



## **Dissertação de Mestrado**

CLAUDIO ULISSE

**UMA PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA  
PARA OS POLOS DE INOVAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-  
OESTE ATUAREM COMO AGENTES DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL.**

**BRASÍLIA - DF**

**2022**

**CLAUDIO ULISSE**

**UMA PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA  
PARA OS POLOS DE INOVAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-  
OESTE ATUAREM COMO AGENTES DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) – Ponto Focal Universidade de Brasília.

Orientador(a): Prof. Dr. Alessandro Aveni

Coorientador(a): Prof. Dr. Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento

**BRASÍLIA - DF**

**2022**

CLAUDIO ULISSE

**UMA PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA  
PARA OS POLOS DE INOVAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-  
OESTE ATUAREM COMO AGENTES DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Programa de  
Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para Inovação  
(PROFNIT) – ponto focal Universidade de  
Brasília.

Orientador:

Prof. Dr. Prof. Dr. Alessandro Aveni

Coorientador:

Prof. Dr. Paulo Gustavo Barboni Dantas  
Nascimento

Aprovação em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alessandro Aveni.

Membro Titular (PROFNIT/ UnB) – Orientador/Presidente

Prof. Dr. Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento

Membro Titular (PROFNIT/ UnB)

Prof. Dr. Marcio Teixeira Oliveira

Membro Titular (PROFNIT/UFMS)

Prof. Me. Fabiano José Ferreira Arantes

Membro Titular (Membro do Mercado/IF Goiano)

## AGRADECIMENTOS

Há muito, e muitos a quem agradecer, em especial e em primeiro lugar à minha família pela vida, apoio, compreensão, paciência e afeto.

À minha filha, Maria Clara, que atualmente tem 9 anos e que alegra meus dias com suas birras e gracinhas e que afinal de tudo é minha motivação.

À minha companheira, Luciana, por sua paciência, compreensão e amor nesse período, minha inspiração.

À minha mãe, pela vida e apoio constante mesmo estando distante, afinal mãe é mãe e vai minha eterna gratidão.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Aveni, por compartilhar experiências acadêmicas e profissionais sempre com muita sinceridade e profissionalismo, e que hoje considero um amigo.

Ao meu Coorientador, Prof. Dr. Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento, por ser sempre solícito, disponível e claro em todos os questionamentos acadêmicos.

Ao Instituto Federal Goiano, com seu competente corpo de servidores, por ter disposto meios financeiros e legais para eu poder desenvolver meu trabalho com a devida tranquilidade via afastamento.

A todos os docentes que contribuíram com o meu trabalho.

A todos os colegas do Mestrado e do trabalho, pelos compartilhamento e experiências, valeu a parceria.



## RESUMO

Considerando a estrutura econômica regional do Centro-Oeste, suas características únicas e seus desafios para um desenvolvimento equilibrado, as instituições públicas de ensino e pesquisa como os Institutos Federais, se encaixam nesse quadro com sua produção técnico-científica inovadora. Porém, por motivos limitantes de orçamento, ou por serem instituições novas que estão crescendo aos poucos, ainda precisam de uma maior participação no tecido econômico local. A Transferência de Tecnologia é um processo que pode ajudar os Institutos Federais a buscar recursos alternativos e se inserir no tecido econômico ativo da região conforme a teoria da Hélice Tríplice. Este trabalho visa criar um protocolo em forma de manual de gestão de processos, para orquestrar a colaboração entre instituições irmãs da região e constituir uma vitrine única a nível regional e alcançar, através da governança descentralizada e colaboração em rede, mercados distantes impossíveis de alcançar por falta de recursos.

Palavras-chave: Governança descentralizada, Gestão de Processos, Transferência de Tecnologia

## ABSTRACT

Considering the regional economic structure of the Midwest, its unique characteristics and its challenges for a balanced development, public educational and research institutions such as the Federal Institutes fit into this picture with their innovative technical and scientific production. However, for limited budget reasons, or because they are new institutions that are growing little by little, they still need a greater participation in the local economic fabric. Technology transfer is a process that can help Federal Institutes to seek alternative resources and insert themselves in the active economic fabric of the region according to the Triple Helix theory. This work aims to create a protocol in the form of a process management manual, to orchestrate collaboration between sister institutions in the region and constitute a unique showcase at the regional level and reach, through decentralized governance and network collaboration, distant markets impossible to reach due to lack of resources.

Keywords: Decentralized Governance, Process Management, Technology Transfer

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Ciclo de vida BPM .....	35
------------------------------------	----

## LISTAS DE QUADROS

QUADRO 1 - Níveis de maturidade .....	21
QUADRO 2 - Investimentos públicos no Centro-Oeste entre 2013 e 2018 .....	28
QUADRO 3 - Ambientes inovadores dos institutos federais do Centro Oeste.....	31
QUADRO 4 - Fases da gestão de processos .....	35
QUADRO 5 - Lista de padrões de modelagens.....	37
QUADRO 6 - Lista de objetos gráficos do BPMN .....	40



## LISTA DE ABREVIACÕES

BPM – Business Process Management

BPM CBOK - Business Process Management Common Book of Knowledge

BPMN - Business Process Management Notation

ICT – Instituições de Ciência e Tecnologia

IF - Instituto Federal

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

OMG – Object Management Group

PI – Propriedade Intelectual

RI – Rede de Inovação

TRL – Technology Readibness Level

TT – Transferência de Tecnologia

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	OBJETIVO .....	11
2.1.	GERAL .....	11
2.2.	ESPECÍFICOS .....	11
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1.	INSTITUTOS FEDERAIS .....	12
3.2.	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E TEORIAS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADES – EMPRESAS – GOVERNO .....	13
3.3.	GOVERNANCE DESCENTRALIZADA E REDES DE INOVAÇÃO .....	16
3.4.	GOVERNANCE DESCENTRALIZADA PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OPEN INNOVATION .....	17
3.5.	TECNOLOGIA BLOCKCHAIN A SUORTE DE GOVERNANCE DESCENTRALIZADA.....	18
3.6.	A TECHNOLOGY READINESS LEVEL (TRL) COMO AVALIAÇÃO DE MATURIDADE TECNOLÓGICA.....	21
4	METODOLOGIA.....	23
4.1.	ARTIGOS.....	26
5	DISCUSSÃO E RESULTADOS .....	27
5.1.	O CONTEXTO ECONÔMICO DA APLICABILIDADE DO PRODUTO .....	27
5.2.	O PROTOCOLO DESENVOLVIDO.....	32
5.2.1.	Gestão de processos e BPM.....	33
5.2.2.	O Ciclo de vida BPM.....	35
5.2.3.	Modelagem de processos e BPMN .....	37
5.2.4.	Sobre a TRL.....	42
5.2.5.	A organização do protocolo.....	42
6	CONCLUSÃO .....	44
7	REFERENCIAS .....	45
	ANEXO I .....	49
	ANEXO II .....	53
	ANEXO III.....	55

## 1 INTRODUÇÃO

Transferência de tecnologia (TT) acontece todo dia, nas empresas e no setor público, por meio de diferentes processos. Porém, entre as entidades da Hélice Triplíce (sistema de *governance* que atualmente norteia a inovação no Brasil e no mundo) não existe atualmente uma perfeita sinergia na inovação e transferência de tecnologia. Empresas, universidades e Administração Pública encontram dificuldades, sobretudo operacionais em desenvolver sistemas e *networks* eficientes e eficazes.

Em relação à *governance* interna das universidades, seguindo a Lei nº 10.973/2004 da Inovação, poderiam ser desenvolvidas diferentes modalidades e possibilidades de transferência de tecnologia. Na observação direta de casos no Brasil e no mundo, pode-se reuni-las em dois grupos: um, é aquele que pode ser chamado de *governance* centralizada, em que as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) concentram em um Decanato ou Pró-reitoria a propriedade intelectual produzida com seus processos internos de acesso e negociação.

De outro lado, há um grupo de *governance* distribuída por meio de redes de inovação. Atualmente, essa segunda categoria, caracterizada pelo conceito de inovação aberta (*Open Innovation*), está sendo aplicada com sucesso em entidades públicas dos Estados Unidos, do Canadá, da Austrália e naturalmente da União Europeia.

Com base em uma pesquisa exploratória, foi avaliado que há atualmente um gargalo no processo de transferências de tecnologia dos institutos federais do Centro-Oeste, que se coloca na falta de um protocolo claro e seguro e na capacidade de comunicar para o mercado uma vitrine de patentes e propriedades intelectuais presentes, ou em desenvolvimento nos institutos federais. Nesse sentido, o presente trabalho propõe um protocolo baseado em *governance* descentralizada para o conjunto de institutos federais do Centro-Oeste brasileiro.

O objetivo é que esse protocolo possa agilizar e suportar o processo de transferência de tecnologia não somente como hipótese teórica, o que é geralmente aceito na literatura, mas como uma proposta viável e prática, explicando o passo a passo do processo gerencial desse protocolo para o grupo dos institutos federais em questão. O impacto da aplicação desse protocolo é uma maior exposição da produção técnico-científica dos institutos federais em nível regional e aumentar a sinergia entre estas ICTs e os arranjos produtivos regionais.



## **2 OBJETIVO**

### **2.1 GERAL**

Criar um protocolo de transferência de tecnologia aplicável aos Polos de Inovação dos institutos federais para alavancar o desenvolvimento regional no Centro-Oeste brasileiro.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Elaborar um protocolo descentralizado que vise a desburocratizar a Transferência de Tecnologia.
- Explicar a governança descentralizada para os Institutos Federais trabalharem em rede.
- Propor uma ferramenta de computação distribuída para suporte do protocolo.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 INSTITUTOS FEDERAIS

A estrutura, os objetivos, as finalidades e o *modus operandi* dos institutos federais são importantes para entender o contexto em que eles trabalham e lidam com a propriedade intelectual.

No ensaio de Pacheco (2010), são abordados aspectos históricos sobre a constituição e a formação do projeto político que transformou as antigas escolas técnicas e agrotécnicas, de entidades regionais e estaduais isoladas, em uma política de estado consolidada e estruturada em lei (BRASIL, 2008) como os atuais institutos federais. O autor aborda os contextos sociais e econômicos que levaram o governo federal a adicionar à já existente estrutura educacional brasileira a nova ideia de educação profissional, que já consta na Lei nº 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da educação nacional - LDB. Além disso, neste artigo a inovação e a pesquisa são aspectos citados em várias partes sob um viés social, ou seja, para que contribuam para o desenvolvimento social na região em que estão inseridos. Pacheco (2010, p. 18) a respeito da inovação afirma que:

O desenvolvimento local, regional ou nacional não pode prescindir do domínio, da produção e da democratização do conhecimento. Assim, os Institutos revelam-se, espaços privilegiados de aprendizagem, inovação e transferência de tecnologias capazes de gerar mudança na qualidade de vida de milhares de brasileiros.

Pacheco (2010) relaciona sempre as finalidades dos institutos federais com sua função de transformadores sociais das vidas dos alunos através do ensino democrático e das dinâmicas do trabalho. Neste caso relaciona estes conceitos com a Inovação afirmado que:

o Brasil de hoje participa do ciclo de revolução tecnológica com grau relevante de conhecimento no processo de transformação da base científica e tecnológica. No que concerne à inovação tecnológica, trata-se de uma oportunidade singular para a educação profissional e tecnológica que passa a exercer um papel, não único, porém, fundamental, no crescimento que o país vivencia. (PACHECO, 2010, p. 21).

Os institutos federais são ICTs, e pela lei nº 10.973/2004 são obrigados a implantar os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) responsáveis por elaborar políticas de gestão da inovação nas várias ICTs.

O trabalho de Silva et al. (2019) apresenta a atuação dos NITs em Minas Gerais e Espírito Santo, mas antes disso contextualiza a ação dos NITs dentro da perspectiva

da Hélice Tríplice. Os autores afirmam que os institutos federais desses estados atuam dentro do modelo da Hélice Tríplice no desenvolvimento da propriedade intelectual (PI) e além de abordarem a transferência de tecnologia como uma parte fundamental da política de inovação desses institutos federais.

O artigo de Rodrigues et al. (2016) é interessante para esta pesquisa, uma vez que aborda a TT nos institutos federais e nas universidades federais (UFs) do estado de Minas Gerais, sempre colocando estas ICTs na ótica da Hélice Tríplice. Em 2016, descobriu-se que houve produção científica. Porém, a TT é basicamente inexistente, tanto nos institutos federais quanto nas UFs. Este artigo contextualiza a atuação das ICTs, apresenta dados objetivos e quantitativos sobre a inovação. Contudo, não explica as causas que levam a tal situação.

Para se entender o papel da TT nos institutos federais, primeiro há de se entender qual é o objeto da TT, ou seja, qual é o produto na negociação da TT.

Em Perucchi et al. (2016) analisa-se a atuação dos docentes dos institutos federais na pesquisa, no qual é apresentada a uma pequena amostra do total dos docentes que, a produção científica é conduzida de maneira isolada, não sincronizada com as necessidades econômicas locais nem com o governo federal como principal parceiro, o que mostra a desconexão com as empresas e o mercado. Essa pesquisa é analisada sob o enfoque de várias teorias da relação universidade – empresas – governo, ou seja, a Hélice Tríplice.

### 3.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E TEORIAS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADES – EMPRESAS – GOVERNO

Na literatura acadêmica, existem duas principais teorias a respeito da relação universidade-empresas-governo que são a base para se entender como funciona a questão da propriedade intelectual nas ICTs e, conseqüentemente, da TT nos institutos federais.

Sábato e Botana (2011) afirmam que a inovação se insere nas dinâmicas econômicas nacionais como um efeito provocado por demandas e necessidades, causadas visando a aumentar as vantagens competitivas em um cenário de ruptura, como, por exemplo, uma guerra real. Para alcançar um grau de inovação que represente um ganho econômico é necessário que o ambiente seja preparado para isso. Os autores evidenciam que existem três atores principais: governo, estruturas

produtivas e estrutura técnico-científica. Essa dinâmica pode ser encaixada em um triângulo.

Sábato e Botana (2011) assim descrevem este triângulo, o vértice governo estimula a demanda para os outros vértices; o vértice infraestrutura técnico-científica, cria soluções inovativas e; a estrutura produtiva, viabiliza em larga escala essas inovações. Ademais, a estrutura produtiva contribui para o desenvolvimento econômico da infraestrutura técnico-científica. Neste modelo todos os vértices se relacionam e se complementam entre si nas funções. O governo é a força motora principal, capaz de colocar em movimento os outros dois vértices.

Conhecimento e capacidade de aprendizagem, segundo Lundvall (2016), são o motor principal da geração de inovação. O autor teoriza o conceito de sistemas nacionais de inovação, que são definidos geograficamente e politicamente pelas nações e têm dinâmicas econômicas atualmente baseadas na geração de conhecimento, no qual está a base da inovação.

Esses sistemas nacionais possuem atores que interagem, quais sejam: o governo, o setor produtivo privado (empresas) e os consumidores. O autor afirma que o setor produtivo atualmente é o que mais produz inovação sob o estímulo da competição do mercado por efeito da demanda dos consumidores. O governo suporta a pesquisa científica com seu modelo educacional, mas, hoje em dia cada vez mais as empresas tem um papel fundamental na geração de resultados científicas através de setores dedicados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Etzkowitz et al. (1997) deixa claro o papel desempenhado pela universidade na produção da inovação. Esse trabalho destaca a importância do conhecimento como valor econômico capaz de produzir bens e serviços. Os Sistemas Nacionais de Inovação também são considerados como o primeiro modelo que se verificou nas dinâmicas econômicas, mas que foi superado pelo advento do modelo da Hélice Tríplice. Essa mudança ocorreu em virtude de os limites de colaboração entre universidades e empresas terem ficado cada vez mais entrelaçados e misturados, tendo em vista que as universidades ultimamente estão participando da competição econômica no mercado, disputando e propondo bens e serviços inovativos. Ao mesmo tempo que as universidades entram na competição econômica, surgem colaborações com as empresas para que as vantagens, assim como os riscos, sejam compartilhadas. Assim, temos que a definição de Hélice Tríplice é

um modelo de inovação em que a universidade/academia, a indústria e o governo, como esferas institucionais primárias, interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo [...] A dinâmica das esferas institucionais para o desenvolvimento em uma hélice tríplice sintetiza o poder interno e o poder externo de suas interações. (ETZKOWITZ, 2017, p. 14)

Conhecendo os vários tipos de relações que intercorrem entre universidade e mercado, a transferência de tecnologia torna-se um aspecto importante e estratégico na hora de posicionar mercadologicamente os ativos da PI, uma vez que é nessa fase que as ICTs entram em contato com as nuances do mercado.

