

# PROPRIEDADE INTELECTUAL

## NO MEIO RURAL

Protegendo inovações e impulsionando  
o desenvolvimento territorial



**Luiz Diego Vidal**

Universidade Estaciual de Feira de Santana · CC BYN-SA-2026



# **Propriedade Intelectual e Inovação no Agronegócio**

**Fundamentos, Proteção e Transferência de Tecnologia**

Luiz Diego Vidal Santos

15/02/2026

# Índice

<b>Sobre este livro</b>	<b>1</b>
Para quem é este livro . . . . .	1
Como citar . . . . .	1
Licença . . . . .	2
<b>Prefácio</b>	<b>3</b>
<b>I. Parte I — Fundamentos da PI no Agronegócio</b>	<b>4</b>
<b>1. Gestão da Inovação Tecnológica na Agropecuária</b>	<b>5</b>
1.1. Inovação e a questão agrária . . . . .	5
1.2. Sistemas de Inovação Agrícola . . . . .	5
1.3. Trajetória tecnológica da agropecuária brasileira . . . . .	6
1.4. Difusão e adoção de inovações . . . . .	6
1.5. Indicadores de inovação agrícola . . . . .	6
1.6. Desafios contemporâneos . . . . .	7
1.7. Referências complementares . . . . .	7
<b>2. PI como Ativo Estratégico no Agronegócio</b>	<b>8</b>
2.1. Conceitos fundamentais de Propriedade Intelectual . . . . .	8
2.2. Modalidades de PI relevantes para o agronegócio . . . . .	8
2.2.1. Patentes . . . . .	8
2.2.2. Proteção de cultivares . . . . .	9
2.2.3. Indicações Geográficas (IGs) . . . . .	9
2.2.4. Segredos industriais e <i>know-how</i> . . . . .	9
2.3. PI como ativo intangível no balanço patrimonial . . . . .	10
2.4. Panorama da PI agrícola no Brasil . . . . .	10
<b>3. Empreendedorismo Tecnológico Agrícola</b>	<b>11</b>
3.1. Empreendedorismo e inovação no contexto rural . . . . .	11
3.2. O ecossistema AgTech brasileiro . . . . .	11
3.3. Do laboratório ao mercado: o vale da morte . . . . .	12
3.4. PI como alicerce do empreendedorismo tecnológico . . . . .	12
3.5. Modelos de negócio baseados em PI agrícola . . . . .	13
3.6. Competências empreendedoras para o agronegócio . . . . .	13
<b>4. Políticas de Inovação para a Agropecuária</b>	<b>14</b>
4.1. Marco institucional da inovação no Brasil . . . . .	14
4.2. Instrumentos de fomento à inovação agrícola . . . . .	14
4.2.1. Financiamento direto . . . . .	14
4.2.2. Incentivos fiscais . . . . .	15
4.2.3. Infraestrutura de suporte . . . . .	15
4.2.4. Formação de recursos humanos . . . . .	15
4.3. Proteção do conhecimento tradicional . . . . .	15

4.4. Política internacional comparada . . . . .	16
4.5. Desafios de política pública . . . . .	16
<b>II. Parte II — Gestão e Valoração de PI</b>	<b>17</b>
<b>5. Gestão de Projetos de Inovação Agrícola</b>	<b>18</b>
5.1. Inovação como projeto . . . . .	18
5.2. Metodologias ágeis aplicadas ao agro . . . . .	18
5.2.1. Design Thinking . . . . .	18
5.2.2. Lean Startup . . . . .	18
5.3. Estrutura de projeto de PI no agronegócio . . . . .	19
5.4. Busca de anterioridade e <i>freedom to operate</i> . . . . .	19
5.5. Caderno de laboratório e de campo . . . . .	19
5.6. Gestão de riscos em projetos de PI agrícola . . . . .	20
<b>6. Valoração de Ativos de PI no Agronegócio</b>	<b>21</b>
6.1. Por que valorar PI? . . . . .	21
6.2. Abordagens de valoração . . . . .	21
6.2.1. Abordagem de custo . . . . .	21
6.2.2. Abordagem de mercado . . . . .	21
6.2.3. Abordagem de renda . . . . .	22
6.3. Valoração de cultivares . . . . .	22
6.4. Valoração de Indicações Geográficas . . . . .	22
6.5. Desafios práticos de valoração no agro brasileiro . . . . .	23
<b>7. Transferência de Tecnologia Agrícola</b>	<b>24</b>
7.1. Conceito e importância . . . . .	24
7.2. Modalidades de transferência . . . . .	24
7.2.1. Licenciamento de PI . . . . .	24
7.2.2. Acordos de cooperação técnico-científica . . . . .	25
7.2.3. Extensão rural como TT . . . . .	25
7.3. O papel dos NITs na TT agrícola . . . . .	25
7.4. Barreiras à TT no agronegócio . . . . .	26
7.5. Modelos internacionais de TT agrícola . . . . .	26
<b>8. Gestão Estratégica de PI em Empresas Rurais</b>	<b>27</b>
8.1. A PI nas pequenas e médias empresas do agronegócio . . . . .	27
8.2. Diagnóstico de ativos de PI . . . . .	27
8.3. Estratégias de proteção para PMEs . . . . .	28
8.3.1. Proteção formal vs. informal . . . . .	28
8.3.2. Registro preventivo . . . . .	28
8.4. Gestão de PI em cooperativas . . . . .	28
8.5. PI como ferramenta de acesso a mercados . . . . .	29
8.6. Estratégia de PI no ciclo de vida do produto . . . . .	29
<b>III. Parte III — Fronteiras e Aplicações</b>	<b>30</b>
<b>9. Spin-offs Acadêmicas na Agropecuária</b>	<b>31</b>
9.1. O conceito de spin-off acadêmica . . . . .	31
9.2. Ecossistema de spin-offs agrícolas no Brasil . . . . .	31

9.3. Processo de criação de uma spin-off agro-acadêmica . . . . .	31
9.3.1. Identificação da oportunidade . . . . .	31
9.3.2. Negociação com a instituição . . . . .	32
9.3.3. Estruturação empresarial . . . . .	32
9.4. Estudos de caso . . . . .	32
9.4.1. Caso 1: Bioinsumo de universidade pública . . . . .	32
9.4.2. Caso 2: Plataforma digital de gestão de IG . . . . .	32
9.5. Desafios e fatores críticos de sucesso . . . . .	33
<b>10. PI na Agricultura Digital</b>	<b>34</b>
10.1. A transformação digital do agronegócio . . . . .	34
10.2. Ativos de PI na agricultura digital . . . . .	34
10.2.1. Software e algoritmos . . . . .	34
10.2.2. Bases de dados agrícolas . . . . .	34
10.2.3. Hardware e dispositivos . . . . .	35
10.3. Blockchain e rastreabilidade de PI . . . . .	35
10.4. Inteligência Artificial e PI agrícola . . . . .	35
10.5. Proteção de dados e LGPD no agro . . . . .	35
10.6. Desafios de PI na agricultura digital . . . . .	36
<b>IV. Parte IV — Projeto e Integração</b>	<b>37</b>
<b>11. Projeto Integrador: Gestão de PI no Agronegócio</b>	<b>38</b>
11.1. Objetivo . . . . .	38
11.2. Roteiro do projeto . . . . .	38
11.2.1. Etapa 1: Seleção da cadeia produtiva . . . . .	38
11.2.2. Etapa 2: Mapeamento de atores . . . . .	38
11.2.3. Etapa 3: Prospecção tecnológica . . . . .	38
11.2.4. Etapa 4: Diagnóstico de PI . . . . .	39
11.2.5. Etapa 5: Estratégia de proteção . . . . .	39
11.2.6. Etapa 6: Valoração . . . . .	39
11.2.7. Etapa 7: Plano de TT . . . . .	39
11.3. Entregáveis . . . . .	39
11.4. Critérios de avaliação . . . . .	40
11.5. Sugestões de cadeias para o projeto . . . . .	40
<b>Referências</b>	<b>41</b>

## Sobre este livro

Este é o site do livro “Propriedade Intelectual e Inovação no Agronegócio: Fundamentos, Proteção e Transferência de Tecnologia”, escrito por [Luiz Diego Vidal Santos](#).

A propriedade intelectual (PI) constitui um dos pilares da economia do conhecimento e, no agronegócio, representa um instrumento estratégico ainda subutilizado no Brasil. Embora o país figure entre os maiores produtores agrícolas do mundo, apenas 3% das patentes depositadas no INPI são relacionadas a tecnologias agrícolas, e menos de 100 Indicações Geográficas estão registradas, contra mais de 3.000 na União Europeia. Este livro nasceu da necessidade de formar profissionais capazes de identificar, proteger e valorar ativos intangíveis no setor agropecuário.

Este livro apresenta de forma integrada os fundamentos jurídico-econômicos da PI, as estratégias de gestão e valoração de ativos intangíveis e as fronteiras tecnológicas que redefinem a proteção do conhecimento na agricultura contemporânea. Cada capítulo combina base conceitual, instrumentos normativos, estudos de caso reais e exercícios de aplicação.

O conteúdo está organizado em quatro partes. A Parte I (Fundamentos da PI no Agronegócio) constrói o arcabouço conceitual, abordando a gestão da inovação tecnológica, a PI como ativo estratégico, o empreendedorismo tecnológico agrícola e as políticas públicas de inovação. A Parte II (Gestão e Valoração de PI) detalha os instrumentos operacionais, da gestão de projetos de inovação à valoração de ativos intangíveis, à transferência de tecnologia e à gestão estratégica de PI em pequenas e médias empresas rurais. A Parte III (Fronteiras e Aplicações) examina as spin-offs acadêmicas na agropecuária e a PI na agricultura digital (Ag 4.0). A Parte IV (Projeto e Integração) consolida o aprendizado por meio de um projeto integrador de proteção de PI no agronegócio.

