hackernoon.com/why-universities-will-be-disrupted-in-a-digital-world-52bdc3f05782>.
- Weiss, M. (2019). Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. *Estudos Avançados*. 33(95), 203-214. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0013>
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology? A systematic review. *Plos One*, 11(10), 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477>
- Zoccoli, M. (2019). *Educação superior brasileira: política e legislação*. Curitiba, PR: Ibiapex.