O conceito de transferência de tecnologia na literatura acadêmica possui vários e diferentes significados e conotações. Wahab et al. (2017) procuram uma definição para o termo e na literatura encontram várias definições, mas o denominador comum parece ser que a TT é uma transferência de conhecimento entre várias partes interessadas e que é envolvida por um valor econômico relevante.

Bozemann (2000), em seu artigo, aborda o conceito de TT de maneira mais pragmática, focando na efetividade e no impacto da TT mais no que na definição. O autor explora os paradigmas da TT e das políticas públicas que estabelecem os estímulos e os limites, estuda o papel das universidades na TT e compara a atuação da P&D destas com os demais laboratórios governamentais e privados. Nesse artigo, o autor define uma série de parâmetros para medir a efetividades da TT e descreve os atores envolvidos. Além disso, aborda aspectos mercadológicos da TT e os impactos econômicos.

Fontes de financiamento no atual contexto econômico compostos por uma sucessão de crises globais e por consequentes cortes de verbas públicas, são fundamentais para integrar e complementar o orçamento das universidades. Dependendo do sistema educacional, público ou privado, as ICTs devem aumentar o leque de fontes de financiamento, diversificar para amenizar os riscos.

Quintalla et al. (2019) resume uma lista de instrumentos legais válidos no Brasil para a TT dos ICTs, explica como incrementar as possibilidades econômicas posicionando no mercado seus ativos de PI. *Royalties*, *lumps sum*, pagamentos fixos e outros instrumentos são os mais utilizados na hora de fechar contratos e parcerias público provadas entre ICTs e outras instituições. É fundamental que as ICTs conheçam e aprendam a usar os instrumentos legais mais cônsonos à própria





situação para que não percam oportunidades e vantagens econômicas que podem retroalimentar a P&D.

Para receber uma compensação justa pelos esforços de pesquisa, as ICTs devem negociar, convencer as partes interessadas em um determinado ativo de PI sobre o valor desejado. Nesse sentido, Quintella et al. (2019) explica como negociar uma tecnologia, apresenta os diferentes tipos de negociação, quem são os atores principais, como proceder na valoração de uma tecnologia, quais os passos de uma negociação, como calcular o aspecto financeiro. Todos estes passos são fortemente influenciados por variáveis psicológicas da natureza humana na hora de uma negociação.

### 3.3 GOVERNANCE DESCENTRALIZADA E REDES DE INOVAÇÃO

Inovação está quase sempre associada ao ganho de competitividade e à exigência de desenvolver mais rapidamente as competências técnicas e produtos que possam ganhar fatias importantes de mercado. Isso leva necessariamente qualquer instituição a estabelecer contatos, ou cooperar em rede com outras instituições.

Segundo Pyka et al. (2000) existe uma tendência atual em querer participar de redes de inovação (RI) motivada pelas vantagens na gestão de tempo e recursos, o que acaba gerando um *feedback* positivo retroalimentando essas RI. Em seu trabalho, os autores, demonstram matematicamente a vantagem de as instituições privadas ou públicas se auto-organizarem em rede para um ganho competitivo. Sobre as vantagens de participar em uma RI, Koppers et al. (2002, *apud* De Pellegrin et al., 2007, p. 314) afirmam que as mesmas

constituem um dispositivo de coordenação que possibilita e apoia a aprendizagem interempresarial; permitem a exploração de complementaridades, fundamental para dominar soluções tecnológicas caracterizadas pela complexidade e diversidade de áreas de conhecimento envolvidas; constituem um ambiente organizacional (ou interorganizacional) que abre a possibilidade da exploração de sinergias pela junção de diferentes competências tecnológicas.

Para a orquestração dos serviços e dos papéis que se encontram em uma RI, De Pellegrin et al. (2007) teorizam acerca das redes de inovação horizontal induzida (RIHI). Assim, essas RI visam a maximizar a eficiência coletiva motivada pelos mesmos interesses econômicos entre as partes. Nesta proposta de governança, cada ator pode se complementar ao outro, mas ao mesmo tempo a RIHI tenta explorar “sinergias”, ou seja, destaca as competências comuns de diferentes atores para somá-

las. Nessa proposta existe uma central de coordenação que conhece e explora os pontos fortes dos diferentes atores envolvidos e se torna representante institucional do grupo, coordenando-o.

Chesbrough (2007) em seu artigo expõe uma tendência atual que vem ganhando terreno, a mudança da Inovação Fechada para a Inovação Aberta. Trata-se de um novo paradigma de “fazer Inovação”. Segundo o autor, as empresas até o advento da era da informação preferiam criar inovações sozinhas, seja por motivos de competitividade seja por desconfiança na qualidade do trabalho externo.

A inovação aberta trata de um processo de criação de inovação que vai além dos limites da empresa ou instituição. Existe um olhar para o que acontece fora dos limites, tentando ver o que há de interessante e útil para o processo de criação. Ao mesmo tempo, a empresa compartilha com o mundo externo o que pode ser compartilhado sem prejudicar sua competitividade. É uma decisão política de como a gestão estratégica da empresa quer lidar com a Inovação. Os gestores têm que se sensibilizar e aprender a olhar além dos limites da empresa com confiança, enxergando mais oportunidades e menos ameaças.

### 3.4 GOVERNANCE DECENTRALIZADA PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OPEN INNOVATION

A estratégia da *Open Innovation* (Inovação Aberta), introduzida por Chesbrough (2006), nos indica que para superar obstáculos impostos por limites orçamentários ou geopolíticos, algumas empresas, sobretudo do ramo tecnológico, começaram a se abrir e segundo um conceito de “dar e receber” começaram a colaborar mais, e inovar de maneira mais descentralizada. O processo de fazer inovação não fica secretado e sobretudo isolado, mas vem sendo compartilhado para que “a comunidade” ajude no ato criativo. Isso não impede que as empresas recolham os frutos posteriormente, melhorem, customizem e adaptem às próprias necessidades mercadológicas e depois usem e protejam os resultados conforme as leis de PI.

Do ponto de vista da TT, as ICTs pública poderiam seguir os mesmos passos dessas empresas, nada fere a lei no que diz respeito à colaborar abertamente e trocar experiências e resultados. Claramente, uma grande realidade econômica não teria tanta necessidade de abrir seus processos criativos, mas um grupo de pequenas

instituições, com limites e problemas organizacionais parecidos poderiam colaborar no sentido da *Open Innovation*.

De acordo com Dias (2013), a Unicamp possui uma grande realidade de gestão de inovação e foca na TT como retorno de investimento institucional. Ademais, tem em funcionamento um escritório de transferência de tecnologia (ETT) e protocolos estabelecidos de pesquisa e TT. Porém o que se deduz do artigo é que o esforço da Unicamp é próprio da instituição, a Unicamp que sozinha conduz prospecção de negócios e outras fases da TT.

Outro importante exemplo sobre a condução da TT é a Universidade de Brasília (UnB). Segundo Ferreira et al. (2017), a UnB enfrenta alguns desafios na TT por ter normas e regulamentos internos mais antigos que a Lei de Inovação, o que a deixa bastante isolada no processo de posicionar suas inovações tecnológicas no mercado.

Essas duas instituições representam casos de sucesso. Esse sucesso se dá em razão de terem um orçamento multimilionário, e de seus patrimônios serem suficientemente grandes a ponto de manterem uma certa autonomia financeira e política. Essas características minimizam as consequências das crises financeiras advindas do governo federal. Alie-se a isso o fato de terem décadas de trabalho na construção de confiança e parceria com empresas, garantindo, assim, êxito econômico. Mas o que dizer quando uma ICT possui apenas uma dezena de anos de atuação e um orçamento dezenas de vezes inferior a uma dessas duas grandes realidades?

A *Open Innovation* permite que pequenas realidades locais possam contribuir e instaurar uma rede de colaboração confiável, na qual todos se beneficiam ao colocarem sua contribuição a serviço dessa rede, todos recebem os frutos da colaboração coletiva.

### 3.5 TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* A SUPORE DE GOVERNANCE DESCENTRALIZADA

Em um mundo cada vez mais em rede, tanto do ponto de vista tecnológico como de modelos de negócios a tecnologia, *Blockchain* sem dúvida nenhuma é o arquétipo quando se fala de tecnologia descentralizada, onde não existe um centro de controle e onde cada nó da rede, que pode ser um conjunto complexo de

equipamentos *hardware* ou um simples computador, tem poder de processar transações.

Em 2008, a palavra *Blockchain* ganhou o significado atual graças ao artigo de Nakamoto (2008) que expõe as bases da proposta que a partir de 2009 seria disruptiva na economia mundial.

Segundo Nakamoto (2008), *Blockchain* pode ser considerado como um livro mestre, público, no qual todas as transações confirmadas são armazenadas em uma cadeia de blocos. Essa cadeia cresce continuamente quando novos blocos são anexados a ela. A tecnologia tem como principais características: descentralização, persistência, anonimato e é passível de fiscalização. Consiste basicamente em um conjunto de tecnologias já existentes, mas encaixadas para funcionar de maneira descentralizada ambiente descentralizado. O coração deste ambiente são o *hash* criptografado, assinatura digital (baseada em criptografia assimétrica) e mecanismo de consenso distribuído. Com *Blockchain*, uma transação pode ocorrer de forma descentralizada de maneira econômica e rápida para os usuários. Entende-se como transação, qualquer gravação de dados, no qual esses dados podem pertencer a contextos e propósitos de utilização diferentes. Segundo Nofer et al. (2017, p. 184), interpretando a proposta de Nakamoto (2008)

em contraste com sistemas centralizados, as funcionalidades da rede persistem, mesmo que um particular nó falhe. A confiança no protocolo aumenta, uma vez que as pessoas não têm que avaliar a confiabilidade do intermediário ou outros participantes da rede. É suficiente que as pessoas apenas mantenham e aumentem confiança no sistema como um todo. A ausência de intermediários também promove a segurança dos dados.

Di Pierro (2017) explica que a tecnologia *Blockchain* está à base de aplicações como criptomoedas, finança descentralizadas e outras aplicações industriais. Trata-se de um conjunto de tecnologias aplicadas para solucionar o problema de armazenar informações invioláveis por meio de confiança mútua, isso é, sem o controle e verificação de uma entidade centralizada. *Blockchain* utiliza algoritmos para calcular longas cadeias de informação validadas pela comunidade, íntegros e consistentes por meio de autenticação com chaves criptografadas. Nesse sistema qualquer um pode participar e não será recusado. Di Pierro (2017) alerta que esse sistema previne e consegue rastrear as transações chegando aos responsáveis de uma tentativa de fraude, pois a informação contida não pode ser alterada.

Tappscott (2018) expõe em seu livro, sem detalhes técnicos, todas as possibilidades da tecnologia *Blockchain*, mostrando os benefícios e os limites dessa inovação. O autor começa focando no conceito de confiança recíproca em rede para superar problemas de segurança e de processamento. O ponto forte dessa tecnologia é que por ser livre para ser implementada e por ser descentralizada dispensa dispendiosos centros de controle e de autoridade, dispensa mediadores. Essa tecnologia distribuída interconecta todos os usuários e os faz participes do protocolo que está na base do funcionamento desse sistema.

Tappscott (2018) sugere várias utilizações além do financeiro, como por exemplo: seguros, medicina, comércio eletrônico, direito, logística, mas, sobretudo, soluções para a democracia e o governo.

Cagigas et al. (2021) fazem uma revisão da literatura acadêmica em que são encontrados uso de *Blockchain* no serviço público, e em seus estudos verificam-se vários exemplos de aplicação do *Blockchain* na administração pública, sobretudo no que concerne à descentralização, à segurança e aos contratos por meio da tecnologia *Smart Contract*.

Os *Smart Contracts* são uma “evolução” de um *Blockchain*. Seguem os mesmos protocolos, têm a mesma base tecnológica, mas além disso oferecem aos usuários a possibilidade de adicionar um código, que é executado sob determinadas condições de maneira autônoma, e, principalmente, de maneira distribuída e descentralizada. Esse código pode ser regras, eventos, cálculos, validações, operações de gravação ou migração de dados por exemplo (MOHANTA et al., 2018)

Como a TT lida com negociações e contratos, os *Smart Contracts* se prospectam como uma tecnologia interessante de suporte do processo de TT. Existem vários tipos de contrato de TT, e cada negociação pode ser diferente, mas todos obedecem aos mesmos padrões. *Smart Contracts* são uma opção suficientemente flexível e customizável por serem programáveis, podem ser programados para cada categoria de necessidade ou tipo de contrato. Giancaspro (2017) aborda o tema *Smart Contract* de uma perspectiva legal e se pergunta se vale a pena, sobre as vantagens Giancaspro (2017, p. 4) diz

Existem vantagens óbvias em usar contratos inteligentes. Por um lado, eles oferecem a promessa de maior eficiência. As transações facilitadas por meio de contratos inteligentes operando em uma *Blockchain* não são validadas por um intermediário confiável, mas por consenso dos usuários da rede. Em vez de um banco, provedor de crédito, companhia de seguros ou similar que

permita a transferência digital de propriedade nos termos do contrato, a codificação do contrato inteligente faz todo o trabalho de forma autônoma (uma vez que a transação tenha sido verificada através do preenchimento de protocolos criptográficos).

#### Sobre vantagens práticas operacionais relativas ao aspecto legal o autor afirma

A ausência de qualquer centro autoridade ou intermediário confiável em uma *Blockchain* e a maneira pela qual os blocos de transações são verificados abertamente e adicionado à cadeia por seus mineradores, significa que muitas das inúmeras transações e os custos legais que normalmente seriam incorridos por meio de transações intermediadas são removidos. Tal as taxas são normalmente da natureza de taxas de serviço ou administração, ou custos legais associados à preparação, supervisão e execução de contratos escritos. (GIANCASPRO, 2017, p. 4)

Um *Smart Contract* necessita de um ambiente e uma linguagem de programação. Atualmente existem várias propostas de plataformas *Blockchain* para *Smart Contracts*.

### 3.6 A *TECHNOLOGY READINESS LEVEL* (TRL) COMO AVALIAÇÃO DE MATURIDADE TECNOLÓGICA.

Desde os anos 80, alguns departamentos estratégicos dos Estados Unidos, como o departamento de Defesa (DoD) e a Agência Aeroespacial Nacional americana (NASA), dotaram-se de um dispositivo avaliativo para que pudesse ajudar no desenvolvimento das tecnologias inovativas, da concepção até a negociação e a aplicação no mercado (SAUSER et al., 2006).

Na literatura é conhecida como *Technology Readiness Level* (TRL), e avalia os graus e as fases de maturidade de uma inovação, verificando se está pronta para negociação, ou precisa de maior desenvolvimento. Esse sistema foi inventado por Mankins (1995), e prevê a avaliação em nove graus de maturidade, no qual o último grau corresponde à “missão” executada com sucesso. Os termos usados nesse documento de base para TRL são oriundos da ciência aeronáutica, mas conceitualmente esse sistema pode ser estendido a qualquer tipo de engenharia ou desenvolvimento tecnológico.

QUADRO 1 - Níveis de maturidade

Nível da escala TRL	Maturidade
1	Princípios básicos observados
2	Tecnologia com conceito formulado



3	Prova experimental do conceito (Proof of Concept)
4	Tecnologia validada em laboratório
5	Tecnologia validada em ambiente relevante (ambiente industrial relevante, no caso das tecnologias facilitadoras essenciais)
6	Tecnologia demonstrada no ambiente relevante (ambiente industrial relevante, no caso das tecnologias facilitadoras essenciais)
7	Sistema de demonstração do protótipo em ambiente operacional
8	Sistema completo e qualificado
9	Sistema real e operacional formulado para a aplicação em ambiente competitivo.

Fonte: adaptado de Mankins (1995)

Os últimos níveis 8 e 9 são os graus mais interessantes para a efetivação da transferência de tecnologia, uma vez que é nesse momento que a negociação com o mercado toma contornos mais claros e efetivos.

#### 4 METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa se aplica neste trabalho por não ter um detalhamento prévio estruturado (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 150) e bem definido sobre transferência de tecnologia e atuação dos ambientes de inovação dos institutos federais no Centro-Oeste brasileiro, que incluem polos, NIT e agências.

Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa tenta explicar fenômenos sociais, analisando experiências pessoais, trajetórias de vida e relatos de práticas cotidianas de profissionais demonstrando que estes lados subjetivos de quem vivenciam problemas em fenômenos sociais têm que ser considerados.