## Para quem é este livro

Este livro destina-se a estudantes de graduação e pós-graduação em Engenharia Agrônoma, Administração Rural, Direito e áreas afins, bem como a profissionais de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), extensionistas rurais, empreendedores do agronegócio e gestores de cooperativas e associações de produtores. Pesquisadores em inovação, sistemas de PI e economia agrícola também encontrarão conteúdo aplicável a suas investigações.

## Como citar

Santos, L. D. V. (2026). *Propriedade Intelectual e Inovação no Agronegócio: Fundamentos, Proteção e Transferência de Tecnologia*. Disponível em: <https://diegovidalcv.com.br/books/pi/>

*Sobre este livro*

## **Licença**

Este livro é disponibilizado sob licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](#).

# Prefácio

O Brasil é uma potência agrícola mundial, com o agronegócio respondendo por cerca de 27% do PIB e empregando milhões de pessoas ao longo de cadeias produtivas que vão da porteira para dentro até os mercados internacionais. Contudo, quando se examina a proteção da propriedade intelectual nesse setor, emerge um paradoxo inquietante entre a capacidade de produção e a fragilidade da proteção do conhecimento que a sustenta.

Esse paradoxo não é trivial. A ausência de estratégias de PI no agronegócio brasileiro resulta em perda de valor agregado, vulnerabilidade competitiva e apropriação indevida de saberes tradicionais por agentes externos. Em um cenário global no qual ativos intangíveis superam os tangíveis na composição do valor das empresas, ignorar a PI é abrir mão de competitividade, soberania tecnológica e oportunidades de desenvolvimento territorial.

Este livro nasceu da convergência entre minha formação em Engenharia Agrônoma, o doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação (PROFNIT/UFS) e mais de uma década de pesquisa aplicada em soluções baseadas na natureza para o Semiárido brasileiro. A experiência de depositar patentes de bioinsumos e geotêxteis biodegradáveis, de conduzir prospecção tecnológica em bases internacionais e de orientar estudantes na interface entre inovação e agronegócio convenceu-me de que a formação em PI é tão essencial para o engenheiro agrônomo quanto o conhecimento em solos ou fitossanidade.

Ao longo dos capítulos, o leitor encontrará os fundamentos jurídico-econômicos da PI aplicados à realidade agrícola brasileira, métodos de valoração de ativos intangíveis e prospecção tecnológica, estudos de caso envolvendo patentes, indicações geográficas, cultivares e segredos industriais, além de discussões sobre as fronteiras tecnológicas da agricultura digital e as oportunidades de empreendedorismo que emergem nos NITs e spin-offs acadêmicas.

Agradeço aos colegas do grupo de pesquisa PLANeT-Inova (UEFS), ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFS) e aos produtores, extensionistas e estudantes que enriqueceram este trabalho com suas perguntas, dilemas e soluções criativas.

**Luiz Diego Vidal Santos**

Feira de Santana, Bahia

Fevereiro de 2026

**Parte I.**

**Parte I — Fundamentos da PI no  
Agronegócio**

# 1. Gestão da Inovação Tecnológica na Agropecuária

## 1.1. Inovação e a questão agrária

A inovação tecnológica no setor agropecuário não se resume à adoção de máquinas ou insumos de última geração. No sentido schumpeteriano, inovar é introduzir uma novidade (produto, processo, mercado, fonte de matéria-prima ou forma organizacional) que gere valor econômico ou social, e no agro, essa definição adquire contornos particulares porque envolve sistemas biológicos, ciclos sazonais, diversidade edafoclimática e uma base de produtores heterogênea que vai do agricultor familiar ao grande exportador.

O Manual de Oslo (OECD & Eurostat, 2018), referência internacional para mensuração de inovação, distingue quatro tipos fundamentais: inovação de produto (uma nova cultivar resistente à seca, por exemplo), inovação de processo (adoção de plantio direto ou irrigação por gotejamento), inovação organizacional (formação de cooperativas de comercialização) e inovação de marketing (certificação de origem, selos de sustentabilidade). No agronegócio brasileiro, a inovação de processo tem sido historicamente dominante, impulsionada pela pesquisa da Embrapa desde os anos 1970, enquanto as inovações de produto e organizacional permanecem subexploradas em comparação com competidores globais.

## 1.2. Sistemas de Inovação Agrícola

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), proposto por Freeman (1987) e Lundvall (1992), postula que a inovação não ocorre de forma isolada, mas resulta da interação entre empresas, universidades, institutos de pesquisa, governo e sociedade civil. No contexto agrícola, esse conceito se traduz no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), que articula a Embrapa, as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), as universidades e os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

A Hélice Tríplice de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) oferece um modelo complementar ao enfatizar a interdependência entre universidade, indústria e governo na geração de inovação. No agro brasileiro, essa articulação se manifesta em arranjos como os Polos de Inovação da Embrapa, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) universitários e as incubadoras de base tecnológica agrícola.

Tabela 1.1.: Modelos de inovação e suas aplicações no agronegócio.

Modelo	Atores-chave	Aplicação no agro
SNI (Freeman/Lundvall)	Empresas, universidades, governo	SNPA, Embrapa, OEPAs, ATER
Hélice Tríplice (Etzkowitz)	Universidade-Indústria-Governo	NITs, Polos de Inovação, incubadoras

## 1. Gestão da Inovação Tecnológica na Agropecuária

Modelo	Atores-chave	Aplicação no agro
Hélice Quádrupla	+ Sociedade civil	Cooperativas, associações, comunidades tradicionais
Ecossistema de Inovação	Redes abertas, startups, venture capital	AgTechs, aceleradoras agrícolas

### 1.3. Trajetória tecnológica da agropecuária brasileira

A modernização agrícola brasileira pode ser periodizada em quatro fases distintas. A primeira (1950–1970) foi marcada pela importação de pacotes tecnológicos da Revolução Verde, com ênfase em mecanização pesada, fertilizantes sintéticos e agrotóxicos. A segunda (1970–1990) caracterizou-se pela tropicalização de tecnologias, liderada pela Embrapa, que adaptou cultivares e sistemas de manejo às condições edafoclimáticas brasileiras, tornando viável a agricultura nos Cerrados. A terceira fase (1990–2010) consolidou o plantio direto, a agricultura de precisão e a pecuária intensiva, elevando a produtividade total dos fatores (PTF) a taxas de 3–4% ao ano. A quarta e atual fase (2010–presente) é marcada pela digitalização, com uso de sensoriamento remoto, IoT, inteligência artificial e blockchain na cadeia produtiva.

#### **i** Dado-chave

A PTF da agropecuária brasileira cresceu 382% entre 1975 e 2020, segundo dados da Embrapa, tornando o Brasil um dos poucos países onde a produção cresce mais rápido que a expansão de área (Embrapa, 2021).

### 1.4. Difusão e adoção de inovações

O modelo clássico de difusão de inovações de Rogers (2003) classifica os adotantes em cinco categorias (inovadores, adotantes iniciais, maioria inicial, maioria tardia e retardatários) e descreve uma curva de adoção em formato de S. No contexto rural brasileiro, esse modelo adquire nuances importantes, pois a difusão é mediada por fatores como acesso a crédito rural (Pronaf, Pronamp), assistência técnica (ATER pública e privada), infraestrutura (estradas, conectividade digital) e percepção de risco do produtor.

A Teoria da Capacidade Absortiva (Cohen & Levinthal, 1990) complementa o modelo de Rogers ao postular que a capacidade de uma organização de reconhecer, assimilar e aplicar novo conhecimento depende de sua base de conhecimento prévio. No agro, isso implica que a transferência de tecnologia é mais eficaz quando o produtor já domina competências correlatas, e a extensão rural cumpre papel crítico nessa construção.

### 1.5. Indicadores de inovação agrícola

A mensuração da inovação agrícola utiliza indicadores de insumo (*inputs*) e de resultado (*outputs*). Entre os indicadores de insumo, destacam-se o investimento em P&D como proporção do PIB agrícola (o Brasil investe cerca de 1,8%, abaixo dos 2,5% recomendados pela FAO), o número de pesquisadores em ciências agrárias (o país possui ~12.000 doutores na área) e o volume de crédito tecnológico (Inovagro, Pronaf Agroecologia). Os indicadores de resultado incluem patentes depositadas (apenas 3% do total do INPI são agrícolas), cultivares protegidas (o SNPC

registrou ~4.000 cultivares ativas em 2024), publicações científicas (o Brasil é o 2º maior produtor de artigos em ciências agrárias) e indicações geográficas concedidas (98 IGs ativas em 2024).

Tabela 1.2.: Indicadores selecionados de inovação agrícola no Brasil.

