



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ -
IFCE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO - PROFINIT

MARCO HENRIQUE DE BRITO MUDO

**MODELO DE BANCO DE DADOS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO E VITRINE
TECNOLÓGICA DE UMA ICT**

Fortaleza
2022

MARCO HENRIQUE DE BRITO MUDO

**MODELO DE BANCO DE DADOS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO E VITRINE
TECNOLÓGICA DE UMA ICT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Fortaleza.

Orientador: Prof. Dr. Tarique da Silveira Cavalcante

Fortaleza
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Instituto Federal do Ceará - IFCE

Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M943m Mudo, Marco Henrique de Brito.

MODELO DE BANCO DE DADOS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO E VITRINE
TECNOLÓGICA DE UMA ICT / Marco Henrique de Brito Mudo. - 2022.

103 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado Profissional em
Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Campus Fortaleza,
2022.

Orientação: Prof. Dr. Tarique da Silveira Cavalcante.

1. Banco de Dados. 2. ICT. 3. Inovação. I. Título.

CDD 658.4063

MARCO HENRIQUE DE BRITO MUDO

**MODELO DE BANCO DE DADOS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO E VITRINE
TECNOLÓGICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT- Ponto Focal Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Fortaleza.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tarique da Silveira Cavalcante
Orientador do IFCE

Prof. Dr. Eliseu Adilson Sandri
Docente do Ponto Focal - UFRR

Prof. Dr. Auzuir Ripardo de Alexandria
Docente Doutor Membro do Mercado

Profa. Dra. Cristiane Borges Braga
Docente do Ponto Focal - IFCE

Profa. Dra. Sarah Mesquita Lima
Docente do Ponto Focal - IFCE

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha querida amiga e esposa Tainá e minhas amadas filhas, Rebeca e Margô, pois são elas o meu porto seguro e porque sem elas a vida seria apenas um suceder de dias vãos.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo suporte, carinho e companheirismo.

Sou grato ao meu orientador e diretor Tarique por aceitar me conduzir nesta jornada e contribuir para os resultados alcançados por este trabalho de conclusão de curso. Agradeço pelo tempo de orientação e principalmente pela parceria que se estende para a vida.

Aos meus colegas de trabalho do Polo de Inovação IFCE que sempre estiveram próximos encorajando-me nesta etapa de estudos.

Sou grato ao IFCE pela oportunidade que tenho de contribuir para uma sociedade menos desigual a partir das ações desenvolvidas por esta instituição, na qual, acredito e estimo.

Aos meus professores pelos ensinamentos passados com respeito à profissão exercida e dedicação à turma lecionada.

Aos meus colegas do mestrado pela oportunidade de crescimento a partir do convívio e troca de experiências ao longo do curso.

Aos meus amigos que sempre estiveram por perto quando precisei, me ouvindo e apoiando ao longo desses anos.

MUDO, Marco Henrique de Brito. **MODELO DE BANCO DE DADOS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO E VITRINE TECNOLÓGICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**. 2022._f. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Fortaleza, 2022.

RESUMO

Para o bom funcionamento de um ecossistema de inovação é necessário que haja sinergia entre a academia e o setor produtivo, pois por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação novos produtos, processos e serviços são criados e disponibilizados para o mercado, contribuindo para o desenvolvimento e a modernização da sociedade. O objetivo desse trabalho é propor um modelo de banco de dados para a gestão da inovação e vitrine tecnológica de uma instituição de ciência e tecnologia, capaz de armazenar, correlacionar, e disponibilizar informações relacionadas aos insumos para inovação desenvolvidos por esta ICT. Para tanto, foi feito um levantamento bibliográfico e documental, a fim de delimitar o corpus da pesquisa por meio das leis e fontes teóricas da área da inovação, com consultas em plataformas governamentais ligadas ao cenário da ciência, tecnologia e inovação. Em seguida, para categorizar os dados, foram definidos módulos, entidades, atributos e relacionamentos considerando informações como patentes de invenção, programas de computador, projetos de PD&I, laboratórios prestadores de serviços técnicos especializados, artigos científicos, parceiros e pesquisadores. Selecionadas as ferramentas, foi desenvolvida uma proposta do modelo lógico de banco de dados, validado por meio de um modelo físico, a partir de softwares abertos, que elaboraram uma representação do modelo lógico Entidade-Relacionamento. Esse tipo de produto proporcionará, por meio do seu banco de dados, um acesso mais direcionado a informações para todos que tenham direito a consultar o que foi desenvolvido na ICT, sejam empresas, governo ou sociedade civil. Após a fase de validação em modelo físico a partir de dados artificiais foi possível concluir que o modelo de banco de dados é viável e por meio das informações contidas neste é possível uma variedade de buscas de dados.

Palavras-Chave: Banco de Dados; ICT; Inovação.

MUDO, Marco Henrique de Brito. **DATABASE MODEL FOR INNOVATION MANAGEMENT AND TECHNOLOGY SHOWCASE OF A SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTION**. 2022. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Fortaleza, 2022.

ABSTRACT

For the proper functioning of an innovation ecosystem it is necessary that there is synergy between academia and the productive sector, because through research, development and innovation new products, processes and services are created and made available to the market, contributing to the development and modernization of society. The objective of this work is to propose a database model for innovation management and technological showcase of a science and technology institution, capable of storing, correlating, and making available information related to the inputs for innovation developed by this STI. To this end, a bibliographic and documental survey was carried out, in order to delimit the corpus of the research by means of laws and theoretical sources in the area of innovation, with consultations in government platforms linked to the scenario of science, technology and innovation. Then, to categorize the data, modules, entities, attributes and relationships were defined considering information such as invention patents, computer programs, RD&I projects, laboratories providing specialized technical services, scientific articles, partners and researchers. Once the tools were selected, a proposal of the logical database model was developed, validated by means of a physical model, from open software, which elaborated a representation of the logical Entity-Relationship model. This type of product will provide, through its database, a more directed access to information for everyone who is entitled to consult what was developed at the STI, whether they are companies, government, or civil society. After the validation phase in the physical model from artificial data, it was possible to conclude that the database model is viable and through the information contained in it a variety of data searches are possible.

Keywords: Database; STI; Innovation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Relacionamento entre entidade I e II.....	31
FIGURA 2	Representação de atributos e cardinalidade.....	31
FIGURA 3	Tipos de relacionamentos entre duas entidades no MER.....	32
FIGURA 4	Tipos de Relacionamentos.....	32
FIGURA 5	Pesquisador como ator de desenvolvimento de ativos de PI.....	50
FIGURA 6	Proposta com módulos, entidades, atributos e relacionamentos.....	50
FIGURA 7	Divisão dos módulos da proposta e entidades.....	51
FIGURA 8	Imagens do cadastro geral.....	53
FIGURA 9	Informações da Vitrine Tecnológica.....	55
FIGURA 10	Dados Portfólio PD&I.....	56
FIGURA 11	Informações do Portfólio de Serviços.....	57
FIGURA 12	Informações Artigos Científicos.....	58
FIGURA 13	Estrutura de Relacionamento ICT.....	59
FIGURA 14	Estrutura Relacionamento Projetos PD&I.....	60
FIGURA 15	Estrutura Relacionamento Pesquisador.....	63
FIGURA 16	Estrutura Relacionamento Parceiro.....	64
FIGURA 17	Estrutura Relacionamento Artigo Científico.....	66
FIGURA 18	Estrutura Relacionamento Serviço Tecnológico Especializado.....	67
FIGURA 19	Estrutura Relacionamento Patente.....	67
FIGURA 20	Estrutura Relacionamento Programa de Computador.....	69
FIGURA 21	Diagrama Tableau para Validação Modelagem.....	70
FIGURA 22	Informações como exemplificação.....	71
FIGURA 23	Painel com informações gráficas para validação.....	73

LISTA DE QUADROS E TABELAS

TABELA 1	Identificadores válidos e inválidos de entidades no MER.....	28
TABELA 2	Representação da entidade com alguns atributos.....	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Código de Endereçamento Postal
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FK	Foreign Key
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição de Ciência e Tecnologia
ID	Identity
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPJ	Imposto de Renda da Pessoa Jurídica
LPI	Lei da Propriedade Industrial
MER	Modelo Entidade-Relacionamento
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas

PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PI	Propriedade Intelectual
PK	Primary Key
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RAM	Random Access Memory
SGBD	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	Structured Query Language
TDIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TED	Termos de Execução Descentralizada
TRL	Technology Readiness Levels
UF	Unidade Federativa
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UML	Unified Modeling Language

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	14
2.	INTRODUÇÃO.....	15
3.	JUSTIFICATIVA.....	17
3.1	Lacuna preenchida pelo TCC.....	18
3.2	Aderência ao PROFNIT.....	18
3.3	Impacto.....	19
3.4	Aplicabilidade.....	20
3.5	Inovação.....	20
3.6	Complexidade.....	21
4	OBJETIVOS.....	22
4.1	Objetivo geral.....	22
4.2	Objetivos específicos.....	22
5	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
5.1	Banco de dados.....	23
5.2	Modelo entidade-Relacionamento.....	27
5.3	Ecossistema de inovação.....	33
5.4	Legislação aplicada à inovação.....	35
5.4.1	Instituições científicas, tecnológicas e de inovação.....	37
5.4.1.1	Núcleos de inovação tecnológica.....	38
5.4.2	Ativos de propriedade intelectual.....	39
5.4.3	Serviços técnicos especializados.....	40
5.5	Fomento à pesquisa e inovação no Brasil.....	41
6	METODOLOGIA.....	46
6.1	Descrição do corpus e levantamento da estrutura de dados.....	46
6.2	Ferramentas para desenvolvimento a proposta.....	47
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
7.1	Definição dos módulos da proposta.....	51
7.1.1	Cadastro geral.....	53
7.1.2	Vitrine tecnológica.....	55
7.1.3	Portfólio de projetos em PD&I.....	56
7.1.4	Portfólio de serviços técnicos especializados.....	57
7.1.5	Repositório de artigos científicos.....	58
7.2	Relacionamentos entre entidades.....	58
7.2.1	Estrutura de relacionamento para ICT.....	59
7.2.2	Estrutura de relacionamento para projetos de PD&I.....	60
7.2.3	Estrutura de relacionamento para pesquisadores.....	62
7.2.4	Estrutura de relacionamento para parceiros.....	64
7.2.5	Estrutura de relacionamento para artigos científicos.....	65

7.2.6	Estrutura de relacionamento para serviços técnicos especializados.....	66
7.2.7	Estrutura de relacionamento para patentes.....	67
7.2.8	Estrutura de relacionamento para programas de computador.....	68
7.3	Validação do modelo.....	69
8	ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC.....	75
9	CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	76
	REFERÊNCIAS.....	78
	APÊNDICE A – Tabelas de dados para validação do modelo.....	81
	APÊNDICE B – Matriz SWOT.....	102
	APÊNDICE C – Modelo de Negócio CANVAS.....	103

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi motivado pela constante necessidade de coleta de informações sobre insumos para a inovação na academia. A busca acontece tanto pelo setor produtivo, que necessita de acesso a produtos e serviços voltados à inovação para o desenvolvimento de novas soluções a serviço da sociedade, quanto por gestores da inovação ligados a Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs, que em seu cotidiano tem por necessidade a tomada de decisões estratégicas.

Este estudo objetivou criar um modelo de banco de dados focado na gestão de insumos para a inovação em ICTs a partir da definição de tipos de dados para armazenamento sobre ativos de propriedade intelectual, projetos de PD&I, artigos científicos e serviços técnicos especializados, organizados em uma estrutura composta por módulos, entidades, atributos e relacionamentos.

A proposta se mostrou eficiente obtendo êxito nos resultados obtidos no que diz respeito à criação de um modelo lógico de banco de dados validado por meio de simulação em modelo físico.

2 INTRODUÇÃO

O mundo pós-moderno, dentro de um contexto em que as mudanças sociais e econômicas se encontram em constante aceleração, incentiva as organizações públicas e privadas a se adequarem, a fim de que não percam a concorrência no mercado. Essa demanda faz com que as atividades que têm como foco a inovação sejam essenciais para manter o desenvolvimento da economia no sistema capitalista. Faz parte desse contexto a criação de novas tecnologias, e as empresas que não se atualizam nesse âmbito, gradativamente, perdem espaço para as que investem em inovação.

Partindo para a conceituação do termo, inovação é apontada como a implementação “de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização local de trabalho ou nas relações externas”, segundo a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE, 2005 p.55). Inovação já remete, também, diretamente, ao conceito de vantagem competitiva. Há uma relação estreita entre os dois conceitos e que também é essencial para o entendimento de problemas diversos da sociedade. Muitos são os teóricos e estudiosos da literatura científica que abordam o termo inovação, ainda que seu vínculo esteja muito direcionado para a tecnologia, com foco para aspectos de gestão das organizações, competitividade, processos de engenharia ou relacionados à economia.

Também é importante pontuar que o termo é uma interseção entre novos modelos de negócio e nova tecnologia e, segundo KIM; Nelson (2005), a inovação ligada ao aperfeiçoamento de processos gerenciais e organizacionais são indispensáveis para “tirar proveito da tecnologia e aumentar a competitividade”. Em complemento, Lopes e Barbosa (2008) refletem em seu trabalho sobre a compreensão acerca de inovação, e entende-se que as definições acabam por considerá-la um processo gerenciável, que abarca não só a pesquisa básica e aplicada, como também a “comercialização no mercado de bens e serviços ou a implantação na organização” (p.3). Logo, o que envolve inovação não lida apenas com atividades criativas e inventivas ou de descoberta de novas tecnologias, mas também as atividades de gestão, de difusão e adoção das novidades” (p.3).

A inovação é um dos fatores que garantem o destaque das empresas no

mercado e, a partir dela, se desenvolvem ecossistemas com atores específicos, interagindo em rede, na promoção da inovação e geração de insumos – são os Ecossistemas de inovação – “uma infraestrutura para fomentar inovação onde ofertantes e demandantes de inovação interagem como público estratégico. O usuário é chamado a participar como cocriador da inovação” (SAWATANI et. al., 2007). Esse conceito, que engloba relações transformadoras de conhecimento e ideias em produtos inovadores, traz, em sua natureza, três atores indispensáveis para o seu funcionamento – os governos, as ICTs e as empresas. Esses personagens têm papéis específicos no fornecimento de conhecimento técnico, infraestrutura, insumos, incentivos, mão de obra e investimentos.

Por esse motivo, visando alimentar esse ambiente inovador, políticas de inovação foram desenvolvidas ao longo dos anos, motivando ICTs a produzirem conhecimento, o que fez aumentar consideravelmente os investimentos em pesquisas. O Marco Legal da Inovação, por exemplo, foi lançado para garantir um ambiente de regulamentação e legitimação, que estimula a parceria entre os que produzem conhecimento e o setor empresarial.

Conhecendo esse contexto, a presente pesquisa focou na necessidade de reunir informações sobre os insumos que estão sendo oferecidos pelas instituições técnico-científicas, buscando traçar um modelo de banco de dados que proporciona acesso direcionado a informações necessárias para o estreitamento da comunicação entre setor produtivo e academia, a fim de fortalecer as relações de cooperação típicas dos ecossistemas de inovação.

É necessário para o bom funcionamento desse ecossistema, a possibilidade de ter disponíveis consultas sobre o que está sendo ou foi desenvolvido na ICT, e este é um dos diferenciais deste trabalho, que destaca sua importância por meio da estruturação de um modelo de banco de dados que viabilize a coleta, o armazenamento e a disponibilização de informações relativas aos produtos e serviços gerados por uma ICT possibilitando transparência e eficiência na busca de dados.

3 JUSTIFICATIVA

As interações durante o processo de inovação de uma determinada organização podem ser fator decisivo para o êxito ou fracasso na entrega de novos produtos ou serviços para a sociedade. Levando em consideração a teoria da hélice tríplice, a qual aponta que o governo, o setor produtivo e a academia pertencem a um ecossistema de inovação, é possível afirmar que o fluxo de informações entre esses atores deve ser claro e objetivo contribuindo para o compartilhamento de recursos disponíveis. Seguindo a perspectiva da academia e a sua contribuição para um ecossistema de inovação, é esperado o transbordamento do conhecimento desenvolvido a partir das ICTs.

As ICTs são fundamentais para o processo de inovação de um país como pode ser constatado por meio do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI em seu ranking de 2020, acerca dos maiores depositantes de propriedade industrial residentes no Brasil, publicando informações relevantes para a aferição numérica da participação da academia para o estado da técnica. Esse ranking pontua ativos como patente de invenção e modelo de utilidade, certificado de adição, marca, desenho industrial, programa de computador e indicação geográfica e elege 50 posições para cada um dos itens. As ICTs e instituições vinculadas preencheram 35 posições em patentes de invenção e 34 em programas de computador, o que corresponde a 70% e 68% respectivamente (INPI, s.d).

Um recurso bastante utilizado pelas ICTs para a divulgação de ativos de propriedade intelectual com a finalidade de celebração de contratos de transferência de tecnologia é a vitrine tecnológica, na qual normalmente são disponibilizadas informações básicas sobre programas de computador e patentes de invenção. Todavia, informações relacionadas ao *know-how*, infraestrutura de laboratórios, ensaios e análises laboratoriais, grupos de pesquisa e pesquisadores por área do conhecimento, normalmente não são encontradas. Ainda se tem poucos estudos publicados com relação aos serviços técnicos especializados e a gestão dos insumos de inovação nas ICTs no Brasil e estudos nessa área são indispensáveis.

Por esse motivo, este trabalho, que visa delinear o escopo de abrangência da vitrine de produtos e serviços ligados a inovação, tem importância para o universo da ciência, pesquisa e inovação, visto que, é necessário acompanhar o que é produzido científico e tecnologicamente.

Considerando que as ICTs já se utilizam de vitrines tecnológicas como recurso de divulgação dos ativos de PI desenvolvidos por esta, percebe-se a necessidade de integração dos demais produtos e serviços ligados a inovação criados pela ICT como, por exemplo, artigos científicos inerentes as pesquisas básicas e aplicadas, os projetos de PD&I desenvolvidos em parceria tanto com o setor produtivo como entes públicos e os serviços técnicos especializados prestados na ICT, pois até o momento esses elementos são tratados de forma isolada e este trabalho busca explicitar por meio dos resultados e discussões as interações destes insumos em um processo contínuo de geração de conhecimento e inovação a partir dos recursos humanos e de infraestrutura de uma ICT.

3.1 Lacuna preenchida pelo TCC

O modelo de produto deste trabalho, que proporcionará um acesso mais direcionado a informações alinhadas, por meio do seu modelo de banco de dados, visa a preencher uma lacuna existente no que diz respeito a comunicação entre academia e setor produtivo no tocante a transparência e acesso à informação de elementos imprescindíveis para a inovação ocorrer fortalecendo ecossistemas de inovação e possibilitando interações entre partes. A proposta disponibilizará a todos uma possibilidade de consulta otimizada sobre o que está sendo ou foi desenvolvido em uma ICT.

Além da clara relevância para os diversos âmbitos da sociedade, a viabilidade de execução da proposta está ancorada na disponibilidade de capital humano e uma latente demanda por parte da sociedade, representada pelo setor produtivo. Aspectos científicos e tecnológicos também podem ser atendidos por meio da utilização do modelo proposto, uma vez que informações relacionadas a pesquisas se tornam mais acessíveis, mais pesquisadores podem se beneficiar de informações relevantes contidas no estado da arte para pesquisas futuras. Outro aspecto atendido pela proposta é o mercadológico, já que a utilização do modelo proposto pode ser direcionado ao desenvolvimento de um software de gestão e comercialização por meio de licenças de uso para ICTs.

3.2 Aderência ao PROFNIT

O modelo de banco de dados proposto como produto é a arquitetura, por

natureza, de base de dados técnico-científica, que busca armazenar e organizar informações para criação de uma ferramenta capaz de relacionar os insumos para a inovação por meio do desenvolvimento de um banco de dados sobre ativos de propriedade intelectual, projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I executados ou em execução, artigos científicos e serviços técnicos especializados oriundos da competência do corpo de pesquisadores e a infraestrutura de laboratórios de uma ICT. Para tanto, será realizada revisão de literatura pertinente ao cenário da inovação, assim como busca de informações e estrutura em portais governamentais de referência e proposição do modelo de produto a ser disponibilizado à sociedade.

3.3 Impacto

É fato que o cenário da inovação tem relevância e determina o curso das atividades econômicas e sociais de um país. Assim, a transparência de dados e a facilidade no acesso a informações ligadas à inovação impacta diretamente nas ações cotidianas da gestão da inovação de uma ICT, principalmente no que diz respeito ao dinamismo na tomada de decisões e à velocidade de resposta para as demandas trazidas pela sociedade. Sabendo disso, um modelo de banco de dados criado para reunir, organizar e disponibilizar informações ligadas ao que é desenvolvido pela instituição de forma padronizada e sistematizada permite um fluxo linear dos dados relativos a produtos e serviços para a inovação facilitando o acesso a tais informações pela sociedade e setores produtivos.

Outro possível impacto que o modelo proporciona é a possibilidade de transformação dos dados em inteligência por parte do setor responsável pela inovação da ICT. Com acesso aos dados, é possível mensurar a capacidade atual em inovação, diagnosticando possíveis entraves e criando estratégias para o aumento tanto quantitativo como qualitativo dos produtos e serviços tecnológicos da instituição.

Este trabalho, portanto, objetiva desenvolver de forma experimental um sistema lógico de coleta e organização de dados referentes à inovação de uma ICT a fim de suprir uma demanda do setor produtivo e de ICTs por meio da transparência e publicização de informações que hoje se encontram represadas em setores dispersos das ICTs. Uma vez criado tal modelo é possível que a interação

entre o setor produtivo e a academia seja afetada positivamente e novos negócios de viés inovador passem a existir impactando diretamente a sociedade, com novos produtos e serviços.

3.4 Aplicabilidade

Proveniente de um estudo bibliográfico e documental extenso, cruzando conceitos, dados e posicionamentos de diversas fontes dentro do cenário da inovação, e na busca por atender de forma exequível e estratégica à demanda, a proposta foi construída trazendo elementos sobre os insumos necessários para a inovação ocorrer e mapeando as interações destes, com análises das fragilidades existentes e as possíveis soluções para estas.

Em uma primeira etapa, de forma lógica, foram mapeadas as competências das ICTs, a partir de leis e decretos que regulamentam as práticas para a inovação no país e proposta uma organização das informações ligadas a essas áreas, visando a um melhor acesso às informações. Após desenvolvido o modelo lógico do banco de dados, ligando todas as áreas propostas, foi realizada a validação do modelo por meio da elaboração de uma representação física em tabelas, alimentando-as de informações artificiais.

A abrangência realizada na pesquisa se limita a produtos e serviços desenvolvidos e prestados por uma ICT, porém, a partir do modelo proposto, é possível sua replicação utilizando-o como ferramenta, na busca por mensurar quantitativamente resultados ligados à inovação no país, assim como as empresas desenvolvedoras de softwares podem se beneficiar deste trabalho, gerando novos produtos a serem comercializados para ICTs. Vale destacar também que a replicação do modelo lógico para o físico da referida proposta é possibilitada a partir das informações trazidas tanto no capítulo dos resultados como no acervo disponibilizado no apêndice.

3.5 Inovação

Com relação ao grau de inovação, esta produção é percebida com médio teor inovativo, pois é baseada em combinações de conhecimentos pré-estabelecidos nos ambientes das ICTs. Não há ineditismo quanto à organização e publicização de informações ligadas a inovação, todavia o incremento de um modelo lógico para tais

informações é algo relativamente novo para a academia. Outro aspecto a ser considerado é o cruzamento de dados que são naturalmente tratados em separado, em meio às instituições de ciência e tecnologia.

3.6 Complexidade

Enquanto o grau de complexidade do produto pode ser considerado médio, seu desenvolvimento se revela com alta complexidade, pois sua interação se dá por múltiplos atores internos da instituição, perpassando uma gama de áreas do conhecimento, além de considerar a quantidade de unidades estudadas e suas especificidades de laboratórios, áreas de pesquisa do corpo técnico e capacidade de prestação de serviços.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivos Gerais

O estudo objetiva propor um modelo de banco de dados para a gestão da inovação em ICT capaz de correlacionar, armazenar e disponibilizar informações relacionadas aos insumos para inovação desenvolvidos por esta ICT.

4.2 Objetivos Específicos

Abaixo são listados os objetivos específicos pretendidos por este estudo.

- Pesquisar dados em plataformas virtuais utilizadas por instituições governamentais e identificar informações norteadoras para a definição do escopo de busca e armazenamento de dados do trabalho visando delinear abrangência da vitrine de produtos e serviços ligados a inovação;
- Definir módulos, entidades, atributos e relacionamentos referentes a atores e insumos a serem utilizados no modelo proposto;
- Validar o modelo proposto através de representação física em tabelas alimentadas a partir de dados artificiais;
- Demonstrar o modelo proposto a partir da representação dos dados, criando caminhos de busca de informações e gerando *dashboards* de cenários específicos.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, será feito, com base em um arcabouço teórico, um compilado de reflexões acerca do que a literatura científica aborda sobre inovação, instituições de ciência e tecnologia, banco de dados e seus processos e portfólios de projetos.