O trabalho parte de uma pesquisa exploratória sobre a situação da PI nos institutos federais do Centro-Oeste, fazendo uma comparação com a instituição de referência que é a Universidade de Brasília (artigo 2, em anexo) e ferramentas *Blockchain* da gestão de PI (artigo 2, em anexo) que abordarão diferentes estudos de casos dos vários institutos federais do Centro Oeste. A pesquisa foi organizada segundo a prática de estudos de casos múltiplos, nos quais são estudados casos similares, são coletados dados, compilados e analisados para descobrir padrões em comum e criar assim uma análise única do fenômeno (YIN, 2015)

Para o desenvolvimento de um protocolo de *governance* em rede entre os institutos federais foi feita uma pesquisa bibliográfica prévia, visando a entender o estado da arte desse assunto e para verificar se existe aplicação em ICTs. Além disto, foi feito um primeiro *survey*, limitado ao âmbito em que os gestores NITs dos institutos federais em questão foram interpelados, via plataforma Fala.br, sobre a existência de política de gestão de inovação e TT institucional. Essa pesquisa teve como conclusão o artigo proposto no ANEXO I e os questionamentos do *survey* encontram-se no ANEXO II

Feito isso, nas etapas sucessivas serão explicados os passos necessários para o desenvolvimento do protocolo e o desenvolvimento de uma ferramenta de computação distribuída para suporte dessa iniciativa.

Para se ter uma primeira avaliação sobre a condução dos institutos federais foi feito um pequeno questionário, utilizado como uma prévia da investigação sobre a condução da TT e foi enviado para que os NITs dos cinco institutos federais do Centro-Oeste pudessem responder. O questionário foi enviado via plataforma Fala Br, portal de acesso à informação do governo federal.



Esse tipo levantamento, ou seja, *survey*, se caracteriza pela interrogação direta de um determinado grupo de pessoas, neste caso serão apenas os gestores responsáveis pelos ambientes inovadores como NITs, polos, agências de inovação, centros de referência relativos aos institutos federais do Centro-Oeste com entrega de dados quantitativos.

Para isso, foi utilizado um formulário eletrônico. Esta delimitação por amostra ocorre pelo fato de que são os gestores que têm o pulso da situação e conhecem mais os bastidores da tomada de decisão, com seus limites.

Esse levantamento ajudou a entender melhor os anseios e as dificuldades dos gestores perante os processos de transferência de tecnologia, e serviu para nortear melhor as ações na criação do protocolo. Os dados levantados neste *survey* foram analisados para avaliação da efetividade do protocolo proposto como produto, pois constituem o quadro atual da TT nos institutos federais do centro Oeste e podem servir para comparação.

Os questionamentos do *survey* encontram-se no Anexo I e serviram como base, além do protocolo, para o artigo proposto na seção 4.1. Uma vez enviado o questionamento, o interpelado teve o prazo de trinta dias para respondê-lo. Não foi enviado um questionário a todos os professores, pois não se trata de um estudo estatístico populacional, além disso um questionário enviado via e-mail, mesmo que em massa, não possui aquela obrigatoriedade, prazo fixo, e objetividade oficial próprio de um instrumento baseado na Lei de Acesso à Informação.

As perguntas feitas nesse primeiro questionário foram pedindo: (i) documentos sobre política de inovação; (ii) documentos comprobatórios sobre transferência de tecnologia; (iii) documentação comprobatória, caso existisse, de colaboração institucional sobre qualquer atividade de inovação entre os institutos federais do Centro-Oeste.

A documentação do primeiro questionamento foi pedida para entender como funcionam os processos internos de gestão da inovação em geral. Isso é importante para entender o grau de envolvimento e comprometimento institucional com a inovação. Quanto à documentação de atos sobre colaboração interinstitucional sobre inovação, seria importante para verificar um eventual envolvimento na dinâmica de geração de inovação em rede entre institutos federais.

Esses questionamentos foram bastante importante para esclarecer a situação, e pelas respostas pode-se concluir que alguns dos cinco institutos federais nem possuem uma política aprovada e estabelecida, a maioria não possui uma atenção específica para a TT, e em todos falta colaboração interinstitucional sobre a inovação.

Sobre a falta de uma política institucional de inovação, verificou-se que isso depende muito do fator tempo. Claramente, os institutos federais mais antigos tiveram tempo hábil para se adequar às exigências legais da Lei nº 10.973/2004, que dispõe entre outras coisas sobre a obrigatoriedade de a instituição ter um NIT e de uma política interna de inovação.

Por exemplo, o instituto fundado mais recentemente, o Instituto Federal de Brasília, não possui documentação vigente de política de inovação ou qualquer outro aspecto relativo. Já o Instituto Federal Goiano possui políticas, normas fluxogramas estabelecidos sobre inovação, além disso, possui uma coordenação dedicada a contratos, além de normas e fluxogramas específicos para a TT.

O segundo questionamento segue o raciocínio do primeiro, as instituições mais antigas realizaram uma sistematização dos processos de TT.

O ponto que deixa todos os institutos federais no mesmo patamar é a questão de não ter nenhuma ação interinstitucional de colaboração em rede para inovação.

Nesse primeiro levantamento foi constatado que não existe um nivelamento sobre processos de gestão da inovação, e sobretudo cada IF trabalha em maneira isolada, cada um com seu portfólio, atividade de prospecção, com seus recursos e abrangência territorial limitada.

Depois deste *survey* que gerou o artigo, baseado nas informações dos documentos de políticas de inovação disponíveis em rede, foram mapeados atores, processos de trabalho e fluxos de como age a transferência de tecnologia nos vários institutos federais.

O protocolo desenvolvido, como explicado nos capítulos a seguir, tem um viés de gestão, logo *top-down*, em que são descritos os processos para uma colaboração em rede e descentralizada dos institutos federais, a fim de agilizar a TT em nível estratégico sem entrar em detalhes operacionais, uma vez que cada IF tem seus próprios procedimentos internos.

A metodologia seguida para a documentação dos processos foi baseada no BPM BCOK (2013), guia fundamental para análise de processos de negócios, além



da notação *Business Process Management Notation 2.0* (BPMN), elaborada pela *Object Management Group* (OMG, 2013), que são dois consórcios de empresas que elaboram padrões para documentação.

#### 4.1 ARTIGOS

Os artigos que foram de base para o desenvolvimento do produto e que são requisitos de produção científica para o programa PROFNIT estão listados no ANEXO

I

## 5 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os detalhes do produto desenvolvido encontram-se no ANEXO III. Os tópicos a seguir explicam as bases técnicas do desenvolvimento e o contexto.

### 5.1 O CONTEXTO ECONÔMICO DA APLICABILIDADE DO PRODUTO

Para entender a proposta deste trabalho é importante contextualizar de um ponto de vista geográfico e econômico, pois esta contextualização tem implicações práticas e tende a responder ao questionamento do porquê focar na ação regional dos institutos federais do Centro-Oeste. O motivo dessa delimitação é a interessante e específica situação social e econômica em que atuam os institutos federais dessa região.

Devido à velocidade de seu desenvolvimento, como reflexo do estímulo à políticas para aceleração de desenvolvimento agrícola e industrial ao mesmo tempo, desde os anos 1970 a região vem se transformando e vem sendo responsável por 10% do PIB nacional (GAMEIRO; MIRAGAYA, 2014).

A região do Centro-Oeste brasileiro se configurava até o século XX como uma região com baixa densidade demográfica, uma economia pouco integrada no contexto nacional e de subsistência. Uma infraestrutura básica, herança da Era Vargas, e a proximidade geográfica de importantes centros de produção agrícolas, como o Triângulo Mineiro, fizeram com que a região Centro Oeste recebesse influência do desenvolvimento econômico, sobretudo da região Sudeste, mormente Minas Gerais e São Paulo.

Todavia, na segunda metade do século XX, após a construção de Brasília, seu crescimento como metrópole, em paralelo com o progresso de Goiânia, fez com que desenvolvimento regional fosse alavancado pela mudança de uma economia de subsistência para uma realidade agroindustrial mais moderna

Nos dias atuais, o perfil econômico dessa região vem demonstrando dinamismo e vivacidade econômica. Uma pesquisa realizada pelo IPEA, em 2016, sobre atividades econômicas do Centro Oeste, fez menção a um claro crescimento de 7% acima da média de outras regiões, como as regiões Norte e Nordeste. As áreas que mais participaram dessa evolução foram o setor agroalimentar, com mais de 54%; os biocombustíveis, com 10%; e a química em geral, com 8%; e o restante ficou dividido nos demais setores de produção (FOLHA DE SÃO PAULO, 2018). Esse crescimento

é devido à inserção da região Centro Oeste no contexto de comércio internacional aumentando sua cota de exportação em nível nacional.

O contexto de crescimento econômico acelerado da região nos últimos anos, sobretudo no eixo Brasília – Goiânia, deve-se aos investimentos do governo federal, com suas instituições de fomento ao setor privado e às instituições federais de ensino.

Além disso, o eixo Goiânia-Anápolis-Brasília conta com uma população de mais 6 milhões de pessoas, detendo capitais de quase R\$ 140 bilhões, o terceiro maior mercado consumidor do país, atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro (GAMEIRO; MIRAGAYA, 2014).

Nesse cenário de crescimento acelerado, deve-se destacar o avanço da agropecuária que atualmente possui um perfil mais mecanizado e tecnológico, além dos setores industriais agroalimentar, químico e farmacêutico.

Com o avanço da conectividade e tecnologias de ponta, como Internet das Coisas, que permitem a construção de equipamentos inteligentes de automação, o setor de agricultura lidera quanto à produtividade. Segundo o IPEA (2020), a adoção de tecnologias no campo aumentou a produtividade do trabalho agrícola alcançando a média de R\$ 80 mil por trabalhador agrícola ocupado, frente aos R\$ 40 mil registrados no Sul que, junto com os estados da região Sudeste, eram tradicionalmente os mais avançados.

Esta sinergia entre agricultura e tecnologias inovadoras é devida principalmente, à atuação de parcerias entre o setor produtivo privado e as instituições públicas de ensino e pesquisa.

No Quadro 2 podemos observar o investimento feito por parte de instituições públicas de fomento econômico, ciência e pesquisa.

QUADRO 2 - Investimentos públicos no Centro-Oeste entre 2013 e 2018

<b>Instituição</b>	<b>Valor investido em Reais</b>	<b>Finalidade</b>
,Fapeg (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás)	32,2 milhões	Fomento à ciência e pesquisa, microempreendedores individuais, microempresas e <i>startups</i>

Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste	8,3 bilhões	Crédito para empreendedores, de grandes empresas a pequenos agricultores familiares
Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar investiu do Mato Grosso do Sul	50 milhões	Fomento à ciência e pesquisa
Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso	8 milhões	Construção das instalações do Parque Tecnológico do Estado
FINEP	8 bilhões	Construção das instalações do Parques Tecnológicos

Fonte: Folha de S. Paulo (<https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/03/avanco-de-agronegocio-ajuda-a-turbinar-industrias-e-startups.shtml>. Acesso em: 25/02/2021)

Assim, o Manual de Oslo (OCDE, 2006) definiu inovação como um novo produto ou serviço, um novo método de trabalho ou processo produtivo que se encaixa perfeitamente nesse quadro, e deve ser sustentado por tecnologia produzida em ecossistemas que fomentam a inovação.

Esse ciclo virtuoso de ambientes inovadores, que fomentam a inovação e catalisam o desenvolvimento tecnológico em crescimento econômico e social, pode ser ofertado pelos polos de inovação e agências dos institutos federais dessa região.

Para analisar o contexto de atuação dos institutos federais e a presença deles no Centro-Oeste, foram extraídas informações a partir da plataforma Nilo Peçanha

Na Tabela, 1 é possível ter uma fotografia da titulação dos docentes, e na Tabela 2, dos técnicos administrativos com titulação mínima de mestrado, que é um



dos requisitos mínimos para submeter projetos de pesquisa à maioria dos editais internos e externos.

TABELA 1 - Titulação docentes

IF	Mestres	Doutores	Total
IFG	670	475	1145
IFGOIANO	338	379	717
IFMT	637	276	913
IFB	359	264	623
IFMS	375	161	536

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha (BRASIL, 2022).

TABELA 2 – Titulação técnicos em assuntos educacionais

IF	Mestres	Doutores	Total
IFMT	194	40	234
IFGOIANO	168	18	186
IFMS	91	15	106
IFB	81	7	88
IFGOIANO	106	5	111

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha (BRASIL, 2022).

Observa-se nas duas tabelas que os dados são ordenados a partir da coluna “Doutores” do maior para o menor valor, e sucessivamente classificados a partir do maior número de mestres.

Esses dados demonstram que os institutos federais dispõem de um corpo de servidores qualificados para o desenvolvimento de pesquisa científica e produção de ativos de propriedades intelectual.

Dos cinco institutos federais que cobrem o Centro Oeste, quatro possuem algum ambiente de inovação como está evidenciado no Quadro 3

QUADRO 3 - Ambientes inovadores dos institutos federais do Centro Oeste

Instituição	Ambiente	Ano de criação	Perfil
IF Goiano	Polo de Inovação, Agência de Inovação	2014	Polo Tecnológico
IFG	CiteLab	2020	Núcleo de Inovação
IFMS	TecnolIF	2018	Incubadora
IFMT	Agência de Inovação Tecnológica	2020	Núcleo de Inovação

Fonte: autor

Os ativos de propriedade intelectual são um fator importante para a independência financeira das instituições federais de ensino (IFEs). Nesse sentido, segundo Fujino et al. (2007), de acordo com a legislação vigente, a proteção intelectual da pesquisa produzida nas universidades tornou-se um fator estratégico



para o retorno de investimento, e cada vez mais as universidades brasileiras se interessam em ter ativos de PI em seu portfólio de atividades, seja para demonstrar capacidade técnica de *know how*, seja como potencial econômico a ser colocado no mercado. Porém, isso não é suficiente, apenas ter ativos de PI não quer dizer ter automaticamente retorno de investimento ou autonomia e independência financeira do governo, é necessário ter uma estratégia para colocar esses ativos no mercado. Segundo Fujino et al. (2007, p. 104)

um bom resultado de pesquisa não é suficiente para iniciar o processo de comercialização, é preciso demonstrar que é possível transformá-lo em inovação. O registro da patente é condição necessária para garantir autonomia no processo de licenciamento, mas insuficiente para o sucesso da transferência, que pressupõe a absorção, pela empresa, do conhecimento gerado na universidade

Atualmente, os institutos federais do Centro-Oeste produzem ativos de PI, criam pesquisa inovadora e aplicada, mas esses não chegam ao mercado, retendo, assim, um grande potencial econômico que poderia gerar um círculo virtuoso de pesquisa-desenvolvimento-retorno de investimento que poderia se retroalimentar. Os institutos federais do Centro Oeste implementaram pela lei 13.243/2016 os Núcleos de Inovação Tecnológica, que são setores que deveriam gerenciar e criar políticas de inovação nas instituições públicas de ensino e pesquisa. Porém, os institutos foram além de aplicar a lei, conseguiram gerar pequenos ecossistemas de inovação com alcance regional. O que falta, e isso pode ser constatado da base de dados do INPI, são contratos de transferência de tecnologia registrados. Isso indica que os institutos falham na fase de posicionar sua produção tecnológica no mercado

## 5.2 O PROTOCOLO DESENVOLVIDO

O produto desenvolvido como requisito para este programa de mestrado é um protocolo de governança para o processo de transferência de tecnologia relativo à realidade dos cinco institutos federais do Centro Oeste.

Protocolo é uma elaboração técnica que tem origem nas primeiras fases da revolução científica. Nesse cenário, protocolo científico é uma forma de organizar o conhecimento (LUNA, 1998) e está na base dos atuais protocolos técnicos, pois a base é sempre científica.

Segundo o dicionário Michaelis (2022), umas das definições de protocolo é “conjunto de regras observadas nos atos públicos, sejam eles civis, religiosos,

militares ou diplomáticos; cerimonial.” Do um ponto de vista jurídico, é o registro de um acordo entre as partes. Protocolo também pode ser entendido como “protocolo de comunicação”, uma locução que pode ser usada tanto em contextos tecnológicos como em ciências humanas e sociais aplicadas. Basicamente é um conjunto de regras, acordo entre as partes interessadas que serve a sincronizar a comunicação ou atividades entre elas. Existem protocolos científicos, jurídicos, diplomáticos etc.

No caso deste trabalho, foi escolhido utilizar um protocolo de processos de negócios para orquestrar uma série de atividades entre parceiros, visando a alavancar um determinado objetivo: agilizar a transferência de tecnologia entre instituições de ensino irmãs.