Indicador	Brasil	Referência internacional
P&D / PIB agrícola	~1,8%	2,5% (FAO)
Patentes agrícolas / total INPI	~3%	8–12% (EUA, UE)
Cultivares protegidas ativas	~4.000	~30.000 (UE)
IGs concedidas	98	>3.400 (UE)
Publicações agrícolas / total	~14%	6–8% (média global)

## 1.6. Desafios contemporâneos

O agronegócio brasileiro enfrenta desafios estruturais que condicionam a trajetória de inovação. A concentração de P&D em poucas culturas (soja, milho, cana-de-açúcar, algodão) deixa lacunas para culturas regionais estratégicas (mandioca, feijão-caupi, palma forrageira, fruteiras do Semiárido). A desarticulação entre pesquisa e extensão reduz a velocidade de difusão, pois o sistema público de ATER foi fragilizado nas últimas décadas. A propriedade intelectual, tema central deste livro, permanece subutilizada como ferramenta de captura de valor, e sua contribuição potencial para a competitividade do agro brasileiro será explorada nos capítulos seguintes.

### Reflexão

Se o Brasil é o 2º maior produtor de conhecimento agrícola do mundo em publicações, por que ocupa posição tão modesta em patentes e IGs? A resposta passa pela cultura de proteção de PI, tema dos próximos capítulos.

## 1.7. Referências complementares

Para aprofundamento, recomenda-se a consulta ao *Agricultural Innovation Systems Toolkit* (World Bank, 2012), ao relatório *The State of Food and Agriculture: Innovation in Agriculture* (FAO, 2022) e ao *Panorama da Inovação na Agropecuária Brasileira* (Embrapa, 2021).

## 2. PI como Ativo Estratégico no Agronegócio

### 2.1. Conceitos fundamentais de Propriedade Intelectual

A Propriedade Intelectual (PI) compreende o conjunto de direitos que conferem ao criador exclusividade temporária sobre a exploração comercial de suas criações intelectuais. No sistema jurídico brasileiro, a PI se subdivide em dois grandes ramos: a Propriedade Industrial (patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas), regulada pela Lei nº 9.279/1996 (LPI), e o Direito Autoral (obras literárias, artísticas, softwares), regulado pela Lei nº 9.610/1998. No agronegócio, soma-se a Proteção de Cultivares, regida pela Lei nº 9.456/1997, que estabelece um regime *sui generis* de proteção para novas variedades vegetais.

O fundamento econômico da PI reside na correção de falhas de mercado associadas ao conhecimento. Como bem não rival e parcialmente excludente, o conhecimento tende a ser subproduzido em mercados livres porque o investidor que o gera não consegue capturar todos os benefícios (externalidades positivas). A PI opera como mecanismo de internalização dessas externalidades, garantindo ao inovador um período de exclusividade que torna o investimento em P&D economicamente viável.

### 2.2. Modalidades de PI relevantes para o agronegócio

#### 2.2.1. Patentes

A patente é o instrumento de proteção de invenções que atendam aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (Art. 8º, LPI). No agronegócio, patentes protegem equipamentos agrícolas (colheitadeiras, sistemas de irrigação), formulações de bioinsumos e fertilizantes, processos de beneficiamento e transformação, sistemas de monitoramento ambiental e dispositivos de controle de erosão.

No Brasil, a patente de invenção (PI) tem vigência de 20 anos e o modelo de utilidade (MU), de 15 anos, ambos contados a partir do depósito. A Embrapa detém o maior portfólio de patentes agrícolas do país, seguida por universidades públicas e empresas multinacionais de insumos.

#### ! Atenção

Descobertas científicas, métodos matemáticos, seres vivos (exceto microrganismos transgênicos) e materiais ou substâncias encontrados na natureza **não são patenteáveis** no Brasil (Art. 10 e 18, LPI). Essa restrição tem implicações diretas para a proteção de inovações em bioeconomia e biodiversidade.

### 2.2.2. Proteção de cultivares

A proteção de cultivares constitui um direito de PI *sui generis*, distinto da patente, que confere ao obtentor o direito exclusivo de produção e comercialização de material de propagação da cultivar por 15 anos (espécies anuais) ou 18 anos (espécies perenes). O registro é concedido pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC/MAPA), e a cultivar deve atender aos critérios DHE (distintividade, homogeneidade e estabilidade).

No Brasil, o sistema de proteção de cultivares segue a Convenção UPOV 1978, que preserva o “privilegio do agricultor” (direito de guardar sementes para uso próprio) e a “exceção do melhorista” (direito de usar cultivar protegida como fonte de variação em programas de melhoramento). Dos ~4.000 certificados ativos em 2024, as culturas de soja, cana-de-açúcar, trigo e arroz concentram mais de 70% dos registros.

### 2.2.3. Indicações Geográficas (IGs)

As Indicações Geográficas protegem produtos cuja qualidade, reputação ou outra característica é atribuível à sua origem geográfica, e compreendem duas espécies: a Indicação de Procedência (IP), que identifica uma localidade reconhecida como centro de extração, produção ou fabricação de um produto, e a Denominação de Origem (DO), que designa um produto cujas qualidades se devem exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico.

O Brasil dispunha de 98 IGs registradas em 2024, com destaque para Café do Cerrado Mineiro (IP, 2005), Cacau de Ilhéus (DO, 2022), Mel de Vida (Vale do Jequitinhonha, IP, 2023) e Arroz do Litoral Norte Gaúcho (DO, 2010). Comparativamente, a União Europeia possui mais de 3.400 IGs agrícolas, e produtos com IG europeus apresentam preço-prêmio médio de 2,2× sobre similares sem proteção (European Commission, 2020).

Tabela 2.1.: Modalidades de PI aplicáveis ao agronegócio brasileiro.

Modalidade	Lei/Norma	Vigência	Órgão	Exemplo no agro
Patente de Invenção	Lei 9.279/96	20 anos	INPI	Bioinsumos, equipamentos
Modelo de Utilidade	Lei 9.279/96	15 anos	INPI	Dispositivos simplificados
Proteção de Cultivares	Lei 9.456/97	15–18 anos	SNPC/MAPA	Soja BRS, cana RB
Indicação de Procedência	Lei 9.279/96	Indefinida	INPI	Café do Cerrado
Denominação de Origem	Lei 9.279/96	Indefinida	INPI	Arroz Litoral Norte
Marca Coletiva	Lei 9.279/96	10 anos (renov.)	INPI	Cooperativas, selos

### 2.2.4. Segredos industriais e *know-how*

O segredo industrial ou de negócio protege informações não divulgadas que possuem valor comercial exatamente por serem secretas (Art. 195, XI, LPI). No agronegócio, essa modalidade é

## 2. PI como Ativo Estratégico no Agronegócio

especialmente relevante para processos de fermentação de biofertilizantes, receitas de beneficiamento (cafés especiais, cacau *bean-to-bar*), algoritmos de agricultura de precisão e técnicas de manejo de nicho transmitidas entre gerações.

Diferentemente das patentes, o segredo industrial não exige registro formal e tem duração indefinida, mas sua proteção cessa no momento em que a informação se torna pública, seja por engenharia reversa, vazamento ou divulgação independente.

### 2.3. PI como ativo intangível no balanço patrimonial

Nas economias modernas, os ativos intangíveis (PI, marca, reputação, capital humano) superam os ativos tangíveis (terra, máquinas, estoques) na composição do valor de mercado das empresas. Estudo do Ocean Tomo (2020) demonstrou que os intangíveis representam 90% do valor das empresas do S&P 500 em 2020, ante 17% em 1975.

No agronegócio, essa tendência se manifesta de forma crescente. O valor de uma IG como “Café do Cerrado Mineiro” não reside apenas no café físico, mas na reputação construída ao longo de décadas, do *terroir*, das práticas de manejo e da rastreabilidade. Da mesma forma, o portfólio de cultivares da Embrapa representa um ativo estratégico cujo valor monetário supera amplamente o custo físico dos laboratórios e estações experimentais.

#### Implicação prática

Para cooperativas e agroindústrias, conduzir um inventário de ativos de PI (patentes, marcas, cultivares, IGs, segredos industriais) é o primeiro passo para uma gestão estratégica que capture o real valor do negócio.

### 2.4. Panorama da PI agrícola no Brasil

O cenário brasileiro de PI agrícola é marcado por assimetrias. De um lado, a Embrapa e grandes universidades possuem portfólios robustos de cultivares e publicações, mas com baixa taxa de conversão em patentes e licenciamentos. De outro, empresas multinacionais de insumos (Bayer/Monsanto, Syngenta, Corteva) concentram parcela significativa das patentes biotecnológicas depositadas no país. Produtores familiares e comunidades tradicionais, detentores de saberes valiosos sobre variedades crioulas, sistemas agroflorestais e técnicas de convivência com a seca, permanecem à margem do sistema formal de PI.

Essa assimetria tem consequências concretas, pois o Brasil exporta commodities a preços competitivos mas importa tecnologias protegidas a custos elevados, gerando um déficit crônico na balança tecnológica do agronegócio. Reverter esse quadro exige a formação de profissionais capacitados em gestão de PI, que constitui a motivação central deste livro.

## 3. Empreendedorismo Tecnológico Agrícola

### 3.1. Empreendedorismo e inovação no contexto rural

O empreendedorismo tecnológico no setor agropecuário pode ser definido como a criação de negócios baseados em conhecimento e tecnologia que geram valor ao longo da cadeia produtiva agrícola. Diferentemente do empreendedorismo rural tradicional (que envolve a atividade produtiva em si), o empreendedorismo tecnológico agrícola focaliza a criação de soluções inovadoras, sejam produtos, processos ou serviços, que resolvam gargalos identificados na produção, beneficiamento, logística ou comercialização agropecuária.

Schumpeter (1942) já havia identificado o empreendedor como agente central do processo de “destruição criadora” que movimenta o capitalismo. No agro contemporâneo, essa destruição criadora se manifesta nas AgTechs (startups de tecnologia agrícola) que desafiam modelos de negócio estabelecidos por meio de plataformas digitais, bioinsumos, drones, inteligência artificial e soluções de rastreabilidade.