5.1 Banco de Dados

Na sociedade pós-moderna, cotidianamente, vivenciamos atividades que, de alguma forma, envolvem bancos de dados e seus sistemas. Pensemos nas ações bancárias, nas compras online, sejam nas diversas esferas, passagens, roupas, livros, produtos em geral, ou até mesmo físicas, que exigem o armazenamento de informações essenciais, de forma estruturada, para que os processos sejam otimizados e realizados. Esse componente deve permitir que informações sejam acessadas, alteradas ou inseridas de forma rápida e segura. Sem um módulo de armazenamento, os computadores que executam programas nunca poderiam ser desligados, pois todos os conteúdos fornecidos pelos usuários ficariam armazenados somente na memória de acesso aleatório *Random Access Memory* - RAM, que é volátil e, conseqüentemente, seu conteúdo é perdido após um desligamento.

Os bancos de dados representam uma grande mudança no uso de computadores e possuem um papel de destaque nas mais diversas áreas do conhecimento em que o computador e suas tecnologias mediam. Segundo Zaninelli e Catarino (2004), o meio eletrônico é o que mais rapidamente pode armazenar, compartilhar e recuperar informações. Para as autoras, é

Um recurso muito utilizado e eficaz para a disponibilização e troca de informações entre organizações públicas e privadas, é o banco de dados e, conseqüentemente, as suas bases de dados que ampliam significativamente a qualidade das buscas informacionais, visto que essas bases apresentam diversificados pontos de acesso à informação. (ZANINELLI; CATARINO, 2004, p.2).

Esse recurso, por sua vez, tem uma capacidade de armazenamento consideravelmente grande e pode ser mais complexo a depender das características do mundo que pretende-se modelar a ele.

Aproveitando as reflexões dos autores Elmasri e Navathe (2005), o exemplo acima é uma aplicação tradicional de banco de dados, ou seja, apresenta as informações, em sua maioria, acessadas e armazenadas em formato de textos ou

números. Porém, avançando do tradicional, com as inovações tecnológicas, outras aplicações para os sistemas de bancos de dados surgiram. Trouxemos inicialmente outra definição mais abrangente sobre Banco de Dados, mas que ainda é limitada comparada à complexidade que é o termo. Este é definido, pelas autoras, como uma coleção de dados relacionados, em que os dados são fatos que podem ter um significado implícito. Rowley (1994), por outro lado, ressalta que uma “base de dados é uma coleção de registros similares entre si e que contém determinadas relações entre esses registros”, enquanto que Heemann (1997) aponta que é “um arquivo ou um conjunto de arquivos computacionais no qual são armazenados dados, permitindo a recuperação e atualização de informações”.

Com a evolução dos sistemas computacionais, muitas soluções para armazenamento de informações de programas foram criadas, desde arquivos de texto simples até os modernos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBDs. Essas ferramentas armazenam as informações de forma organizada em estruturas de tabelas relacionadas, também conhecidas como Banco de Dados. Cada SGBD possui suas nuances que devem ser levadas em consideração durante a fase de implementação de uma solução de banco de dados. Porém, antes de se desenvolver uma aplicação de banco de dados é necessário realizar uma modelagem para que as regras de negócio sejam pensadas de forma independente do SGBD que será utilizado. Além disso, a ferramenta de modelagem deve ter insumos que permitam com que desenvolvedores tenham um entendimento comum da representação da regra de negócio do sistema.

Elmasri e Navathe (2005) ainda trazem a definição de Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD que, para elas,

é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados. O SGBD é, portanto, um sistema de software de propósito geral que facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de bancos de dados entre vários usuários e aplicações. A definição de um banco de dados implica especificar os tipos de dados, as estruturas e as restrições para os dados a serem armazenados em um banco de dados. (p.4).

Isto é, é um software que, por tornar o banco de dados passível de gerenciamento, permite, também, que ele seja manipulável, mas é a *Database* que o Administrador dele irá utilizar. Não é a versão que vai ao usuário final. Sendo assim, objetiva facilitar a interface com o banco e a *Database*. Alguns dos SGBDs mais conhecidos são o Oracle, MySQL, SQL Server, PostgreSQL e MongoDB.

Ao construir um banco de dados, há um processamento e armazenamento de dados em uma mídia que deve ser gerenciada pelo SGBD, e a manipulação dos processos conta com funções, tais como pesquisa no banco para recuperação de um dado específico, atualização para analisar mudanças no cenário e fornecer relatórios de todos os dados. Além disso, proteger de falhas, mau funcionamento e acessos indevidos, e manter o banco de dados, por longos períodos, são funções do SGBD também. Armazenado no SGBD ficam informações como a estrutura do arquivo, o tipo e formato de armazenamento dos dados, além de restrições sobre estes.

A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem visual de modelagem que foi criada com o objetivo de unificar as representações de diversas unidades em um projeto de software. Essa linguagem dispõe de um conjunto de ferramentas que permitem que projetistas elaborem modelos gráficos para representar desde processos até modelos de armazenamento de dados. Na proposta do presente trabalho, será utilizada uma das principais ferramentas da UML para representação de modelos de armazenamento de banco de dados relacionais, conhecida como Modelo Entidade-Relacionamento. Os artefatos resultantes desse modelo permitem com que programadores de banco de dados criem toda a estrutura de tabelas, colunas e relacionamentos das unidades de armazenamento de dados, também conhecidas como Entidade. Nas próximas seções serão apresentados os fundamentos acerca do modelo Entidade-Relacionamento.

Vale destacar que armazenando figuras, mensagem de áudio, audiovisual, os bancos de dados de multimídia deram um passo à frente nas possibilidades tradicionais. Exemplos como *data warehouses* e sistemas de informação geográficas conseguem analisar e armazenar, respectivamente, informações úteis dos bancos de dados para tomada de decisões e mapas, dados do tempo e imagens de satélites. E, quanto ao controle de processos industriais e de produção, a tecnologia de banco de dados ativos (*active database technology*) e *real time*, são algumas das utilizadas, porém, mesmo com essas definições, é importante compreender as aplicações iniciais e os termos básicos, a fim de se entender o que fundamenta a tecnologia de banco de dados.

Os autores (*Op. Cit.*), a fim de tornar mais restrita a definição do termo banco de dados, destaca algumas propriedades implícitas a eles:

Um banco de dados representa alguns aspectos do mundo real, sendo chamado, às vezes, de minimundo ou de universo de discurso (UoD). As mudanças no minimundo são refletidas em um banco de dados.

Um banco de dados é uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente. Uma organização de dados ao acaso (randômica) não pode ser corretamente interpretada como um banco de dados.

Um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados, atendendo a uma proposta específica. Possui um grupo de usuários definido e algumas aplicações preconcebidas, de acordo com o interesse desse grupo de usuários. Em outras palavras, um banco de dados possui algumas fontes das quais os dados são derivados, alguns níveis de interação com os eventos do mundo real e um público efetivamente interessado em seus conteúdos. (ELMASRI E NAVATHE, 2005).

Podendo ser de qualquer complexidade variável ou tamanho, um banco de dados é uma lista, seja ela de nomes, cidades, telefones, em estrutura simples, ou algo complexo como o acervo de uma livraria, detalhado por meio de informações variadas de identificação dos livros e materiais vendidos. Existem exemplos de banco de dados maiores, mas o importante é compreender que toda essa gama de informações devem ser separadas a fim de um gerenciamento mais preciso, de pesquisas, recuperações e atualizações necessárias.

Ainda retirando de Elmasri e Navathe (2005), entendemos que uma gama de características diferencia a abordagem sobre banco de dados tradicionais e a que utiliza programação e arquivos. “No tradicional processamento de arquivos, cada usuário define e implementa os arquivos necessários para uma aplicação específica, como parte da programação da aplicação” (p. 6). Já na abordagem de um banco de dados,

um único repositório de dados é definido uma única vez, mantido e então acessado por vários usuários. As principais características da abordagem de um banco de dados versus a abordagem de processamento de arquivos são as seguintes: Natureza autodescritiva do sistema de banco de dados; Isolamento entre os programas e os dados, e a abstração dos dados; Suporte para as múltiplas visões dos dados; Compartilhamento de dados e processamento de transações de multiusuários. (p.6).

Um banco de dados ou base de dados, como pode ser chamado, inclui um vocabulário específico e quase unânime entre os autores, com os seguintes termos: “Entidades”, que são as tabelas do banco de dados; “Atributos”, os campos da entidade; “Domínios”, os valores possíveis de dados armazenados em um atributo; “Tuplas”, registro de cada armazenamento em uma entidade, cada um diz respeito ao grupo de dados armazenados em todos os atributos de uma tabela; “Chave Primária/Primary Key - PK, referida a um ou mais atributos que identificam e unificam as tuplas armazenadas; “Chave Estrangeira/Foreign Key - FK”, atributo que

existe em uma entidade filho, isto é, que recebe dados de outra entidade em um relacionamento.

Entidade pode ser apresentada como objeto de interesse do sistema e tem “vida própria”, isto é, representa um objeto de mundo de forma abstrata, com o intuito de guardar informações sobre ele. Essa entidade pode possuir atributos e valores associados a cada um deles. Esses atributos são propriedades particulares que descrevem as entidades, e a entidade pode ser algo do mundo real com existência independente. Quando nos referimos a atributos, podemos identificá-los como características que identificam as entidades. Eles podem ser simples, compostos ou multivalorados. Os simples não possuem características especiais e são maioria, geralmente. Quando um atributo não é composto, recebe um valor único, como um nome, data de nascimento, endereço; os compostos são formados por vários itens e podem ser divididos em vários atributos, como Rua, número, complemento, bairro e o Código de Endereçamento Postal - CEP, que fazem parte do endereço. Nesse caso, é feito o desmembramento para permitir organização de dados; já no atributo multivalorado, o conteúdo é por mais de um valor. Quando, por exemplo, temos uma pessoa com mais de um número de telefone e é indicado de forma particular no modelo Entidade-Relacionamento, com asterisco.

5.2 Modelo Entidade-Relacionamento

No arcabouço de armazenamento de dados, a principal ferramenta para modelagem é denominada Diagrama Entidade-Relacionamento. Com esse diagrama, um desenvolvedor é capaz de realizar a criação de um banco de dados em termos programáticos. Além disso, partindo da abstração de uma entidade como uma tabela, cada registro possui um conjunto de colunas que levam um tipo de informação específica e é representada por um tipo de dado. Os SGBDs, em geral, possuem um conjunto de tipos de dados de colunas padrões e comuns a qualquer SGBD, podendo além desses implementar outros tipos de dados específicos. A modelagem de dados realizada através do diagrama entidade-relacionamento, permite que o programador tenha informação sobre todas as entidades envolvidas nas regras de negócio, colunas com seus respectivos tipos de dados e seus devidos relacionamentos. Nesta seção, serão apresentados todos os fundamentos necessários para entendimento de como realizar a construção e leitura de um

diagrama Entidade-Relacionamento, que será a base para a proposta do presente trabalho.

A entidade é um elemento inerente à regra de negócio que se deseja modelar. Assim, a identificação das entidades envolvidas no negócio, necessariamente, é a primeira atividade a ser realizada durante a fase de elaboração de um modelo Entidade-Relacionamento. Em um negócio podem existir infinitas entidades, mas é importante que somente as que são relevantes para o sistema sejam utilizadas, pois a quantidade de dados a serem armazenados em um banco cresce juntamente com a quantidade de entidades. O critério para que um elemento do negócio seja considerado uma entidade é o fato de possuir informações que precisam ser armazenadas. Por exemplo: um funcionário pode ser considerado uma entidade na modelagem de um sistema, visto que possui um nome, rg, cpf, data de nascimento e outras informações que precisam ser armazenadas em um banco de dados. Por outro lado, uma venda também pode ser considerada uma entidade, pois ela possui uma data, um valor total, valor de desconto ou até o nome do operador que realizou a operação no caixa. Com base no exemplo, é possível notar que uma entidade não necessariamente é um ser ou objeto palpável, mas também pode ser um processo.

Uma entidade, no modelo Entidade-Relacionamento, pode ser pensada como uma tabela, ou relação, composta pelos seguintes elementos:

O identificador de uma entidade consiste de um nome utilizado para referenciá-lo. Esse nome deve ser único dentre todas as entidades previstas na modelagem e, convencionalmente, segue algumas regras. Vejamos,

- O identificador não inicia com letra maiúscula e nem com caractere numérico;
- Acentos gráficos não são permitidos;
- Caracteres especiais não são permitidos;
- Ao invés de se utilizar “ç”, deve ser utilizado o caractere “c”;
- Em identificadores com mais de um nome, utiliza-se espaço para separá-los.

Na Tabela 1, a seguir, são apresentados identificadores válidos e inválidos.

TABELA 1 - Identificadores válidos e inválidos de entidades no modelo Entidade-Relacionamento.

Identificadores válidos	Identificadores inválidos
-------------------------	---------------------------

nome_da_tabela	Nome_daTabela
venda	&venda
aluno	56aluno
bicicleta	biçicleta

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A existência de atributos é uma pré-condição para a existência de uma entidade. Como uma entidade pode ser abstraída em forma de tabela, de maneira mais direta, um atributo consiste de uma coluna dessa tabela. Consequentemente, uma tabela pode possuir vários registros (linhas) e em uma determinada linha, podem existir diversas colunas contendo valores dos atributos. Cada um desses atributos representam uma característica da tabela e possuem um tipo de dado específico. Isso pode ser observado na Tabela 2, na qual são representadas informações de pessoas.

Na tabela, os atributos *nome* e *cpf* são cadeias de caracteres, enquanto o campo *sexo* possui somente um único caractere. Por outro lado, o campo *data_nascimento* possui um formato de data.

TABELA 2 - Representação da entidade com alguns atributos.

nome	data_nascimento	sexo	cpf
Pedro	09/10/2022	M	000.000.000-11
João da silva	10/10/1974	M	000.000.000-12
Maria das dores	13/01/2000	F	000.000.000-13

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Como já foi dito, o modelo entidade-relacionamento é uma representação de como serão organizadas as informações a respeito das entidades em um banco de dados. Além disso, pontuamos que cada entidade é descrita por meio de atributos e devem possuir uma chave primária ou *Primary Key (PK)* – a qual se caracteriza por ser um atributo ou conjunto de atributos que identificam unicamente uma instância

em uma entidade, e que não podem receber um valor nulo. (ARAÚJO, 2008). Em outras palavras, podemos destacar que a chave de um arquivo vai identificar cada registro que o arquivo possuir.

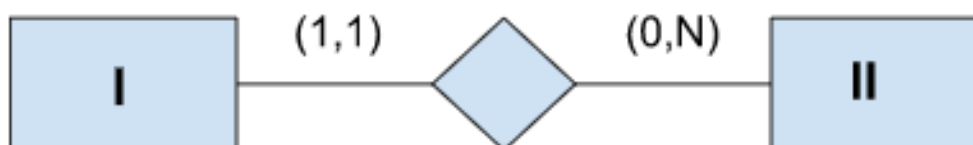
A função da chave primária vai ser a de tornar cada registro único, então ela não pode se repetir entre registros na tabela, precisa ser única, universal e imutável. A chave primária pode ser natural ou artificial. A primeira representa dados naturais de determinada entidade e pode ser mais performática; já a segunda é, em sua característica normal, auto-incremental, pois, de forma genérica, coloca a chave primária de uma entidade. Essa chave permite segurança para aplicações que queiram acessar, excluir ou alterar dados sem apagá-los ou modificar dois campos da tabela simultaneamente. Para aplicação de regras de normalização de dados, essa é uma chave essencial. A chave primária também pode ser simples ou composta, a primeira é composta por apenas um campo da tabela, e esse campo não tem dois ou mais valores ou registros com o mesmo valor, assim como não pode ser nulo. A segunda, composta por sua vez, pode ter mais de um campo e valores repetidos, mas a tupla formada pelo conjunto de campos que compõem a chave primária sempre será única dentre todos os registros em uma tabela.

A chave estrangeira ou *Foreign Key* (FK), também conhecida por chave externa, por outro lado, possibilita a referência aos registros provenientes de outras tabelas e acontece quando um atributo de uma relação for chave primária em outra relação. O valor do atributo corresponde a uma chave primária referenciada ou ser nulo, quando não obrigatório. Ou seja, quando houver o relacionamento 1:N entre registros de duas tabelas, a tabela 1 receberá a chave primária e a tabela N a estrangeira.

A utilização da chave estrangeira permite que seja implementada a integridade de dados diretamente no banco de dados, e essa é uma integridade conhecida como referencial. Se uma chave estrangeira é a representação de um relacionamento entre tabelas, confirmamos que estas são adequadas para enxergar uma as outras. No que diz respeito aos relacionamentos entre tabelas, trata-se de uma associação entre entidades e são aplicados na busca por evitar repetições desnecessárias dos dados, assim como a integridade referencial, na qual um dado não pode ser deletado ou cadastrado, apenas a partir de algumas regras determinadas pelo banco de dados. O modelo Entidade-relacionamento, em sua estrutura, permite a expressão de cardinalidades mínimas e máximas nos

relacionamentos. A cardinalidade é o par de elementos, em que o primeiro indica a participação (obrigatória ou opcional) do relacionamento, enquanto o segundo diz respeito ao grau do relacionamento (que pode ser um ou muitos). São 03 os tipos de relacionamentos básicos entre as entidades. Observemos na Figura abaixo:

FIGURA 1 - Relacionamento entre a entidade I e II.

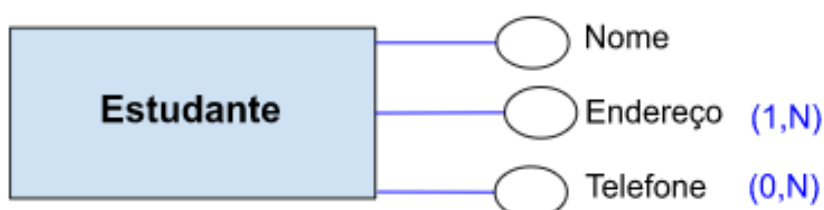


Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Na cardinalidade mínima, as ocorrências na entidade I têm número mínimo comparado à entidade II. A representação é composta por (cardinalidade mínima, cardinalidade máxima) e as cardinalidades possíveis são (1,1); (1, N); (0,1); (0,N); (N;N). Quando a cardinalidade mínima for igual a 1 (um), o relacionamento é obrigatório, porém, se igual a 0 (zero), será opcional. Nessa Figura, uma instância da Entidade I está relacionada a zero da II. Entretanto, 1 instância de II está associada a 1 (obrigatória), apenas uma, da I. O par de elementos acima, representando a cardinalidade, são alguns dos outros utilizados. Então, segundo Korth, Silberchatz e Sudarshan, (2006), na modelagem, em resumo, os tipos de relacionamentos podem, de acordo com a cardinalidade, ser de UM para UM (1:1); de UM para MUITOS (1:N); e de MUITOS para MUITOS (N:N).

Vale destacar que, nos relacionamentos, podem haver atributos multivalorados e monovalorados, sendo os primeiros caracterizados por serem um conjunto de valores para uma mesma entidade, por exemplo, o telefone; já os segundos, possuem um único valor para a mesma entidade, como o nome da pessoa. Retomando, para que verifiquemos no exemplo abaixo, os atributos representam, na Cardinalidade Mínima: 1 - atributo obrigatório e o 0 opcional; na Cardinalidade Máxima: 1 - atributo monovalorado e N - multivalorado, como verificado abaixo:

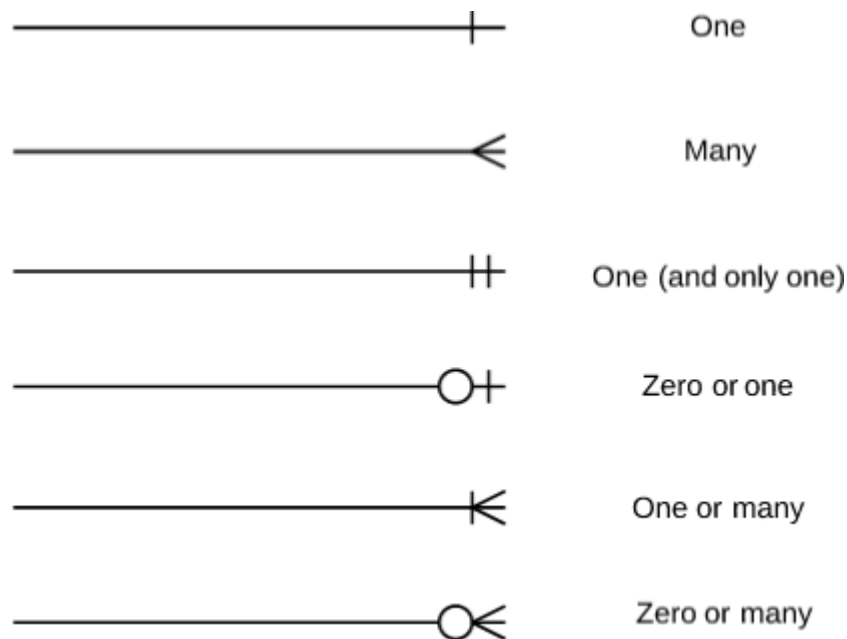
FIGURA 2 - Representação de atributos e cardinalidade



Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

O estudante é uma entidade que pode ter de 1 até N registros da entidade Endereço e de 0 a N Telefones. Este modelo representa os aspectos apenas do domínio do problema, sem considerar os elementos tecnológicos e, por isso, podem não apresentar vínculo com os recursos que os bancos de dados relacionais oferecem, o que torna essencial modificar o Modelo ER direcionando ao tipo de banco de dados. Para fazer referência acerca da simbologia usada, Cougo (1997) utiliza o termo “Pé de galinha” simbolicamente para nomear os vínculos dos relacionamentos. Esse uso é amplamente aceito por ser um formato gráfico mais intuitivo, apesar de existirem outros tipos de notações. Pode ser visualizada na Figura 3 a seguir a representação de termo e suas variáveis de acordo com o tipo de relacionamento e, na Figura 4, logo após, uma ilustração de um relacionamento de 1:N, um para muitos. Observe:

FIGURA 3 - Tipos de relacionamentos que podem ocorrer entre duas entidades no Modelo Entidade-Relacionamento



Fonte: Lucidchart (2022)

FIGURA 4 - Tipos de Relacionamentos



Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Agora, ressaltando os tipos de relacionamento, vale destacá-los: Auto-Relacionamento ou Relacionamento Unário - caracterizando relacionamento entre ocorrências da mesma entidade, aqui temos um conceito adicional, o de papel da entidade no relacionamento. Uma ocorrência da entidade exerce o papel 1 e a outra ocorrência da entidade exerce o papel 2; Relacionamento Binário - as ocorrências envolvem duas entidades ou associações entre ocorrências de uma mesma; Relacionamento Ternário - são relacionamentos de grau três, com três entidades participantes.

5.3 Ecossistema de Inovação

Há autores que fazem uma comparação do conceito de Ecossistema de Inovação ao de Ecossistema Biológico, pois enxergam nestes elementos e mecanismos relacionados, com objetivos diferentes, ainda que com lógicas próximas. Os ecossistemas de inovação são, como apontam Teixeira; Trzeciak; e Varvakis (2017, p. 4), “responsáveis por modelar a economia, ao invés de relacionamentos biológicos complexos e a sua funcionalidade liga-se à viabilização do desenvolvimento da inovação, com repercussão social”. Já os Ecossistemas Biológicos dizem respeito a conjuntos complexos de relacionamentos entre os recursos vivos de uma área, com o objetivo de manter um estado de equilíbrio sustentável, segundo Hamad et. al. (2015).

Um ecossistema de inovação é, basicamente, segundo Sawatani *et. al.* (2007), “uma infraestrutura para fomentar inovação onde ofertantes e demandantes de inovação interagem como público estratégico. O usuário é chamado a participar como cocriador da inovação.”.

No Ecossistema de Inovação, em que atores interagem entre si, um dos focos é o desenvolvimento de novos produtos e novos serviços, para que o uso da inovação garanta um cenário sem concorrentes, ou seja, um pioneirismo em destaque em determinada área. Isso por conta do diferencial competitivo que se objetiva alcançar, uma vantagem competitiva, o que é conhecido como conceito de Oceano Azul – fatia do mercado que se encontrava inexplorada, de uma captura de nova demanda, na qual a concorrência é irrelevante. Nesse ecossistema, todas as relações visam a transformar conhecimentos e ideias em produtos inovadores.