A escolha do termo protocolo para este trabalho é devido à natureza do produto e de seu objetivo. Um manual é um procedimento passo a passo para uma determinada atividade, mas nesse caso além do produto indicar um passo a passo, pretende fornecer uma sincronização para uma determinada situação. Para a elaboração deste protocolo o norte metodológico escolhido foi baseado nos ensinamentos de Luna (1998, p. 740) a respeito de como deveria ser criado um protocolo científico e por consequência um protocolo técnico também

Este deve ser claro, conciso, não se perdendo em detalhes periféricos do tópico, além de ser bem escrito e organizado. Quando se pretende obter financiamento, deve ser redigido levando-se em consideração que será revisto por alguém. Por conseguinte, deve ser escrito com realismo, sem exagero da importância da proposta, mas considerando os aspectos positivos e negativos da mesma, valorizando, no entanto, as opções e decisões a serem realizadas. A apresentação global do projeto deverá ser formal, mas agradável e de fácil apreensão pelos revisores

Um manual por sua vez não teria como foco a comunicação, característica do protocolo. Um passo a passo não possuiria uma dimensão espacial, como é a necessidade neste caso, pois trata-se de várias instituições distantes entre si estarem sincronizadas num mesmo objetivo.

Os parágrafos a seguir tratam de conhecimentos e noções que foram necessárias para a construção e o embasamento para a modelagem do protocolo em forma de manual de processos.

### **5.2.1 Gestão de processos e BPM**

Para a confecção do manual do protocolo foi necessário entender como é desenvolvido o processo de transferência de tecnologia no âmbito da governança,

pois o nível operacional de cada organização pode ser bem diferente. Foi necessário abstrair a complexidade das operações e das burocracias existentes, a fim de entender o nexu lógico e as políticas utilizadas em cada instituição para a transferência de tecnologia

Nesse caso, a gestão de processos foi fundamental para entender como a situação atual poderia ser mapeada e como poderia ser modificada no sentido de descentralização.

Gestão de processos é um campo de estudo da Administração que deriva da Teoria Geral de Sistemas (TGS) (DE SORDI, 2017). Alguns aspectos da TGS, mas também das futuras Teoria Geral da Administração (TGA) e Teoria Geral das Organizações (TGO) são a razão conceitual fundamental do estudo da gestão de processos, ou seja, abordar um problema complexo, lidando com suas relações internas e externas e com seus aspectos multifacetados. Um problema maior que possui suas entradas e saídas de informações é tratado em partes menores, os processos. As organizações em geral têm a tendência em falhar na comunicação, construindo barreiras internas e externas (DE SORDI, 2017).

Mas afinal o que é um processo? E para que serve? Antes de abordar as definições é importante contextualizar onde se aplicam os processos. Toda organização possui um negócio central, que produz algum tipo de resultado, e isso é fruto de atividades humanas. Cultura, estrutura organizacional influem diretamente sobre as atividades das organizações. Estratégias e políticas decisórias também tem seu papel na condução das atividades internas e externas. Tudo isso necessita de sincronização e comunicação. Por isso a gestão de processos é importante para evitar problemas organizacionais no trabalho.

Dentro desse contexto surgiu uma área da gestão que serve para modelar os processos de trabalho: o *Business Process Management* (BPM), ou gestão de processos de negócios. A definição dada por Dumas (2013, p. 5) sobre BPM

é a arte e a ciência de supervisionar como a forma de trabalhar é realizada numa organização para assegurar resultados consistentes e para tirar partido de oportunidades de melhoria [...] é um corpo de métodos, técnicas e ferramentas para descobrir, analisar, redesenhar, executar e monitorizar processos empresariais

Essa disciplina trata de como gerenciar a cadeia de eventos, atividades e tomadas de decisão que compõem os processos. Um processo é composto por atividades e eventos que podem ser provocados por atores ou sistemas. Uma

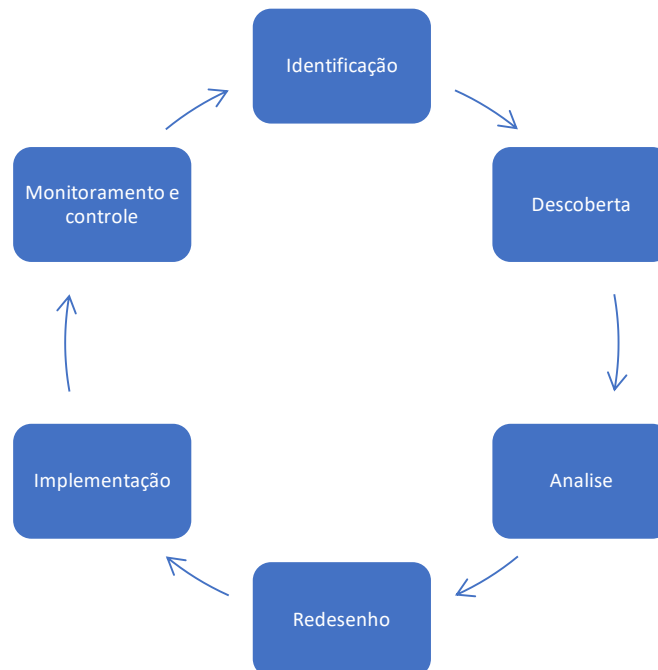
atividade pode ser dividida em tarefas menores. Além disso, podem ocorrer pontos de tomada de decisão em que algum ator pode trilhar um caminho ou outro, dependendo de condições oportunas. Todos esses fatores levam ao final do processo em que é entregue um artefato ou um produto que possui algum valor para o ator envolvido no negócio (DUMAS, 2013, p. 5). Uma definição acadêmica para processo de negócio é

uma coleção de eventos inter-relacionados, atividades e pontos de decisão que envolvem uma série de atores e objetos, e que coletivamente conduzam a um resultado que seja de valor para pelo menos um cliente. (Dumas, 2013).

### 5.2.2 O Ciclo de vida BPM

O BPM possui um ciclo de vida que atualmente depende muito de ferramentas da tecnologia da informação para ser corretamente desenvolvido, e suas fases podem ser resumidas na figura 1 e no quadro 4.

FIGURA 1 - Ciclo de vida BPM



Fonte: adaptado de Dumas et al. (2013)

QUADRO 4 - Fases da gestão de processos

Fase	Descrição
Identificação	Nesta fase, um problema de negócio é colocado, os processos relevantes são

	<p>identificados, delimitados e relacionados um ao outro. O resultado da identificação do processo é uma arquitetura de processo que fornece uma visão geral dos processos em uma organização e seus relacionamentos.</p>
Descoberta	<p>Aqui, o estado atual de cada um dos processos relevantes é documentado no estado em que se encontram</p>
Análise	<p>Nesta fase, os problemas associados ao processo são identificados, documentados e, sempre que possível, quantificados por meio de medidas de desempenho</p>
Redesenho	<p>O objetivo desta fase é identificar mudanças no processo que ajudariam a resolver os problemas identificados na fase anterior e permitir que a organização atinja seus objetivos de desempenho. Eventualmente, opções mais promissoras são combinadas, levando a um processo redesenhado.</p>
Implementação	<p>A implementação do processo abrange dois aspectos: gerenciamento de mudanças organizacionais e automação. A gestão da mudança organizacional refere-se ao conjunto de atividades necessárias para mudar a forma de trabalho de todos os participantes envolvidos no processo. A automação de processos, por outro lado,</p>

	refere-se ao desenvolvimento e implantação de sistemas de TI (ou versões aprimoradas de sistemas de TI existentes) que suportam o futuro processo.
Controle e Monitoramento	Nesta fase, dados relevantes são coletados e analisados para determinar o desempenho do processo em relação às suas medidas de desempenho e objetivos de desempenho. Gargalos, erros recorrentes ou desvios em relação ao comportamento pretendido são identificados e ações corretivas são realizadas

Fonte: adaptado de Dumas et al. (2013)

### 5.2.3 Modelagem de processos e BPMN

Segundo o guia do *Common Book of Knowledge* do BPM (BPM CBOK, 2013), modelagem é uma série de atividades desenvolvidas para representar graficamente e conceitualmente processos de negócios existentes ou propostas. O propósito de modelar é criar uma representação de processos de negócios sob vários aspectos e vieses.

Existem atualmente várias linguagens visuais e ferramentas para modelar graficamente o processo de trabalho de uma organização, como elencado no quadro

5

QUADRO 5 - Lista de padrões de modelagens

Notação	Descrição
<i>Business Process Management Notation</i> (BPMN)	Padrão criado pela <i>Object Management Group</i> (OMG), serve para modelagem de processos em geral e compreende várias perspectivas

Fluxograma	Criado pela <i>American National Standard Institute</i> (ANSI), inclui um conjunto simples, limitado e intuitivo de símbolos para um entendimento fácil do fluxo de um processo
<i>Event-driven Process Chain</i> (EPC)	Tipo de fluxograma orientado a eventos e usa um conjunto de elementos gráficos para visualizar funções, eventos, conectores lógicos.
<i>Unified Modelling Language</i> (UML)	Padrão criado pela <i>Object Management Group</i> (OMG), serve para modelagem de regras e lógica interna de sistemas de informação, baseado em requisitos documentados
<i>Integrated Definition Language</i> (IDEF)	É uma família de linguagens de modelagem no campo de sistemas e engenharia de <i>software</i> . Eles cobrem uma ampla gama de usos, desde modelagem funcional até dados, simulação, análise e design orientados a objetos e aquisição de conhecimento.
<i>Value Stream Mapping</i>	Utilizado como parte da metodologia Lean, em fábricas, serve para mapear eventos e fluxos de materiais, tentando prever pontos críticos evitando desperdícios

Fonte: adaptado de BPM CBOK (2013)

Cada notação tem suas características e seu propósito, eventualmente pode ser usada uma combinação de vários tipos de modelagem.

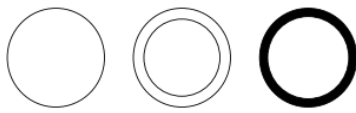

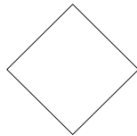

No caso desse trabalho, para melhor entender a orquestração dos processos foi utilizada apenas a notação BPMN, pois o protocolo desenvolvido tem uma visão de que os processos são descritos de maneira geral, sem entrar em detalhes operacionais. Isso dá devido ao fato de que o protocolo deve ser aplicado em um contexto descentralizado, no qual várias instituições são sincronizadas em nível de macroprocesso, respeitando os contextos e as realidades de cada instituição. Com a utilização da notação BPMN se quis mapear os processos mais importantes que servem para atingir um objetivo comum.







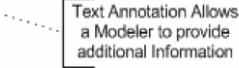
A notação BPMN pode ser empregada em dois tipos de usos principais: I) interno, II) externo-colaborativo (WHITE, 2004). Para o escopo deste produto, o BPMN foi utilizado com o viés colaborativo. Além disso, essa modelagem foi escolhida por ter objetos gráficos padronizados, intuitivos por ser similares a um fluxograma, mas ao mesmo tempo por ter um poder expressivo maior, uma vez que seus objetos podem ter vários propósitos de utilização e permitem resumir melhor as relações entre atores e processos e os processos entre si.

O BPMN possui 4 objetos fundamentais: *Flow Object* (objetos de fluxo), *Connecting Objects* (conexões), *Swimlanes* (piscinas), *Artifacts* (artefatos).



QUADRO 6 - Lista de objetos gráficos do BPMN

Elemento	Significado	Tipo	Desenho
Evento	Representa algum acontecimento no fluxo geral e geralmente possui uma causa e um efeito.	Fluxo	
Atividade	É uma atividade desenvolvida na organização por algum ator ou sistema, existem vários tipos de atividades, cada um com uma notação diferente, mas todas baseadas no retângulo com cantos arredondados.	Fluxo	
Controle	Elemento que serve para tomada de decisão e serve para definir onde o fluxo vai, dependendo da verificação de uma condição	Fluxo	
Sequencia	Usado para definir a ordem de execução entre atividades	Conexão	

Mensagem	Usado para indicar o fluxo de mensagem entre processos	Conexão	
Associação	Usado para associar dados, textos ou outros artefatos aos objetos de fluxo	Conexão	
Piscina	Representa um participante e sua responsabilidade dentro do processo	Piscina	
Raias	É uma extensão da piscina permitindo a participação de mais atores no mesmo processo, podendo dividir as responsabilidades no processo	Piscina	
Dados	Mostram quando é necessário gravar e ler dados em algum equipamento ou sistema	Artefatos	
Grupo	Serve para agrupar atividades ou processos por significado semântico	Artefatos	
Anotação	Adiciona texto ao objeto para melhor entendimento	Artefatos	

Fonte: adaptado de White (2004).

#### 5.2.4 Sobre a TRL

Tendo em vista que o escopo deste protocolo é a de transferência de tecnologia, faz-se necessário abordar o assunto da maturidade e valoração de uma tecnologia que está prestes a desembarcar no mercado.

Na tomada de decisão acerca da negociação de uma tecnologia, é importante avaliar se o custo é atrativo, se a tecnologia está pronta, testada para o mercado, ou se ainda precisa de ajustes. São fatores que mudam o rumo de uma negociação.

O protocolo em questão não aborda explicitamente uma maneira, nem propõe uma escala de avaliação. A TRL, neste caso, está implícita no *layout* do processo. Existem tarefas que foram pensadas no processo de avaliação sobre o valor, pelo tamanho das instituições em questão, e pelo objetivo pelo qual elas trabalham, ou seja, educação em primeiro lugar.

Dessa forma, a elaboração de uma TRL com um processo específico iria aumentar o aspecto burocrático. Porém, mesmo assim o protocolo elaborado, em seus circuitos de processos e tarefas, leva a uma avaliação TRL, apenas não está explícito. A TRL explícita seria ideal em um contexto de elevado controle de qualidade, com tecnologias críticas. No caso em tela, é suficiente uma tarefa que corresponda a uma atividade de avaliação sumária sobre maturidade, pois no caso dos institutos federais não se tem um ambiente favorável para um controle de qualidade tão rígido.

#### 5.2.5 A organização do protocolo

O produto desenvolvido foi dividido em quatro partes. Na primeira, está contextualizada a justificativa, o objetivo e o campo de aplicação. Este protocolo foi elaborado com uma visão *top-down*, ou seja, tem um viés de gestão em nível estratégico, em que os detalhes operacionais não são especificados por entender que cada participante possui um contexto operacional diferente. Este protocolo se encaixa perfeitamente nas políticas de inovação de cada instituto, sendo considerado para tal fim o aspecto estratégico da transferência de tecnologia.

Sucessivamente são explicados alguns detalhes técnicos relativos à modelagem para que os gestores interessados consigam replicar a modelagem em seus meios computacionais. A justificativa pela preferência de utilização do BPMN e suas ferramentas é assunto desta dissertação, mas não do manual, pois a discussão

sobre o uso de uma ou outra modelagem não é de interesse prático para sua implantação.

Na segunda parte, foi apresentada a metodologia de implantação, visto que para implantar um protocolo no âmbito estratégico e interinstitucional é necessário um planejamento prévio, e esse é inserido nesta parte metodológica, onde são descritas as fases para que este produto seja utilizado com eficácia.

A terceira parte tem por finalidade explicar “quem faz o que”, ou seja, quais as responsabilidades de cada ator no processo todo. Por tal fim, no manual estão listados os papéis encontrados nas organizações e suas responsabilidades.

A quarta parte vai detalhar o fluxograma do protocolo em geral. Primeiro, para dar uma visão do processo como um todo, e depois detalhando processo por processo, considerando as responsabilidades dos envolvidos, a comunicação entre processos e os artefatos produzidos em cada um deles.

No final do documento está a sugestão de utilização de sistemas de informação a suporte do protocolo. Sendo um protocolo que lida com contratos de transferência de tecnologia, e sendo os contratos instrumentos legais que devem ser executados e fiscalizados conforme suas cláusulas, a proposta ideal é a utilização de plataforma *Blockchain*. Por suas características intrínsecas, o *Blockchain* possui aplicações interessantes neste campo, sobretudo dispendo da tecnologia *Smart Contracts* e *Distributed Applications* (Dapps).

## 6 CONCLUSÃO

Atualmente não existe nenhuma tentativa da atuação em rede nos institutos federais da região Centro-Oeste. Cada um atua independente do outro. Às vezes desenvolvendo pesquisas e produtos parecidos, outras vezes pesquisas inovadoras com direitos protegidos, e que possuem algum valor econômico, são esquecidas ou engavetadas e na maioria das vezes se tornam meras estatísticas.

Este trabalho, é uma proposta para que cada instituto saia da sua zona de conforto e procure colaborar pelo menos com as instituições irmãs, segundo os conceitos inovadores de Redes de Inovação, Inovação Aberta e governança descentralizada.

O capital econômico em potencial mantido nas pró-reitorias de pesquisa, extensão e ensino, na forma de PI, tem que ser visto como uma oportunidade de emancipação econômica através da transferência de tecnologia.

Com a adoção deste protocolo, os docentes vão se confrontar com a realidade de mercado, testar na prática se sua invenção tem atrativo real para o mercado e provocar uma reflexão em todos os níveis, corrigindo as falhas.