### 3.2. O ecossistema AgTech brasileiro

O Brasil é o segundo maior ecossistema de AgTechs do mundo (atrás apenas dos EUA), com mais de 1.800 startups mapeadas em 2024 (ABStartups, 2024). Esse ecossistema se distribui em segmentos como agricultura de precisão e sensoriamento (25%), gestão de propriedade e marketplace (20%), bioinsumos e biotecnologia (15%), logística e rastreabilidade (12%), crédito e fintech agrícola (10%) e soluções de sustentabilidade e carbono (8%).

A distribuição geográfica concentra-se no eixo Piracicaba–Campinas–São Paulo, onde a proximidade com a ESALQ/USP, o IAC e a Embrapa atua como catalisador, mas polos emergentes se consolidam em Viçosa (MG), Londrina (PR), Brasília (DF) e, mais recentemente, em Feira de Santana (BA) e Petrolina (PE), impulsionados por demandas específicas do Semiárido e do Cerrado.

Tabela 3.1.: Segmentos das AgTechs brasileiras.

Segmento	% AgTechs	Tendência (2024–2030)
Agricultura de precisão e sensoriamento	25%	Consolidação e integração com IA
Gestão de propriedade e marketplace	20%	Plataformas B2B e <i>fintech</i> integradas
Bioinsumos e biotecnologia	15%	Crescimento acelerado (regulamentação favorável)
Logística e rastreabilidade	12%	Blockchain e certificação de origem

### 3. Empreendedorismo Tecnológico Agrícola

Segmento	% AgTechs	Tendência (2024–2030)
Crédito e <i>fintech</i> agrícola	10%	Tokenização e crédito de carbono
Sustentabilidade e carbono	8%	Mercado regulado e voluntário em expansão
Outros (educação, conectividade, etc.)	10%	Conectividade rural como habilitador

### 3.3. Do laboratório ao mercado: o vale da morte

O “vale da morte” (*valley of death*) designa o intervalo entre a prova de conceito de uma tecnologia e sua viabilidade comercial, período no qual a maioria das inovações agrícolas fracassa por falta de financiamento, validação de campo ou acesso a mercado. No agro, esse vale é particularmente profundo porque a validação requer safras completas (6–18 meses por ciclo), o mercado-alvo (produtores rurais) é avesso a riscos e disperso geograficamente, e a regulamentação (registro de agroquímicos, bioinsumos, OGMs) impõe custos e prazos elevados.

Para superar o vale da morte, o empreendedor tecnológico agrícola dispõe de instrumentos como editais de fomento (FINEP, FAPESP PIPE, CNPq), aceleradoras especializadas (SP Ventures, Pulse/Raízen, AgriHub), programas de *corporate venture* (Bayer Grants4Ag, Syngenta Ventures) e o Marco Legal de Startups (LC 182/2021), que simplifica contratações com o poder público.

#### **i** Nível de prontidão tecnológica (TRL)

A escala TRL (*Technology Readiness Level*), originária da NASA, é amplamente utilizada para classificar o estágio de maturidade de tecnologias agrícolas. Vai de TRL 1 (princípio básico observado) a TRL 9 (sistema comprovado em ambiente operacional). O vale da morte tipicamente ocorre entre TRL 4 (validação em laboratório) e TRL 7 (demonstração em campo).

### 3.4. PI como alicerce do empreendedorismo tecnológico

A proteção da propriedade intelectual é condição necessária para o empreendedorismo tecnológico por três razões. Em primeiro lugar, a PI confere apropriabilidade, garantindo que o retorno do investimento em P&D não seja diluído por imitadores. Em segundo lugar, a PI funciona como sinalização para investidores, pois um portfólio de patentes ou cultivares protegidas demonstra competência técnica e capacidade de execução. Em terceiro lugar, a PI é moeda de troca em negociações de licenciamento, joint ventures e fusões e aquisições (M&A).

Estudos empíricos demonstram que startups com patentes depositadas atraem 2–3× mais investimento de risco e têm probabilidade 35% maior de *exit* bem-sucedido (Helmets & Rogers, 2019). No ecossistema AgTech brasileiro, onde a competição com incumbentes multinacionais é acirrada, a PI pode ser o diferencial entre escalar e desaparecer.

### 3.5. Modelos de negócio baseados em PI agrícola

Os modelos de negócio no agronegócio podem alavancar a PI de formas distintas. O modelo de licenciamento transfere o direito de uso da tecnologia a terceiros mediante royalties (como o sistema de royalties de sementes de soja RR da Monsanto/Bayer). O modelo de produto proprietário integra a PI ao produto vendido diretamente ao produtor (bioinsumos formulados, sensores patenteados). O modelo de plataforma utiliza PI (algoritmos, bases de dados) como barreira de entrada em plataformas digitais de gestão e marketplace. O modelo de certificação alavanca IGs e marcas coletivas para agregar valor a produtos regionais.

### 3.6. Competências empreendedoras para o agronegócio

O empreendedor tecnológico agrícola necessita de competências transversais que incluem conhecimento técnico-agronômico (entendimento profundo do problema que resolve), gestão de PI (capacidade de mapear, proteger e negociar ativos intangíveis), *pitching* e captação de recursos (comunicação persuasiva com investidores e editais), gestão ágil de projetos (metodologias Lean e Design Thinking aplicadas ao contexto rural) e visão de mercado (compreensão das cadeias de valor agrícolas e suas ineficiências).

#### Exercício

Identifique um gargalo na cadeia produtiva de uma commodity do seu estado. Proponha uma solução tecnológica e mapeie que modalidades de PI (patente, marca, IG, cultivar) poderiam protegê-la. Estime o valor potencial do ativo e identifique mecanismos de financiamento adequados ao TRL da sua proposta.

## 4. Políticas de Inovação para a Agropecuária

### 4.1. Marco institucional da inovação no Brasil

O arcabouço legal que rege a inovação no Brasil foi consolidado progressivamente a partir dos anos 2000, tendo como marcos fundamentais a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), que regulamentou a cooperação universidade-empresa e criou os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (EC 85/2015 e Lei nº 13.243/2016), que flexibilizou contratos, licenciamentos e a atuação de pesquisadores em projetos com empresas, o Decreto nº 9.283/2018, que regulamentou os instrumentos de estímulo à inovação, e o Marco Legal de Startups (LC 182/2021), que simplificou a contratação de soluções inovadoras pelo poder público.

No setor agropecuário, essas políticas se articulam com instrumentos setoriais como o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), o Plano ABC+ (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), a Política Nacional de Bioinsumos (Decreto nº 10.375/2020) e o Programa Inovagro (crédito para inovação rural via BNDES).

### 4.2. Instrumentos de fomento à inovação agrícola

Os instrumentos de fomento podem ser classificados em quatro categorias: financiamento direto, incentivos fiscais, infraestrutura de suporte e formação de recursos humanos.

#### 4.2.1. Financiamento direto

O financiamento direto à P&D agrícola no Brasil opera por múltiplos canais. A FINEP (Financiadora de Inovação e Pesquisa) oferece subvenção econômica e crédito subsidiado para projetos de inovação, com linhas específicas para agrotecnologia. As Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) mantêm programas como o PIPE/FAPESP (Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas), que financia até R\$ 1,2 milhão por projeto. O CNPq financia bolsas de pesquisa e projetos via editais universais e setoriais. A Embrapa opera chamadas de inovação aberta e programas de co-desenvolvimento com empresas.

#### **i** Dados de investimento

O investimento público em P&D agropecuário no Brasil foi estimado em R\$ 6,8 bilhões em 2022, sendo R\$ 3,7 bilhões via Embrapa e R\$ 3,1 bilhões via universidades e OEPAs. O investimento privado é estimado em R\$ 4,2 bilhões, concentrado em melhoramento genético, defensivos e fertilizantes (Embrapa, 2023).

#### 4.2.2. Incentivos fiscais

A Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005) permite deduzir do IRPJ e CSLL os dispêndios com P&D realizados por empresas que apuram pelo regime de lucro real. No agronegócio, poucas empresas utilizam esse mecanismo porque a maioria dos produtores rurais apura pelo lucro presumido ou é isenta. A Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991 e alterações) incentiva o desenvolvimento de hardware e software no país, beneficiando empresas de agricultura de precisão. Os fundos setoriais, como o CT-Agro (Fundo Setorial do Agronegócio), financiam projetos de P&D mediante repasse de royalties e contribuições setoriais.

#### 4.2.3. Infraestrutura de suporte

O ecossistema de suporte à inovação agrícola inclui incubadoras e aceleradoras (AgriHub, Pulse/Raízen, Agtech Garage), parques tecnológicos (Agripark em Piracicaba, TecnoParque em Viçosa), laboratórios multiusuários e centros de P&D da Embrapa e universidades, além de redes de campos experimentais e fazendas-modelo para validação de tecnologias.

#### 4.2.4. Formação de recursos humanos

A formação de profissionais em PI e inovação para o agronegócio é assegurada por programas como o PROFNIT (Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação), presente em mais de 30 pontos focais no país, especializações em gestão da inovação e empreendedorismo, cursos de extensão de NITs e APIs (Agências de Propriedade Intelectual) e treinamentos oferecidos pelo INPI (Academia da Propriedade Intelectual).

### 4.3. Proteção do conhecimento tradicional

Uma das dimensões mais sensíveis da política de inovação agrícola no Brasil é a proteção do conhecimento tradicional associado à biodiversidade. O Marco Legal da Biodiversidade (Lei nº 13.123/2015) regulamenta o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, estabelecendo regras de consentimento, repartição de benefícios e rastreabilidade.