Dentro da perspectiva de Spinoza, Schlemm e Reis (2015), os principais atores envolvidos abaixo, de acordo com seus interesses, ganham vantagens ao implantar sistemas de inovação, como por exemplo:

a) os governos: por envolver uma indústria do conhecimento, permite um aumento da renda e, assim, de impostos, oportunizando geração de empregos de alto nível, por meio do uso de capital intelectual, assim como empregos de suporte e apoio;

b) as universidades e instituições científicas: que ganham ao proporcionar qualidade no âmbito da pesquisa científica, oferecendo problemas reais, que saem apenas da teoria e passam a ser aplicados, aumentando a demanda por ensino superior, garantindo ciclo de sobrevivência institucional;

c) empresas: em sua maioria de base tecnológica, que geram lucros pela competitividade proveniente da geração de inovação contínua.

Ainda que vários estudiosos ressaltem diversas concepções e questões, não há dúvida de que todas se relacionam e consideram o caráter relevante desses sistemas.

A fim de descrever a relação entre os atores mais importantes para o desenvolvimento da inovação presente nos ecossistemas, o termo Tríplice Hélice, criado na década de 90, por Henry Etzkovitz, representa um modelo espiral de inovação, o qual considera relações recíprocas durante o processo de criação e propagação de conhecimento. (VALENTE, 2010).

Em relação de interdependência, mas também cooperação entre si, as hélices representam esferas institucionais, por meio de fluxos de conhecimento. A tríade Empresa-Governo-Academia garante possibilidades de desenvolvimento econômico, uma vez que cada ator oferece, em colaboração, disseminação de conhecimento em formato de novos bens e serviços oferecidos à sociedade.

A ICT deve ter um papel mais ativo economicamente, a qual, em parceria com as empresas e o governo, pode oferecer conhecimento aplicado, garantindo produtos e serviços inovadores para o mercado. A propagação do conhecimento e os investimentos em inovação tecnológica devem ser fortalecidos para impulsionar essa criação de novos produtos e serviços, por meio do modelo da Tríplice Hélice, mas isso precisa ser alinhado e organizado, de modo que haja comunicação entre as informações.

A relação entre esses atores viabiliza um ambiente fértil para a inovação, proporcionando a criação e propagação do conhecimento como forma de desenvolvimento social. A forma mais eficaz de garantir a integração do mundo corporativo e acadêmico, proporcionando esses benefícios, é desenvolver soluções inovadoras por meio de parcerias, pois, como afirma Gonçalo e Zanluchi (2011), essa colaboração tem o poder de unificar recursos e proporcionar oportunidades, no incentivo a projetos de inovação no apoio ao desenvolvimento tecnológico.

5.4 Legislação aplicada à inovação

Gerenciar a inovação não é algo simples, é preciso administrar bem competências e conhecimentos de forma complexa e com diretrizes coerentes. Para tanto, algumas medidas embasadas em leis criadas com esse intuito devem ser seguidas a fim de que resultados satisfatórios sejam alcançados. Neste tópico, são trazidos alguns marcos da legislação voltada à inovação, afinal, depois de alguns avanços, a gestão da inovação se vê prevista em lei, na busca por estimular o acesso mais efetivo à pesquisa, à ciência e à inovação.

Pode ser evocada a Emenda Constitucional de nº 85, datada em 26 de fevereiro de 2015, que altera e acrescenta o tratamento de algumas atividades. Para este trabalho, é dado um foco ao Capítulo IV do Título VIII, da Constituição Federal de 1988. A alteração deu destaque à inovação, delegando ao Estado dedicação às atividades da ciência, inovação e tecnologia. Segundo o Art. 218 do capítulo, “O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação” (BRASIL, 2015). Além disso,

O Estado estimulará a formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados, a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia. (BRASIL, 2015).

Nesse parágrafo único da emenda, fica clara a participação do Estado como ator indispensável na gestão da inovação, assim como difusor e propagador da tecnologia, direta ou indiretamente.

Não se pode esquecer de pontuar que o Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018 buscou estabelecer “medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, vistas à capacitação tecnológica” (BRASIL, 2018). Ainda, regulamentou a Lei nº 10.973/2004, que sofreu alterações

promovidas pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Esta, intitulada como Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, modificou algumas leis acessórias federais, tais quais: a Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação); a Lei nº 6.815/1980 (Estatuto do Estrangeiro); a Lei nº 8.666/93 (Lei de Licitações); a Lei nº 12.462/2011 (Lei do Regime Diferenciado de Contratações Públicas); a Lei nº 8.745/1993 (Lei da Contratação Temporária no Serviço Público); a Lei nº 8.958/1994 (Lei das Relações Entre as Universidades); a Lei nº 8.010/1990 (Lei das Importações de CTI); a Lei nº 8.032/1990 (Lei de Importações por Empresas); a Lei nº 12.772/2012 (Plano de Carreiras das Universidades).

O Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, traz entre seus princípios,

- I - promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social;
- II - promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurados os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade;
- III - redução das desigualdades regionais;
- IV - descentralização das atividades de ciência, tecnologia e inovação em cada esfera de governo, com desconcentração em cada ente federado;
- V - promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas;
- VI - estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País;
- VII - promoção da competitividade empresarial nos mercados nacional e internacional;
- VIII - incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia;
- IX - promoção e continuidade dos processos de formação e capacitação científica e tecnológica;
- X - fortalecimento das capacidades operacional, científica, tecnológica e administrativa das ICTs;
- XI - atratividade dos instrumentos de fomento e de crédito, bem como sua permanente atualização e aperfeiçoamento;
- XII - simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação;
- XIII - utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação;
- XIV - apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICTs e ao sistema produtivo" (Art. 1º, BRASIL, 2016).

Todos os pontos acima ilustram a realidade que o cenário da gestão da inovação precisa apresentar. Desde a promoção de suas atividades com intuito de desenvolvimento econômico e social, perpassando pela redução das desigualdades regionais, promovendo cooperação e interação entre entes federativos, públicos e privados, ampliando a concorrência do mercado, tanto nacional quanto internacional,

oferecendo capacitação técnico-científica.

Há um reforço à função das atividades científicas e tecnológicas como fomentadoras de desenvolvimento social e à capacidade das ICTs como promotoras da inovação no País, consequentemente da economia e da indústria. O fomento à inovação dentro de uma realidade ideal, apresentaria todos esses pontos interligados e funcionando de maneira coerente e processual.

Algumas questões relacionadas às ICTs e às empresas ficaram mais claras com a instauração da Lei da Inovação, visto que foi possível o compartilhamento de suas instalações e equipamentos com empresas que visam a investir nos projetos, bem como a celebração de contratos de transferência de tecnologias e fornecimento de mão de obra capacitada. Porém, ainda que haja essa legislação, é necessário observar as minúcias de cada relacionamento que rege cada instituição.

Os demais artigos da lei 10.973, de 02 de dezembro de 2004 trazem a especificação dos termos de essencial compreensão para o cenário da inovação; as alianças estratégicas envolvendo os atores da tríplice hélice; os termos de contrato ou convênio relacionados às ICTs; o desenvolvimento de produtos ou processos inovadores mediante diretrizes definidas nas políticas de cada esfera do governo; dentre outras questões relacionadas à gestão da inovação.

5.4.1 Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação – ICTs

Entre os princípios que são especificados na Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, o inciso VI do art. 1º aponta para o estímulo a atividades de inovação nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) para “a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País” (BRASIL, 2004). Partindo da Lei nº 13.243, Art. 2º, inciso V, tem-se definido que uma ICT é um

órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. (BRASIL, 2016).

Dessa forma, as ICTs têm sido, para as empresas, fornecimento de inovação em todos os sentidos, visto que apresentar tecnologias inovadoras ao mercado impulsionam a economia, permitindo à sociedade encontrar soluções por meio de

pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias.

Em outras palavras, refletindo os apontamentos acima, esse impulsionamento na economia pode ser vinculado à competitividade gerada por meio do que a inovação possibilita. Como nos diz o artigo 3º, da mesma lei, é ressaltado que as ICTs podem apoiar a criação de ambientes que promovem a interação, entre eles, os polos e parques tecnológicos e incubadoras de empresas, visando ao desenvolvimento tecnológico e garantindo o aumento dessa competitividade e da interação entre empresas e ICTs. Ainda, a lei aponta que estas devem preparar sua política de inovação, “dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo” (BRASIL, 2016).

Em termos gerais, seguindo o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (2018), os requisitos jurídicos destacam que uma ICT pública deve ser “órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta”; uma ICT privada precisa “ser pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no país”; e ambas precisam incluir “em sua missão institucional ou objetivo social ou estatutário a pesquisa básica, ou aplicada de caráter científico, ou tecnológico, ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos”.

5.4.1.1 Núcleos de Inovação Tecnológica

É necessário destacar, em termos de apoio à gestão da sua política de inovação, que as ICTs públicas, especificamente, devem dispor de um Núcleo de Inovação Tecnológica - NIT, seja ele próprio ou em associação com outras ICTs. Algumas competências do NIT, destacadas na lei supracitada, Art. 16, parágrafo 1º, envolvem:

- VII - desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT;
- VIII - desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT;
- IX - promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º;
- X - negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT. (BRASIL, 2016).

Isto é, as ICTs devem perceber como cada empresa atua, quais são as demandas de tecnologia do mercado, disponibilizar as normas e regras que rege as políticas institucionais e acordos jurídicos para cada demanda.

Como reforça o documento da ANPEI (2014), quando há identificação dos pesquisadores e da instituição, o ideal é a aproximação entre empresa e parceiros em potencial, por meio de um interlocutor da ICT, que geralmente é integrante do NIT ou órgão equivalente na instituição. Assim que o interesse na parceria é demonstrado e oficializado, um termo de confidencialidade pode ser firmado, introduzindo às partes o delineamento do escopo inicial para o projeto de P&D.

A gestão da propriedade intelectual, normalmente é gerida pelos NITs, desde os procedimentos de cooperação e transferência de tecnologia. Como já é de compreensão, assim como aponta o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE direcionado à Propriedade Intelectual no site do Polo de Inovação, “O conhecimento que gera inovação tem algumas características de bem público, em seu sentido econômico, pois é indivisível e não-excludente.”(IFCE, s.d). Isto é, o consumo desse conhecimento por uma pessoa não veta o direito de outros cidadãos, bem como não é possível impedir o usufruto desse conhecimento pelos demais indivíduos da sociedade.

5.4.2 Ativos de Propriedade Intelectual

A propriedade intelectual abarca o direito de proteção em diferentes áreas da criação humana, ampliando a classificação, de uma soma de ativos intangíveis – não físicos – de domínio de indivíduo ou empresa, protegido por lei, sem que possa ser usado ou aplicado desvinculado de consentimento. Apesar de os tipos de ativos terem mais de uma classificação, é suficiente se deter aos de Propriedade Industrial, que são, segundo a Lei nº 9.279/96 ou Lei da Propriedade Industrial - LPI, reguladora dos direitos e das obrigações desse tipo de propriedade.

Os ativos de Propriedade Industrial que envolvem essa gestão são o direito de Patente, atribuído pelo Estado, que proporciona ao titular a exclusividade para a exploração de uma tecnologia. Existem Patente de Invenção e Modelo de Utilidade; de Desenho Industrial, este restringe-se ao aspecto estético da forma de um objeto, já os aspectos funcionais, recebem proteção por meio de patente; de Marca, que é um signo suscetível de representação visual, voltado para representar produtos e

serviços; e Indicação geográfica, que são sinais que representam produtos com origem geográfica determinada.

O INPI, responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão para concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual industrial, tem o poder de exigir do criador da invenção uma declaração sobre a divulgação, que deve vir acompanhada de provas, caso necessário, dentro das regras determinadas no regulamento.

Com o direito de propriedade, é possível validar ao inventor o poder de determinada tecnologia no mercado, fazendo com que essa inovação garanta destaque e até pioneirismo em casos de competitividade.

5.4.3 Serviços Técnicos Especializados

Oferecer serviços técnicos especializados é uma ponte estratégica no ciclo de inovação. Segundo Tironi (2017), “Serviços tecnológicos são atividades relativas à adoção e à aplicação de normas técnicas e regulamentos técnicos, certificações e creditações, incluindo ensaios, testes e inspeções”.

Nos termos da Lei, o Art. 8º, da Lei nº 10.973, instrui que

É facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços técnicos especializados compatíveis com os objetivos desta Lei nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo visando, entre outros objetivos, à maior competitividade das empresas. (BRASIL, 2004).

A lei reforça, então, que é responsabilidade da ICT oferecer serviços técnicos especializados que auxiliem no desenvolvimento da inovação e da pesquisa tecnológica, na busca por garantir competitividade entre as empresas.

Para estimular os ambientes que promovem interação, os contratos de prestação de serviços especializados proporcionam a criação de mecanismos que gerem empreendimentos e buscam soluções tecnológicas do setor produtivo para que sejam gerados conhecimentos únicos, lucro e vantagem competitiva.

Para prestação de serviços, uma empresa necessitaria de uso de mão de obra da ICT - pesquisadores e técnicos - sendo indispensável a aplicação de conhecimento científico e pesquisa tecnológica, e consequentemente do contrato de prestação de serviços. Nesse ensejo, o próprio NIT da ICT pública deve estar envolvido nos processos que estejam vinculados a esse contrato, determinando

valores, prazos, objetivos e metas da parceria. E complementando parágrafos anteriores, apesar de o artigo 8º da Lei da Inovação tratar de relações com empresas, visto a conexão com atividades de PD&I, entende-se a colaboração do NIT nesses processos, mesmo que não se trate de empresa privada ou ente público.

Resumidamente, não se espera geração de conhecimento ou criação de nova solução tecnológica de atividade de Prestação de Serviços Técnicos Especializados. Ainda, é pontuado que, em alguns casos, “serviços técnicos especializados são partes integrantes (mas não autônomas) de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, sendo recomendável para a otimização da gestão que tenham contabilidade segregada” (FORTEC, 2021), ainda que sejam parte da mesma instituição do projeto. E é um “tipo de atividade de oferta reiterada, frequentemente padronizada (de prateleira), podendo até mesmo ter execução em prazos curtos (horas), embora importante para a constituição e fortalecimento de ecossistemas inovadores” (FORTEC, 2021).

5.5 Fomento à Pesquisa e Inovação no Brasil

É essencial compreender e monitorar processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação, investindo-se em pesquisas, na busca por crescimento, competitividade e desenvolvimento das empresas do país.

Para que haja o desenvolvimento desse campo, a tecnologia é indispensável, pois novas ciências precisam de novas técnicas. A prática científica e tecnológica é algo essencial para o desenvolvimento das sociedades, visto que é a comunidade científica que produz os conhecimentos científicos e o fornece para a sociedade, novamente, mas em formato de resposta às questões problematizadas. É fato de que a pesquisa científica é uma atividade social.

Rezende (2010) destaca que para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil foi indispensável “a criação de um amplo conjunto de instituições e de um novo estatuto para o ensino universitário. Foi necessário construir órgãos federais e estaduais voltados para o financiamento da pesquisa”. O passar dos anos e a evolução da sociedade ampliou o olhar para questões ambientais, de saúde e sociais.

No processo de desenvolvimento da inovação e crescimento da ciência e tecnologia, é indispensável o investimento em políticas públicas, que é papel do Estado brasileiro. Portanto, a fim de beneficiar os cidadãos, apresentar crescimento social e econômico, o Governo investe em políticas públicas voltadas para essas áreas. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Fundação Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) são algumas das principais.

Em linhas gerais, o CNPQ diz respeito ao órgão do Governo Federal, que visa ao desenvolvimento científico e tecnológico no país. Seus instrumentos mais importantes consistem em conceder bolsas de estudo para pesquisadores, principalmente docentes. Esse conselho surgiu com foco principal no fomento à pesquisa.

Já a CAPES, busca aperfeiçoar docentes, concedendo bolsas de estudos e financiamento de eventos científicos no Brasil, tendo como foco os estudantes de mestrado e doutorado, também estipulando critérios que determinam revistas científicas mais conceituadas do Brasil, proporcionando premiações de teses e dissertações com maior relevância, além de financiar publicações de livros. A CAPES apoia a formação de recursos humanos.

Esses dois órgãos colocaram o desenvolvimento científico em um nível melhor, visto que antes deles havia muita dificuldade no percurso.

A FINEP é segundo a ANPEI (2019), uma empresa pública financiadora de estudos e projetos, responsável pelo fomento à ciência, tecnologia e inovação, de empresas e universidades, públicas ou privadas, além de estar ligada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

O BNDES é uma empresa federal pública, que, por sua vez, está ligada ao Ministério da Economia, pois, por ser instrumento essencial do Governo, financiador e investidor em vários setores da economia do país (BRASIL, 1971).

O BNDES destaca como missão “Viabilizar e propor soluções que transformem o setor produtivo e promovam o desenvolvimento sustentável” (BNDES, s.d). Para essa autarquia, a inovação é o elemento essencial na melhoria de posicionamento competitivo das empresas do país, pois, com ela há otimização em

termos de eficiência nas produções, aumento da geração de novos produtos, serviços e oportunidade de empregos especializados.

Pode-se destacar a Embrapii, que é descrita como uma Organização Social com dedicação de esforços à pesquisa e inovação industrial, e é, ao contrário das demais apresentadas, recente, criada em 2013. Seu objetivo é aproximar a indústria dos institutos de pesquisa, para que a relação entre eles melhore o cenário da inovação industrial no país, além de busca explorar o relacionamento entre instituições de pesquisa científica e tecnológica com empresas industriais, incitando trocas de conhecimentos e tecnologias.

Partindo para a legislação que estimula a pesquisa científica e tecnológica, bem como a aproximação entre as ICTs e o setor produtivo para desenvolvimento tecnológico, além de fomentar a construção de ambientes inovadores, a Lei 13.243 trata no parágrafo 2º, incisos II e XI, que algumas medidas de incentivo deverão observar princípios como

II - promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurados os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade; XI - atratividade dos instrumentos de fomento e de crédito, bem como sua permanente atualização e aperfeiçoamento. (BRASIL, 2016).

Em continuidade, no Art. 3º C, é especificado que

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios estimularão a atração de centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas estrangeiras, promovendo sua interação com ICTs e empresas brasileiras e oferecendo-lhes o acesso aos instrumentos de fomento, visando ao adensamento do processo de inovação no País. (BRASIL, 2016).

Ainda, a União e demais, além das respectivas agências de fomento devem manter programas específicos para as microempresas e para as empresas de pequeno porte, como decreta o Art. 3ºD. Esses são alguns pontos da Lei da Inovação que valem ser levantados nesta seção.

É essencial destacar a Lei do Bem, nº 11.196, que vem com o intuito de estabelecer o regime a ser aplicado em serviços prestados por pessoas jurídicas, na busca por facilitar o andamento de questões fiscais e previdenciárias. Portanto, o Art. 17º, que trata da utilização de incentivos fiscais por pessoa jurídica, aponta que poderá usufruir, por exemplo, de

I - dedução, para efeito de apuração do lucro líquido, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração

com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica - IRPJ ou como pagamento na forma prevista no § 2º deste artigo; II - redução de 50% (cinquenta por cento) do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico. (BRASIL, 2005).

Em se tratando do Art. 20º, sobre os valores relativos aos gastos provenientes de uso de infraestrutura destinada ao desenvolvimento tecnológico e à pesquisa, a Lei do Bem, ressalta que

valores relativos aos dispêndios incorridos em instalações fixas e na aquisição de aparelhos, máquinas e equipamentos, destinados à utilização em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, metrologia, normalização técnica e avaliação da conformidade, aplicáveis a produtos, processos, sistemas e pessoal, procedimentos de autorização de registros, licenças, homologações e suas formas correlatas, bem como relativos a procedimentos de proteção de propriedade intelectual, poderão ser depreciados ou amortizados na forma da legislação vigente, podendo o saldo não depreciado ou não amortizado ser excluído na determinação do lucro real, no período de apuração em que for concluída sua utilização. (BRASIL, 2005).

Outra lei que incentiva o desenvolvimento tecnológico e industrial é a Lei de Informática, nº 8248/1991, que visa a estimular a capacitação técnica de empresas brasileiras que produzem bens de informática, automação e telecomunicações, assim como a competição entre elas. O governo utiliza como meio para incentivar as indústrias brasileiras com produção nacional o oferecimento de incentivos fiscais (BRASIL, 1991).

Vale citar a Zona Franca de Manaus, lei nº 288/67, que, como área de livre comércio (importação e exportação) e de incentivos fiscais especiais, foi instaurada para criação de um centro industrial, comercial e agropecuário, no interior da Amazônia, com condições econômicas que permitam seu desenvolvimento. (BRASIL, 1967).

Por fim, vale ser destacada a Lei nº 13755/2018, que instituiu o Rota 2030 - programa federal definidor de regras, normas e diretrizes para fabricação de automóveis produzidos e comercializados no Brasil. Segundo a lei supracitada, art. 1º,

O Poder Executivo federal estabelecerá requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no País e para a importação de veículos novos classificados nos códigos 87.01 a 87.06 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (Tipi), aprovada pelo [Decreto nº 8.950, de 29 de dezembro de 2016](#), relativos a: I - rotulagem

veicular; II - eficiência energética veicular; III - desempenho estrutural associado a tecnologias assistivas à direção. (BRASIL, 2018).

Para o setor industrial, se torna foco do Rota 2030, a integração da indústria automotiva brasileira às cadeias globais de valor, o aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no país, estimular a produção de novas tecnologias e inovações de acordo com as tendências tecnológicas globais, entre outros pontos importantes.

6 METODOLOGIA

Este capítulo tem como foco descrever a natureza da pesquisa, os procedimentos adotados e a descrição do *corpus*. São retomados, também, os objetivos da pesquisa e explicitados os procedimentos realizados durante o seu desenvolvimento e após delinear a pesquisa, o método qualitativo foi aplicado para a reunião de dados e informações, numéricos ou não, a fim de interpretá-los e construir reflexões sobre eles. Tanto o levantamento bibliográfico quanto o documental tem como fonte os textos e, neste caso, a busca efetiva ocorreu em textos de artigos científicos, livros, leis, decretos e análise de estrutura de dados em sites e portais governamentais vinculados à área de interesse deste trabalho.

6.1 Descrição do corpus e levantamento da estrutura de dados

A partir do levantamento bibliográfico e documental, foi possível delimitar o corpus da pesquisa, por meio das leis e fontes teóricas da área da inovação, garantindo o corpo teórico acerca da literatura — além da consulta em plataformas governamentais ligadas direta ou indiretamente ao cenário da ciência, tecnologia e inovação —, e os subsídios que pudessem delinear o escopo de abrangência do modelo proposto. A busca em alguns portais digitais auxiliou na definição de alguns módulos indispensáveis ao modelo deste trabalho, e foi realizada no intuito de coletar estruturas de dados para os atributos das entidades e formas possíveis de relacionamentos entre elas.

Dessa forma – após busca nos portais governamentais que serviram de referência para a estrutura de exposição de dados do modelo deste trabalho, como CAPES, CNPQ, INPI, entre outros –, os módulos necessários para a pesquisa foram definidos para dar subsídios às áreas de registro do modelo de banco de dados. Nessa senda, foram utilizadas as “Áreas do Conhecimento”, do CNPQ, pois é uma instituição de referência nacional de fomento à pesquisa científica e privilegia o universo científico como um todo; para os “Ativos de propriedade intelectual”, delimitou-se o escopo de busca em patentes e softwares, a partir de estruturas de dados provenientes dos sistemas do INPI, visto que é a autarquia responsável pela garantia de direitos em ativos de propriedade industrial; para os “Artigos Científicos”, foram colhidas informações nos Periódicos da CAPES, um dos mais reconhecidos promotores de expansão e consolidação do conhecimento científico, já que publica

diversas revistas, periódicos, anais e livros científicos acerca de todas as áreas do conhecimento.

No que diz respeito à escolha para a Vitrine Tecnológica, Projetos de PD&I e serviços técnicos especializados, a fonte motivadora foi o portal do Polo de Inovação do IFCE e a plataforma Somos da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, este primeiro foi escolhido porque traz muitas informações sobre produtos e serviços e os expõe com clareza como vitrine, dando os caminhos de busca documental, de forma organizada, o que permite subsidiar a estrutura buscada para a proposta, além da relevância por ser uma instituição credenciada junto à Embrapii que, por sua vez, colabora com o avanço nas contratações de projetos de inovação tecnológica no país, enquanto a plataforma Somos da UFMG apresenta um link mais otimizado para busca e realiza um mapeamento que proporciona relevante interação nas áreas de pesquisa científica e tecnológica desenvolvidas pela instituição, chegando o mais próximo da estrutura proposta no modelo deste trabalho.