A transferência de tecnologia é a fase final do ciclo de vida de desenvolvimento de uma inovação. Se a inovação não muda as variáveis em campo, não é inovação. Com esse protocolo, buscando ativamente parceiros em nível regional, todos são beneficiados, os inventores que recebem seu justo reconhecimento econômico e os institutos federais que podem ter vantagens inesperadas de uma produção interna técnico-científica esquecida.

A adoção dessa proposta não possui custo algum, depende apenas de decisão política de gestores, a partir de uma visão de suas instituições além da sala de aula e produção de artigos. É uma tentativa de seguir a tendência mundial, em que as instituições públicas de ensino são inseridas a pleno título no panorama econômico de maneira ativa e propositiva.



## 7 REFERENCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

BALTAR, Paulo. **Crescimento da economia e mercado de trabalho no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2015.

BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research policy**, [S.l.], v. 29, n. 4-5, p. 627-655, 2000.

BPM CBOK. **Guia para o gerenciamento de processos de Negócio**. Corpo Comum de Conhecimento. ABPMP BPM CBOK, v3.0, 2013. Disponível em: <https://www.abpmp-br.org/educacao/bpm-cbok/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

BRASIL, **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, 2004. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL, **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências, 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plataforma Nilo Peçanha**. Brasília: MEC/SETEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 11 nov. 2022.

CAGIGAS, Diego *et al.* Blockchain for public services: A systematic literature review. **IEEE Access**, [S.l.], v. 9, p. 13904-13921, 2021.

CALMON, P.; COSTA, A. T. M. Redes e governança das políticas públicas. **RP3 - Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, [S. l.], n. 1, 2013.

CHESBROUGH, Henry W. The era of open innovation. **Managing innovation and change**. [S.l.], v. 127, n. 3, p. 34-41, 2006.

CURI, Claudia *et al.* **University Technology Transfer: how (in-)efficient are French universities?** Roma: La Sapienza, 2012.

De Pellegrin, I., V. Balestro, M., Valle Antunes Junior, J. A., & Mansur Caulliraux, H. Redes de inovação: construção e gestão da cooperação pró-inovação. **Revista de Administração**, 42(3), p. 313-325, 2007..

DE SORDI, José Osvaldo. **Gestão por processos**. São Paulo: Saraiva, 2017.

DI PIERRO, Massimo. What is the Blockchain?. **Computing in Science & Engineering**. [S.l.], v. 19, n. 5, p. 92-95, 2017.



DIAS, Alexandre Aparecido; PORTO, Geciane Silveira. Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**. [S.l.], v. 17, p. 263-284, 2013.

DUMAS, Marlon *et al.* **Fundamentals of business process management**. Heidelberg: Springer, 2013.

ETZKOWITZ, Henry *et al.* **Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry Relations**. London: Pinter, 1997.

ETZKOWITZ, Henry; *et al.* Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FERREIRA, Camila Lisdalia Dantas; GHESTI, Grace Ferreira; BRAGA, Patricia Regina Sobral. Desafios para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília. **Cadernos de Prospecção**. [S.l.], v. 10, n. 3, p. 341-341, 2017.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Avanço de agronegócio ajuda a turbinar indústrias e startups**: parques tecnológicos promovem investimentos e crescimento de pequenas empresas. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/03/avanco-de-agronegocio-ajuda-a-turbinar-industrias-e-startups.shtml>. Acesso em: 26 fev. 2021.

FUJINO, Asa *et al.* Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. **Revista de Negócios**. Blumenau, v. 12, n. 1, p. 104-120, jan. 2007.

GIANCASPRO, Mark. Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. **Computer law & security review**. [S.l.], v. 33, n. 6, p. 825-835, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KO, Ryan KL; LEE, Stephen SG; LEE, Eng Wah. Business process management (BPM) standards: a survey. *In: Business Process Management Journal*. [S.l.], 2009. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20200709164617id\\_/https://www.dphu.org/uploads/attachments/books/books\\_5868\\_0.pdf](https://web.archive.org/web/20200709164617id_/https://www.dphu.org/uploads/attachments/books/books_5868_0.pdf). Acesso em: 15 fev. 2022.

KÜPPERS, Günter; PYKA, Andreas. The self-organisation of innovation networks: introductory remarks. *In: Innovation Networks*. 2002.

IPEA, Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (ed.). **Centro-Oeste lidera a produtividade média do trabalho agrícola**: região detém o maior uso de inovações tecnologia na agricultura e supera estados do sul e do sudeste. Região detém o maior uso de inovações tecnologia na agricultura e supera estados do Sul e do Sudeste. 2020. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37024&catid=1&Itemid=7](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37024&catid=1&Itemid=7). Acesso em: 26 fev. 2021.

LIPPARINI, Andrea; SOBRERO, Maurizio. Co-ordinating multi-firm innovative processes: entrepreneur as catalyst in small-firm networks. *In: The formation of inter-organizational networks*. [S.l.], p. 199-219, 1997.

LUNA, Bráulio F<sup>o</sup> *et al.* **Seqüência básica na elaboração de protocolos de pesquisa**. In: Conferência Arquivos Brasileiros de Cardiologia. São Paulo, v. 71, p. 735-740, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/nGZdPqsrpXJjDqCmmwbLDmJ/?lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2022.

LUNDVALL, Bengt-Åke. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. *In: LUNDVALL, Bengt-Åke (org.). The Learning Economy and the Economics of Hope*. London: Anthem Press, p. 85-104, 2016.

MANKINS, John C. *et al.* **Technology readiness levels: A White Paper**. [S.l.], v. 6, n. 1995, p. 1995, 1995. Disponível em: [https://aiaa.kavi.com/apps/group\\_public/download.php/2212/TRLs\\_Mankins%20Paper\\_1995.pdf](https://aiaa.kavi.com/apps/group_public/download.php/2212/TRLs_Mankins%20Paper_1995.pdf). Acesso em: 1 mar. 2022.

MATKIN, Gary W. **Technology transfer and the university**. New York: Macmillan Publishing Company, 1990.

MIRAGAYA, Julio Flavio Gameiro. **O desempenho da economia na Região Centro-Oeste**. *In: CAVALCANTI, Isabel Machado et al. (Org.). Um olhar territorial para o desenvolvimento: Centro-Oeste*. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014. p. [424]-452.

MOHANTA, Bhabendu Kumar; PANDA, Soumyashree S.; JENA, Debasish. **An overview of smart contract and use cases in Blockchain technology**. *In: 2018 9th international conference on computing, communication and networking technologies (ICCCNT)*. IEEE, 2018, p. 1-4.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. **Decentralized Business Review**, p. 21260, 2008.

NOFER, Michael *et al.* Blockchain. **Business & Information Systems Engineering**, v. 59, n. 3, p. 183-187, 2017.

PACHECO, Eliezer. **Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Natal: Editora do IFRN, 2010.

PAIM, Rafael *et al.* **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. [S.l.]Bookman Editora, 2009.

PERUCCHI, Valmira *et al.* Produção de conhecimento científico e tecnológico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma investigação sobre a sua natureza e aplicação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 134-151, jan. 2016.





PYKA, Andreas; WINDRUM, Paul. **The self-organisation of innovation networks**. 2000. Disponível em: <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1078/rm2000-020.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.

QUINTELLA, Cristina M. *et al.* Valoração de ativos de propriedade intelectual. Josealdo Tonholo (Org.), Cristina M. Quintella (Org.) **Conceitos e aplicações de transferência de tecnologia**. 1ed. Salvador: Editora do Instituto Federal da Bahia, 2019. v. 1. p. 139-178.

QUINTELLA, Cristina M.; TEODORO, Auristela Felix de Oliveira; FREY, Irineu Afonso. Vantagens econômicas da transferência de tecnologia. **Conceitos e aplicações de Transferência de Tecnologia**. 1ed. Salvador: Editora do Instituto Federal da Bahia, 2019. v. 1. p. 103-138.

RASKIN, Max. The law and legality of smart contracts. **Geo. L. Tech. Rev.**, [S.l.] v. 1, p. 305, 2016.

RODRIGUES, Flávia Couto Ruback *et al.* Capacidade de apoio à inovação dos institutos federais e das universidades federais no estado de minas gerais: um estudo comparativo. **Revista Eletrônica de Administração**. Porto Alegre, v. 83, n. 1, p. 26-51, jan. 2016.

SÁBATO, J. A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de America Latina. *In*: SÁBATO, J. A. (Comp.). **El pensamiento latino-americano en la problemática ciencia-tecnologia-desarrollo dependencia**. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011. cap. 10. p. 215-230.

SAUSER, Brian *et al.* From TRL to SRL: The concept of systems readiness levels. *In*: **Conference on systems engineering research**. Los Angeles, CA. sn, 2006. p. 1-10.

SILVA, Fernanda Gislene *et al.* Mapeamento da atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 180-197, maio 2019.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**. [S.l.]: Senai-SP Editora, 2018.

WAHAB, Sazali Abdul *et al.* Defining the concepts of technology and technology transfer: A literature analysis. **International business research**, v. 5, n. 1, p. 61-71, 2012.

WHITE, Stephen A. **Introduction to BPMN**. **Ibm Cooperation**, v. 2, n. 0, p. 0, 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## ANEXO I

LISTA DOS ARTIGOS SUBMETIDOS CONFORME EXIGÊNCIAS REGULAMENTO  
PROFNIT

Título:	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA COM BLOCKCHAIN. A ABERTURA DA WIPO A BLOCKCHAIN.
Evento/Publicação:	II Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial da SKEMA Brasil
Resumo:	O trabalho visa avaliar o uso do blockchain para transferência de tecnologia no Brasil. O ponto de partida do trabalho é a tecnologia disponibilizada da WIPO que usa o blockchain para registrar a Propriedade Intelectual. O trabalho mostra como funciona o sistema e quais possibilidades abrem ao registro de blockchain e depois as possibilidades para transferir tecnologia. O percurso é feito com amparo à legislação brasileira, mostrando como seja possível usar blockchain na transferência de tecnologia apesar de problemas ainda a ser resolvidos.
Ano:	2021
Título:	SMART CONTRACTS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA
Evento/Publicação:	Cadernos de Prospecção
Resumo:	Blockchain representa uma tecnologia disruptiva no mercado da Tecnologia da Informação. Segurança, informação consistente, rastreável e sempre disponível são algumas vantagens dessa nova tecnologia. Smart contracts são uma evolução dessa tecnologia que permitem execução de regras de negócio transcritas em programas e executados autonomamente sob determinadas condições. Smart contracts pretendem ser um paralelo no mundo digital de contratos válidos juridicamente. Embora que no Brasil ainda não possuam valor legal, smart contracts podem auxiliar contratos reais no que concerne execução e fiscalização de cláusulas. Este trabalho propõe uma maneira de desenvolver smart contracts para transferência de tecnologia de um ponto de vista metodológico.



Ano:	2022
Título:	PESQUISA E INOVAÇÃO NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM OUTROS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO OESTE
Evento/Publicação:	Cadernos de Prospecção
Resumo:	O Centro-Oeste brasileiro possui dinamismo econômico e nas últimas décadas recebeu verbas do Governo Federal para desenvolvimento e consolidação de Universidades, Institutos Federais e Parques Tecnológicos. Todo este esforço é voltado ao desenvolvimento regional e para alavancar o setor principal da economia. Produção tecnológica e inovação são processos que fazem parte e promovem este desenvolvimento regional. Os Institutos Federais têm criação recente, e estruturas menores que algumas Universidades, mesmo assim conseguem se estruturar e organizar para um trabalho voltado a inovação e desenvolvimento de pesquisa aplicada. Este trabalho analisa o desempenho na produção tecnológica de Instituto Federal Goiano comparando com os outros institutos federais da mesma região à paridade de condições.
Ano:	2022
Título:	REDES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-OESTE
Evento/Publicação:	Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM)
Resumo:	A competição econômica global, nas últimas décadas, forçou os sistemas econômicos regionais a buscar, paradoxalmente, novos modelos de colaboração em rede para poder sobreviver. Hoje é muito improvável que uma pequena e média empresa sozinha, com todos seus limites possa alcançar mercados distantes, a não ser que se una em conglomerados ou organizações em rede. Além disso a pesquisa científica e o fomento à inovação é essencial para propor ao mercado produtos mais eficientes e econômicos. Modelos fechados e exclusivamente baseados em competição ficam para

	<p>trás, sendo modelos mais lentos e menos eficientes. A união entre as sinergias de atores que colaboram em organizações em rede conseguem ser mais dinâmicos e respondem melhor às solicitações do mercado. As instituições de pesquisa públicas, como os Institutos Federais também não escapam destas dinâmicas, também precisam buscar parceiras para propor seus produtos para buscar sua independência financeira. Os Institutos Federais do Centro-Oeste brasileiro, compartilham a mesma realidade econômica e produzem inovação. Este trabalho visa pesquisar a atuação dos Institutos Federais do Centro-Oeste em relação a Transferência de Tecnologia e o grau de colaboração entre eles para alcançar o mercado regional.</p>
Ano:	2022
Título:	BLOCKCHAIN E DECENTRALIZES AUTONOMOUS ORGANIZATION (DAO) NOS SISTEMAS DE SAUDE PÓS-PANDEMIA.
Evento/Publicação:	Cadernos de Prospecção
Resumo:	<p>O artigo explica o uso da Blockchain e decentralised autonomous organisations (DAO) na oferta do pregão eletrônico do Governo Federal na cadeia de suprimentos (supply chain) da saúde. Trata-se de uma alternativa que esta sendo proposta também na cadeia de suprimentos em outros setores como o setor de componentes para aviões. As compras eletrônicas estão em expansão no setor público e avançou não somente com a pandemia. Por sua vez a blockchain e uma modalidade de registrar negócios eletrônicos que estão sendo usada sempre mais durante e após a pandemia. O setor da saúde tem compras de produtos padronizados como máscaras, vacinas etc e pode aproveitar das novas tecnologias para reduzir os tempos de realização do contrato e da entrega mantendo a transparência e a segurança. Os resultados da análise mostram a possibilidade do utilizo de blockchain no mundo do pregão eletrônico Federal pós pandemia.</p>
Ano:	2022



## ANEXO II

Questionamentos referentes ao artigo “REDES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-OESTE” submetido à Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (**RECADM**)

## SURVEY

1. Quantas pessoas em total são dedicadas exclusivamente no NIT e/ou Polos, Agências, Centro de Referência da instituição?
2. Quantas pessoas são dedicadas exclusivamente ao processo de Transferência de Tecnologia?
3. Quantas ações institucionais de capacitação (eventos, workshop, seminários, cursos) foram realizadas para sensibilização e conscientização dos servidores sobre as oportunidades e o processo de Transferência de Tecnologia nos últimos 5 anos?
4. Considerando o guia básico de transferência de tecnologia (INSTITUTO DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2018) e o tipo de contratos de transferência de tecnologia passíveis de registro e averbação no INPI, quantos contratos de Transferência de Tecnologia foram concluídos?

Licença e sublicença de uso de marca (UM):\_\_\_\_

Licença e sublicença para exploração de patentes (EP):\_\_\_\_

Licença e sublicença para exploração de desenho industrial (EDI):\_\_\_\_

Licença e sublicença de topografia de circuito integrado (LTCI):\_\_\_\_

Licença compulsória de patente:\_\_\_\_

Licença compulsória de topografia de circuito integrado:\_\_\_\_

Cessão de direitos de propriedade industrial:\_\_\_\_

Cessão de marca (CM) :\_\_\_\_

Cessão de patente (CP) :\_\_\_\_

Cessão de desenho industrial (CDI) :\_\_\_\_

Cessão de topografia de circuito integrado (CTCI) :\_\_\_\_



Fornecimento de tecnologia (FT) :\_\_\_\_\_

Prestação de serviços de assistência técnica e científica (SAT) :\_\_\_\_\_

Franquia (FRA) :\_\_\_\_\_

5. Existem ações de colaboração sobre atividade de gestão da inovação algum deste IF (indicar o número de acordos em vigência, zero para nenhum). Desconsidere a sua instituição

IF Goiano:\_\_\_\_\_

IFG:\_\_\_\_\_

IFG:\_\_\_\_\_

IFMT:\_\_\_\_\_

IFMS:\_\_\_\_\_

IFB:\_\_\_\_\_

6. O que foi desenvolvido na parceria outro IF?

Transferência de tecnologia

Cooperação técnica

Consultoria

Capacitação

Projeto de inovação

7. Quantas ações de colaboração existem entre sua instituição e outra Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) diferente de IF?