No agronegócio, comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhas, extrativistas) detêm saberes valiosos sobre variedades crioulas, sistemas agroflorestais, práticas de convivência com a seca e uso medicinal e alimentar da biodiversidade. Sem proteção adequada, esses saberes podem ser apropriados por terceiros (*biopirataria*), gerando enriquecimento sem repartição de benefícios.

#### ! Biopirataria e bioprospecção

A diferença entre biopirataria e bioprospecção legítima reside no cumprimento das regras de acesso, consentimento prévio e repartição de benefícios estabelecidas pela Lei 13.123/2015 e pelo Protocolo de Nagoia. O SisGen (Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético) é a plataforma do governo federal para registro de atividades de acesso.

#### 4.4. Política internacional comparada

Em perspectiva comparada, as políticas de inovação agrícola brasileiras apresentam lacunas quando confrontadas com os sistemas maduro da União Europeia e dos Estados Unidos. A UE opera o Horizonte Europa (€95,5 bilhões, 2021–2027) com clusters específicos para alimentos, bioeconomia e recursos naturais. Os EUA investem mais de US\$ 3 bilhões/ano via USDA-NIFA (*National Institute of Food and Agriculture*) e contam com um sistema de extensão cooperativa (*Cooperative Extension System*) que articula universidades land-grant, produtores e governo em todos os 50 estados. A China, por sua vez, triplicou o investimento em P&D agrícola na última década e já é líder mundial em patentes de biotecnologia vegetal.

Tabela 4.1.: Comparação de políticas de inovação agrícola.

País/Bloco	Investimento P&D agro/ano	Mecanismo principal	Destaque
Brasil	~R\$ 11 bilhões	Embrapa + universidades	Alto volume de publicações, baixa conversão em patentes
UE	€9,6 bilhões	Horizonte Europa	>3.400 IGs, alto valor agregado
EUA	US\$ 3+ bilhões	USDA-NIFA	Extensão cooperativa integrada
China	US\$ 12+ bilhões	Academias de ciências + empresas	Líder em patentes vegetais

#### 4.5. Desafios de política pública

O Brasil enfrenta desafios persistentes na política de inovação agrícola. A instabilidade orçamentária, com cortes recorrentes em C&T, compromete projetos de longo prazo essenciais no agronegócio. O *backlog* do INPI para exame de patentes (tempo médio de 7–10 anos) desestimula depositantes nacionais. A fragmentação institucional dificulta a coordenação entre MAPA, MCTI, MMA e governos estaduais. A desigualdade regional concentra recursos nas regiões Sudeste e Sul, deixando lacunas no Nordeste, Norte e Centro-Oeste, justamente onde estão as fronteiras agrícolas e os ecossistemas mais frágeis.

##### Para reflexão

Se o *backlog* médio do INPI é de 7–10 anos e o ciclo de vida de uma tecnologia agrícola é de 5–8 anos, o inventor pode obter proteção após sua tecnologia já estar obsoleta. Que soluções de curto e médio prazo poderiam mitigar esse descompasso?

**Parte II.**

**Parte II — Gestão e Valoração de PI**

## 5. Gestão de Projetos de Inovação Agrícola

### 5.1. Inovação como projeto

Toda inovação tecnológica, da concepção de um bioinsumo ao desenvolvimento de um aplicativo de gestão de propriedade, pode ser estruturada como um projeto com escopo definido, cronograma, orçamento e entregáveis mensuráveis. No agronegócio, a gestão de projetos de inovação enfrenta particularidades que a distinguem de setores industriais convencionais: a dependência de ciclos biológicos (safra, estações), a variabilidade climática como fator de risco, a necessidade de validação em campo (não apenas em laboratório) e a multiplicidade de stakeholders (produtores, pesquisadores, extensionistas, financiadores, reguladores).

O PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) do PMI (2021) organiza a gestão de projetos em dez áreas de conhecimento (integração, escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos, comunicações, riscos, aquisições e stakeholders), todas aplicáveis ao contexto de inovação agrícola. Contudo, a rigidez do modelo preditivo do PMBOK tem sido progressivamente complementada por abordagens ágeis e híbridas, mais adequadas à incerteza intrínseca dos processos de inovação.

### 5.2. Metodologias ágeis aplicadas ao agro

#### 5.2.1. Design Thinking

O Design Thinking (DT) é uma abordagem centrada no usuário que estrutura a inovação em cinco fases: empatia (compreensão profunda do problema do produtor rural), definição (formulação clara do desafio), ideação (geração de soluções criativas), prototipagem (construção rápida de modelos testáveis) e teste (validação com usuários reais em condições de campo).

No agro, o DT tem sido utilizado por aceleradoras como o AgriHub para redesenhar interfaces de aplicativos de gestão, desenvolver embalagens sustentáveis e criar modelos de comercialização direta (farm-to-table). A fase de empatia é especialmente crítica, pois exige que o empreendedor urbano compreenda as restrições práticas do produtor rural (conectividade limitada, jornada de trabalho intensa, aversão a riscos, sazonalidade de renda).

#### 5.2.2. Lean Startup

O modelo Lean Startup de Ries (2011) propõe o ciclo construir-medir-aprender como motor de inovação, minimizando desperdícios por meio do Produto Mínimo Viável (MVP). No agronegócio, o MVP pode assumir formas como um protótipo de sensor de umidade do solo testado em uma parcela experimental, uma versão beta de aplicativo testada com 10 produtores-piloto, uma formulação simplificada de bioinsumo avaliada em casa de vegetação, ou um modelo de negócio de IG testado com uma cooperativa local.

A métrica-chave (*actionable metric*) no agro frequentemente é a taxa de adoção pelo produtor, não apenas a satisfação do cliente, pois a distância entre aprovação e uso efetivo no campo é significativa.

### 5.3. Estrutura de projeto de PI no agronegócio

Um projeto de inovação com componente de PI no agronegócio deve incorporar, desde sua concepção, etapas específicas de proteção intelectual que se integram ao ciclo de desenvolvimento.

Tabela 5.1.: Integração da PI ao ciclo de projetos de inovação agrícola.

Fase do projeto	Atividade de PI	Entregável
Concepção	Busca de anterioridade (INPI, Espacenet, Patentscope)	Relatório de <i>freedom to operate</i>
P&D	Caderno de laboratório/campo, sigilo	Registros datados e testemunhados
Prototipagem	Depósito de pedido provisório de patente	Número do protocolo INPI
Validação	Documentação de resultados experimentais	Relatório descritivo e reivindicações
Escalonamento	Pedido definitivo de patente/cultivar/IG	Certidão de depósito
Comercialização	Contratos de licenciamento, <i>royalties</i>	Instrumentos jurídicos assinados

### 5.4. Busca de anterioridade e *freedom to operate*

A busca de anterioridade (*prior art search*) é o procedimento de verificação do estado da técnica antes do depósito de um pedido de patente. No agro, as principais bases para busca são o INPI (base nacional), o Espacenet (base europeia, >130 milhões de documentos), o Patentscope (WIPO, busca por classificação IPC/CPC) e o Google Patents (busca semântica e por citação).

A análise de *freedom to operate* (FTO) vai além da busca de anterioridade ao avaliar se um produto ou processo pode ser comercializado sem infringir patentes vigentes de terceiros. No agro brasileiro, a FTO é especialmente relevante para bioinsumos (onde patentes de microorganismos e formulações são densas) e para biotecnologia vegetal (onde patentes de eventos transgênicos criam campos minados de PI).

#### ! Cuidado

A publicação de resultados de pesquisa em artigos científicos ou congressos antes do depósito de patente destrói a novidade e inviabiliza a proteção. Orientadores e mestrandos/doutorandos devem coordenar a divulgação com o NIT institucional para preservar o potencial de patenteamento.

### 5.5. Caderno de laboratório e de campo

O caderno de laboratório/campo é o registro cronológico e detalhado de todas as atividades experimentais, servindo como prova de autoria, data de concepção e diligência inventiva. No agro, o caderno de campo assume importância adicional porque experimentos dependem de condições ambientais não replicáveis, e o registro deve incluir dados meteorológicos, características do solo, coordenadas georreferenciadas, fotografias datadas e protocolos de manejo.

## 5. Gestão de Projetos de Inovação Agrícola

Cadernos digitais (LabArchives, Benchling, ou mesmo planilhas versionadas em repositórios Git) oferecem vantagens de rastreabilidade, backup e compartilhamento controlado, mas devem atender aos requisitos de integridade (assinatura digital, *timestamps* auditáveis).

### 5.6. Gestão de riscos em projetos de PI agrícola

Os riscos específicos de projetos de PI no agronegócio incluem o risco tecnológico (a inovação não funciona nas condições edafoclimáticas reais), o risco regulatório (mudanças na legislação de PI, agrotóxicos ou sementes), o risco de mercado (baixa adoção pelo produtor, concorrência de similares), o risco de PI (patente não concedida, infração por terceiros, litígios) e o risco climático (perda de experimentos de campo por estiagem, enchente ou geadas).

A matriz de riscos (probabilidade × impacto) deve ser atualizada em cada marco do projeto, e o plano de mitigação deve prever busca contínua de anterioridade, monitoramento de depósitos de concorrentes, diversificação de modalidades de PI (combinar patente com segredo industrial e marca) e seguro agrícola para experimentos de campo de alto investimento.