Para categorizar os dados da proposta, então, após a escolha dos módulos, das entidades, dos atributos e dos relacionamentos, foram consideradas as seguintes informações: patentes de invenção, programas de computador, projetos de PD&I, laboratórios prestadores de serviços técnicos especializados, artigos científicos, parceiros e pesquisadores. Por esse motivo, os dados levantados na delimitação do escopo de busca foram refinados no mapeamento das entidades, realizado por meio de consulta aos documentos institucionais, leis, portarias, decretos, vitrines tecnológicas, portfólios de serviços tecnológicos, portais de instituições governamentais. Após a descrição das fontes que auxiliaram na elaboração da estrutura, serão detalhadas no subtópico seguinte as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da proposta.

6.2 Ferramentas para desenvolvimento a proposta

O modelo de banco de dados desta proposta foi proposto e validado em três etapas, cuja primeira foi exclusivamente a proposta de criação de um modelo lógico, — objetivo geral deste trabalho —, enquanto a segunda e terceira etapas seriam responsáveis pela validação da primeira, por meio de um modelo físico. Este foi construído a partir de uma representação, em tabelas, do Google Sheets e, posteriormente, no Tableau, para uma análise e representação com apresentação

de resultados e cenários. O Google Sheets permite trabalhar em Nuvem, e o Tableau - uma ferramenta de criação e publicação usada para criar exibições compartilhadas e que auxilia no entendimento dos dados, vai se utilizar das tabelas para apresentar cenários de busca.

Na primeira etapa, foi utilizado o Diagrams.net, um software do Google — de desenho gráfico e plataforma cruzada com código aberto, disponível para desenvolver diagramas, a fim de elaborar a representação/o modelo lógico Entidade-Relacionamento. Primeiramente, foi necessário entender o que existe no mercado, o estado da técnica, para depois, propor a elaboração do modelo lógico, como primeira etapa do desenvolvimento da proposta. A estrutura dessa primeira etapa foi a seguinte determinada: Cadastro Geral, Repositório de Artigos Científicos, Portfólios de Projetos PD&I, Vitrine Tecnológica e Portfólio de Serviços Técnicos Especializados, além das entidades de cada módulo, os atributos e os relacionamentos, e era apenas uma representação lógica.

Na segunda etapa, foi desenvolvida uma representação do modelo físico, a partir do uso das tabelas para validação da proposta elaborada no modelo lógico - aqui, o diferencial, entre diagrama e tabela, é a inserção de rótulos para a chave primária artificial para melhor compreensão do leitor. Foram retiradas as entidades do diagrama e preenchidas em tabelas, que mesmo sem preenchimento, já demonstra a construção de um modelo físico. Tudo que está nas tabelas é uma representação do diagrama com intuito de validar o que foi proposto. Essa tabela é necessária porque vai permitir o modelo físico.

Por fim, na terceira etapa, de análise e representação de dados em modelo físico, foram utilizados os dados gerados em tabelas para apresentação de resultados e cenários. Para tanto, foi utilizado o Tableau realizando uma análise visual para solucionar problemas. Esse processo permitiu uma apresentação da modelagem a partir dos dados de todas as tabelas criadas do Google Sheets, incluindo entidades, atributos e todos os seus relacionamentos. Essa ferramenta foi utilizada para apresentação de dashboards e busca de palavras-chave.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As estruturas organizacionais das instituições, tanto públicas como privadas, dividem suas atividades em setores ou departamentos diferentes e, por vezes, utilizam sistemas de armazenamento de dados distintos, podendo ser da própria entidade ou de fontes externas, como, por exemplo, os ativos de propriedade industrial depositados no sistema do INPI e os artigos publicados nos periódicos da CAPES. Nesse contexto, a modelagem dos dados relacionados à inovação foi desenvolvida com o objetivo de reunir tais informações, de forma a auxiliar a busca e a gestão desses atores com o objetivo de atender às demandas específicas do setor produtivo a partir de celebrações de convênios e parcerias para desenvolvimento de PD&I como também possibilitar as negociações de transferência de tecnologias já disponíveis na ICT.

O método escolhido, no desenvolvimento desta pesquisa, foi o Modelo Entidade-Relacionamento - MER e a interpretação de dados a partir do Diagrama Entidade-Relacionamento - DER. O objetivo deste trabalho se limita à condução das informações até a elaboração do projeto lógico, passando pela etapa de modelagem conceitual — a execução no formato físico poderá ser desenvolvida posteriormente por planilhas, linguagem de pesquisa *Structured Query Language* - SQL entre outras.

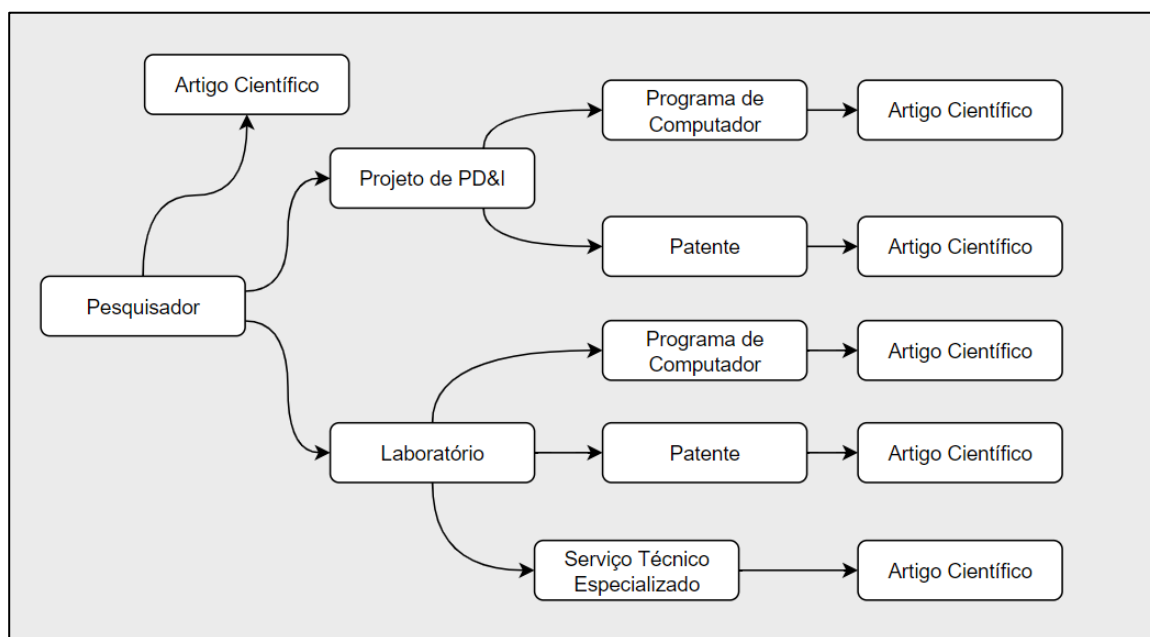
A criação do relacionamento entre entidades identificadas como atores, produtos e serviços possibilitou a viabilidade do trânsito de informações com celeridade facilitando a busca do dado almejado como os demais insumos correspondentes à demanda.

A percepção de continuidade e desdobramentos das atividades de inovação desenvolvidas por pesquisadores ligados a uma ICT reforça a importância da criação de um modelo de banco de dados capaz de armazenar informações e fornecer rastreabilidade de insumos para a inovação desenvolvidos por estes atores, uma vez que seus desdobramentos repercutem em áreas distintas da instituição, que neste trabalho foram denominados módulos da proposta.

Para ilustrar a percepção de continuidade, a Figura 5 traz como exemplo um desdobramento de atividades executadas por um dado pesquisador onde a partir de sua atuação em pesquisas, tanto individual como em grupo, ativos diferentes puderam ser gerados como a publicação de artigos científicos – para pesquisas

básicas ou aplicadas – desenvolvimento de projetos de PD&I, que por sua vez culminariam em ativos de PI passíveis de proteção, atuação em laboratórios para prestação de serviços técnicos especializados e outras publicações de resultados de pesquisas provenientes destes desdobramentos anteriores.

FIGURA 5 – Pesquisador como ator de desenvolvimento de ativos de PI

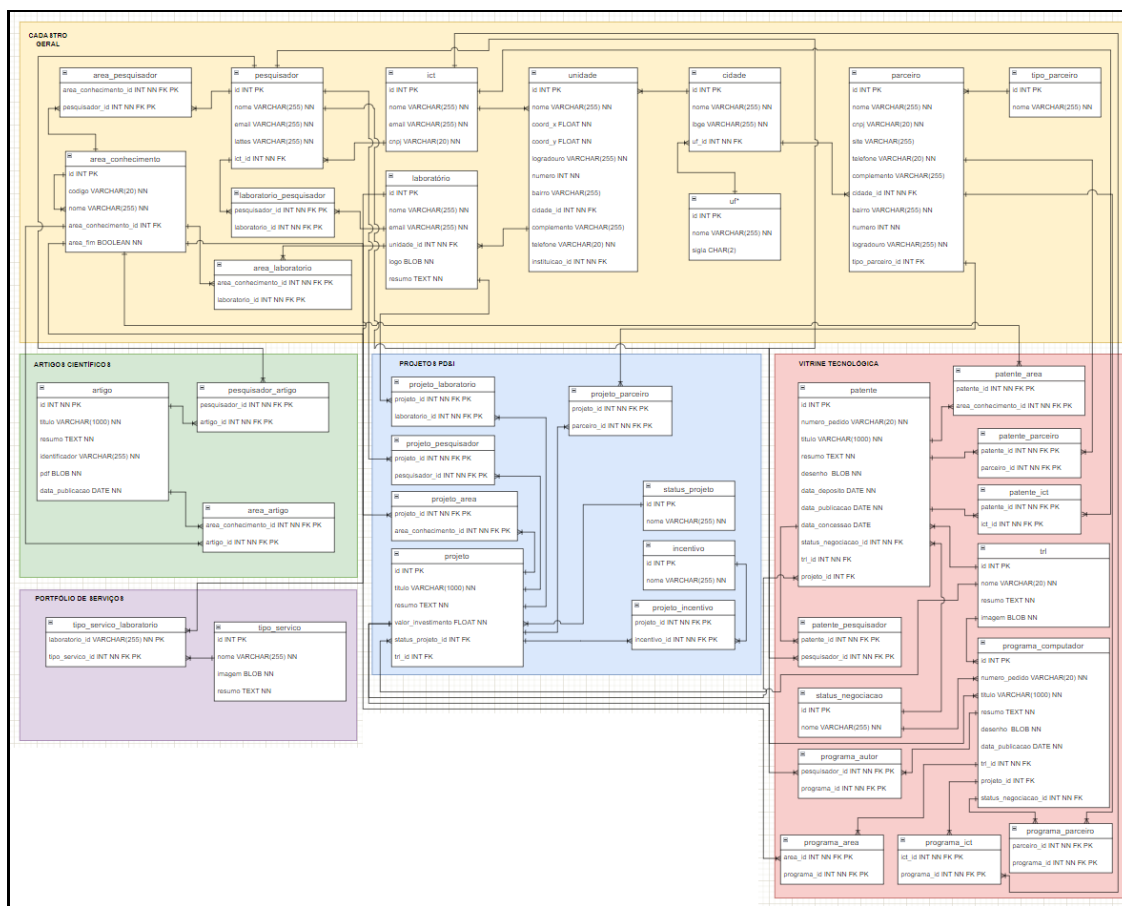


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Essas informações acabam por serem armazenadas – quando armazenadas na instituição – em sistemas e/ou setores distintos e a sinergia entre as ações acabam por não serem percebidas pela gestão institucional e pela sociedade por haver a descontinuidade dos dados.

A Figura a seguir ilustra a proposta em sua totalidade, permitindo ao leitor a percepção da estrutura do trabalho a partir da visualização dos módulos que abrigam as entidades e seus respectivos atributos, além dos relacionamentos entre entidades que ramificam as informações entre os módulos.

FIGURA 6 – Proposta com módulos, entidades, atributos e relacionamentos



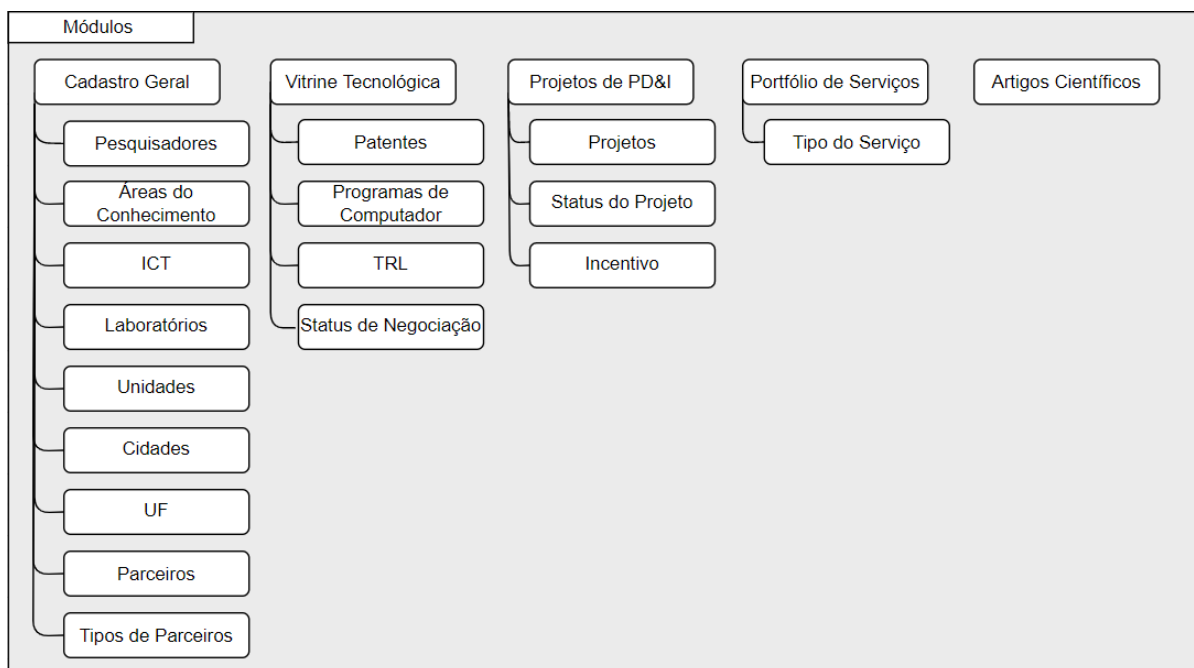
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

7.1 Definição dos módulos da proposta

A partir da metodologia aplicada foi possível realizar a definição dos módulos, de forma que os dados fossem agrupados em áreas de similaridade ou complementação garantindo organização dos dados. Após o levantamento propõe-se um módulo de dados básicos com as informações relativas aos atores envolvidos nos processos de inovação da instituição e outros quatro módulos relacionados aos produtos e serviços desenvolvidos pela ICT. É importante destacar que cada módulo, descrito a seguir, abriga entidades relacionadas por assunto, permitindo a organização de informações a serem utilizadas em etapas posteriores desta pesquisa.

A Figura a seguir mostra a divisão dos módulos da proposta com suas respectivas entidades, os módulos pensados para este modelo de banco de dados foram: (I) cadastro geral, (II) vitrine tecnológica, (III) projetos de PD&I, (IV) portfólio de serviços e (V) artigos científicos.

FIGURA 7 - Divisão dos módulos da proposta e respectivas entidades



Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2022).

I. Cadastro geral: o cadastro geral foi desenvolvido de modo a agrupar atores ligados diretamente aos processos de inovação de uma ICT, armazenando dados relativos a esses atores, além de informações sobre sua localização geográfica.

II. Vitrine tecnológica: é por meio das vitrines tecnológicas que as ICTs expõem seus ativos de propriedade intelectual - PI para a sociedade e, por esse motivo, foram consideradas para a proposta. Os ativos de PI são variados, mas para este modelo foram escolhidos dois produtos, um do ramo da propriedade industrial e outro do direito autoral. São as patentes de invenção (PI) e o modelo de utilidade (MU), ligados à propriedade industrial e aos programas de computador, assim como ao direito autoral.

III. Projetos de PD&I: os projetos, sem dúvida, têm papel de destaque no crescimento dos índices da inovação vinculados ao desenvolvimento de novos produtos e serviços a partir da pesquisa aplicada. É neste módulo que dados relativos a projetos, tipos de incentivos e valores investidos são armazenados para posteriores relacionamentos com as demais entidades da proposta, gerando informações relevantes para exposição à sociedade e para a tomada de decisões por parte dos gestores de ICTs.

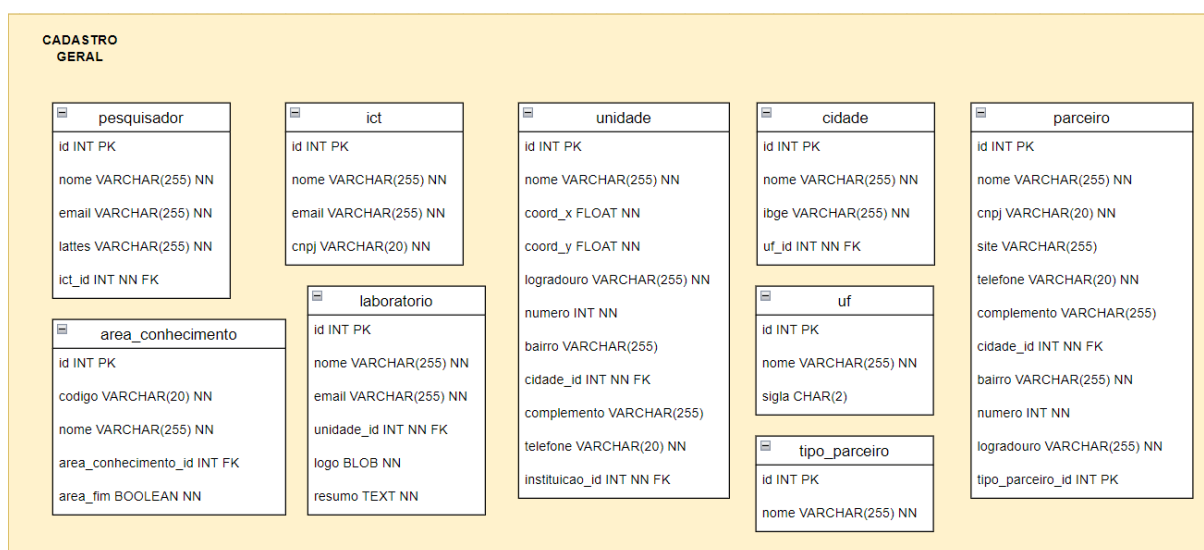
IV. Portfólio de serviços: este portfólio foi pensado para armazenar informações pertinentes ao assunto e relacioná-las aos laboratórios prestadores desses serviços nas unidades que fazem parte da ICT.

V. Artigos científicos: a coleta e a organização de dados sobre artigos científicos publicados por pesquisadores ligados à ICT é fonte de informação relevante para o desenvolvimento de pesquisas tanto básicas quanto aplicadas, este repositório é relacionado a mais entidades, fornecendo informações sobre estágios de tecnologias pesquisadas na instituição, além de mapear onde e por quem, essas pesquisas estão sendo desenvolvidas.

7.1.1 Cadastro Geral

O cadastro geral foi pensado de forma a compreender os atores primários, compondo informações sobre: (I) áreas do conhecimento, (II) pesquisador, (III) ICT, (IV) unidade, (V) cidade, (VI) unidade federativa (UF), (VII) laboratório, (VIII) parceiro e (IX) tipo de parceiro. A Figura a seguir ilustra em diagrama as informações trazidas no cadastro geral e serão detalhadas logo abaixo.

FIGURA 8 - Informações do Cadastro Geral



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

I. Áreas do conhecimento: para as áreas do conhecimento foi utilizada a árvore do conhecimento disponível do CNPQ, com informações previamente cadastradas, que são amplamente utilizadas no meio acadêmico e permitem padronização para a entidade. A chave primária utilizada nesta entidade foi definida como “id”, chave primária do tipo artificial para melhor utilização por programadores para fases posteriores em modelo físico. Outros atributos utilizados por esta entidade são: código, nome, área fim e uma chave estrangeira nomeada de “área do

conhecimento id” que importa dados previamente cadastrados a partir da tabela das áreas do conhecimento definida pelo CNPQ.

II. Pesquisador: a entidade “pesquisador” se baseia em informações cadastrais dos pesquisadores vinculados às ICTs. Os atributos eleitos para esta são, chave primária artificial “id”, nome do pesquisador, e-mail, link do currículo lattes e chave estrangeira “ict_id” que importa dados da entidade ICT.

III. ICT: a entidade ICT corresponde à proprietária do portal e demais ICTs parceiras em projetos e ativos. Nesta entidade os atributos levantados são: chave primária artificial “id”, nome da instituição, seu e-mail e o número do cadastro nacional de pessoa jurídica - CNPJ.

IV. Unidade: como algumas ICTs têm mais de uma unidade, campus ou unidade gestora, foi criada a entidade “unidade”, a fim de organizar os dados e fornecer o endereço e localização geográfica. Os atributos contidos nesta são: chave primária artificial “id”, nome da unidade, coordenadas para localização geográfica, logradouro, número de endereço do imóvel, bairro, complemento, telefone, chave estrangeira ligada a entidade cidade e chave estrangeira ligada a entidade “ict”.

V. Cidade: como complemento à entidade unidade, foi desenvolvida a entidade “cidade” e adicionados os atributos, chave primária artificial “id”, nome da cidade, identificação da cidade contido nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e chave estrangeira ligada a entidade “UF”.

VI. Unidade federativa: a entidade “UF” complementa os dados de endereço da anterior com os atributos: chave primária artificial “id”, nome da unidade federativa, sigla da UF.

VII. Laboratório: os laboratórios são vinculados às unidades da ICT nos quais ocorre o processo de inovação. Todavia, como existem ICTs com mais de uma unidade, foi necessário criar atributos mapeadores para esta entidade, definidos como atributos, a chave primária artificial “id”, nome do laboratório, e-mail, logomarca, resumo das atividades e a chave estrangeira unidade ligando o laboratório a uma das unidades da ICT.

VIII. Parceiro: a entidade “parceiro” é compreendida por empresas privadas e demais instituições públicas que não são enquadradas como ICT. Para registro de informações, os atributos eleitos foram: chave primária artificial “id”, nome do parceiro, CNPJ, website, telefone, chave estrangeira cidade, bairro, número,

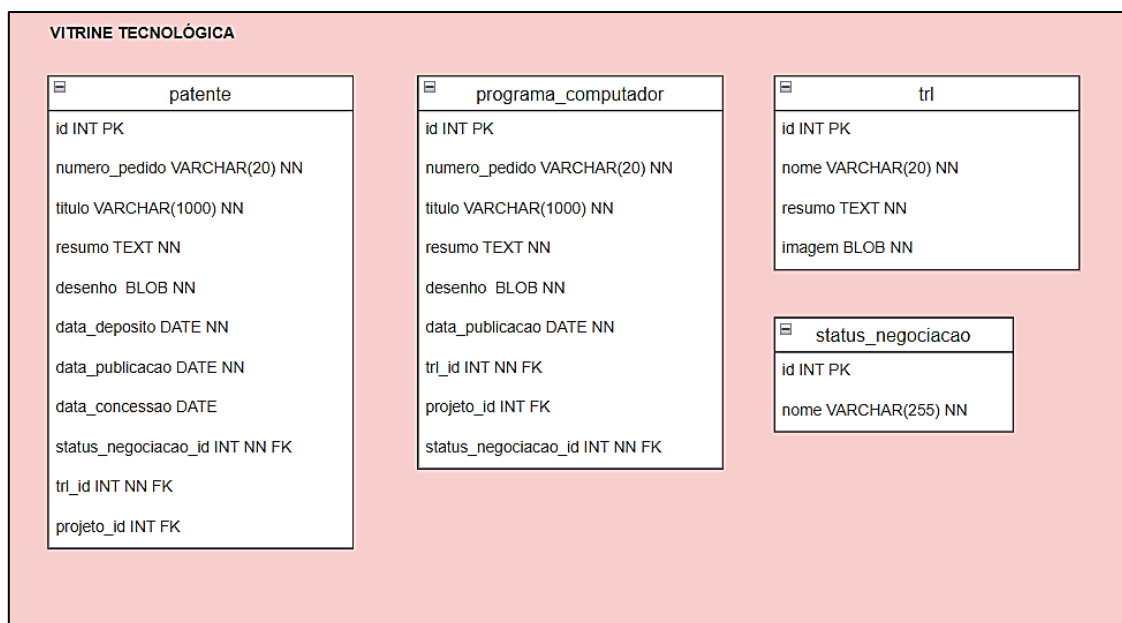
logradouro, complemento e chave estrangeira ligando o parceiro a entidade tipo de parceiro.

IX. Tipo de parceiro: esta entidade armazena dados prévios dos tipos de entes ligados a parcerias para a inovação com a ICT. Seus atributos são a chave primária artificial “id” e nome do tipo de parceiro.