8. O que foi desenvolvido na parceria outro ICT?

Transferência de tecnologia

Cooperação técnica

Consultoria

Capacitação

Projeto de inovação



## ANEXO III

### PRODUTO DESENVOLVIDO





Fórum Nacional de  
Gestores de Inovação e  
Transferência de Tecnologia



# PROTOCOLO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DO CENTRO-OESTE

Claudio Ulisse  
Alessandro Aveni

## Sumário

<b>PROTOCOLO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: GESTÃO DECENTRALIZADA</b> .....	3
<b>OBJETIVO DO MANUAL</b> .....	4
Campo de aplicação.....	4
<b>A QUEM É DESTINADO</b> .....	5
<b>A MODELAGEM DOS PROCESSOS BPMN</b> .....	5
O BIZAGI MODELER .....	5
<b>CONCEITOS PRINCIPAIS</b> .....	6
<b>METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO</b> .....	7
<b>MAPEAMENTO DAS RESPONSABILIDADES</b> .....	8
Papeis e entidades mapeadas .....	9
<b>FLUXOGRAMA DO PROTOCOLO</b> .....	10
Descrição geral.....	10
Mapa geral do processo.....	11
<b>LISTA DE PROCESSOS</b> .....	12
Formação Comissão de Gestão Regional de Transferência de Tecnologia .....	12
<i>Kick-Off</i> .....	13
Seleção para catálogo tecnológico institucional .....	14
Prospecção local de mercado .....	16
Prospecção regional de mercado .....	18
<b>SISTEMA DE INFORMAÇÃO A SUPORTE DO PROTOCOLO</b> .....	20
Ethereum .....	21
Contratos Inteligentes .....	22
O que são DAPPS (Distributed Applications) .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela principal do Bizagi Modeler .....	6
Figura 2 - Representação do ciclo PDCA. ....	8
Figura 3 - Representação da metodologia de implantação do protocolo.....	8
Figura 4 - Sequência lógica do protocolo.....	10
Figura 5 -Funcionamento da blockchain.....	22
Figura 6- Diferenças entre app e Dapps.....	23

## **PROTOCOLO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: GESTÃO DECENTRALIZADA**

Um protocolo é um conjunto de regras que servem para alinhar a comunicação entre várias partes. Seres humanos utilizam protocolos cotidianamente para comunicar entre si, pois a língua falada é um protocolo que possui um conjunto de regras gramaticais para comunicar ideias e conceitos abstratos. Sem o respeito destas regras não seria possível passar nosso conhecimento para outros. Paralelamente existem protocolos em várias áreas de conhecimento e numerosas tecnologias utilizam o conceito de protocolo para que equipamentos possam comunicar entre si. Existem protocolos de redes, de segurança, de sinais elétricos etc. Além disso existem protocolos de procedimentos organizacionais que são uma série de regras que são concordadas e estabelecidas entre os interessados de uma determinada área de negócio, onde é necessário que se estabeleça uma sincronia entre os participantes de uma determinada atividade ou operação. Alinhar a comunicação em uma organização e orquestrar um conjunto de atividades em sincronia, permitem uma maior eficiência para alcançar as metas prefixadas e evita retrabalho.

A Transferência de Tecnologia é um processo organizacional que demanda um esforço para que uma inovação, ou um produto ou serviço produzidos dentro uma instituição pública ou privada alcance o mercado. É um processo complexo que é desenvolvido durante várias fases e tem um ciclo de vida que envolve muitas atividades como, avaliação mercadológica, negociação, elaboração de tramites legais, documentar etc.

A Transferência de Tecnologia também pode ser mapeada através de um protocolo, onde é estabelecida uma sequência de atividades e respectivos atores com suas responsabilidades.

## OBJETIVO DO MANUAL

Este manual tem como objetivo apresentar um protocolo para agilizar a comunicação e otimizar o processo de Transferência de Tecnologia, para uma estrutura descentralizada composta pelos Institutos Federais do Centro-Oeste, permitindo a colaboração em rede, para alcançar mercados maiores para as inovações produzidas internamente aos institutos federais separados. Com este protocolo cada Instituto Federal coloca a disposição a própria estrutura organizacional para encontrar possíveis parceiros, negociar e suportar o processo de Transferência de Tecnologia, de outros institutos distantes, permitindo uma maior possibilidade de negociar produtos, serviços e inovações de cada instituto. Os Institutos Federais do Centro Oeste compartilham a mesma realidade econômica e desenvolvem produtos que podem ser adaptados facilmente através da colaboração de maneira descentralizada, ou seja, cada um no seu tempo, cada um conforme suas possibilidades sem entidades centrais que engessam burocraticamente o processo.

### Campo de aplicação

Este documento trata de uma série de atividades para conseguir maiores oportunidades de Transferência de Tecnologia colaborando em rede a nível regional entre os Institutos Federais. É um protocolo de procedimento organizacional com foco em governança descentralizada e sua aplicação acontece a nível estratégico.

## A QUEM É DESTINADO

---

Este protocolo é um documento que envolve as instituições em vários níveis e é dedicado especialmente a algumas figuras que tem responsabilidades de gestão.

Aos Reitores, que precisam entender que existem outras fontes de financiamento institucional além das verbas governamentais, que as instituições que gerenciam produzem inovação e esses produtos podem chegar ao mercado produzindo receitas adicionais. A adoção deste protocolo deve ser tomada a nível interinstitucional entre os Reitores.

Aos Diretores, para que vejam que o trabalho árduo produzido nos campi pode ter vida além da dimensão local e para que possam fomentar localmente a geração de Inovação.

Aos Pró-reitores de Pesquisa e Extensão pois são diretamente envolvidos a nível operacional na produção de pesquisa científica e na troca de conhecimento com a comunidade científica e empresarial.

Aos responsáveis do NITs para que implementem este protocolo e consigam colocar no mercado a produção científica dos institutos. Neste protocolo é o NIT que tem a responsabilidade maior, a vivência cotidiana com a inovação. É o NIT que tem papel de prospectar novos mercados, novas parcerias para que a Inovação se retroalimente com as vantagens econômicas advindas da Transferência de Tecnologia.

Aos Docentes e TAE, que são os primeiros interessados na contrapartida econômica em uma eventual negociação bem-sucedida de Transferência de Tecnologia. O investimento do próprio tempo, em pesquisa de inovação, além da sala de aula deve ser devidamente retribuído, pois pesquisa e inovação são atividades de interesse estratégico por beneficiar o Instituto envolvido, os inventores e a comunidade regional.

## A MODELAGEM DOS PROCESSOS BPMN

---

Este manual utiliza notação Business Process Management Notation 2.0 que é uma modelagem, visual muito parecida com o mais simples fluxograma, contém especificações que permitem um mapeamento e documentação mais completos que um fluxograma. Essa linguagem visual de mapeamento foi inventada pela Object Management Group® (OMG®) que é um consórcio de padrões de tecnologia internacional, aberto e sem fins lucrativos. Por ser um conglomerado de empresas e instituições de pesquisa que elaboram estes padrões, o BPMN rapidamente tornou-se o padrão de fato para diagramas de processos de negócios. A finalidade principal é que seja usado diretamente pelas partes interessadas que projetam, gerenciam e realizam processos de negócios. Atualmente é a linguagem de mapeamento de processos de negócio mais conhecida e utilizada e possui um vasto ecossistema de software de modelagem.

### O BIZAGI MODELER

Bizagi é uma empresa de desenvolvimento de software voltada para a documentação e mapeamento de negócios e oferece várias ferramentas integradas. Esta categoria de software é conhecida como sistemas Business Process Management Suite (BPMS). Para o mapeamento



Aquelas atividades centrais para os propósitos da existência da organização, seja ela pública, privada, voltada para o lucro (NBR ISSO 9001:2015) ou sem finalidade lucrativa.

#### Processo de negócio

Processo de negócio é um trabalho que entrega valor para os clientes ou apoia/gerencia os outros processos que agregam valor. Esse trabalho pode ser ponta a ponta, interfuncional e até mesmo inter organizacional. (Business Process Management Body of Knowledge -BPM CBOK®)

#### Atividades

como aquelas atividades centrais para os propósitos da existência da organização, seja ela pública, privada, voltada para o lucro ou sem finalidade lucrativa. (Business Process Management Body of Knowledge -BPM CBOK®)

#### Matriz de responsabilidade

É usada para ilustrar as conexões entre pacotes de trabalho ou atividades e os membros da equipe do projeto (Project Management Body of Knowledge - PMBOK®)

#### Papeis

A função assumida ou a ser designada a uma pessoa no projeto (Project Management Body of Knowledge - PMBOK®)

#### Responsabilidade

As obrigações e o trabalho que se espera que um membro da equipe do projeto execute para concluir as atividades do projeto. (Project Management Body of Knowledge - PMBOK®)

## METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

Para implementar esse protocolo é necessário que todos os participantes sigam as fases indicadas nesse documento. A metodologia é composta pelas seguintes fases:

- I. Mapeamento das responsabilidades
- II. Implantação das atividades conforme fluxograma
- III. Avaliação dos resultados do protocolo
- IV. Melhoria do processo

É baseado no processo de melhoria contínua PDCA



FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DO CICLO PDCA.  
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA



FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO PROTOCOLO.  
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

## MAPEAMENTO DAS RESPONSABILIDADES



A matriz de responsabilidade desse protocolo segue o modelo RACI que é o acrônimo de: *responsible* (responsável), *accountable* (aprovador), *consulted* (consultado) e *informed* (informado). Porém apenas três papéis são efetivamente utilizados.

#### Responsável

È o profissional que deve executar uma determinada tarefa até completar. É o dono de um processo ou tarefa e deve finalizar e entregar algum resultado.

#### Consultado

Até o fim do processo ou tarefa é alguém, não importa se interno ou externo ao projeto, que possa trazer informações importantes para a execução possa esclarecer dúvidas do responsável.

#### Informado

No fim de um processo, a tarefa ou atividade é quem deve ser informado.

### Papeis e entidades mapeadas

Os processos mapeados para a implementação do protocolo preveem os seguintes atores:

- NIT
- Reitor
- Pró-reitor de Pesquisa, pós-graduação e Inovação
- Pró-reitor de Extensão
- Procuradoria Federal
- Docentes e TAEs
- Diretoria da Tecnologia da Informação

Todas estas figuras aparecem intercambiando-se nas responsabilidades dependendo das tarefas.

## FLUXOGRAMA DO PROTOCOLO

### Descrição geral

O fluxograma desenvolvido apresenta 4 processos principais que contém tarefas e mapeamento de responsabilidades mapeado no modelo RACI. Cada processo se comunica com o outro em uma sequência temporal a ser definida, porém um consequente ao outro.

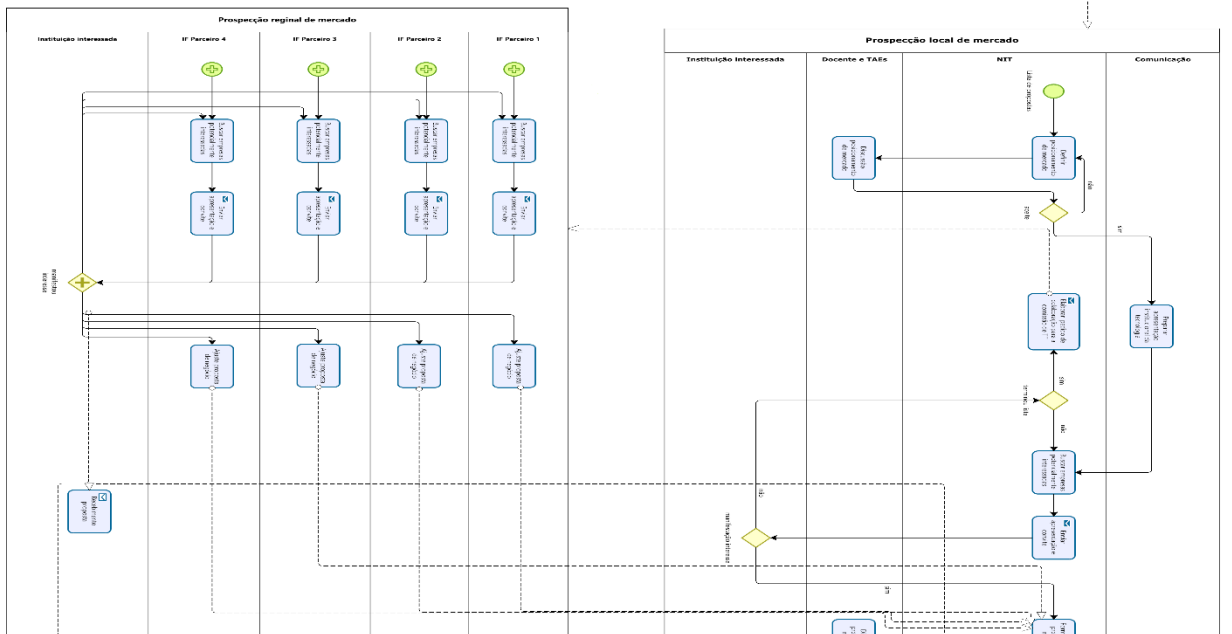
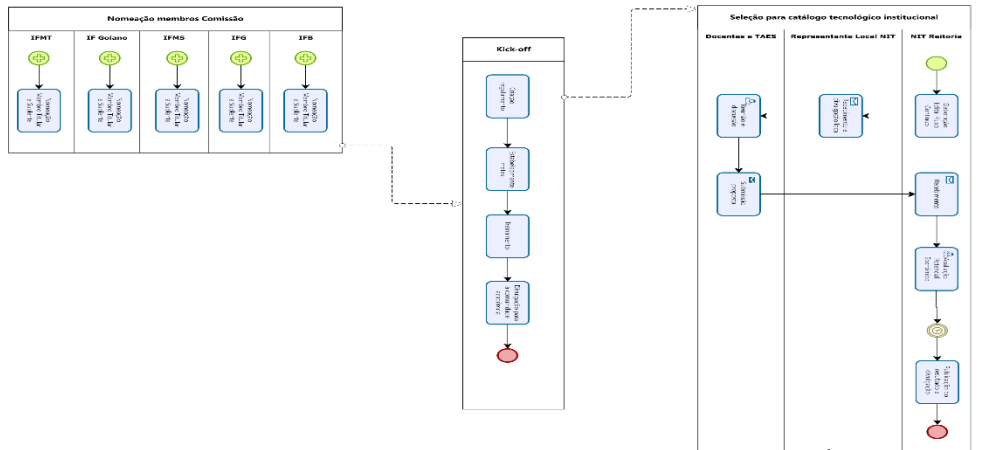
O Fluxograma expõe uma visão de governança e não operacional em si, embora que sejam indicadas tarefas e responsabilidades. Mesmo que os processos sejam consequentes um ao outro, a execução, quando envolve as cinco IFs em questão, é paralela e descentralizada, ou seja, existe uma comissão, mas esta comissão não toma controle do processo todo. Apenas auxilia, quando solicitada, e cada membro efetua seu trabalho na sua competência regional, sem interferir com o trabalho dos outros membros. Dessa maneira as tarefas são executadas cada um segundo sua gestão de tempo e recursos, mas todos seguindo o mesmo padrão.