#### Ferramenta prática

O canvas de projeto de inovação adapta o Business Model Canvas para projetos de P&D com PI. Seus blocos incluem: problema, solução, PI protegível, TRL atual/alvo, validação requerida, parceiros, custos, receita esperada e métricas de sucesso.

## 6. Valoração de Ativos de PI no Agronegócio

### 6.1. Por que valorar PI?

A valoração de ativos de propriedade intelectual consiste na estimativa do valor econômico de patentes, marcas, cultivares, indicações geográficas e outros intangíveis protegidos. No agronegócio, a valoração é necessária em múltiplos contextos: licenciamento de tecnologias (definição de royalties), fusões e aquisições de empresas agrícolas, securitização de ativos intangíveis para obtenção de crédito, contabilização de intangíveis no balanço patrimonial (CPC 04/IAS 38), litígios de infração de PI (quantificação de danos) e negociação com investidores de *venture capital*.

A ausência de valoração formal faz com que muitas tecnologias agrícolas sejam licenciadas abaixo de seu valor real ou, pior, permaneçam nas prateleiras dos NITs por falta de uma proposta de valor quantificada que atraia parceiros comerciais.

### 6.2. Abordagens de valoração

A literatura e a prática de valoração de PI reconhecem três abordagens principais: custo, mercado e renda, cada uma com vantagens e limitações específicas para o contexto agropecuário.

#### 6.2.1. Abordagem de custo

A abordagem de custo estima o valor do ativo pelo custo de sua reprodução ou substituição. No agro, inclui custos de P&D (horas de pesquisador, reagentes, equipamentos), custos de campo (instalação de experimentos, safras perdidas, monitoramento), custos de proteção (taxas INPI/SNPC, honorários de agente de PI) e custos de manutenção (anuidades de patente, renovação de marca).

A principal limitação dessa abordagem é que o custo de produção não reflete necessariamente o valor de mercado. Um bioinsumo cujo desenvolvimento custou R\$ 300.000 pode valer R\$ 5 milhões se resolver um problema agrônômico sem alternativa no mercado, ou R\$ 0 se nenhum produtor o adotar.

#### 6.2.2. Abordagem de mercado

A abordagem de mercado utiliza transações comparáveis (vendas, licenciamentos, leilões de PI) como referência. No agro, as principais fontes de dados são o RoyaltyStat e o ktMINE (bases de contratos de licenciamento), relatórios anuais de empresas de sementes e insumos (que divulgam receitas de royalties), transações de M&A no setor (Bayer/Monsanto em 2018 avaliou em US\$ 63 bilhões), leilões de cultivares e contratos de sublicenciamento de eventos transgênicos.

## 6. Valoração de Ativos de PI no Agronegócio

A limitação desta abordagem reside na escassez de transações comparáveis para tecnologias de nicho (bioengenharia de solos, por exemplo) e na assimetria de informação entre licenciantes e licenciados.

### 6.2.3. Abordagem de renda

A abordagem de renda estima o valor presente dos fluxos de caixa futuros atribuíveis ao ativo de PI. É a abordagem mais robusta conceitualmente e a mais utilizada em avaliações de alta complexidade. Seus métodos incluem o Fluxo de Caixa Descontado (DCF), que projeta receitas e custos associados ao ativo ao longo de sua vida útil e os desconta a uma taxa que reflete o risco do investimento, e o método *Relief from Royalty*, que estima quanto o detentor pagaria de royalties se tivesse de licenciar a tecnologia de terceiros, e usa esse valor como proxy do benefício econômico da PI própria.

$$V_{PI} = \sum_{t=1}^n \frac{R_t \times r}{(1 + d)^t}$$

Onde  $V_{PI}$  é o valor presente do ativo de PI,  $R_t$  é a receita atribuível ao ativo no ano  $t$ ,  $r$  é a taxa de royalty aplicável e  $d$  é a taxa de desconto ajustada ao risco.

Tabela 6.1.: Comparação das abordagens de valoração de PI.

Abordagem	Quando usar	Limitação principal
Custo	Fase inicial, sem receita	Não reflete valor de mercado
Mercado	Existem transações comparáveis	Escassez de comparáveis
Renda	Ativo gera (ou gerará) receita	Depende de projeções incertas

## 6.3. Valoração de cultivares

A valoração de cultivares apresenta particularidades. A receita de royalties de sementes certificadas é a principal fonte de retorno, e ela depende da taxa de adoção (participação de mercado da cultivar), do preço-prêmio sobre cultivares não protegidas, do volume de sementes comercializado e da vigência restante da proteção (15–18 anos).

No Brasil, o mercado de royalties de soja foi estimado em R\$ 4,5 bilhões em 2023, com as cultivares de soja Intacta 2 Xtend (Bayer) detendo participação dominante. Para cultivares desenvolvidas por instituições públicas (Embrapa, IAC, IAPAR), a valoração deve considerar o modelo de licenciamento (exclusivo vs. não exclusivo), a rede de multiplicadores credenciados e a concorrência de cultivares piratas (sementes salvas além do limite legal).

## 6.4. Valoração de Indicações Geográficas

As IGs não são ativos apropriáveis individualmente (pertencem à coletividade de produtores da região), mas geram valor coletivo mensurável por meio do preço-prêmio (diferencial de preço entre o produto com IG e o genérico), do efeito-volume (aumento de demanda associado

ao reconhecimento), da redução de custos de transação (confiança do consumidor, menor necessidade de marketing individual) e do desenvolvimento territorial (turismo rural, empregos, infraestrutura).

Estudo da Comissão Europeia (2020) estimou que o valor de venda de produtos com IG na UE foi de €74,8 bilhões em 2017, e que o preço-prêmio médio foi de 2,07× para produtos agrícolas e de 2,85× para vinhos e destilados. No Brasil, pesquisas localizadas sugerem prêmios de 30–100% para cafés de IGs reconhecidas.

#### Exemplo aplicado

O Café do Cerrado Mineiro (IP reconhecida em 2005) apresentou preço-prêmio médio de 40% sobre o café commodity, beneficiando ~4.500 produtores em 55 municípios. Considerando-se uma produção anual de ~6 milhões de sacas e um preço-prêmio de R\$ 80/saca, o valor anual atribuível à IG pode ser estimado em ~R\$ 480 milhões.

## 6.5. Desafios práticos de valoração no agro brasileiro

A prática de valoração de PI no agronegócio brasileiro enfrenta obstáculos significativos. A escassez de profissionais qualificados (poucos avaliadores combinam expertise em PI e agronegócio) limita a oferta de serviços. A ausência de bases de dados de royalties agrícolas no Brasil dificulta comparações de mercado. A informalidade do setor (muitos contratos de licenciamento são verbais ou sub-registrados) reduz a disponibilidade de dados transacionais. E a complexidade dos ativos agrícolas (que dependem de fatores climáticos, edáficos e biológicos variáveis) torna as projeções de renda mais incertas do que em setores industriais.

#### Exercício

Selecione um produto agrícola típico da sua região que possua potencial para IG. Estime o preço-prêmio potencial utilizando comparações com produtos similares (com e sem IG). Calcule o valor anual atribuível à IG multiplicando o preço-prêmio pelo volume comercializado. Identifique as principais fontes de incerteza na sua estimativa.

# 7. Transferência de Tecnologia Agrícola

## 7.1. Conceito e importância

A transferência de tecnologia (TT) é o processo pelo qual conhecimentos, invenções e inovações são movidos de seu local de geração (universidade, instituto de pesquisa, empresa de P&D) para o local de aplicação (produtor rural, agroindústria, cooperativa). No agronegócio, a TT assume importância estratégica porque existe uma distância particularmente grande entre o pesquisador (que opera em estações experimentais controladas) e o usuário final (que enfrenta a variabilidade de solo, clima, pragas e mercado em condições reais).

A TT no agronegócio brasileiro opera historicamente por dois canais. O canal público, liderado pela Embrapa e pelas OEPAs, utiliza unidades demonstrativas, dias de campo, publicações técnicas e parcerias com a ATER para difundir cultivares, práticas de manejo e sistemas integrados. O canal privado opera via empresas de insumos (sementes, defensivos, fertilizantes, máquinas) que embutem tecnologia no produto vendido, e mais recentemente por AgTechs que oferecem serviços digitais baseados em assinaturas.

## 7.2. Modalidades de transferência

As modalidades de TT variam em formalidade, escopo e mecanismos de remuneração.

### 7.2.1. Licenciamento de PI

O licenciamento é a modalidade mais formal e estruturada de TT, na qual o detentor de um direito de PI (licenciante) concede a um terceiro (licenciado) o direito de usar, produzir ou comercializar a tecnologia protegida mediante pagamento de royalties. O contrato de licenciamento deve especificar o objeto licenciado (patente, cultivar, software), o território (nacional, regional, internacional), a exclusividade (exclusivo, não exclusivo, sole license), a duração e condições de renovação, a remuneração (royalties fixos, variáveis ou mistos, taxa de entrada, marcos de pagamento) e as obrigações de performance (metas de comercialização, relatórios, sublicenciamento).

No agro brasileiro, o licenciamento de cultivares é a modalidade mais comum, com a Embrapa mantendo mais de 800 contratos ativos com multiplicadores de sementes. O licenciamento de patentes de bioinsumos e equipamentos é menos frequente mas crescente, especialmente com o fortalecimento dos NITs universitários.