7.1.2 Vitrine tecnológica

As entidades, criadas para o grupo vitrine tecnológica, são relativas aos ativos de propriedade intelectual desenvolvidos exclusivamente pela ICT ou podendo ter parceiros envolvidos. Essas entidades são: (I) patentes, (II) programas de computador, (III) grau de maturidade tecnológica e (IV) status de negociação. As duas últimas entidades foram desenvolvidas para conter dados previamente cadastrados, uma vez que a escala *technology readiness levels* - TRL é um dado padrão e o status de negociação tem uma variedade baixa de opções de resposta. A Figura a seguir ilustra, em diagrama, as informações trazidas na vitrine tecnológica.

FIGURA 9 - Informações da Vitrine Tecnológica



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

- I. Patentes: a relação dos atributos selecionados para a entidade patente foi considerado a partir de informações obtidas por pedidos de patentes realizados no sistema do INPI e dados pertinentes à negociação de transferência de tecnologia. Os atributos são: chave primária artificial “id”,

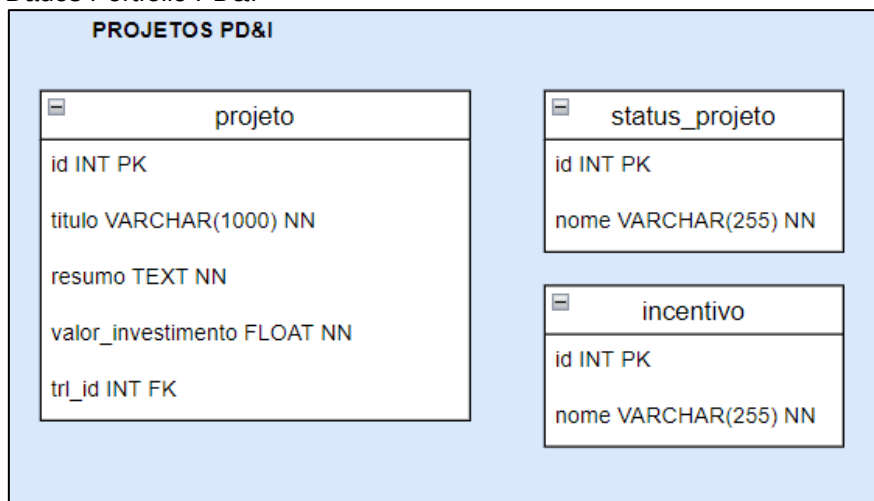
número do pedido, título, resumo, desenho, data de depósito, data de publicação, data de concessão e chaves estrangeiras, status de negociação, TRL e projeto de PD&I vinculado.

- II. Programas de computador: para o programa de computador os atributos são: chave primária artificial “id”, número do pedido, título, resumo, desenho, data de publicação e chaves estrangeiras, status de negociação, TRL e projeto de PD&I vinculado.
- III. Grau de maturidade tecnológica: a TRL é uma entidade que complementa dados sobre as patentes, programas de computador e projetos de PD&I quanto ao grau de maturidade da tecnologia. Seus atributos são chave primária artificial “id”, nome, resumo e imagem.
- IV. Status de negociação: o status de negociação, apresentado como dados pré-cadastrados, informa sobre a disponibilidade de transferência da tecnologia e os ativos de PI licenciados pela instituição. Os atributos vinculados a esta entidade são a chave primária “id” e o nome do status de negociação.

7.1.3 Portfólio de Projetos em PD&I

Os projetos de PD&I neste trabalho foram relacionados a acordos de parceria ou convênios com contrapartida financeira externa à ICT e seus dados compõem indicadores de efetividade quanto à captação de recursos e correspondem às entidades: (I) projeto, (II) status do projeto e (III) incentivo. A Figura a seguir apresenta os dados trazidos pelo portfólio de projetos de PD&I.

FIGURA 10 - Dados Portfólio PD&I



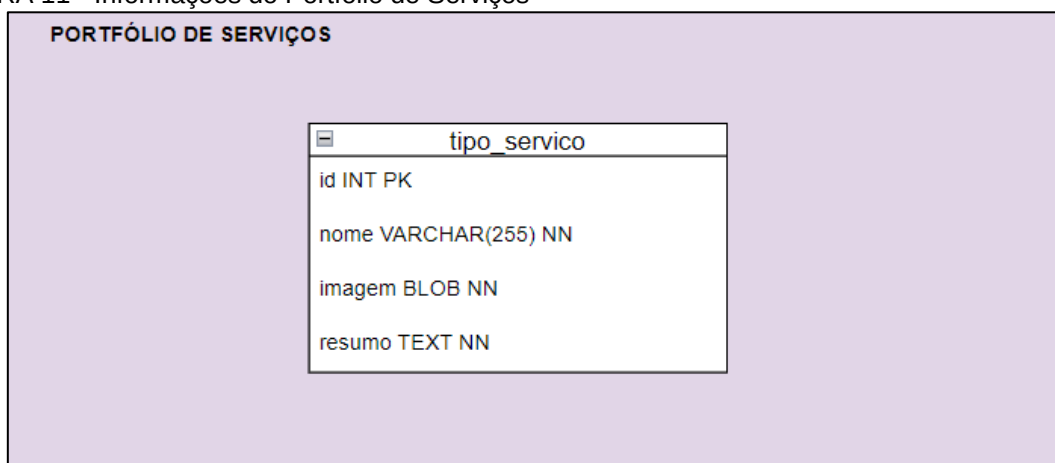
Fonte: Elaboração do autor (2022).

- I. Projeto: os atributos da entidade “projeto” correspondem a: chave primária “id”, título do projeto, resumo, valor do investimento e chave estrangeira apontando a TRL obtida no projeto.
- II. Status do projeto: o status do projeto, definido como entidade pré-cadastrada, caracteriza o projeto como em andamento, concluído ou cancelado e seus atributos são a chave primária “id” e o nome do status do projeto.
- III. Incentivo: como alguns projetos de PD&I costumam contar com incentivos financeiros de programas governamentais e Termos de Execução Descentralizada - TED, estes foram considerados nesta entidade e caracterizados pelo atributo “nome do incentivo”.

7.1.4 Portfólio de Serviços Técnicos Especializados

O portfólio de serviços está ligado diretamente aos serviços técnicos especializados prestados por meio dos laboratórios da ICT. Esse grupo conta com o cadastro prévio de dados a partir da entidade “tipo de serviço”. O portfólio de serviços é composto por uma única entidade e seu uso no modelo agrega informações aos laboratórios de pesquisa. Esta entidade se utiliza dos seguintes atributos: chave primária “id”, nome do serviço, imagem e resumo, como poderá ser observado na Figura a seguir.

FIGURA 11 - Informações do Portfólio de Serviços



Fonte: Elaboração do autor (2022).

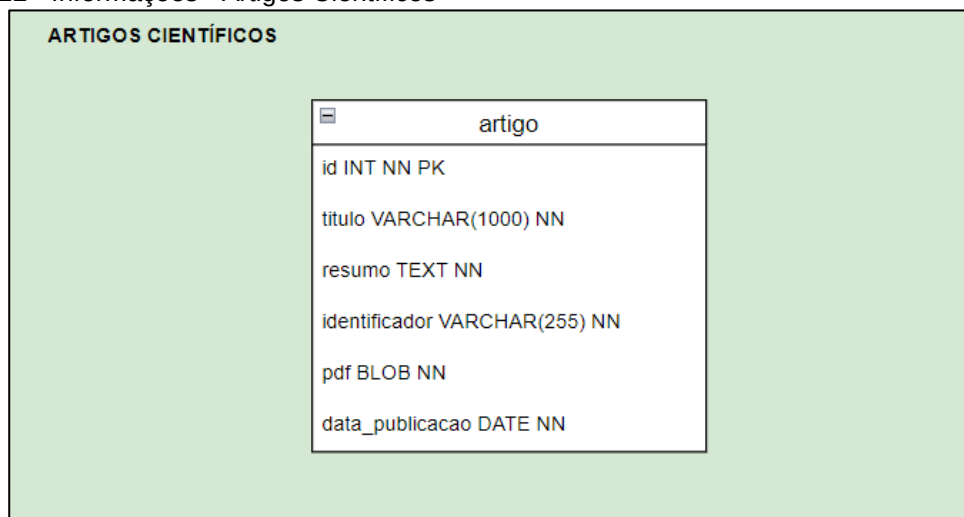
Assim como apontado, o módulo de serviços é composto por uma única entidade, isso ocorre pelo motivo de não haver dados externos à entidade requeridos para a sua composição como, por exemplo, uma entidade com o registro dos tipos de serviços previamente cadastrados. Foi pensado para esta proposta, o

preenchimento livre do atributo “nome”, permitindo que cada laboratório prestador do serviço escolha o nome que melhor defina o serviço.

7.1.5 Repositório de Artigos Científicos

O grupo dos artigos científicos corresponde aos artigos publicados por pesquisadores ligados à ICT em revistas científicas indexadas. Essas informações compõem um repositório que fornece dados de pesquisas por meio da entidade denominada “artigo” composta pelos atributos: chave primária “id”, título, resumo, identificador, data da publicação e o arquivo em PDF do artigo, como pode ser visualizado na Figura a seguir.

FIGURA 12 - Informações - Artigos Científicos



Fonte: Elaboração do autor (2022).

Como na entidade “serviços”, a presente entidade atua isoladamente neste módulo, isso acontece pelo motivo de não se utilizar chaves estrangeiras e, como não há registro prévio de informações contidas em outras entidades, esta se comporta apenas como armazenamento de dados para utilização em relacionamentos.

A entidade foi idealizada para armazenar dados extraídos a partir de bancos de dados externos ao modelo deste trabalho, acontecendo mediante a importação de informações sobre artigos de autoria dos pesquisadores da ICT em revistas científicas.

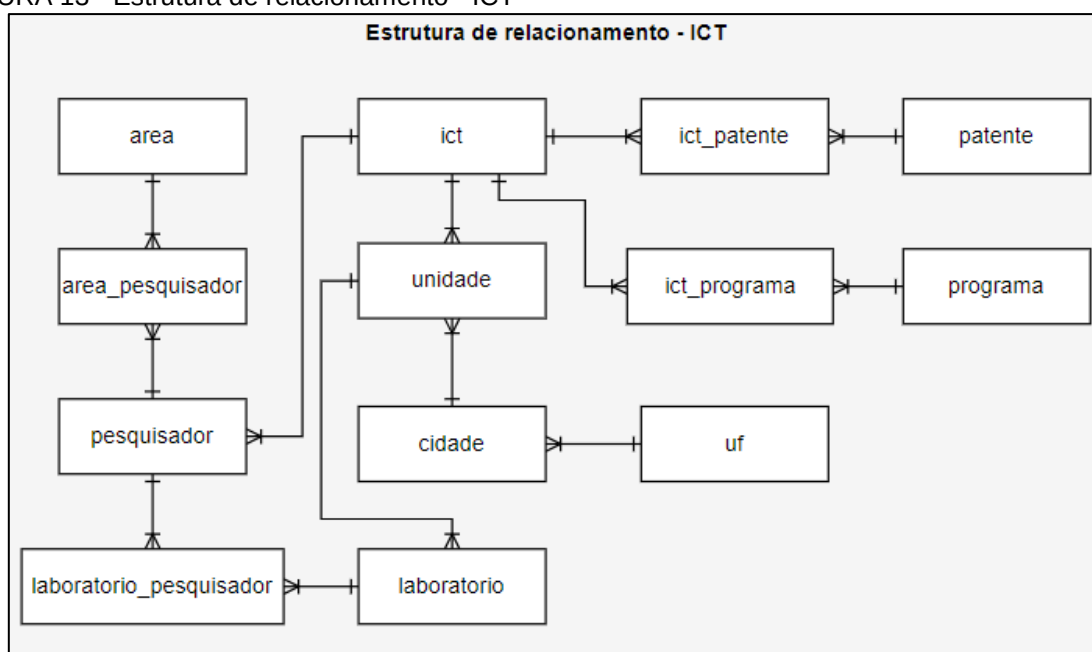
7.2 Relacionamentos entre entidades

A partir da definição dos módulos, entidades e atributos, é possível definir os tipos de relacionamentos entre entidades, permitindo a criação de conexões entre dados e assim a composição de novas informações a partir daquelas cadastradas isoladamente por meio dos atributos. A seguir será apresentada a estrutura dos relacionamentos entre entidades desenvolvidos a partir do diagrama entidade-relacionamento.

7.2.1 Estrutura de relacionamento para ICT

Os relacionamentos da ICT refletem as interações realizadas por esta e demais entidades compondo e ramificando as informações. São exemplos, a relação de patentes e programas de computador desenvolvidos pela ICT, seus pesquisadores e as respectivas áreas do conhecimento, a distribuição geográfica das unidades e a relação de pesquisadores por laboratórios de pesquisa. A estrutura de relacionamentos para ICT é composta por: (I) ICT/pesquisador, (II) ICT/unidade, (III) ICT/patente e (IV) ICT/programa de computador. Esses relacionamentos serão ilustrados por meio da Figura a seguir e detalhadas abaixo.

FIGURA 13 - Estrutura de relacionamento - ICT



Fonte: Elaboração do autor (2022).

I. ICT/pesquisador: uma ICT pode ter muitos pesquisadores assim como cada pesquisador pode ter muitas áreas de conhecimento. Os pesquisadores também se relacionam com laboratórios, nos quais muitos pesquisadores podem também ser

ligados a muitos outros laboratórios. O relacionamento entre estas entidades permite à ICT ter o cadastro de todos os seus pesquisadores por área de conhecimento e laboratórios de atuação.

II. ICT/unidade: uma ICT pode ter muitas unidades, localizadas ou não no mesmo município. Outro relacionamento ligado às unidades da ICT são os laboratórios. Cada unidade pode ter muitos laboratórios. Este relacionamento permite o mapeamento geográfico das unidades e laboratórios da ICT.

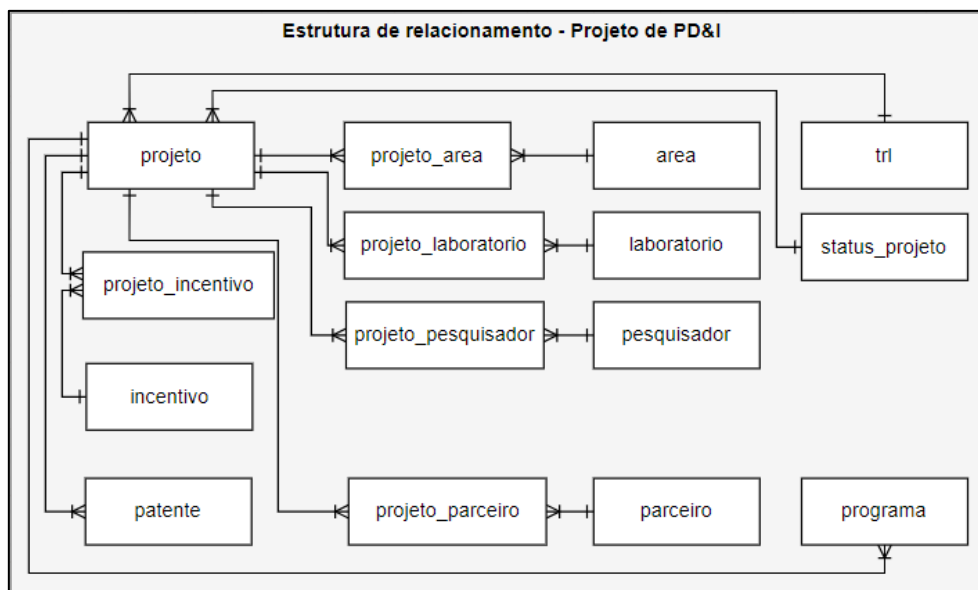
III. ICT/patente: uma ICT pode ter muitas patentes e uma patente pode ter sua titularidade dividida por muitas ICTs. Não é incomum uma patente ser desenvolvida em parceria com múltiplas ICTs e demais parceiros. Este relacionamento permite o vínculo deste ativo aos seus titulares, como também identificar todas as patentes ligadas a uma determinada ICT.

IV. ICT/programa de computador: uma ICT pode ter muitos programas de computador e estes também podem ter muitas ICTs como titulares. Este relacionamento reflete a mesma lógica do relacionamento anterior.

7.2.2 Estrutura de relacionamento para projetos de PD&I

Um projeto de PD&I demanda a utilização de determinados insumos e atores para poder acontecer e a partir do seu desenvolvimento pode gerar produtos úteis para a inovação como, por exemplo, invenções, softwares e artigos científicos. Logo, a estrutura de relacionamento para esta entidade foi percebida como relevante, sendo distribuída nos relacionamentos a seguir: (I) projeto/área, (II) projeto/laboratório, (III) projeto/pesquisador, (IV) projeto/parceiro, (V) projeto/incentivo, (VI) projeto/patente, (VII) projeto/programa, (VIII) projeto/TRL e (IX) projeto/status do projeto. Será apresentada a seguir a Figura representativa da referida estrutura e após a descrição de cada um dos relacionamentos.

FIGURA 14 - Estrutura Relacionamento - Projetos de PD&I



Fonte: Elaboração do autor (2022).

I. **Projeto/área:** um projeto pode ser desenvolvido em mais de uma área do conhecimento e esta pode se repetir em mais de um projeto. Este relacionamento permite cadastrar projetos por áreas de conhecimento possibilitando encontrar todas as áreas do conhecimento em projetos como todos os projetos por área de conhecimento.

II. **Projeto/laboratório:** um projeto pode ser desenvolvido em muitos laboratórios e um laboratório pode executar mais de um projeto. Os projetos de PD&I, por vezes, são desenvolvidos através da utilização de laboratórios de pesquisa e por meio deste relacionamento é possível vincular projetos e laboratórios a fim de armazenar dados tanto para buscas sobre projetos desenvolvidos em laboratórios específicos como identificar o *know-how* de um laboratório.

III. **Projeto/pesquisador:** um projeto pode ser desenvolvido por muitos pesquisadores assim como um pesquisador pode participar de muitos projetos. A partir deste relacionamento é possível cadastrar todos os pesquisadores envolvidos por projeto e identificar a expertise de um pesquisador em particular em projetos de PD&I.

IV. **Projeto/parceiro:** um projeto pode ser contratado por mais de um parceiro assim como um parceiro pode contratar vários projetos. O relacionamento entre estas entidades permite a vinculação de dados sobre projetos de PD&I contratados por parceiros tanto dos setores produtivos como governamentais possibilitando acesso a informações relativas ao número de projetos por parceiro e o número de parceiros envolvidos em um projeto. Estas informações são relevantes para a

composição de carteira de clientes e as áreas de interesse de um parceiro para realização de prospecções futuras.

V. Projeto/incentivo: um projeto pode ter mais de um incentivo e os incentivos podem se repetir em vários projetos. O relacionamento entre projetos e incentivos é considerado para gerar dados sobre o quantitativo de contratações de projetos por incentivo e identificação de incentivos por projeto.

VI. Projeto/patente: um projeto pode gerar mais de uma patente, mas uma patente não pode ser desenvolvida por mais de um projeto. É comum que os projetos de PD&I gerem ativos de PI em sua execução sendo estes vinculados apenas ao projeto de origem que fornecera recursos para o desenvolvimento deste ativo.

VII. Projeto/programa: um projeto pode gerar mais de um programa de computador, mas este não pode ser desenvolvido em mais de um projeto. Este relacionamento reflete a lógica do relacionamento entre projeto e patente por se tratar de ativos de PI.

VIII. Projeto/TRL: um projeto só poderá ter uma única TRL e pode existir mais de um projeto por número de TRL. Este fenômeno ocorre por haver a indicação do grau de maturidade pretendida nos entregáveis no plano de trabalho do projeto, onde é apontada a TRL que determinado projeto objetiva alcançar.

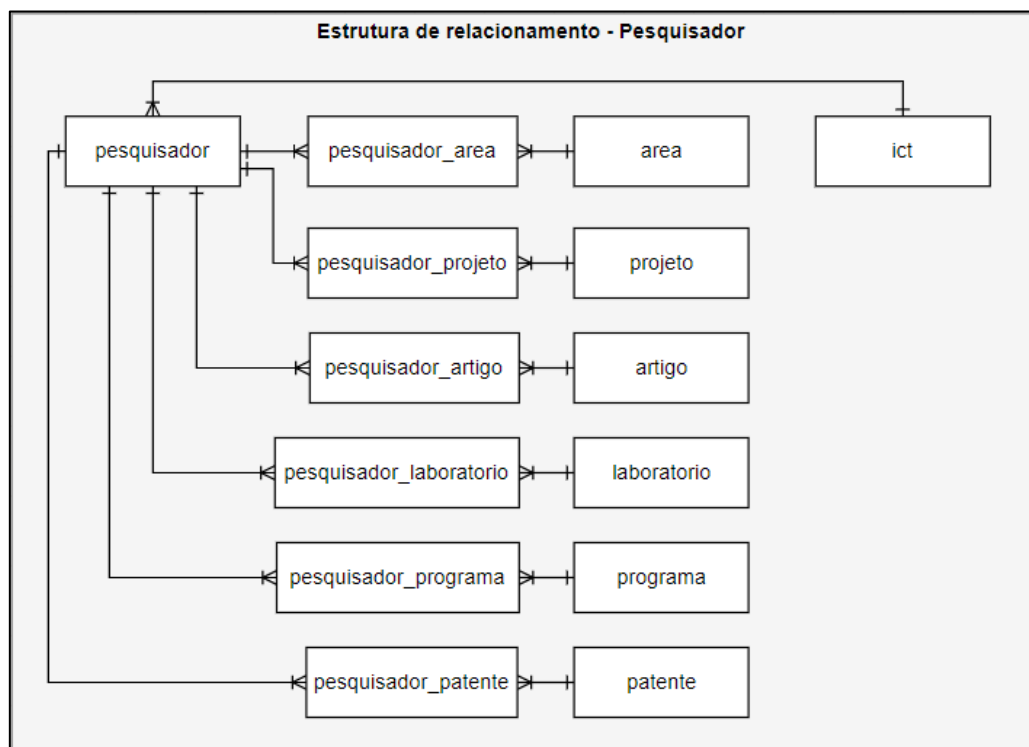
IX. Projeto/status do projeto: um projeto só poderá ter um status e muitos projetos podem ter o mesmo status. Este relacionamento permite gerar dados para o acompanhamento de projetos desenvolvidos pela ICT.

7.2.3 Estrutura de Relacionamento para Pesquisadores

Durante o desenvolvimento da proposta foi percebido que a entidade “pesquisador” relaciona-se direta ou indiretamente com todos os módulos do projeto e os relacionamentos a partir da entidade “pesquisador” talvez possam ser vistos como os de maior relevância dentre as entidades deste trabalho, pois, é a partir do pesquisador que todos os produtos e serviços para a inovação existem em uma ICT. São os pesquisadores que executam os projetos de PD&I, criam patentes, desenvolvem programas de computador, escrevem artigos científicos e prestam serviços técnicos por meio dos laboratórios. Os relacionamentos foram idealizados como: (I) pesquisador/ICT, (II) pesquisador/área, (III) pesquisador/projeto, (IV)

pesquisador/artigo, (V) pesquisador/laboratório, (VI) pesquisador/programa e (VII) pesquisador/patente. Esses relacionamentos serão ilustrados por meio da Figura a seguir e detalhados abaixo.

FIGURA 15 - Estrutura de Relacionamento - Pesquisador



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

I. Pesquisador/ICT: um pesquisador só pode ser vinculado a uma única ICT e uma ICT pode ter muitos pesquisadores contratados. Este relacionamento é utilizado para gerar dados de pesquisadores atuantes no desenvolvimento de ativos de PI, projetos de PD&I, serviços técnicos especializados e autores de artigos científicos nas áreas de atuação da ICT.

II. Pesquisador/área: um pesquisador pode atuar em mais de uma área do conhecimento e esta pode se repetir em muitos pesquisadores. O relacionamento entre estas entidades permite posterior pesquisa sobre o quantitativo de pesquisadores em uma determinada área do conhecimento e quais áreas um pesquisador em particular atua.

III. Pesquisador/projeto: um pesquisador pode atuar em mais de um projeto simultaneamente e um projeto pode ter muitos pesquisadores envolvidos em seu desenvolvimento. Este relacionamento gera dados necessários para buscas sobre

equipes envolvidas em um determinado projeto, como releva a expertise de um pesquisador em projetos de PD&I.

IV. Pesquisador/artigo: um pesquisador pode ter muitos artigos científicos publicados e um artigo pode ter mais de um pesquisador em sua autoria. O relacionamento entre pesquisador e artigos é geralmente tratado fora da esfera da inovação na academia. Todavia, para este trabalho foram considerados como insumos ligados diretamente à inovação por se tratar de composição do acervo para o estado da técnica, além de divulgar resultados de pesquisas desenvolvidas em projetos de PD&I.

V. Pesquisador/laboratório: um pesquisador pode atuar em mais de um laboratório de pesquisa, como um laboratório pode integrar muitos pesquisadores. Este relacionamento permite o registro do corpo técnico ligado a um determinado laboratório e quais laboratórios um pesquisador atua na instituição.