De maneira geral o fluxograma é executado com sequência lógica conforme figura



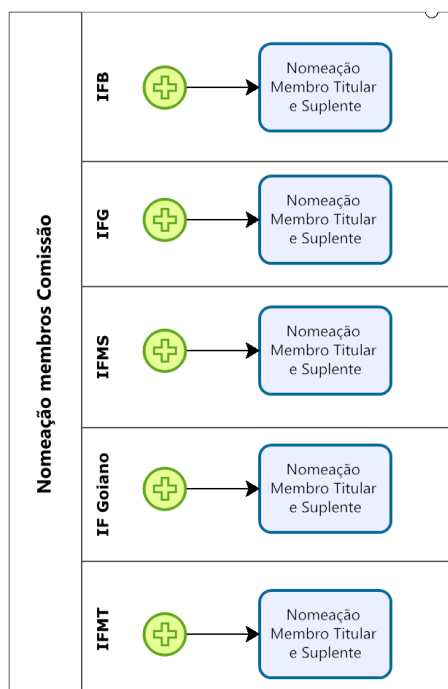
FIGURA 4 - SEQUÊNCIA LÓGICA DO PROTOCOLO.  
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

# Mapa geral do processo



## LISTA DE PROCESSOS

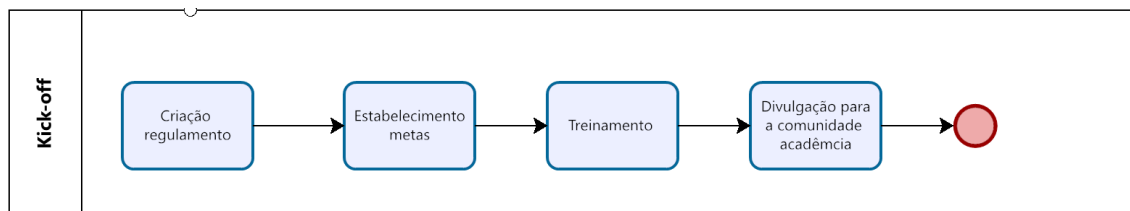
### Formação Comissão de Gestão Regional de Transferência de Tecnologia



Nome processo	Formação Comissão de Gestão Regional de Transferência de Tecnologia
Responsável	Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e Pró-reitoria de Extensão
Consultado	NIT
Informado	Reitoria e Procuradoria Federal
Participantes	Docentes e TAEs

Descrição	Nesta primeira fase é necessária a constituição de uma comissão. Alinhar a comunicação e decidir estrategicamente o processo de Transferência de Tecnologia é responsabilidade deste grupo. Os indicados podem ser qualquer Docente ou TAE que tenha algum conhecimento ou percepção da importância da Transferência de Tecnologia. A Presidência da Comissão será cíclica e anual entre os Institutos. Porém é desejável uma divisão de tarefas entre os membros. Cada instituto Federal faz essa nomeação independente dos outros e todos tem um começo em paralelo. Também nessa fase se faz necessária a instituição de um protocolo de intenções, onde nessa comissão são ajustados escopo
Artefatos entregues	Portaria com os membros titulares e suplentes da comissão
Próximo processo	Kick - Off

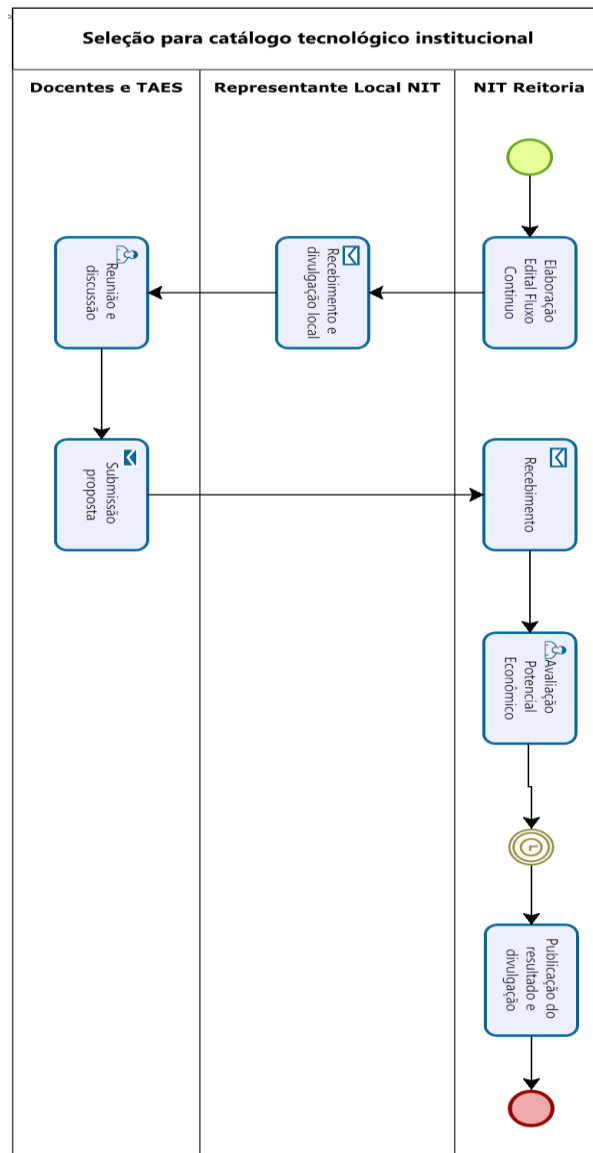
### *Kick-Off*



Nome processo	<i>Kick-Off</i>
Responsável	Todos os NIT
Consultado	Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e Pró-reitora de Extensão
Informado	Reitoria e Procuradoria Federal
Participantes	Membros da comissão
Descrição	<p>Nesta segunda fazer um evento é organizado pelos NITs com os membros da comissão a nível regional para debater o estado da Transferência de Tecnologia, os gargalos e problemas a serem resolvidos de cada IF.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. É criado um regulamento e depois são estabelecidas metas mensuráveis, utilizando indicadores já existentes. Sucessivamente é feito um</li> </ol>

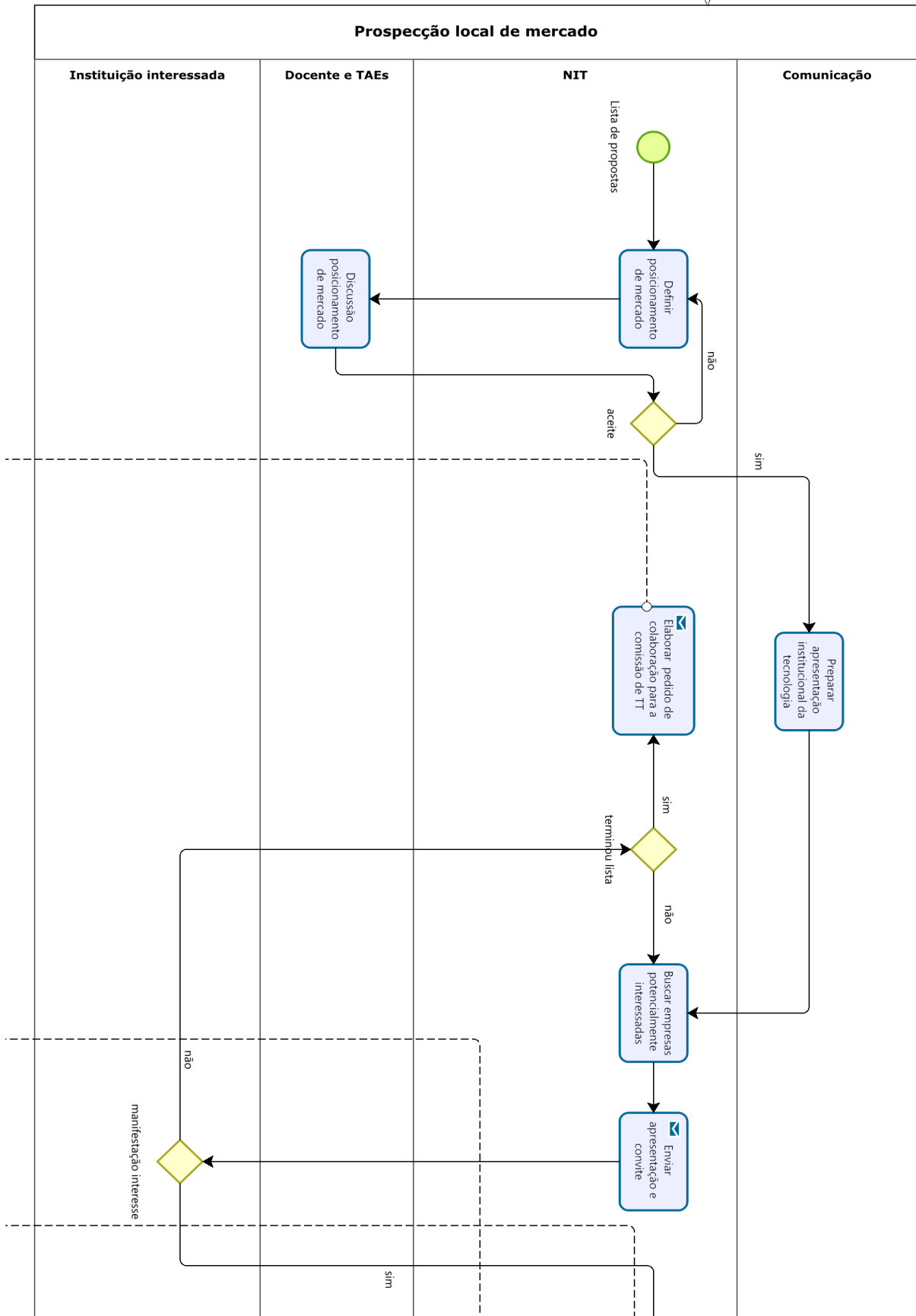
	<p>treinamento com membros da comissão, NIT e com o auxílio da Procuradoria Federal sobre conceitos de Transferência de Tecnologia, negociação, técnicas de valoração e contratos.</p> <p>2. Para terminar é feita uma divulgação institucional sobre a importância sobre a Transferência de Tecnologia para todos os Docentes e TAEs com o objetivo de despertar interesse na Propriedade Intelectual e suas vantagens econômicas</p>
Artefatos entregues	Evento divulgado, material de divulgação
Próximo processo	Kick - Off

### Seleção para catálogo tecnológico institucional

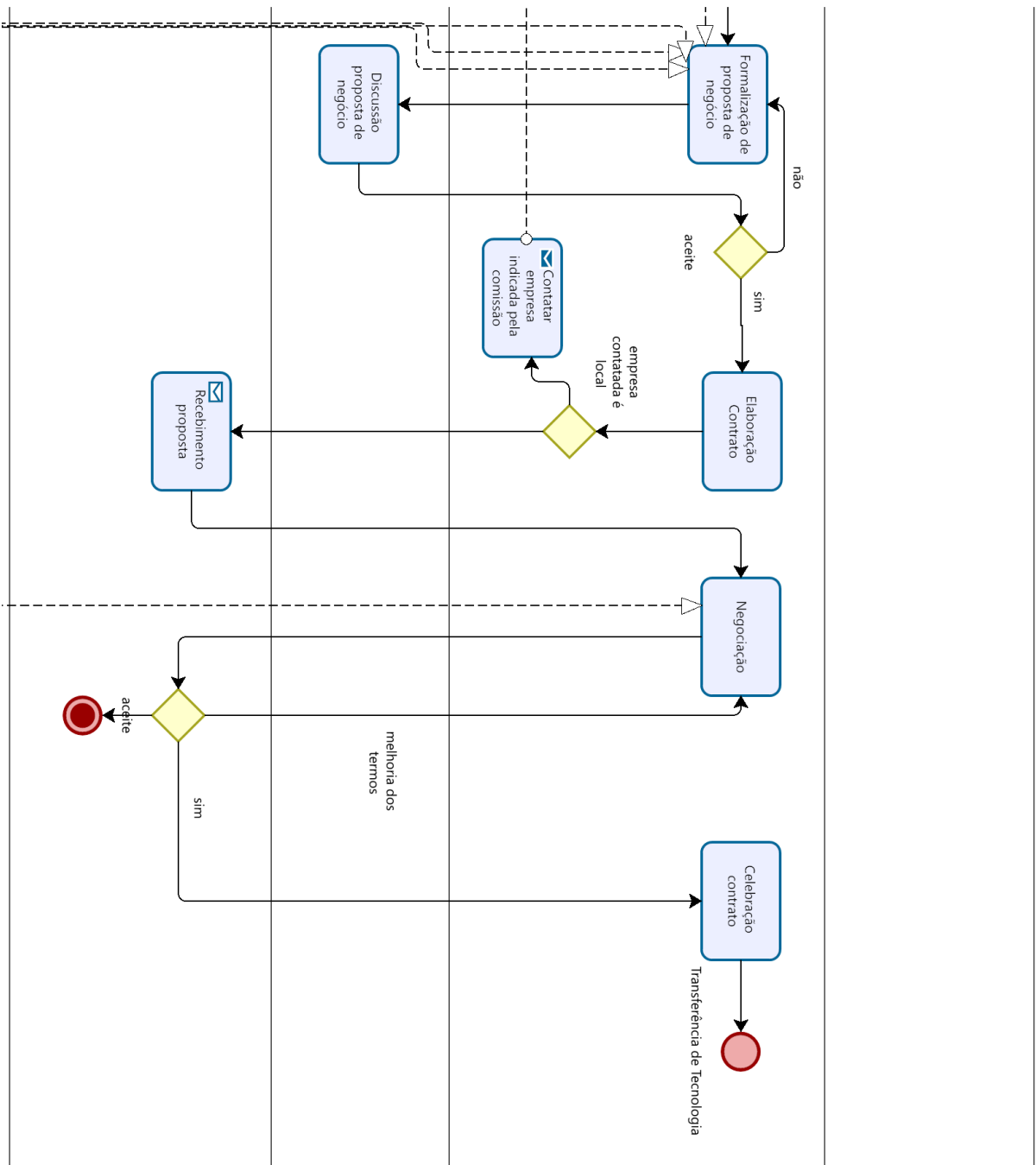


Nome processo	Seleção para catálogo tecnológico institucional
Responsável	NIT Reitoria
Consultado	Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e Pró-reitoria de Extensão
Informado	Reitoria
Participantes	Servidores e TAEs, NIT Local
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nesta terceira fase fazer um edital de fluxo contínuo é elaborado para cada IF. Não é prevista a atuação da Comissão a nível interinstitucional pois é uma fase interna de cada IF.</li> <li>2. Cada edital deve considerar as prioridades locais, a maior perspectiva de posicionamento no mercado.</li> <li>3. O Edital é elaborado na Reitoria, mas com ampla discussão com a comunidade acadêmica.</li> <li>4. O edital deve ser discutido em cada campus, onde o NIT ajudará no levantamento de tecnologias eventualmente economicamente interessantes.</li> <li>5. Os servidores interessados detentores de direitos sobre alguma Propriedade Intelectual podem submeter a proposta.</li> <li>6. Na reitoria são recebidas as propostas do edital e são avaliados os potenciais econômicos.</li> <li>7. Enfim é publicada uma lista com as propostas deferidas para Transferência de Tecnologia</li> </ol>
Artefatos entregues	Edital e publicação dos resultados
Próximo processo	Prospecção local de mercado

# Prospecção local de mercado



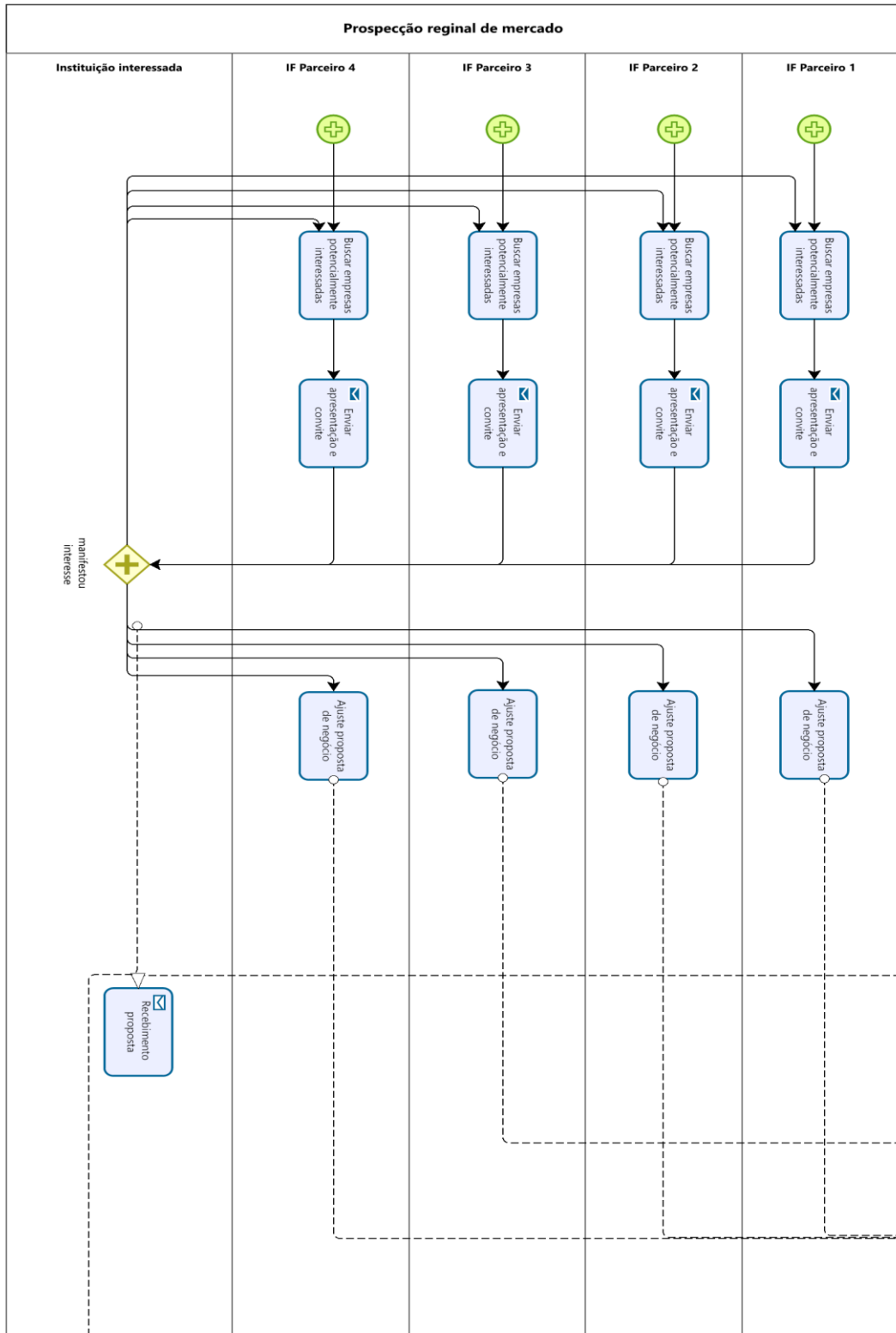




Nome processo	<b>Prospecção Local de mercado</b>
Responsável	NIT Reitoria
Consultado	Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e Pró-reitoria de Extensão
Informado	Reitoria
Participantes	Servidores e TAEs, NIT Local, Instituições externas interessadas, dep. de Comunicação
Descrição	Nesta quarta fase cada Instituto Federal, busca na sua própria competência geográfica de posicionar no mercado sua