#### **i** Taxas de royalty no agro

As taxas de royalty na agricultura variam amplamente por setor. Sementes de soja (eventos transgênicos) praticam royalties de 2–5% sobre o preço da saca. Bioinsumos operam na faixa de 3–8% da receita líquida. Equipamentos e processos agrícolas tipicamente cobram 2–6%. Softwares e plataformas digitais utilizam modelos SaaS (assinatura) em vez de

royalties tradicionais.

### 7.2.2. Acordos de cooperação técnico-científica

Os acordos de cooperação entre universidades/institutos e empresas agropecuárias são regulados pela Lei de Inovação (Lei 10.973/2004) e seu decreto regulamentador. Podem assumir formas como pesquisa conjunta (co-desenvolvimento com custos e PI compartilhados), prestação de serviços técnicos (análises laboratoriais, consultorias, laudos), uso compartilhado de infraestrutura (campos experimentais, laboratórios, equipamentos) e encomenda tecnológica (desenvolvimento sob demanda, com transmissão de PI ao contratante).

### 7.2.3. Extensão rural como TT

A extensão rural é a modalidade mais antiga e abrangente de TT no agronegócio, operando por meio de assistência técnica individualizada, dias de campo e unidades demonstrativas, publicações técnicas (circulares, comunicados, cartilhas), programas de rádio e TV rural e, mais recentemente, plataformas digitais (apps, webinars, redes sociais).

O sistema brasileiro de ATER, concebido nos anos 1950 e consolidado pela EMBRATER (extinta em 1990), foi parcialmente reconstruído pela Lei de ATER (Lei 12.188/2010) e pela ANATER (Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural), criada em 2013. Todavia, a cobertura de ATER pública permanece insuficiente (estima-se que apenas 20% dos estabelecimentos de agricultura familiar recebem assistência técnica regular).

## 7.3. O papel dos NITs na TT agrícola

Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), criados pela Lei de Inovação e presentes em universidades e institutos de pesquisa, são os órgãos responsáveis por mediar a TT entre a academia e o setor produtivo. No contexto agrícola, as atribuições dos NITs incluem zelar pela política institucional de PI, avaliar e classificar os pedidos de proteção de PI, negociar contratos de licenciamento, promover a prospecção tecnológica e monitorar contratos e receitas de royalties.

Os NITs de universidades com forte atuação em ciências agrárias (ESALQ/USP, UFV, UFSM, UFG, UEFS) têm papel particularmente importante porque gerenciam portfólios de cultivares e patentes de biotecnologia que competem em mercados de alto valor.

Tabela 7.1.: Atribuições dos NITs na TT agrícola.

Atividade do NIT	Instrumento	Exemplo no agro
Proteção	Depósito de patente/cultivar	Nova cultivar de feijão-caupi BRS
Valoração	Relatório de valoração	Estimativa de royalties de bioinsumo
Negociação	Contrato de licenciamento	Licença para multiplicador de sementes
Monitoramento	Relatório de performance	Acompanhamento de vendas e royalties

Atividade do NIT	Instrumento	Exemplo no agro
Prospecção	Mapeamento tecnológico	Landscape de patentes de defensivos biológicos

#### 7.4. Barreiras à TT no agronegócio

A transferência de tecnologia no agro brasileiro enfrenta barreiras em múltiplos níveis. No nível institucional, a burocracia excessiva nos contratos universidade-empresa, a lentidão na análise de pedidos pelo INPI e a falta de autonomia administrativa dos NITs dificultam negociações ágeis. No nível do produtor, a aversão a riscos, a falta de conectividade digital, a baixa escolaridade média (5,1 anos de estudo na agricultura familiar) e a sazonalidade de renda limitam a adoção de tecnologias complexas. No nível de mercado, a concentração de poder de empresas multinacionais, a pirataria de sementes (estimada em 15–20% do mercado de soja) e a ausência de marcos regulatórios específicos para tecnologias emergentes (blockchain, IA, drones) criam incerteza para inovadores nacionais.

##### ! O paradoxo da publicação

Pesquisadores são avaliados por publicações (Lattes, CAPES, avaliação de PPG), mas publicar antes de depositar patente destrói a novidade. Esse desalinhamento de incentivos é uma das principais causas de perda de ativos de PI nas universidades brasileiras. A solução passa por políticas institucionais que contabilizem patentes e licenciamentos na avaliação acadêmica.

#### 7.5. Modelos internacionais de TT agrícola

O modelo americano de *land-grant universities* articula pesquisa, ensino e extensão em uma mesma instituição, com financiamento federal (*Hatch Act*, *Smith-Lever Act*) e estadual. Cada estado possui pelo menos uma universidade *land-grant* com estação experimental e serviço de extensão cooperativa, gerando um sistema integrado de geração e difusão de tecnologia que não encontra paralelo no Brasil.

O modelo israelense de TT agrícola opera por meio de organizações de P&D agrícola (Volcani Center) articuladas com empresas de exportação e cooperativas (*kibbutzim* e *moshavim*), alcançando alta eficiência hídrica (irrigação por gotejamento, tratamento de efluentes) e internacional (exportação de sementes, consultoria agrícola).

##### 💡 Reflexão

Compare o modelo brasileiro (Embrapa + ATER fragmentada + NITs) com o modelo americano (*land-grant* integrado). Quais elementos do modelo americano poderiam ser adaptados sem desconsiderar as especificidades do agro brasileiro (escala continental, heterogeneidade regional, agricultura familiar)?

## 8. Gestão Estratégica de PI em Empresas Rurais

### 8.1. A PI nas pequenas e médias empresas do agronegócio

As pequenas e médias empresas (PMEs) rurais, que compreendem agroindústrias familiares, cooperativas de produtores, associações de beneficiamento e startups AgTech em estágio inicial, constituem a grande maioria dos empreendimentos do agronegócio brasileiro. Paradoxalmente, são as que menos utilizam instrumentos de PI como ferramenta de gestão, em contraste com multinacionais de insumos que mantêm departamentos inteiros dedicados à propriedade intelectual.

Essa assimetria não decorre de falta de ativos protegíveis. PMEs rurais frequentemente possuem marcas com reconhecimento local e regional (queijos artesanais, doces, cachaças), processos de beneficiamento diferenciados (secagem, torrefação, fermentação), variedades crioulas mantidas por comunidades e receitas e técnicas de manejo transmitidas entre gerações. O que falta, na maioria dos casos, é consciência de que esses elementos são passíveis de proteção legal e podem gerar valor econômico mensurável.

### 8.2. Diagnóstico de ativos de PI

O primeiro passo para uma gestão estratégica de PI é o inventário de ativos intangíveis da empresa. Esse diagnóstico deve abranger as seguintes categorias: patentes e modelos de utilidade (processos, equipamentos, formulações próprios), marcas (nome comercial, logotipo, *trade dress*, domínios web), segredos industriais (receitas, proporções, técnicas de manejo exclusivas), indicações geográficas (vinculação a terroir reconhecido), cultivares (variedades próprias ou crioulas mantidas), direitos autorais (rótulos, embalagens, material promocional, softwares), dados e bases de dados (registros históricos de produção, dados de sensores) e capital humano (expertise técnica de colaboradores-chave).

Tabela 8.1.: Roteiro de diagnóstico de ativos de PI em PMEs rurais.

Categoria	Perguntas-chave para diagnóstico
Patentes	Desenvolvemos algum processo, equipamento ou produto original?
Marcas	Nosso nome/logo é registrado? Sofremos imitação?
Segredos	Temos receitas, técnicas ou dados que nos diferenciam? Estão documentados?
IGs	Nosso produto está vinculado a uma região reconhecida?
Cultivares	Usamos variedades próprias ou crioulas exclusivas?
Dados	Temos registros históricos que valem algo para terceiros?

## 8.3. Estratégias de proteção para PMEs

### 8.3.1. Proteção formal vs. informal

Nem todo ativo intangível deve (ou pode) ser protegido por registro formal. A decisão entre proteção formal (patente, marca, cultivar) e informal (segredo industrial, vantagem competitiva tácita) depende do custo de proteção vs. valor esperado do ativo, da capacidade de manter o segredo, do risco de engenharia reversa por concorrentes e da vigência necessária da proteção.

Para PMEs rurais com recursos limitados, uma estratégia mista é frequentemente a mais adequada: registrar marcas (custo acessível, renovável a cada 10 anos), manter segredos industriais para processos críticos (custo zero, duração indefinida), avaliar o depósito de patentes apenas para inovações de alto impacto (custo elevado, 20 anos) e participar de projetos coletivos de IG quando aplicável (custo dividido, proteção coletiva).

#### **i** Custos de proteção no INPI (valores aproximados, 2024)

Registro de marca (pessoa física/ME): ~R\$ 355. Pedido de patente de invenção (pessoa física/ME): ~R\$ 260 (taxa de depósito) + ~R\$ 590 (exame) + anuidades. Registro de IG: ~R\$ 590. Proteção de cultivar (SNPC): ~R\$ 743 + anuidades. Depositantes qualificados como microempreendedores, MEIs e pessoas físicas têm redução de 60% nas taxas do INPI.

### 8.3.2. Registro preventivo

Mesmo quando a proteção formal completa não é economicamente viável, o registro preventivo de determinados ativos pode evitar perdas futuras. O registro de marca impede que concorrentes se apropriem do nome comercial construído com investimento e reputação. O depósito de pedido provisório de patente (com custo reduzido) garante a data de prioridade por 12 meses, permitindo avaliar o potencial comercial antes de investir no pedido definitivo. A documentação formal de segredos (em cadernos datados, com assinatura de testemunhas) cria base probatória para eventuais litígios.