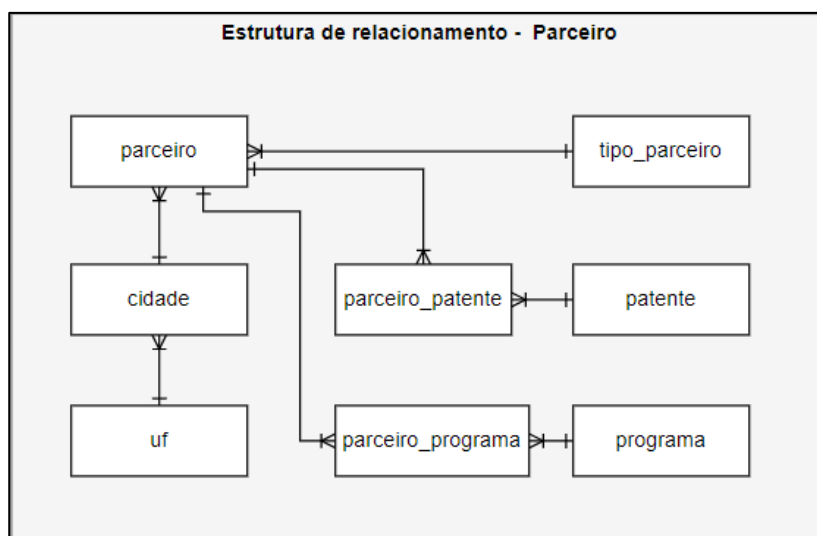
VI. Pesquisador/programa: um pesquisador pode ser autor de muitos programas de computador e um dado programa pode ser desenvolvido por mais de um pesquisador. Este relacionamento gera dados para busca tanto para saber quantos programas de computador um pesquisador é autor como quantos e quais autores desenvolveram um programa.

VII. Pesquisador/patente: um pesquisador pode ser inventor de muitas patentes e uma patente pode ser criada por um grupo de pesquisadores. A lógica deste relacionamento é similar ao relacionamento citado anteriormente.

7.2.4 Estrutura de Relacionamento para Parceiros

Para este trabalho foi considerado o relacionamento dos parceiros com a academia, a partir de contratos de transferência de tecnologias para ativos de PI ou desenvolvidos em projetos de PD&I por meio de celebração de acordos de parceria, ou convênio. Por meio dessa abordagem foi definida a estrutura dos relacionamentos para a entidade “parceiro”, sendo estas: (I) parceiro/tipo de parceiro, (II) parceiro/cidade, (III) parceiro/patente e (IV) parceiro/programa. A Figura a seguir expõe a organização das informações e em seguida será descrito cada um dos relacionamentos da estrutura abordada.

FIGURA 16 - Estrutura Relacionamento - Parceiro



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

I. Parceiro/tipo de parceiro: um parceiro só está relacionado a um tipo de parceiro e muitos parceiros podem ser definidos com o mesmo tipo de parceiro. A relação entre parceiro e tipo de parceiro é utilizada para definir quais parceiros são de iniciativa privada ou entes públicos das esferas federal, estadual ou municipal.

II. Parceiro/cidade: um parceiro só será localizado em uma única cidade e esta poderá abrigar muitos parceiros distintos. Outra entidade relacionada à cidade é a UF que pode ter mais de uma cidade em sua unidade federativa. Este relacionamento permite o registro de informações geográficas para localização dos parceiros envolvidos em atividades de PD&I junto à ICT.

III. Parceiro/patente: um parceiro pode participar da titularidade de muitas patentes e uma patente pode ser desenvolvida em parceria por mais de um ente. O relacionamento entre estas entidades gera dados quanto à titularidade de ativos de PI da instituição comumente gerados a partir de projetos de PD&I.

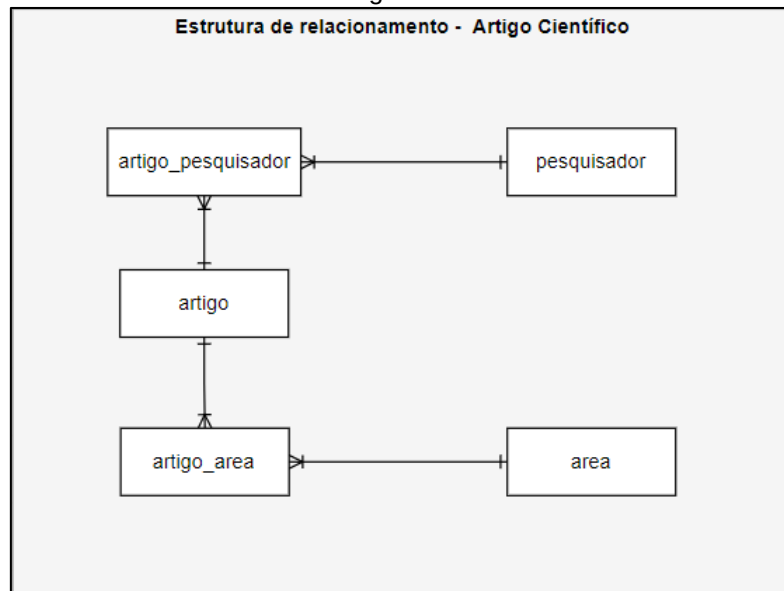
IV. Parceiro/programa: um parceiro pode participar da titularidade de muitos programas de computador e estes podem ser desenvolvidos em parceria com mais de um parceiro. A lógica desta entidade reflete a mesma utilizada no relacionamento entre parceiro e patente.

7.2.5 Estrutura de relacionamento para artigos científicos

Os artigos científicos foram considerados como produtos ligados à inovação, e sua estrutura de relacionamento está direcionada para os pesquisadores e as áreas do conhecimento, objeto de estudo da ICT. Sendo estes

relacionamentos: artigo/pesquisador e artigo/área, como podem ser observados na Figura a seguir e por meio da descrição posterior.

FIGURA 17 - Estrutura de Relacionamento - Artigo Científico



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

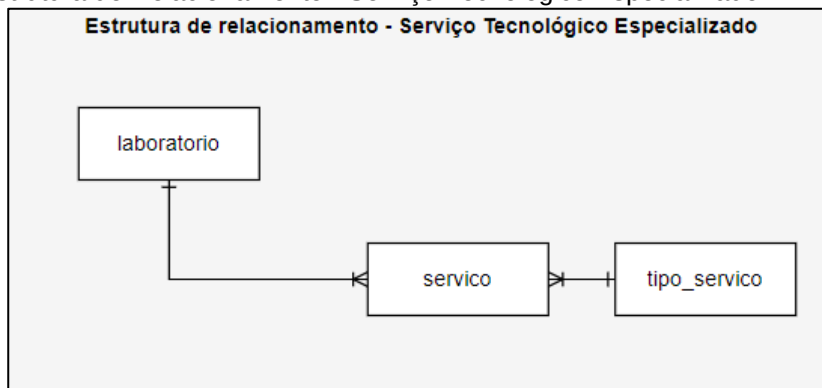
- I. Um artigo científico pode ter mais de um autor e um autor pode ter mais de um artigo de sua autoria. O relacionamento entre estas duas entidades gera dados referentes à produção científica da instituição ligadas a resultados de pesquisas básicas e aplicadas desenvolvidas a partir da atuação de pesquisadores em suas áreas de conhecimento e resultados alcançados em projetos de PD&I. Estas informações, somadas a serviços prestados por laboratórios, projetos desenvolvidos e ativos de PI gerados, compõem um acervo de insumos para inovação possíveis de busca e de identificação de *know-how* da ICT.
- II. Um artigo científico pode ter muitas áreas do conhecimento e uma dada área pode ser vista em mais de um artigo. Este relacionamento permite o registro e posterior identificação de artigos por área e quais áreas se destacam em publicações da instituição.

7.2.6 Estrutura de Relacionamento para Serviços Técnicos Especializados

A estrutura a seguir foi composta por um único relacionamento considerando, para este trabalho, que os serviços mesmo sendo executados por pesquisadores, necessitem de um laboratório de pesquisa para ser prestado e com isso compondo o portfólio de serviços deste. O relacionamento pensado para esta estrutura foi

laboratório/serviço técnico especializado, ilustrado por meio da Figura a seguir e descrito em sequência.

FIGURA 18 - Estrutura de Relacionamento - Serviço Tecnológico Especializado



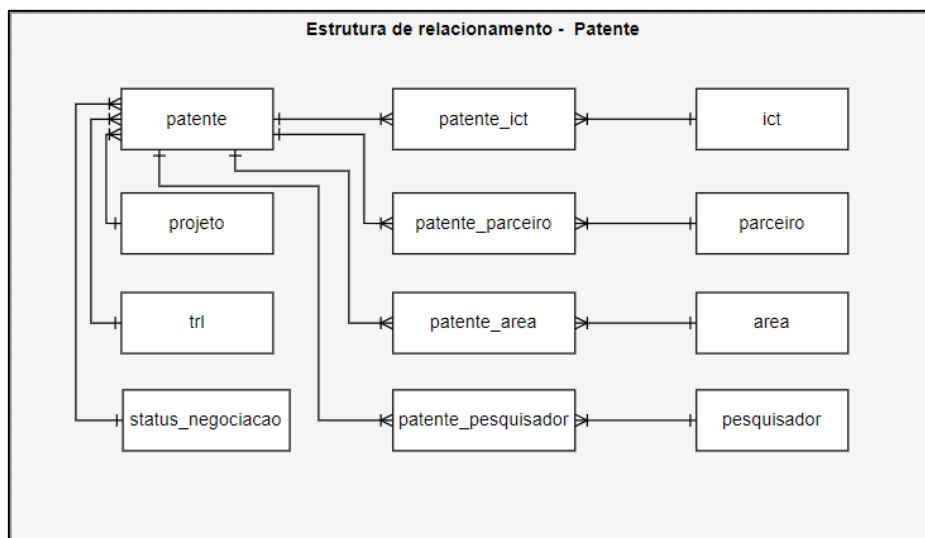
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Um laboratório de pesquisa pode prestar muitos serviços técnicos especializados e um serviço pode ser prestado por mais de um laboratório. Este relacionamento envolve o registro de dados sobre laboratórios e seus serviços prestados de forma que a busca por estes serviços seja precisa e de fácil localização além de compor a *expertise* do laboratório.

7.2.7 Estrutura de Relacionamento para patentes

As patentes foram consideradas neste trabalho como produtos pertencentes à ICT e gerados apenas por esta, por meio de seus pesquisadores, ou em parceria com um ou mais parceiros. Dados contidos em outras entidades foram considerados relevantes para a estrutura de relacionamento das patentes, como a TRL e o status de negociação do ativo, compondo as informações pertinentes para posteriores buscas. Para esta estrutura foram definidos os seguintes relacionamentos: (I) patente/área, (II) patente/TRL, (III) patente/status de negociação, (IV) patente/pesquisador, (V) patente/projeto, (VI) patente/ICT e (VII) patente/parceiro. Esses relacionamentos serão ilustrados por meio da Figura a seguir e detalhadas abaixo.

FIGURA 19 - Estrutura Relacionamento - Patente



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

- I. Patente/área: uma patente pode ter uma única TRL e uma TRL pode se repetir em muitas patentes. Este relacionamento gera dados referentes ao grau de maturidade tecnológica de uma dada patente.
- II. Patente/TRL: uma patente pode ter apenas um status de negociação e este pode se vincular a muitas patentes. O relacionamento entre estas entidades fornece informações sobre o status de negociação das patentes contidas em uma vitrine tecnológica.
- III. Patente/status de negociação: uma patente pode ter muitas áreas do conhecimento envolvidas em seu desenvolvimento e uma única área pode se repetir em mais de uma patente. Este relacionamento permite vincular informações sobre patentes e áreas do conhecimento fornecendo dados do quantitativo de patentes por área e quais áreas do conhecimento foram necessárias para o desenvolvimento de uma determinada patente.

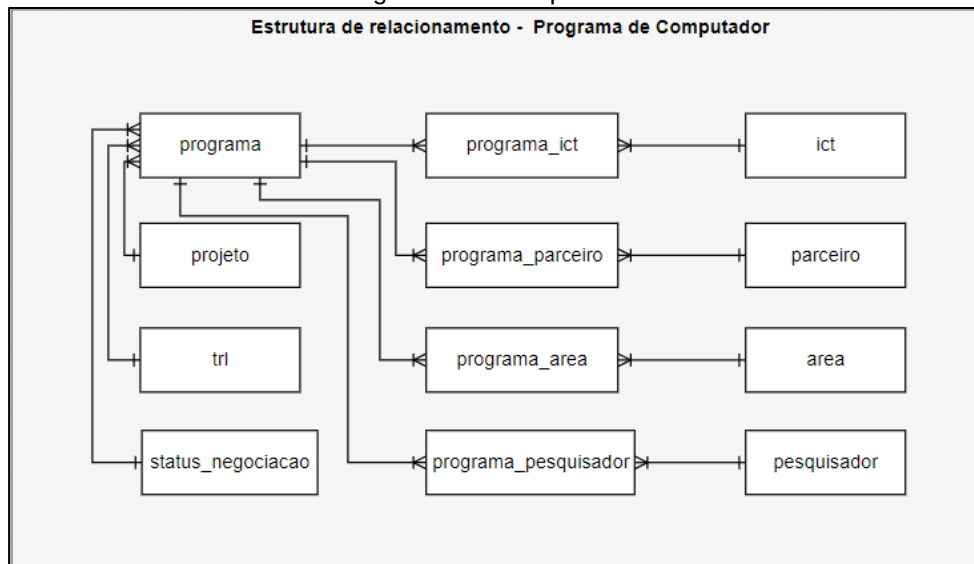
Os relacionamentos: (IV) patente/pesquisador, (V) patente/projeto, (VI) patente/ICT, (VII) patente/parceiro já se encontram explicitados em estruturas de relacionamentos abordadas anteriormente.

7.2.8 Estrutura de Relacionamento para Programas de Computador

A estrutura de relacionamentos utilizada para programas de computador é similar à estrutura de relacionamentos de patentes, sendo abordada em relacionamentos anteriores expostos por este trabalho. Será ilustrada a seguir a

composição da estrutura proposta para os relacionamentos da entidade “programas de computador”.

FIGURA 20 - Estrutura Relacionamento - Programa de Computador



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Como informado há pouco, as estruturas de relacionamentos definidas para os ativos de PI desenvolvidos pela ICT são similares. Todavia, são ativos distintos por natureza e os dados armazenados nestas entidades por meio dos seus distintos atributos têm uso para diferentes consultas.

7.3 Validação do Modelo

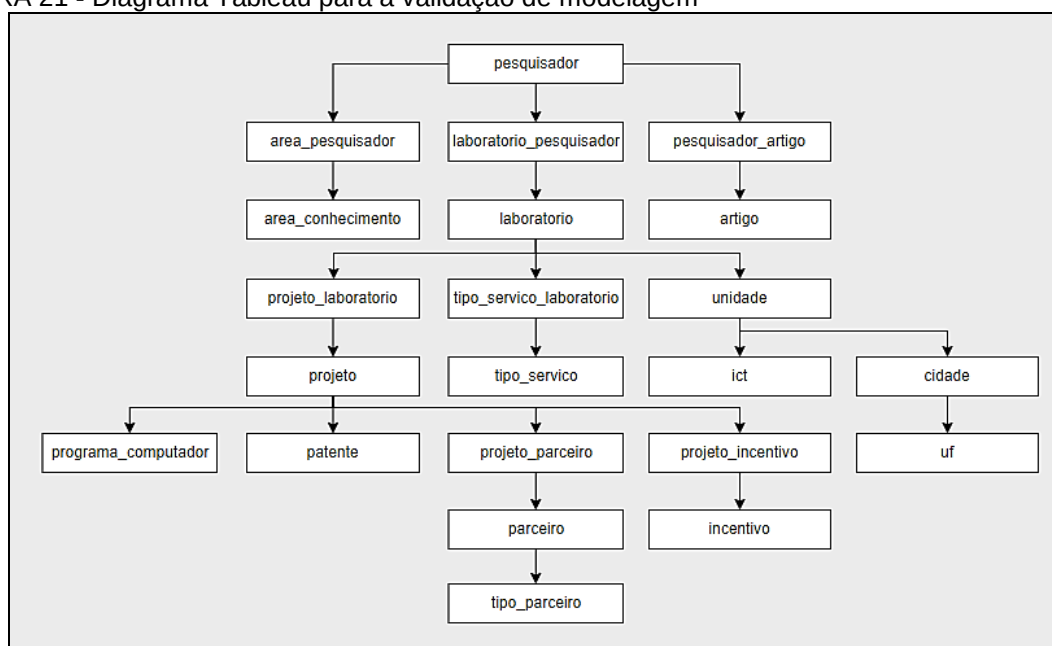
O modelo lógico de banco de dados representado pelo diagrama entidade-relacionamento permitiu mapear e relacionar informações relativas aos insumos para inovação de uma ICT, porém, foi percebida a necessidade de validação da proposta a partir de uma representação em modelo físico por meio de inserção de dados artificiais em tabelas e exportação destas para um software de representação gráfica possibilitando a elaboração de cenários possíveis para buscas de informações.

As tabelas foram desenvolvidas a partir da utilização da ferramenta Google Sheets utilizando entidades, atributos e relacionamentos desenvolvidos para a proposta estando disponíveis no apêndice A. As informações geradas por esta etapa da validação viabilizaram a simulação do banco de dados da proposta e sua alimentação permitiu a aferição dos elementos tidos como verdadeiros na etapa anterior. Durante a inserção dos dados artificiais foi percebido que sua alimentação exige esforço conjunto de setores e equipes distintas de uma organização por conta

da especificidade dos dados e constância na atualização destes. Todavia, mantendo o olhar técnico de viabilidade, a proposta do modelo é factível de execução e seus resultados são relevantes no que diz respeito ao armazenamento de informações que fazem parte de um todo e são possíveis de acesso de maneira objetiva.

A etapa posterior de validação foi a utilização do software Tableau para análise e representação dos dados armazenados nas tabelas. O banco de dados gerado foi importado para o software. Também foi criado um cenário de busca específico a partir da entidade “pesquisador”. Para a representação foram consideradas partes do banco de dados relativas aos grupos de entidades, atributos e relacionamentos ligados aos pesquisadores da ICT de forma a considerar apenas informações pertinentes ao cenário proposto na validação como pode ser observado na Figura a seguir.

FIGURA 21 - Diagrama Tableau para a validação de modelagem



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A representação criada a partir do Tableau foi composta pelas seguintes tabelas de visualização pesquisadores; laboratórios de pesquisa; artigos científicos; projetos de PD&I; serviços técnicos por laboratório; patentes de invenção; programas de computador; parceiros em projetos de PD&I e unidades das ICTs, conforme ilustrado na Figura 21.

FIGURA 22 - Informações como exemplificação

Pesquisadores						Pesquisador	
Id	Nome	Lattes	Email	Area Conhecimento	Rotulo		
3	Bento	www.pesqui@pesquisador3	pesqui@pesquisador3	03.01.01 - nome_area3/1-1	03.02.01 - nome_area3/2-1	 	
7	Jéssica	www.pesqui@pesquisador7	pesqui@pesquisador7	01.01.01 - nome_area1/1-1		 	
8	Francisco	www.pesqui@pesquisador8	pesqui@pesquisador8	01.05.01 - nome_area1/5-1	03.05.01 - nome_area3/5-1	 	

Artigos Científicos						Nome do Serviço	
Id	Título (Artigo)	Resumo (Artigo)	Identificador	Ano de Data Publicacao (Artigo)	Pdf		
3	título_art1	resumo_art1	10000001	2010	arquivo_pdf1	 	
	título_art4	resumo_art4	10000004	2010	arquivo_pdf4	 	
	título_art10	resumo_art10	10000010	2010	arquivo_pdf10	 	
7	título_art6	resumo_art6	10000006	2010	arquivo_pdf6	 	
8	título_art3	resumo_art3	10000003	2010	arquivo_pdf3	 	
	título_art5	resumo_art5	10000005	2010	arquivo_pdf5	 	

Laboratórios de Pesquisa						Parceiro	
Id	Nome (Laboratorio)	Resumo	Logo	Email (Laboratorio)	Unidade Rotulo		
3	laboratório4	resumo lab4	logo4	lab@lab4	unidade 3	 	
7	laboratório5	resumo lab5	logo5	lab@lab5	unidade 3	 	
8	laboratório5	resumo lab5	logo5	lab@lab5	unidade 3	 	

Unidades das ICTs							
Id (Laborat..)	Nome (Unidade)	Telefone (Unid..)	Logradouro (Unidade)	Bairro (Unidade)	Cidade Rotulo (..)	Nome (Uf)	Instituicao Rotulo
4	unidade 3	13 0000.0001	av 3	bairro 13	cidade3	estado1	ict 1
5	unidade 3	13 0000.0001	av 3	bairro 13	cidade3	estado1	ict 1

Serviços Técnicos por Laboratório				
Id (Laborat..)	Nome (Tipo/Servico)	Resumo (Tipo/Servico)	Imagem	Nome (Laboratorio)
4	serviço17	resumo_ser17	imagem_res17	laboratório4
5	serviço9	resumo_ser9	imagem_res9	laboratório5

Projetos de PD&I							
Id	Título	Resumo (Projeto)	Nome (Parceiro)	Nome (Incentivo)	Valor Investimento	Status Projeto	Rotulo Trl Rotulo
3	título_proj2	resumo_proj2	parceiro 8	incentivo1	200000	status2_proj	trl 6
	título_proj8	resumo_proj8	parceiro 1	incentivo2	800000	status3_proj	trl 4
7	título_proj8	resumo_proj8	parceiro 1	incentivo2	800000	status3_proj	trl 4
8	título_proj8	resumo_proj8	parceiro 1	incentivo2	800000	status3_proj	trl 4

Patentes de Invenção							
Id	Título (Patente)	Numero Pedido	Resumo (Pate..)	Ano de Data Dep..	Ano de Data Pub..	Status Neg..	Projeto Rot.. Trl Rotul
3	título_patente2	BR 00 0000 000000 2	resumo pat2	2001	2003	status1_neq	título_proj2 trl 6

Programas de Computador							
Parceiros em Projetos de PD&I							
Id (Projeto)	Nome (Parceiro)	Nome (Tipo/Parceiro)	Cnpj	Bairro	Cidade Rotulo	Nome (Uf)	Site Telefone
2	parceiro 8	parceiro_tipo1	00.000.000/0001-08	bairro 8	cidade14	estado1	www.parceiro8 8 0000.0000
8	parceiro 1	parceiro_tipo1	00.000.000/0001-01	bairro 1	cidade1	estado1	www.parceiro1 1 0000.0000

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir da organização dos dados foi possível criar informações novas e, com isso, definir variados formatos de busca de dados, e utilizando-se das planilhas geradas podem ser desenvolvidos dois painéis de busca com representações distintas das informações. O primeiro painel criado para acessar informações de cadastro e o segundo para apresentação de dados em *dashboards*. Ambos utilizaram as planilhas descritas a pouco e demonstram dados a partir de filtros de

busca gerados com o propósito de simular o modelo em ambiente relevante, próximo ao que seria encontrado por meio de programação.

Os filtros atribuídos ao painel permitem a realização de buscas por assuntos específicos, por meio da utilização de palavras-chave, como também possibilita a busca por assuntos relacionados. Utilizando um caso para exemplificação, onde uma dada empresa se localize na mesma região de uma unidade ligada a ICT e esta empresa queira acessar informações relacionadas a PD&I para a partir desses dados decidir iniciar aproximação objetivando desenvolver soluções inovadoras para desenvolvimento de um novo produto. A partir do modelo proposto, tais informações são possíveis de serem acessadas remotamente como pode ser observado na Figura a seguir.

Realizada a busca no exemplo anterior o usuário acessa informações sobre a identificação dos pesquisadores e suas respectivas áreas do conhecimento, os artigos científicos publicados por estes, dados sobre os laboratórios de pesquisa da unidade, endereço e formas de contato, serviços técnicos especializados prestados nos laboratórios, os projetos de PD&I executados pelos pesquisadores, ativos de PI desenvolvidos e a relação de parceiros envolvidos nos projetos executados.

A partir da exposição dos dados buscados a empresa teria informações suficientes para analisar se a unidade pesquisada teria insumos suficientes para atuar nas soluções aos desafios. Não havendo compatibilidade de áreas de atuação entre a empresa e a unidade, outras buscas em novas unidades ou por assuntos relacionados poderia ser realizado a partir do modelo de banco de dados proposto neste trabalho até o esgotamento de dados de busca.

O segundo painel de busca foi gerado com o propósito de validar a organização dos dados objetivando a criação de *dashboards*, somando às formas de exposição de informações através de gráficos atrelados a filtros de busca por palavras-chave. A Figura a seguir ilustra o referido painel.