	<p>Propriedade Intelectual protegida, seus produtos previamente selecionados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O NIT da Reitoria estuda as propostas do catálogo tecnológico institucional e busca qual setor de mercado seja potencialmente receptivo.</li> <li>2. Também o NIT procura os inventores e detentores dos direitos da Propriedade Intelectual protegida para discutir sobre potencial econômico.</li> <li>3. Uma vez que inventores e NIT chegam a um acordo é feita uma apresentação institucional da tecnologia para que sucessivamente seja enviado para empresas e instituições potencialmente interessadas</li> <li>4. Uma vez que são encontrados potenciais parceiros comerciais, é iniciado um contato e enviando um convite para uma apresentação formal.</li> <li>5. Caso uma empresa não seja interessada o NIT busca contato com outras possíveis empresas, até terminar a lista</li> <li>6. Caso a lista seja terminada o IF busca ajuda a outros e o <b>Processo de prospecção regional</b> é iniciado</li> <li>7. Caso alguma empresa local manifeste interesse uma negociação é iniciada.</li> <li>8. Contratos, negociação, fechamento de acordo são a cargo do NIT em conjunto com os inventores, conforme regulamentação interna e leis existentes</li> </ol>
Artefatos entregues	Lista de empresas, acordo comercial ou pedido de ajuda à Comissão de Gestão Regional de Transferência de Tecnologia.
Próximo processo	Prospecção regional de mercado

## Prospecção regional de mercado



<b>Responsável</b>	Membros da comissão
<b>Consultado</b>	NIT de cada IF
<b>Informado</b>	Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação e Pró-reitoria de Extensão
<b>Participantes</b>	Servidores e TAEs, NIT Local, Instituições externas interessadas, dep. de Comunicação

Descrição	<p>Nesta quinta fase a Comissão de Gestão de Regional de Transferência de Tecnologia é solicitada por algum IF e uma vez acionada cada membro age independente um do outro.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O início das atividades é em paralelo.</li> <li>2. Recebida a proposta do IF solicitante, cada membro da comissão começa a buscar em seu local geográfico de competência institucional, possíveis parceiros comerciais</li> <li>3. Uma vez achado algum parceiro em potencial, é enviado o convite para apresentação da tecnologia</li> <li>4. Caso a empresa recuse outras são contatadas.</li> <li>5. Caso haja uma manifestação de interesse é iniciada uma pré negociação e sucessivamente o controle é repassado para a instituição de origem para concluir o acordo.</li> <li>6. Caso não tenha mais empresas interessadas outros membros da comissão vão assumir e continuar com a prospecção em outro local.</li> </ol>
Artefatos entregues	Lista de empresas, acordo comercial ou pedido de ajuda à Comissão de Gestão Regional de Transferência de Tecnologia.
Próximo processo	Prospecção regional de mercado

## SISTEMA DE INFORMAÇÃO A SUPORTE DO PROTOCOLO

O desfecho típico de uma negociação de Transferência de Tecnologia em geral é um contrato ou algum acordo similar que possui valor legal.

A característica de um contrato é fixar regras que as partes interessadas, concordem e observem durante a execução do contrato. Essas regras, conhecidas como cláusulas uma vez

que não são respeitadas incorrem na quebra de contrato, ou seja, a quebra de confiança entre as partes.

A falta de respeito das cláusulas contidas nos contratos pode ocorrer por alguma falha operacional, por má fé ou simplesmente por falta de entendimento e perda de interesse entre as partes.

Em todos estes casos a Tecnologia de Informação, com suas inovações, pode socorrer essa fase da Transferência de Tecnologia, sobretudo no que diz respeito da integridade da informação, pois sem informação segura e íntegra pode ocorrer vários problemas que afetaria o respeito das cláusulas. As informações contidas em um contrato e todas as outras informações que derivam da execução dos contratos tem valor econômico relevante, a perda dessas as vezes pode comprometer a continuidade de um negócio. Nos parágrafos a seguir são exemplificadas e contextualizadas algumas plataformas tecnológicas a suporte da implementação do protocolo.

Sendo um protocolo para governança descentralizadas as tecnologias propostas também devem estar preparadas para o aspecto da descentralização, ou seja, devem ser compatíveis com um ambiente onde não existe uma tomada de decisão unilateral e centralizada.

Existem vantagens para implementar um sistema de informação descentralizado a suporte de um protocolo descentralizado.

- A infraestrutura não depende de uma autoridade central e os custos para execução e hospedagem são reduzidos uma vez que não existe manutenção para estrutura física
- Falhas de rede podem ser contornadas uma vez que se faltar conexão em uma região está é compensada por outra.
- Não existe censura na informação, pois esta é compartilhada e chega a todos
- Todos podem acessar ou sair da estrutura, desde que respeitem o protocolo de comunicação e processamento em

## Ethereum

Ethereum é uma solução tecnológica baseada em “blockchain”. Traduzindo literalmente quer dizer “cadeia de blocos” e resume a arquitetura da informação utilizada. Trata-se de um banco de dados distribuído, descentralizado, onde os dados são armazenados em blocos sequenciais. Essa cadeia é atualizada e compartilhada em rede e todos podem contribuir respeitando os protocolos da plataforma. Cada bloco referencia o próximo e é apontado pelo bloco anterior mediante algoritmos de criptografia. Dessa maneira uma alteração em uma porção qualquer do bloco requerer o recálculo da cadeia por inteiro desde o começo. E isso é praticamente impossível com os meios computacionais atuais, por este motivo a informação contida em um blockchain é basicamente inviolável.

A cadeia de blocos é construída por computadores em rede conhecidos como “nós”. Utilizam algoritmos de consenso para sincronizar os dados distribuídos e validar uma cadeia única. Assim todos terão dados atualizados, únicos, consistentes e confiáveis.

A “mineração” é uma técnica que consente novos participantes de calcular novas transações e auxiliar na construção da cadeia. Cada nó, gasta recursos computacionais para conseguir encaixar novos blocos à cadeia válida. Este esforço é recompensado com a criptomoeda Ether (ETH).

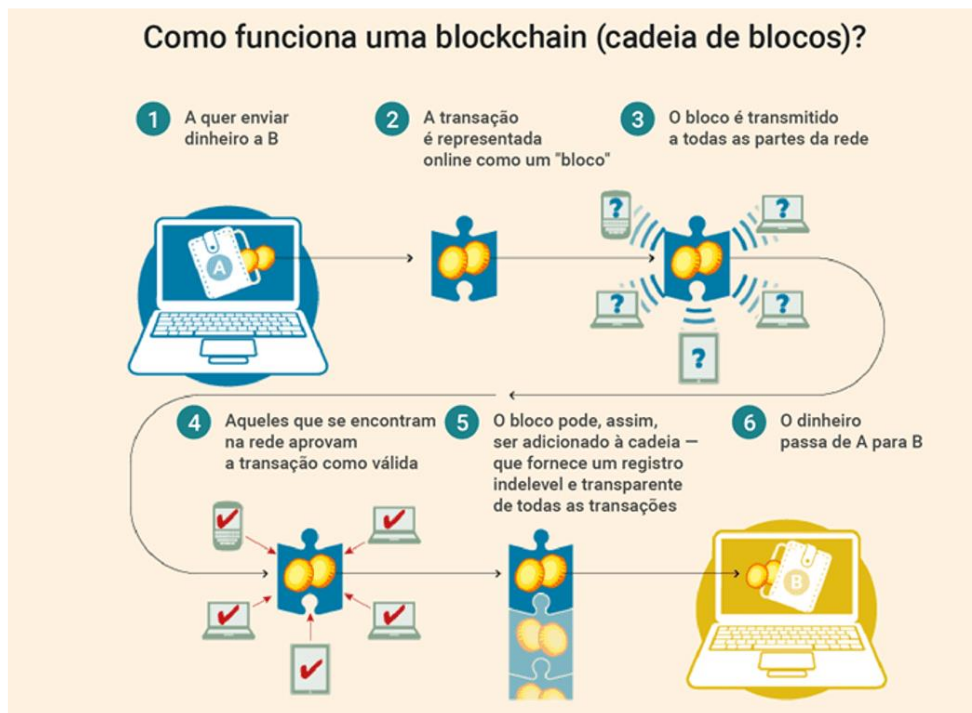


FIGURA 5 -FUNCIONAMENTO DA BLOCKCHAIN.

FONTE: [HTTPS://WWW.NUCLEODOCONHECIMENTO.COM.BR/TECNOLOGIA/BLOCKCHAIN](https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/blockchain)

Ethereum é o processo de construção e validação de uma estrutura blockchain onde um papel fundamental é exercido pela Ethereum Virtual Machine. Nesse ambiente computacional a máquina virtual é um programa que detém uma cópia do estado do computador, cada solicitação de transação é enviada para a EVM que efetua o cálculo, esse cálculo é efetuado por outros nós que validam a transação e a inserem em um novo bloco. Essa mudança de estado é retransmitida para todos.

## Contratos Inteligentes

Os contratos inteligentes são programas desenvolvidos para executar alguma regra de negócio que requer um certo grau de automatismo. Estes são executados em cima da plataforma EVM, o código é carregado na memória da EVM e os valores inseridos nesses contratos inteligentes são calculados conforme regras de negócio. Os cálculos são inseridos em uma

transação, validados e inseridos em um bloco. A partir deste momento não é possível alterar os valores calculados e permanece um histórico.

## O que são DAPPS (Distributed Applications)

Geralmente o desenvolvimento de um aplicativo segue a arquitetura: interface, processamento, banco de dados. Atualmente os modernos aplicativos, utilizam armazenamento nas nuvens, porém ainda precisam de uma autoridade central para manutenção do ambiente computacional onde acontece a execução.

Os DApps são mais uma camada em cima da plataforma Ethereum, são programas que executam em back-end na rede descentralizada Ethereum. Possui uma interface que pode ser desenvolvida em uma linguagem de marcação como HTML e CSS por exemplos, ser hospedado também em um sistema de armazenamento descentralizado. A Figura 5 resume a diferenças conceituais entre Apps e DApps

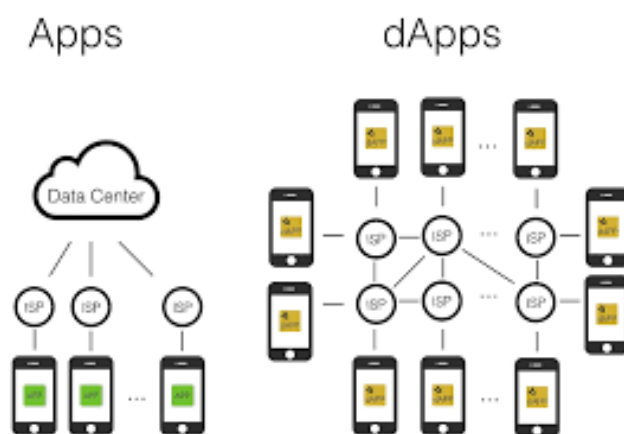


FIGURA 6- DIFERENÇAS ENTRE APP E DAPPS.

FONTE: [HTTPS://LIVECOINS.COM.BR/O-QUE-SAO-DAPPS-E-QUAL-SUA-IMPORTANCIA/](https://livecoins.com.br/o-que-sao-dapps-e-qual-sua-importancia/)

Segundo a documentação oficial Ethereum as principais características são:

- Descentralizado: os dapps operam no Ethereum, uma plataforma descentralizada pública aberta onde ninguém ou grupo tem controle
- Determinista: eles desempenham a mesma função independentemente do ambiente em que são executados.
- Turing completo: os dapps podem executar qualquer ação, dados os recursos necessários
- Isolado: significa que eles são executados em um ambiente virtual conhecido como Ethereum Virtual Machine para que, se o contrato inteligente tiver um bug, não dificultará o funcionamento normal da rede blockchain

(ETHEREUM.ORG, 2022)

Sobre os benefícios e vantagem do desenvolvimento de uma Dapp a documentação cita os seguintes pontos:

- Zero tempo de inatividade: uma vez que o contrato inteligente é implementado na base de um aplicativo e na blockchain, a rede como um todo sempre será capaz de atender clientes que procuram interagir com o contrato. Os atores mal-intencionados, portanto, não podem lançar ataques de negação de serviço direcionados a dapps individuais.
- Privacidade: você não precisa fornecer identidade real para implantar ou interagir com um dapp.
- Resistência à censura: nenhuma entidade na rede pode impedir que os usuários enviem transações, implantem dapps ou leiam dados da blockchain.
- Completar a integridade dos dados: os dados armazenados na blockchain são imutáveis e indiscutíveis, graças aos primitivos criptográficos. Atores mal-intencionados não podem forjar transações ou outros dados que já foram tornados públicos.
- Computação insegura/comportamento verificável: os contratos inteligentes podem ser analisados e garantidos para execução de formas previsíveis, sem a necessidade de confiar em uma autoridade central. Isso não é verdade nos modelos tradicionais; por exemplo, quando usamos sistemas bancários on-line, temos que confiar que as instituições financeiras não usarão indevidamente nossos dados financeiros, adulterarão registros ou serão hackeadas.
- Manutenção: os dapps podem ser mais difíceis de manter, porque o código e os dados publicados na blockchain são mais difíceis de modificar. É difícil para os desenvolvedores fazerem atualizações em seus dapps (ou nos dados subjacentes armazenados por um dapp) quando eles são implantados, mesmo que bugs ou riscos de segurança sejam identificados em uma versão antiga.
- Impactos no desempenho: há um grande impacto no desempenho, e o dimensionamento é realmente difícil. Para alcançar o nível de segurança, integridade, transparência e confiabilidade que o Ethereum aspira, cada nó executa e armazena cada transação. Além disso, a prova de trabalho também leva tempo. Um cálculo rápido permite estimar a sobrecarga em torno de 1.000.000 vezes o cálculo padrão atual.
- Congestionamento da rede: pelo menos no modelo atual, se um dapp estiver usando muitos recursos computacionais, toda a rede é apoiada. Atualmente, a rede só é capaz de processar cerca de 10 transações por segundo; se as transações estiverem sendo enviadas mais rápido do que isso, o pool de transações não confirmadas poderá aumentar rapidamente.
- Experiência do usuário: pode ser mais difícil projetar experiências amigáveis ao usuário porque o usuário final pode achar muito difícil configurar uma pilha de ferramentas necessária para interagir com a blockchain de uma forma verdadeiramente segura.



- Centralização: soluções amigáveis para o usuário e amigáveis ao desenvolvedor construídas sobre a camada base do Ethereum podem acabar parecendo serviços centralizados. Por exemplo, tais serviços podem armazenar chaves ou outros pontos sensíveis do servidor de informações, servir um front-end usando um servidor centralizado ou executar uma lógica de negócios importante em um servidor centralizado antes de escrever na blockchain. A centralização elimina muitas (se não todas) das vantagens da blockchain sobre o modelo tradicional (ETHEREUM.ORG, 2022)

## REFERÊNCIAS

---

BPM CBOOK. **Guia para o gerenciamento de processos de Negócio**. Corpo Comum de Conhecimento. ABPMP BPM CBOOK v3.0, 2013

ETHEREUM.ORG (ed.). **Introdução ao Ether**. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/intro-to-ether/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ETHEREUM.ORG (ed.). **Introdução ao Ethereum**. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/intro-to-ethereum/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ETHEREUM.ORG (ed.). **Introdução aos DApps**. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/dapps/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ETHEREUM.ORG (ed.). **Introdução aos Smart Contracts**. Disponível em <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/smart-contracts/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ETHEREUM.ORG (ed.). **O que é Ethereum**. Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/what-is-ethereum/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ETHEREUM.ORG (ed.). **Web 2 vs Web 3**. Disponível em <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/web2-vs-web3/>. Acesso em: 26 set. 2022.

INSTITUTE, Project Management. **PMBOK® Guide: Project Management Body of Knowledge**. 5. ed. 2013

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO 9001: Sistema de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário**. ISO, 2015.