FIGURA 23 - Painel com informações gráficas para validação



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Este painel foi desenvolvido para expor informações em grupo através de representação gráfica e traz dados referentes à atuação dos pesquisadores em produtos desenvolvidos e serviços prestados, investimentos em projetos de PD&I por laboratório, número de programas de computador registrados por laboratório e o número de patentes depositadas por laboratório. É válido afirmar que a ferramenta não se limita aos dados representados por este painel e a partir do modelo proposto novos cenários poderão ser configurados conforme a necessidade de exposição de dados de cada ICT.

Após as etapas de validação do modelo de banco de dados foi constatado que as entidades, os atributos e os relacionamentos escolhidos inicialmente para este trabalho se mostraram suficientes para o armazenamento e disposição de dados úteis para buscas de insumos para a inovação desenvolvidos por uma ICT.

Todos os dados gerados neste trabalho foram organizados no apêndice A de forma a subsidiar pesquisas futuras a partir do modelo proposto.

8 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC

Nesta seção são classificados os produtos desenvolvidos considerando a lista de produtos válidos para o trabalho de conclusão de curso (TCC) do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) seguindo a ordem:

1. Matriz para análise FOFA presente no apêndice B.
2. Diagrama do modelo de negócios Canvas presente no apêndice C.
3. Produto desenvolvido descrito na seção “Resultados e Discussões” deste trabalho.

9 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

A partir da revisão literária e documental relativa ao assunto estudado, foi possível delimitar o escopo de busca dos insumos para a inovação presentes na academia e, com isso, ter como base os conceitos utilizados na atualidade como o regramento jurídico presente em legislação vigente para a inovação no país.

Outra etapa importante da pesquisa foi o estudo de estruturas de bancos de dados utilizados por instituições, ligadas direta ou indiretamente à inovação. Estas estruturas subsidiaram a escolha dos tipos de informações relevantes para a criação do modelo.

Definido o escopo da pesquisa e coletados os dados suficientes para a definição da estrutura do modelo, foram criados os módulos, entidades, atributos, relacionamentos e organizados em diagrama, a partir do modelo entidade-relacionamento, resultando na elaboração do modelo de banco de dados, objeto deste trabalho.

As considerações finais, com base em todo o processo desta pesquisa, foram obtidas a partir da consolidação de cada objetivo específico traçado nas indagações iniciais, que são partes da construção da solução, criados para nortear a pesquisa.

A realização da primeira etapa de validação da proposta foi obtida a partir do desenvolvimento de tabelas referentes às entidades e aos relacionamentos e da alimentação dos atributos por meio de dados artificiais, resultando no modelo físico de armazenamento de dados. A segunda etapa de validação possibilitou a aferição de formatos de relacionamentos e busca de informações, a partir dos dados armazenados em banco. A criação de painéis de busca e a representação de dados por *dashboards* mostraram-se necessárias para a observação dos resultados obtidos, uma vez que o modelo proposto neste trabalho se limitou a um modelo lógico, não possibilitando a exposição de cenários de busca ou outra forma de exposição de informações.

A partir do conteúdo exposto percebe-se que a proposta de modelo de banco de dados se mostrou exitosa atingindo os objetivos propostos.

Retomando o objetivo geral do trabalho conclui-se que foi possível propor modelo de banco de dados para a gestão da inovação e vitrine tecnológica de uma ICT, que permite correlacionar, armazenar e disponibilizar dados relativos aos insumos para inovação produzidos por esta.

Como perspectiva futuras, é possível citar algumas iniciativas, tais como:

- inserção de novos módulos para produtos e serviços ligados à inovação;
- definição de outros atributos e o estudo de novos relacionamentos entre entidades;
- desenvolvimento de modelos físicos como softwares;
- inserção de novas tecnologias como inteligência artificial (IA); e
- extração autônoma de informações em bancos de dados externos.

REFERÊNCIAS

ANPEI. **Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras**. Disponível em: <https://anpei.org.br/finep/>. Acesso em: 18 de julho de 2022.

ARAÚJO, M. A. P. **Modelagem de Dados – Teoria e Prática**. 2018. Disponível em <https://www.cin.ufpe.br/~rrbs/pronatec/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20Modelagem%20de%20Dados.pdf>

BNDES. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/quem-somos/planejamento-estrategico/proposito-valores-principios-missao-visao>. Acesso em 15 de julho de 2022.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm. Acesso em 20 de julho de 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.283 de 7 de fevereiro de 2018**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em 15 de julho de 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 288 de 28 de fevereiro de 1967**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0288.htm. Acesso em: 15 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 8.246 de 22 de outubro de 1991**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8246.htm. Acesso em 20 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 8.248 de 23 de outubro de 1991**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8248compilado.htm. Acesso em 19 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 9.279 de 14 de maio de 1996**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em 20 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 10.973 de 2 de dezembro de 2004**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm . Acesso em 15 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 11.196 de 21 de novembro de 2005**. Brasília. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm . Acesso em 14 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 13.243 de 11 de janeiro de 2016**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em 15 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 13.755** de 10 de dezembro de 2018. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13755.htm. Acesso em 20 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei 5.662** de 21 de junho de 1971. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5662.htm. Acesso em 20 de julho de 2022.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

CRÓSTA, Vera Maria Duch; MANFIO, Gilson Paulo; THOMÉ, Paula de Almeida; MAGNANI, Ricardo. **Guia de Boas Práticas para Interação ICT-Empresa**. São Paulo: ANPEI. 2014.

FORTEC. **Sobre Prestação de Serviços e Acordos de Parceria e Inovação (PD&I)**. Brasília. 2021. Disponível em <https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2021/07/NOTA-04.21-DE-ORIENTAC%CC%A7A%CC%83O-AOS-ASSOCIADOS-Servic%CC%A7os-Te%CC%81cnicos-e-Parcerias-para-Pesquisa.pdf>. Acesso em 18 de julho de 2022.

GONÇALO, Cláudio Reis; ZANLUCHI, João. **Relacionamento entre Empresa e Universidade: uma análise das características de cooperação em um setor intensivo em conhecimento**. São Paulo: Revista Base. 2011. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/3372/337228647006.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2022.

HAMAD, A. F. et al. **Cluster de Inovação na Educação Estratégias para a melhoria da educação e competitividade organizacional**. In: Clarissa Stefani Teixeira; Ana Cristina da Silva Tavares Ehlers; Marcio Vieira de Souza. (Org.). Educação fora da caixa: tendência para a educação no século XXI. 1ed. Florianópolis: Bookess, 2015.

HEEMANN, V. **Avaliação ergonômica de interfaces de bases de dados por meio de checklist especializado**. Florianópolis, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

IFCE. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará**. Disponível em: <https://polodeinovacao.ifce.edu.br/institucional/>. Acesso em: Acessado em 05 de jul. 2022.

INPI. **Instituto Nacional da Propriedade Industrial**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acessado em 05 de jul. 2022.

KIM, linsu; NELSON, Richard (orgs.). **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora UNICAMP, 503 p, 2005.

LOPES, D. P. T. e BARBOSA, A. C. Q. **Inovação: conceitos, metodologias e aplicabilidade**. Articulando um construto à formulação de políticas Públicas – uma reflexão sobre a lei de inovação de Minas gerais. In: Anais Seminário sobre a Economia Mineira, 13, 2008.

LUCIDCHART. **Símbolos e notação de diagramas entidade-relacionamento.** Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/simbolos-de-diagramas-entidade-relacionamento>. Acesso em 10 de julho de 2022.

OCDE. **Manual de Oslo:** diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005. (Tradução oficial realizada pela FINEP/Brasil).

REZENDE, Sergio Machado. **Momentos da ciência e tecnologia no Brasil:** uma caminhada de 40 anos pela C&T. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.

ROWLEY, J. **Informática para bibliotecas.** Brasília: Briquet de Lemos, 1994. 307p.

SAWATANI, Y.; NAKAMURA, F.; SAKAKIBARA, A. **Innovation patterns.** In: IEEE international conference on services computing (SCC 2007). IEEE, 2007. p. 427-434.

SPINOSA, L. M.; SCHLEMM, M. M; REIS, R. S. **Brazilian innovation ecosystems in perspective:** some challenges for stakeholders. REBRAE, v. 8, n. 3, 2015.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani; TRZECIAK, Dorzeli Salete; VARVAKIS, Gregório. **Ecossistema de Inovação:** alinhamento conceitual. Florianópolis: Perse, 2017.

TIRONI, Luís Fernando. **Serviços Tecnológicos e Política de Inovação.** In: Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil: Avanços recentes, limitações e propostas de ações. MORAES, José Mauro de; TURCHI, Maria Lenita. (Orgs). Brasília: Ipea, 2017.

VALENTE, Luciano. **Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação.** In: Conhecimento & Inovação, v.6, n.1 Campinas, 2010.

ZANINELLI, T. B.; CATARINO, M. E. Recuperação de informação no banco de dados da embrapa soja: estudo do ainfo. **Informação & Informação**, v. 9, n. 1-2, p. 48-66, 2004. DOI: 10.5433/1981-8920.2004v9n1-2p48 Acesso em: 26 jul. 2022.

APÊNDICE A – Tabelas de dados para validação do modelo

As tabelas a seguir foram criadas a partir do modelo lógico de banco de dados para a gestão da inovação em uma ICT e preenchidas com dados artificiais com o objetivo de validação da proposta.

Pesquisador

id	nome	email	lattes	ict_id	ict_rotulo
1	João	pesqui@pesquisador1	www.pesqui@pesquisador1	1	ict 1
2	Maria	pesqui@pesquisador2	www.pesqui@pesquisador2	1	ict 1
3	Bento	pesqui@pesquisador3	www.pesqui@pesquisador3	2	ict 2
4	Antônio	pesqui@pesquisador4	www.pesqui@pesquisador4	2	ict 2
5	Flávio	pesqui@pesquisador5	www.pesqui@pesquisador5	2	ict 2
6	Joana	pesqui@pesquisador6	www.pesqui@pesquisador6	5	ict 5
7	Jéssica	pesqui@pesquisador7	www.pesqui@pesquisador7	1	ict 1
8	Francisco	pesqui@pesquisador8	www.pesqui@pesquisador8	1	ict 1
9	Jonas	pesqui@pesquisador9	www.pesqui@pesquisador9	1	ict 1
10	Carla	pesqui@pesquisador10	www.pesqui@pesquisador10	1	ict 1

ICT

id	nome	email	cnpj
1	ict 1	ict@ict1	00.000.000/0002-01
2	ict 2	ict@ict2	00.000.000/0002-02
3	ict 3	ict@ict3	00.000.000/0002-03
4	ict 4	ict@ict4	00.000.000/0002-04
5	ict 5	ict@ict5	00.000.000/0002-05
6	ict 6	ict@ict6	00.000.000/0002-06
7	ict 7	ict@ict7	00.000.000/0002-07
8	ict 8	ict@ict8	00.000.000/0002-08
9	ict 9	ict@ict9	00.000.000/0002-09
10	ict 10	ict@ict10	00.000.000/0002-10

Área do conhecimento

id	rotulo	codigo	nome	area_conhecimento_id	area_fim
1	01.00.00 - nome_area1	01.00.00	nome_area1		NÃO
2	01.01.00 - nome_area1/1	01.01.00	nome_area1/1	1	NÃO
3	01.01.01 - nome_area1/1-1	01.01.01	nome_area1/1-1	2	SIM
4	01.01.02 - nome_area1/1-2	01.01.02	nome_area1/1-2	2	SIM
5	01.01.03 - nome_area1/1-3	01.01.03	nome_area1/1-3	2	SIM
6	01.01.04 - nome_area1/1-4	01.01.04	nome_area1/1-4	2	SIM
7	01.02.00 - nome_area1/2	01.02.00	nome_area1/2	1	NÃO
8	01.02.01 - nome_area1/2-1	01.02.01	nome_area1/2-1	7	SIM
9	01.02.02 - nome_area1/2-2	01.02.02	nome_area1/2-2	7	SIM
10	01.02.03 - nome_area1/2-3	01.02.03	nome_area1/2-3	7	SIM
11	01.02.04 - nome_area1/2-4	01.02.04	nome_area1/2-4	7	SIM
12	01.02.05 - nome_area1/2-5	01.02.05	nome_area1/2-5	7	SIM
13	01.03.00 - nome_area1/3	01.03.00	nome_area1/3	1	NÃO
14	01.04.00 - nome_area1/4	01.04.00	nome_area1/4	1	NÃO
15	01.04.01 - nome_area1/4-1	01.04.01	nome_area1/4-1	14	SIM
16	01.04.02 - nome_area1/4-2	01.04.02	nome_area1/4-2	14	SIM
17	01.04.03 - nome_area1/4-3	01.04.03	nome_area1/4-3	14	SIM
18	01.05.00 - nome_area1/5	01.05.00	nome_area1/5	1	NÃO
19	01.05.01 - nome_area1/5-1	01.05.01	nome_area1/5-1	18	SIM
20	01.05.02 - nome_area1/5-2	01.05.02	nome_area1/5-2	18	SIM
21	01.05.03 - nome_area1/5-3	01.05.03	nome_area1/5-3	18	SIM
22	01.05.04 - nome_area1/5-4	01.05.04	nome_area1/5-4	18	SIM
23	01.06.00 - nome_area1/6	01.06.00	nome_area1/6	1	NÃO
24	01.06.01 - nome_area1/6-1	01.06.01	nome_area1/6-1	23	SIM
25	01.06.02 - nome_area1/6-2	01.06.02	nome_area1/6-2	23	SIM
26	01.06.03 - nome_area1/6-3	01.06.03	nome_area1/6-3	23	SIM
27	01.06.04 - nome_area1/6-4	01.06.04	nome_area1/6-4	23	SIM
28	01.06.05 - nome_area1/6-5	01.06.05	nome_area1/6-5	23	SIM
29	01.07.00 - nome_area1/7	01.07.00	nome_area1/7	1	NÃO
30	02.00.00 - nome_area2	02.00.00	nome_area2		NÃO
31	02.01.00 - nome_area2/1	02.01.00	nome_area2/1	30	NÃO
32	02.01.01 - nome_area2/1-1	02.01.01	nome_area2/1-1	31	SIM
33	02.01.02 - nome_area2/1-2	02.01.02	nome_area2/1-2	31	SIM
34	02.02.00 - nome_area2/2	02.02.00	nome_area2/2	30	NÃO
35	02.02.01 - nome_area2/2-1	02.02.01	nome_area2/2-1	34	SIM
36	02.02.02 - nome_area2/2-2	02.02.02	nome_area2/2-2	34	SIM
37	02.02.03 - nome_area2/2-3	02.02.03	nome_area2/2-3	34	SIM
38	02.02.04 - nome_area2/2-4	02.02.04	nome_area2/2-4	34	SIM
39	02.02.05 - nome_area2/2-5	02.02.05	nome_area2/2-5	34	SIM
40	02.03.00 - nome_area2/3	02.03.00	nome_area2/3	30	NÃO

41	02.03.01 - nome_area2/3-1	02.03.01	nome_area2/3-1	40	SIM
42	03.00.00 - nome_area3	03.00.00	nome_area3		NÃO
43	03.01.00 - nome_area3/1	03.01.00	nome_area3/1	42	NÃO
44	03.01.01 - nome_area3/1-1	03.01.01	nome_area3/1-1	43	SIM
45	03.01.02 - nome_area3/1-2	03.01.02	nome_area3/1-2	43	SIM
46	03.02.00 - nome_area3/2	03.02.00	nome_area3/2	42	NÃO
47	03.02.01 - nome_area3/2-1	03.02.01	nome_area3/2-1	46	SIM
48	03.02.02 - nome_area3/2-2	03.02.02	nome_area3/2-2	46	SIM
49	03.02.03 - nome_area3/2-3	03.02.03	nome_area3/2-3	46	SIM
50	03.02.04 - nome_area3/2-4	03.02.04	nome_area3/2-4	46	SIM
51	03.03.00 - nome_area3/3	03.03.00	nome_area3/3	42	NÃO
52	03.03.01 - nome_area3/3-1	03.03.01	nome_area3/3-1	51	SIM
53	03.03.02 - nome_area3/3-2	03.03.02	nome_area3/3-2	51	SIM
54	03.04.00 - nome_area3/4	03.04.00	nome_area3/4	42	NÃO
55	03.05.00 - nome_area3/5	03.05.00	nome_area3/5	42	NÃO
56	03.05.01 - nome_area3/5-1	03.05.01	nome_area3/5-1	55	SIM
57	03.05.02 - nome_area3/5-2	03.05.02	nome_area3/5-2	55	SIM
58	03.05.03 - nome_area3/5-3	03.05.03	nome_area3/5-3	55	SIM
59	04.00.00 - nome_area4	04.00.00	nome_area4		NÃO
60	04.01.00 - nome_area4/1	04.01.00	nome_area4/1	59	NÃO
61	04.01.01 - nome_area4/1-1	04.01.01	nome_area4/1-1	60	SIM
62	04.01.02 - nome_area4/1-2	04.01.02	nome_area4/1-2	60	SIM
63	04.01.03 - nome_area4/1-3	04.01.03	nome_area4/1-3	60	SIM
64	04.01.04 - nome_area4/1-4	04.01.04	nome_area4/1-4	60	SIM
65	04.01.05 - nome_area4/1-5	04.01.05	nome_area4/1-5	60	SIM
66	05.00.00 - nome_area5	05.00.00	nome_area5		NÃO
67	05.01.00 - nome_area5/1	05.01.00	nome_area5/1	66	NÃO
68	05.01.01 - nome_area5/1-1	05.01.01	nome_area5/1-1	67	SIM
69	05.01.02 - nome_area5/1-2	05.01.02	nome_area5/1-2	67	SIM
70	05.01.03 - nome_area5/1-3	05.01.03	nome_area5/1-3	67	SIM
71	05.02.00 - nome_area5/2	05.02.00	nome_area5/2	66	NÃO
72	05.02.01 - nome_area5/2-1	05.02.01	nome_area5/2-1	71	SIM
73	05.02.02 - nome_area5/2-2	05.02.02	nome_area5/2-2	71	SIM
74	05.02.03 - nome_area5/2-3	05.02.03	nome_area5/2-3	71	SIM
75	05.02.04 - nome_area5/2-4	05.02.04	nome_area5/2-4	71	SIM
76	05.02.05 - nome_area5/2-5	05.02.05	nome_area5/2-5	71	SIM

Laboratório

id	nome	email	unidade_id	unidade_rotulo	logo	resumo
1	laboratório1	lab@lab1	1	unidade 1	logo1	resumo lab1
2	laboratório2	lab@lab2	1	unidade 1	logo2	resumo lab2
3	laboratório3	lab@lab3	2	unidade 2	logo3	resumo lab3
4	laboratório4	lab@lab4	3	unidade 3	logo4	resumo lab4
5	laboratório5	lab@lab5	3	unidade 3	logo5	resumo lab5
6	laboratório6	lab@lab6	4	unidade 4	logo6	resumo lab6
7	laboratório7	lab@lab7	6	unidade 6	logo7	resumo lab7
8	laboratório8	lab@lab8	8	unidade 8	logo8	resumo lab8
9	laboratório9	lab@lab9	8	unidade 8	logo9	resumo lab9
10	laboratório10	lab@lab10	9	unidade 9	logo10	resumo lab10

Unidade

id	nome	instituicao_id	instituicao_rotulo	coord_x	coord_y	logradouro	numero	bairro	cidade_id	cidade_rotulo	complemento	telefone
1	unidade 1	1	ict 1	111.111.111,00	111.111,00	av 1	101	bairro 11	1	cidade1	complemento11	11 0000.0001
2	unidade 2	1	ict 1	222.222.222,00	222.222,00	av 2	102	bairro 12	2	cidade2	complemento12	12 0000.0001
3	unidade 3	1	ict 1	333.333.333,00	333.333,00	av 3	103	bairro 13	3	cidade3	complemento13	13 0000.0001
4	unidade 4	1	ict 1	444.444.444,00	444.444,00	av 4	104	bairro 14	4	cidade4	complemento14	14 0000.0001
5	unidade 5	1	ict 1	555.555.555,00	555.555,00	av 5	105	bairro 15	5	cidade5	complemento15	15 0000.0001
6	unidade 6	1	ict 1	666.666.666,00	666.666,00	av 6	106	bairro 16	6	cidade6	complemento16	16 0000.0001
7	unidade 7	1	ict 1	777.777.777,00	777.777,00	av 7	107	bairro 17	7	cidade7	complemento17	17 0000.0001
8	unidade 8	1	ict 1	888.888.888,00	888.888,00	av 8	108	bairro 18	8	cidade8	complemento18	18 0000.0001
9	unidade 9	3	ict 3	999.999.999,00	999.999,00	av 9	109	bairro 19	9	cidade9	complemento19	19 0000.0001
10	unidade 10	6	ict 6	1.111.111.110,00	1.111.110,00	av 10	110	bairro 20	1	cidade1	complemento20	20 0000.0001

Cidade

id	nome	ibge	uf_id	uf_rotulo
1	cidade1	1000000	1	estado1
2	cidade2	2000000	1	estado1
3	cidade3	3000000	1	estado1
4	cidade4	4000000	1	estado1
5	cidade5	5000000	1	estado1
6	cidade6	6000000	1	estado1
7	cidade7	7000000	1	estado1
8	cidade8	8000000	1	estado1
9	cidade9	9000000	1	estado1
10	cidade10	10000000	3	estado3
11	cidade11	11000000	3	estado3
12	cidade12	12000000	5	estado5
13	cidade13	13000000	3	estado3
14	cidade14	14000000	4	estado4
15	cidade15	15000000	4	estado4
16	cidade16	16000000	1	estado1
17	cidade17	17000000	1	estado1
18	cidade18	18000000	2	estado2
19	cidade19	19000000	1	estado1

UF

id	nome	sigla
1	estado1	C1
2	estado2	C2
3	estado3	C3
4	estado4	C4
5	estado5	C5

Parceiro

id	nome	cnpj	site	telefone	complemento	cidade_ id	cidade_ otulo	bairro	numero	logra douro	tipo_ eiro_id	tipo_ parceiro_ rotulo
1	parceiro 1	00.000.000/0001-01	www.parceiro1	1 0000.0000	complemento 1	1	cidade1	bairro 1	1001	rua 1	1	parceiro_tipo1
2	parceiro 2	00.000.000/0001-02	www.parceiro2	2 0000.0000	complemento 2	1	cidade1	bairro 2	1002	rua 2	1	parceiro_tipo1
3	parceiro 3	00.000.000/0001-03	www.parceiro3	3 0000.0000	complemento 3	8	cidade8	bairro 3	1003	rua 3	2	parceiro_tipo2
4	parceiro 4	00.000.000/0001-04	www.parceiro4	4 0000.0000	complemento 4	6	cidade6	bairro 4	1004	rua 4	3	parceiro_tipo3
5	parceiro 5	00.000.000/0001-05	www.parceiro5	5 0000.0000	complemento 5	3	cidade3	bairro 5	1005	rua 5	2	parceiro_tipo2
6	parceiro 6	00.000.000/0001-06	www.parceiro6	6 0000.0000	complemento 6	7	cidade7	bairro 6	1006	rua 6	4	parceiro_tipo4
7	parceiro 7	00.000.000/0001-07	www.parceiro7	7 0000.0000	complemento 7	3	cidade3	bairro 7	1007	rua 7	4	parceiro_tipo4
8	parceiro 8	00.000.000/0001-08	www.parceiro8	8 0000.0000	complemento 8	14	cidade14	bairro 8	1008	rua 8	1	parceiro_tipo1
9	parceiro 9	00.000.000/0001-09	www.parceiro9	9 0000.0000	complemento 9	16	cidade16	bairro 9	1009	rua 9	2	parceiro_tipo2
10	parceiro 10	00.000.000/0001-10	www.parceiro10	10 0000.0000	complemento 10	18	cidade18	bairro 10	1010	rua 10	3	parceiro_tipo3

Tipo de parceiro

id	nome
1	parceiro_tipo1
2	parceiro_tipo2
3	parceiro_tipo3
4	parceiro_tipo4

Área/pesquisador

area_conhecimento_id	area_conhecimento_rotulo	pesquisador_id	pesquisador_rotulo
3	01.01.01 - nome_area1/1-1	1	João
9	01.02.02 - nome_area1/2-2	1	João
35	02.02.01 - nome_area2/2-1	2	Maria
35	02.02.01 - nome_area2/2-1	2	Maria
47	03.02.01 - nome_area3/2-1	3	Bento
44	03.01.01 - nome_area3/1-1	3	Bento
27	01.06.04 - nome_area1/6-4	4	Antônio
19	01.05.01 - nome_area1/5-1	5	Flávio
10	01.02.03 - nome_area1/2-3	5	Flávio
74	05.02.03 - nome_area5/2-3	5	Flávio
27	01.06.04 - nome_area1/6-4	6	Joana
75	05.02.04 - nome_area5/2-4	6	Joana
3	01.01.01 - nome_area1/1-1	7	Jéssica
56	03.05.01 - nome_area3/5-1	8	Francisco
19	01.05.01 - nome_area1/5-1	8	Francisco
44	03.01.01 - nome_area3/1-1	9	Jonas
45	03.01.02 - nome_area3/1-2	9	Jonas
49	03.02.03 - nome_area3/2-3	9	Jonas
63	04.01.03 - nome_area4/1-3	10	Carla
65	04.01.05 - nome_area4/1-5	10	Carla

Laboratório/pesquisador

pesquisador_id	pesquisador_rotulo	laboratorio_id	laboratorio_rotulo
1	João	3	laboratório3
1	João	10	laboratório10
2	Maria	2	laboratório2
3	Bento	7	laboratório7
3	Bento	4	laboratório4
3	Bento	6	laboratório6
4	Antônio	2	laboratório2
5	Flávio	9	laboratório9
5	Flávio	8	laboratório8
6	Joana	1	laboratório1
7	Jéssica	3	laboratório3
7	Jéssica	5	laboratório5
7	Jéssica	6	laboratório6

8	Francisco	9	laboratório9
8	Francisco	2	laboratório2
8	Francisco	5	laboratório5
9	Jonas	10	laboratório10
10	Carla	1	laboratório1
10	Carla	6	laboratório6
10	Carla	3	laboratório3

Área/laboratório

pesquisador_id	pesquisador_rotulo	laboratorio_id	laboratorio_rotulo
1	João	3	laboratório3
1	João	10	laboratório10
2	Maria	2	laboratório2
3	Bento	7	laboratório7
3	Bento	4	laboratório4
3	Bento	6	laboratório6
4	Antônio	2	laboratório2
5	Flávio	9	laboratório9
5	Flávio	8	laboratório8
6	Joana	1	laboratório1
7	Jéssica	3	laboratório3
7	Jéssica	5	laboratório5
7	Jéssica	6	laboratório6
8	Francisco	9	laboratório9
8	Francisco	2	laboratório2
8	Francisco	5	laboratório5
9	Jonas	10	laboratório10
10	Carla	1	laboratório1
10	Carla	6	laboratório6
10	Carla	3	laboratório3

Programa de computador

campo_aplicacao	tipo_programa	data_publicacao	trl_id	trl_rotulo	projeto_id	projeto_rotulo	status_negociacao_id	status_negociacao_rotulo
cp_aa01	tp_aa01	2/1/2000	3	trl 3	10		1	status1_neg
cp_aa02	tp_aa02	2/2/2000	3	trl 3	10		1	status1_neg
cp_aa03	tp_aa03	2/3/2000	6	trl 6	4	título_proj4	2	status2_neg
cp_aa04	tp_aa04	2/4/2000	6	trl 6	4	título_proj4	1	status1_neg
cp_aa05	tp_aa05	2/5/2000	6	trl 6	5	título_proj5	1	status1_neg
cp_aa06	tp_aa06	2/6/2000	6	trl 6	1	título_proj1	1	status1_neg
cp_aa07	tp_aa07	2/7/2000	6	trl 6	3	título_proj3	3	status3_neg
cp_aa08	tp_aa08	2/8/2000	4	trl 4	9	título_proj9	4	status4_neg
cp_aa09	tp_aa09	2/9/2000	4	trl 4	9	título_proj9	2	status2_neg
cp_aa10	tp_aa10	2/10/2000	5	trl 5	9	título_proj9	1	status1_neg

Patentes

id	numero_pe dido	titulo	resumo	desenho	data_depo sito	data_publi cacao	data_con cessao	status_nego ciacao_id	status_negoc iacao_rotulo	trl_ id	trl_rotulo	projeto _id	projeto_ro tulo
1	BR 00 0000 000000 1	título_ patente1	resumo pat1	desenho pat1	1/1/2001	1/1/2003	1/2/2013	1	status1_neg	6	trl 6	1	título_proj1
2	BR 00 0000 000000 2	título_ patente2	resumo pat2	desenho pat2	1/2/2001	1/2/2003	1/3/2013	1	status1_neg	6	trl 6	2	título_proj2
3	BR 00 0000 000000 3	título_ patente3	resumo pat3	desenho pat3	1/3/2001	1/3/2003	1/4/2013	1	status1_neg	6	trl 6	3	título_proj3
4	BR 00 0000 000000 4	título_ patente4	resumo pat4	desenho pat4	1/4/2001	1/4/2003	1/5/2013	3	status3_neg	4	trl 4		
5	BR 00 0000 000000 5	título_ patente5	resumo pat5	desenho pat5	1/5/2001	1/5/2003	1/6/2013	2	status2_neg	3	trl 3		
6	BR 00 0000 000000 6	título_ patente6	resumo pat6	desenho pat6	1/6/2001	1/6/2003		1	status1_neg	6	trl 6		
7	BR 00 0000 000000 7	título_ patente7	resumo pat7	desenho pat7	1/7/2001	1/7/2003		1	status1_neg	5	trl 5	5	título_proj5
8	BR 00 0000 000000 8	título_ patente8	resumo pat8	desenho pat8	1/8/2001	1/8/2003		4	status4_neg	5	trl 5	5	título_proj5
9	BR 00 0000 000000 9	título_ patente9	resumo pat9	desenho pat9	1/9/2001	1/9/2003		2	status2_neg	3	trl 3	9	título_proj9
10	BR 00 0000 000001 0	título_ patente10	resumo pat10	desenho pat10	1/10/2001	1/10/2003		4	status4_neg	3	trl 3	10	

Status de negociação

id	nome
1	status1_neg
2	status2_neg
3	status3_neg
4	status4_neg

TRL

id	nome	resumo	imagem
1	trl 1	resumo_trl1	imagem_trl1
2	trl 2	resumo_trl2	imagem_trl2
3	trl 3	resumo_trl3	imagem_trl3
4	trl 4	resumo_trl4	imagem_trl4
5	trl 5	resumo_trl5	imagem_trl5
6	trl 6	resumo_trl6	imagem_trl6
7	trl 7	resumo_trl7	imagem_trl7
8	trl 8	resumo_trl8	imagem_trl8
9	trl 9	resumo_trl9	imagem_trl9

Patente/área

patente_id	patente_rotulo	area_conhecimento_id	area_conhecimento_rotulo
1	BR 00 0000 000000 1	3	01.01.01 - nome_area1/1-1
1	BR 00 0000 000000 1	53	03.03.02 - nome_area3/3-2
2	BR 00 0000 000000 2	37	02.02.03 - nome_area2/2-3
3	BR 00 0000 000000 3	26	01.06.03 - nome_area1/6-3
3	BR 00 0000 000000 3	45	03.01.02 - nome_area3/1-2
4	BR 00 0000 000000 4	6	01.01.04 - nome_area1/1-4
4	BR 00 0000 000000 4	70	05.01.03 - nome_area5/1-3
4	BR 00 0000 000000 4	35	02.02.01 - nome_area2/2-1
5	BR 00 0000 000000 5	22	01.05.04 - nome_area1/5-4
5	BR 00 0000 000000 5	24	01.06.01 - nome_area1/6-1
6	BR 00 0000 000000 6	61	04.01.01 - nome_area4/1-1
6	BR 00 0000 000000 6	8	01.02.01 - nome_area1/2-1
6	BR 00 0000 000000 6	74	05.02.03 - nome_area5/2-3
7	BR 00 0000 000000 7	12	01.02.05 - nome_area1/2-5
7	BR 00 0000 000000 7	74	05.02.03 - nome_area5/2-3
7	BR 00 0000 000000 7	61	04.01.01 - nome_area4/1-1
8	BR 00 0000 000000 8	15	01.04.01 - nome_area1/4-1
9	BR 00 0000 000000 9	76	05.02.05 - nome_area5/2-5
10	BR 00 0000 000001 0	4	01.01.02 - nome_area1/1-2
10	BR 00 0000 000001 0	62	04.01.02 - nome_area4/1-2

Patente/ICT

patente_id	patente_rotulo	ict_id	ict_rotulo
1	BR 00 0000 000000 1	1	ict 1
1	BR 00 0000 000000 1	3	ict 3
2	BR 00 0000 000000 2	1	ict 1
3	BR 00 0000 000000 3	1	ict 1
4	BR 00 0000 000000 4	1	ict 1
4	BR 00 0000 000000 4	2	ict 2
5	BR 00 0000 000000 5	1	ict 1
6	BR 00 0000 000000 6	1	ict 1
6	BR 00 0000 000000 6	8	ict 8
6	BR 00 0000 000000 6	3	ict 3
7	BR 00 0000 000000 7	1	ict 1
8	BR 00 0000 000000 8	1	ict 1
9	BR 00 0000 000000 9	1	ict 1
10	BR 00 0000 000001 0	1	ict 1

Patente/pesquisador

patente_id	patente_rotulo	pesquisador_id	pesquisador_rotulo
7	BR 00 0000 000000 7	1	João
4	BR 00 0000 000000 4	1	João
7	BR 00 0000 000000 7	4	Antônio
9	BR 00 0000 000000 9	5	Flávio
8	BR 00 0000 000000 8	9	Jonas
6	BR 00 0000 000000 6	9	Jonas
10	BR 00 0000 000001 0	10	Carla
2	BR 00 0000 000000 2	10	Carla
3	BR 00 0000 000000 3	2	Maria
5	BR 00 0000 000000 5	4	Antônio
1	BR 00 0000 000000 1	4	Antônio

Patente/parceiro

patente_id	patente_rotulo	pesquisador_id	pesquisador_rotulo
7	BR 00 0000 000000 7	1	João
4	BR 00 0000 000000 4	1	João
7	BR 00 0000 000000 7	4	Antônio
9	BR 00 0000 000000 9	5	Flávio
8	BR 00 0000 000000 8	9	Jonas
6	BR 00 0000 000000 6	9	Jonas
10	BR 00 0000 000001 0	10	Carla
2	BR 00 0000 000000 2	10	Carla
3	BR 00 0000 000000 3	2	Maria
5	BR 00 0000 000000 5	4	Antônio
1	BR 00 0000 000000 1	4	Antônio

Programa/área

area_conhecimento_id	area_conhecimento_rotulo	programa_id	programa_rotulo
6	01.01.04 - nome_area1/1-4	1	BR 00 0000 000001 1
3	01.01.01 - nome_area1/1-1	2	BR 00 0000 000001 2
11	01.02.04 - nome_area1/2-4	3	BR 00 0000 000001 3
69	05.01.02 - nome_area5/1-2	4	BR 00 0000 000001 4
76	05.02.05 - nome_area5/2-5	5	BR 00 0000 000001 5
24	01.06.01 - nome_area1/6-1	6	BR 00 0000 000001 6
35	02.02.01 - nome_area2/2-1	7	BR 00 0000 000001 7
45	03.01.02 - nome_area3/1-2	8	BR 00 0000 000001 8
57	03.05.02 - nome_area3/5-2	9	BR 00 0000 000001 9
8	01.02.01 - nome_area1/2-1	10	BR 00 0000 000002 0

Programa/ICT

ict_id	ict_rotulo	programa_id	programa_rotulo
1	ict 1	1	BR 00 0000 000001 1
1	ict 1	2	BR 00 0000 000001 2
1	ict 1	3	BR 00 0000 000001 3
1	ict 1	4	BR 00 0000 000001 4
1	ict 1	5	BR 00 0000 000001 5
1	ict 1	6	BR 00 0000 000001 6
1	ict 1	7	BR 00 0000 000001 7
1	ict 1	8	BR 00 0000 000001 8
1	ict 1	9	BR 00 0000 000001 9
1	ict 1	10	BR 00 0000 000002 0
2	ict 2	1	BR 00 0000 000001 1
5	ict 5	5	BR 00 0000 000001 5

Programa/parceiro

parceiro_id	parceiro_rotulo	programa_id	programa_rotulo
4	parceiro 4	1	BR 00 0000 000001 1
10	parceiro 10	2	BR 00 0000 000001 2
3	parceiro 3	3	BR 00 0000 000001 3
1	parceiro 1	4	BR 00 0000 000001 4
1	parceiro 1	5	BR 00 0000 000001 5
6	parceiro 6	6	BR 00 0000 000001 6
10	parceiro 10	7	BR 00 0000 000001 7
2	parceiro 2	8	BR 00 0000 000001 8
4	parceiro 4	9	BR 00 0000 000001 9

Programa/pesquisador

pesquisador_id	pesquisador_rotulo	programa_id	programa_rotulo
5	Flávio	1	BR 00 0000 000001 1
3	Bento	1	BR 00 0000 000001 1
8	Francisco	1	BR 00 0000 000001 1
3	Bento	1	BR 00 0000 000001 1
9	Jonas	2	BR 00 0000 000001 2
3	Bento	2	BR 00 0000 000001 2
1	João	2	BR 00 0000 000001 2
4	Antônio	3	BR 00 0000 000001 3
7	Jéssica	3	BR 00 0000 000001 3
8	Francisco	3	BR 00 0000 000001 3
9	Jonas	3	BR 00 0000 000001 3
1	João	4	BR 00 0000 000001 4
2	Maria	4	BR 00 0000 000001 4
5	Flávio	4	BR 00 0000 000001 4
6	Joana	5	BR 00 0000 000001 5
7	Jéssica	6	BR 00 0000 000001 6
4	Antônio	7	BR 00 0000 000001 7
5	Flávio	8	BR 00 0000 000001 8
5	Flávio	9	BR 00 0000 000001 9
7	Jéssica	10	BR 00 0000 000002 0

Projeto

id	título	resumo	valor_investimento	trl_id	trl_rotulo	status_projeto_id	status_projeto_rotulo
1	título_proj1	resumo_proj1	100.000,00	6	trl 6	2	status2_proj
2	título_proj2	resumo_proj2	200.000,00	6	trl 6	2	status2_proj
3	título_proj3	resumo_proj3	300.000,00	6	trl 6	1	status1_proj
4	título_proj4	resumo_proj4	400.000,00	4	trl 4	1	status1_proj
5	título_proj5	resumo_proj5	500.000,00	4	trl 4	1	status1_proj
6	título_proj6	resumo_proj6	600.000,00	6	trl 6	1	status1_proj
7	título_proj7	resumo_proj7	700.000,00	5	trl 5	5	status5_proj
8	título_proj8	resumo_proj8	800.000,00	4	trl 4	3	status3_proj
9	título_proj9	resumo_proj9	900.000,00	6	trl 6	4	status4_proj

Projeto/área

projeto_id	projeto_rotulo	area_conhecimento_id	area_conhecimento_rotulo
1	título_proj1	8	01.02.01 - nome_area1/2-1
2	título_proj2	6	01.01.04 - nome_area1/1-4
2	título_proj2	48	03.02.02 - nome_area3/2-2
3	título_proj3	28	01.06.05 - nome_area1/6-5
4	título_proj4	3	01.01.01 - nome_area1/1-1
5	título_proj5	12	01.02.05 - nome_area1/2-5
6	título_proj6	4	01.01.02 - nome_area1/1-2
7	título_proj7	4	01.01.02 - nome_area1/1-2
8	título_proj8	4	01.01.02 - nome_area1/1-2
8	título_proj8	64	04.01.04 - nome_area4/1-4
9	título_proj9	6	01.01.04 - nome_area1/1-4

Incentivo

id	nome
1	incentivo1
2	incentivo2
3	incentivo3
4	incentivo4
5	incentivo5

Status do projeto

id	nome
1	status1_proj
2	status2_proj
3	status3_proj
4	status4_proj
5	status5_proj

Projeto/pesquisador

projeto_id	projeto_rotulo	pesquisador_id	pesquisador_rotulo
1	título_proj1	1	João
1	título_proj1	10	Carla
1	título_proj1	4	Antônio
2	título_proj2	7	Jéssica
2	título_proj2	8	Francisco
2	título_proj2	4	Antônio
3	título_proj3	7	Jéssica
3	título_proj3	9	Jonas
3	título_proj3	1	João
4	título_proj4	3	Bento
4	título_proj4	6	Joana
5	título_proj5	7	Jéssica
5	título_proj5	8	Francisco
5	título_proj5	9	Jonas
6	título_proj6	1	João
6	título_proj6	2	Maria
6	título_proj6	8	Francisco
6	título_proj6	6	Joana
7	título_proj7	2	Maria
7	título_proj7	7	Jéssica
8	título_proj8	10	Carla
8	título_proj8	5	Flávio
9	título_proj9	10	Carla
9	título_proj9	1	João

Projeto/laboratório

projeto_id	projeto_rotulo	laboratorio_id	laboratorio_rotulo
1	título_proj1	3	laboratório3
2	título_proj2	4	laboratório4
3	título_proj3	7	laboratório7
4	título_proj4	8	laboratório8
5	título_proj5	1	laboratório1
6	título_proj6	6	laboratório6
6	título_proj6	8	laboratório8
7	título_proj7	9	laboratório9
8	título_proj8	5	laboratório5
8	título_proj8	4	laboratório4
9	título_proj9	10	laboratório10

Projeto/parceiro

projeto_id	projeto_rotulo	parceiro_id	parceiro_rotulo
1	título_proj1	7	parceiro 7
2	título_proj2	8	parceiro 8
3	título_proj3	1	parceiro 1
4	título_proj4	10	parceiro 10
5	título_proj5	3	parceiro 3
6	título_proj6	7	parceiro 7
6	título_proj6	9	parceiro 9
7	título_proj7	2	parceiro 2
8	título_proj8	1	parceiro 1
9	título_proj9	2	parceiro 2

Projeto/incentivo

projeto_id	projeto_rotulo	incentivo_id	incentivo_rotulo
1	título_proj1	1	incentivo1
2	título_proj2	1	incentivo1
2	título_proj2	3	incentivo3
3	título_proj3	1	incentivo1
4	título_proj4	5	incentivo5
5	título_proj5	1	incentivo1
6	título_proj6	1	incentivo1
7	título_proj7	4	incentivo4
8	título_proj8	2	incentivo2
9	título_proj9	4	incentivo4

Tipo de serviço

id	nome	resumo	imagem
1	serviço1	resumo_ser1	imagem_res1
2	serviço2	resumo_ser2	imagem_res2
3	serviço3	resumo_ser3	imagem_res3
4	serviço4	resumo_ser4	imagem_res4
5	serviço5	resumo_ser5	imagem_res5
6	serviço6	resumo_ser6	imagem_res6
7	serviço7	resumo_ser7	imagem_res7
8	serviço8	resumo_ser8	imagem_res8
9	serviço9	resumo_ser9	imagem_res9
10	serviço10	resumo_ser10	imagem_res10
11	serviço11	resumo_ser11	imagem_res11
12	serviço12	resumo_ser12	imagem_res12
13	serviço13	resumo_ser13	imagem_res13
14	serviço14	resumo_ser14	imagem_res14
15	serviço15	resumo_ser15	imagem_res15
16	serviço16	resumo_ser16	imagem_res16
17	serviço17	resumo_ser17	imagem_res17
18	serviço18	resumo_ser18	imagem_res18
19	serviço19	resumo_ser19	imagem_res19

Tipo de serviço/Laboratório

tipo_servico_id	tipo_servico_rotulo	laboratorio_id	laboratorio_rotulo
1	serviço1	2	laboratório2
2	serviço2	7	laboratório7
3	serviço3	6	laboratório6
4	serviço4	6	laboratório6
5	serviço5	9	laboratório9
6	serviço6	3	laboratório3
7	serviço7	10	laboratório10
8	serviço8	1	laboratório1
9	serviço9	5	laboratório5
10	serviço10	3	laboratório3
11	serviço11	6	laboratório6
12	serviço12	6	laboratório6
13	serviço13	3	laboratório3
14	serviço14	1	laboratório1
15	serviço15	1	laboratório1
16	serviço16	7	laboratório7
17	serviço17	4	laboratório4
18	serviço18	1	laboratório1
19	serviço19	2	laboratório2

Artigos

id	título	resumo	identificador	pdf	data_publicacao
1	título_art1	resumo_art1	10000001	arquivo_pdf1	1/1/2010
2	título_art2	resumo_art2	10000002	arquivo_pdf2	1/2/2010
3	título_art3	resumo_art3	10000003	arquivo_pdf3	1/3/2010
4	título_art4	resumo_art4	10000004	arquivo_pdf4	1/4/2010
5	título_art5	resumo_art5	10000005	arquivo_pdf5	1/5/2010
6	título_art6	resumo_art6	10000006	arquivo_pdf6	1/6/2010
7	título_art7	resumo_art7	10000007	arquivo_pdf7	1/7/2010
8	título_art8	resumo_art8	10000008	arquivo_pdf8	1/8/2010
9	título_art9	resumo_art9	10000009	arquivo_pdf9	1/9/2010
10	título_art10	resumo_art10	10000010	arquivo_pdf10	1/10/2010

Área/artigo

area_conhecimento_id	area_conhecimento_rotulo	artigo_id	artigo_rotulo
17	01.04.03 - nome_area1/4-3	1	título_art1
3	01.01.01 - nome_area1/1-1	2	título_art2
69	05.01.02 - nome_area5/1-2	3	título_art3
58	03.05.03 - nome_area3/5-3	4	título_art4
38	02.02.04 - nome_area2/2-4	5	título_art5
75	05.02.04 - nome_area5/2-4	6	título_art6
9	01.02.02 - nome_area1/2-2	7	título_art7
41	02.03.01 - nome_area2/3-1	8	título_art8
16	01.04.02 - nome_area1/4-2	9	título_art9
39	02.02.05 - nome_area2/2-5	10	título_art10

Pesquisador/artigo

pesquisador_id	pesquisador_rotulo	artigo_id	artigo_rotulo
3	Bento	1	título_art1
5	Flávio	1	título_art1
9	Jonas	1	título_art1
2	Maria	2	título_art2
8	Francisco	3	título_art3
10	Carla	4	título_art4
3	Bento	4	título_art4
8	Francisco	5	título_art5
7	Jéssica	6	título_art6
2	Maria	7	título_art7
6	Joana	7	título_art7
4	Antônio	8	título_art8
10	Carla	9	título_art9
3	Bento	10	título_art10
5	Flávio	10	título_art10

Tipos de dados utilizados no modelo lógico

INT	Números inteiros de -2.147.483.648 até 2.147.483.647
VARCHAR	Caracteres com comprimento variável com limite
BOOLEAN	0 ou 1, falso ou verdadeiro
BLOB	Contém até 4 GB de dados binários
TEXT	Caracteres com comprimento variável não limitado
FLOAT	Números racionais de -1.79E + 308 até 1.79e +308
CHAR	Caracteres com comprimento fixo, completado com brancos
DATE	Somente datas no intervalo de 0001-01-01 a 9999-12-31

APÊNDICE B – Matrix FOFA (SWOT)

Matriz SWOT (FOFA)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA	FORÇAS: 1. Número de servidores desenvolvedores de softwares 2. Base de dados sobre pesquisa e inovação estabelecida 3. Polo de inovação atuante em projetos de PD&I 4. Estrutura organizacional suficiente para a gestão de PI	FRAQUEZAS: 1. Registro descentralizado de informações institucionais 2. Falhas na comunicação entre as unidades 3. Rotatividade dos servidores em cargo de gestão 4. Estágios iniciais da difusão da cultura da inovação nas unidades
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: 1. Incentivos governamentais à inovação através de projetos de PD&I para empresas brasileiras do setor produtivo 2. Aumento da procura de produtos e serviços de ICTs por parte do setor produtivo nacional 3. Empresas especializadas no ramo de comercialização de softwares	AMENÇAS: 1. Softwares com algumas funcionalidades semelhantes 2. Ausência de parceiros interessados na utilização da solução 3. Estágios iniciais da difusão da cultura da inovação nas ICTs

APÊNDICE C – Modelo de Negócio CANVAS

Modelo de Negócio Canvas

Parcerias Chave: 1. Governo Federal 2. Governos Estaduais 3. Empresas do ramo de TI	Atividades Chave: 1. Busca interna em banco de dados de ativos de PI, serviços tecnológicos, artigos científicos, projetos de PD&I, pesquisadores, laboratórios e parceiros ligados a pesquisa e inovação 2. Gestão de insumos para a inovação	Propostas de Valor: 1. Produto desenvolvido a partir da observação da realidade ligada a gestão dos insumos para a inovação de uma ICT	Relacionamento: 1. B2B	Segmentos de Clientes: 1. Universidades públicas 2. Universidades privadas 3. Institutos federais 4. Instituições de pesquisa
	Recursos Chave: 1. Fomento em projetos para PD&I 2. Incentivos fiscais 3. Repasse de recursos orçamentários		Canais: 1. Prospecção de empresas 2. Contrato de projeto para PD&I	
Estrutura de Custos: 1. Recursos humanos utilizados no desenvolvimento da solução 2. Recursos humanos ligados ao suporte operacional do projeto			Fontes de Receita: 1. Licenças do produto 2. Capacitações para a utilização da ferramenta	