## 8.4. Gestão de PI em cooperativas

As cooperativas agropecuárias apresentam desafios específicos de gestão de PI porque o ativo intangível (marca coletiva, IG, processos padronizados) pertence ao coletivo, não a um indivíduo. Questões como governança (quem decide sobre PI?), repartição de benefícios (como distribuir royalties de uma IG?), padrões de qualidade (como manter a homogeneidade que sustenta a marca?), e adesão e exclusão (quem pode usar a marca coletiva?) exigem regulamentos internos claros e governança participativa.

O Registro de Marca Coletiva no INPI permite que cooperativas protejam sinais distintivos de uso coletivo, vinculados a regulamentos de uso que especificam padrões de qualidade, origem e rastreabilidade. Exemplos incluem marcas coletivas de cooperativas de café, vinho e mel.

## 8.5. PI como ferramenta de acesso a mercados

Para PMEs rurais, a PI pode funcionar como habilitador de mercados premium e internacionais. Marcas registradas são requisito para exportação e para listagem em grandes redes varejistas. Certificações de IG abrem mercados na UE e Japão, onde consumidores pagam prêmio por origem rastreável. Patentes de processos de beneficiamento podem ser exigidas em licitações públicas e contratos de fornecimento. Selos de qualidade (orgânico, comércio justo, rainforest alliance, etc.), embora não sejam PI stricto sensu, complementam a estratégia de diferenciação.

## 8.6. Estratégia de PI no ciclo de vida do produto

A gestão estratégica de PI deve acompanhar o ciclo de vida do produto agrícola, desde o desenvolvimento até a maturidade e eventual declínio.

Tabela 8.2.: Estratégia de PI ao longo do ciclo de vida do produto.

Fase do ciclo	Estratégia de PI	Objetivo
Desenvolvimento	Depósito de patente, sigilo	Garantir prioridade
Lançamento	Registro de marca, marketing	Construir reconhecimento
Crescimento	Licenciamento, expansão territorial	Capturar valor, escalar
Maturidade	Monitoramento, defesa contra infratores	Proteger market share
Declínio	Licenciamento cruzado, diversificação	Extrair valor residual

### Exercício prático

Selecione uma PME rural real ou fictícia do seu estado. Realize o diagnóstico de ativos de PI da Tabela 8.1. Proponha uma estratégia de proteção mista (formal + informal) considerando as restrições orçamentárias típicas de uma pequena agroindústria. Estime os custos de proteção e o retorno esperado em 5 anos.

**Parte III.**

**Parte III — Fronteiras e Aplicações**

## 9. Spin-offs Acadêmicas na Agropecuária

### 9.1. O conceito de spin-off acadêmica

Uma spin-off acadêmica (ou *academic spin-off*) é uma empresa criada para explorar comercialmente conhecimentos, tecnologias ou direitos de PI gerados no âmbito de uma universidade ou instituto de pesquisa. No agronegócio, spin-offs acadêmicas emergem tipicamente de teses e dissertações com resultados patenteáveis, projetos de pesquisa com protótipos validados em campo, acervos de cultivares ou microrganismos mantidos em coleções acadêmicas e competências técnicas especializadas (análises laboratoriais, consultorias, serviços de monitoramento).

O marco legal brasileiro para spin-offs foi fortalecido pela Lei de Inovação (10.973/2004), pelo Marco Legal de CT&I (13.243/2016) e pelo Marco Legal de Startups (LC 182/2021), que permitem ao pesquisador-servidor afastar-se temporariamente para empreender, à universidade participar minoritariamente da empresa e ao NIT licenciar PI com exclusividade para a spin-off.

### 9.2. Ecossistema de spin-offs agrícolas no Brasil

O ecossistema de spin-offs agrícolas no Brasil é incipiente quando comparado ao de países como Estados Unidos, Holanda e Israel, mas apresenta crescimento acelerado. As principais fontes de spin-offs agro-acadêmicas incluem a ESALQ/USP (agricultura de precisão, melhoramento genético, entomologia aplicada), a UFV (solos, fitopatologia, nutrição animal), a UFSM e UFPR (bioengenharia, florestas, aquicultura), a Embrapa (via Embrapa Negócios, modelo de licenciamento para startups) e, mais recentemente, programas como o PROFNIT, que formam profissionais em gestão de PI e TT com capacidade de identificar oportunidades de spin-off.

As incubadoras e aceleradoras especializadas desempenham papel central na transição do laboratório ao mercado. A ESALQTec (Piracicaba/SP), a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do INPA (Manaus/AM) e o Programa Centelha (FINEP/FAPs) oferecem infraestrutura, mentoria e acesso a redes de investidores para empreendedores de base agrotecnológica.

### 9.3. Processo de criação de uma spin-off agro-acadêmica

A criação de uma spin-off segue etapas que devem ser cuidadosamente articuladas com o NIT da instituição de origem.

#### 9.3.1. Identificação da oportunidade

O ponto de partida é a identificação de um resultado de pesquisa com potencial comercial. Critérios de avaliação incluem a existência de proteção de PI (patente depositada ou depositável), o grau de maturidade tecnológica (TRL 4, idealmente 6), a dimensão do mercado endereçável (tamanho, crescimento, acessibilidade), a diferenciação frente a soluções existentes e a capacidade da equipe fundadora (competências técnicas + empresariais).

### 9.3.2. Negociação com a instituição

A relação entre a spin-off e a universidade de origem deve ser formalizada por instrumento jurídico que defina a titularidade da PI (geralmente compartilhada ou licenciada), as condições de licenciamento (exclusividade, royalties, marcos de performance), o uso de infraestrutura (laboratórios, campos experimentais), o regime de dedicação dos pesquisadores-fundadores e a participação societária da instituição (quando aplicável).

#### ! Conflito de interesse

O pesquisador-fundador de uma spin-off deve observar as normas de conflito de interesse de sua instituição. A Lei 13.243/2016 permite o afastamento parcial ou integral para atividades de empreendedorismo, mas exige autorização formal e transparência na gestão de recursos e PI.

### 9.3.3. Estruturação empresarial

A escolha do formato jurídico da spin-off (MEI, LTDA, S/A, SCP) deve considerar o estágio do negócio, as necessidades de captação de investimento e as implicações tributárias. Para spin-offs agro em estágio inicial, a Sociedade Limitada (LTDA) é o formato mais comum, podendo migrar para S/A quando houver rodadas de investimento significativas.

O plano de negócios deve articular a proposta de valor baseada na PI, o modelo de receita (venda de produto, licenciamento, SaaS, consultoria), os canais de acesso ao produtor rural (distribuidores, cooperativas, plataformas digitais), os recursos-chave (PI, equipe, infraestrutura) e a estrutura de custos e projeções financeiras.

## 9.4. Estudos de caso

### 9.4.1. Caso 1: Bioinsumo de universidade pública

Uma equipe de pesquisadores do Departamento de Fitopatologia de uma universidade federal identifica, durante tese de doutorado, uma cepa de *Trichoderma* spp. com eficácia comprovada (ensaios de campo, TRL 6) contra fungos de solo em lavouras de feijão no Semiárido. O NIT deposita pedido de patente do processo de formulação (meio de cultura, encapsulamento, estabilidade). A spin-off é criada para produzir e comercializar o bioinsumo, licenciando a patente da universidade mediante royalties de 5% sobre receita líquida. A empresa acessa edital FINEP de subvenção (TRL 6→9) e firma parceria com cooperativa de produtores para validação em larga escala.

### 9.4.2. Caso 2: Plataforma digital de gestão de IG

Pesquisadores de um programa de pós-graduação em Propriedade Intelectual desenvolvem uma plataforma digital que integra rastreabilidade, certificação de origem e marketplace para produtos com IG. O software é registrado no INPI como programa de computador, e a marca é protegida. A spin-off opera em modelo SaaS, cobrando assinatura mensal de associações de produtores e comissão sobre vendas intermediadas.

## 9.5. Desafios e fatores críticos de sucesso

Os desafios recorrentes em spin-offs agro-acadêmicas brasileiras incluem a dificuldade de conciliar carreira acadêmica e empresarial, a lentidão na negociação de PI com NITs, a escassez de investimento anjo e *venture capital* para agro deep tech, a distância entre o laboratório (urbano) e o campo (rural) e a necessidade de validação em múltiplas safras e regiões.

Os fatores que aumentam a probabilidade de sucesso compreendem a existência de PI protegida e validada em campo, a presença de equipe fundadora com competências complementares (técnica + gestão), o acesso a programas de aceleração e mentoria especializados em agro, o apoio institucional efetivo (NIT ágil, cultura de empreendedorismo) e a integração precoce com o usuário final (produtor rural co-criador).

### Exercício

Identifique um resultado de pesquisa (artigo, tese ou patente) de sua universidade com potencial para spin-off agro. Avalie o TRL, mapeie o mercado, proponha um modelo de negócio e desenhe os termos de licenciamento que proporia ao NIT.

# 10. PI na Agricultura Digital

## 10.1. A transformação digital do agronegócio

A agricultura digital (ou Agricultura 4.0) designa a convergência de tecnologias da informação e comunicação (TIC) com os processos produtivos agropecuários, abrangendo sensoriamento remoto e IoT (Internet das Coisas), inteligência artificial e aprendizado de máquina, big data e computação em nuvem, blockchain e registros distribuídos, drones e veículos autônomos e robótica e automação.

Essa transformação gera um volume crescente de ativos intangíveis (algoritmos, bases de dados, interfaces, modelos preditivos) cuja proteção de PI é mais complexa e multifacetada do que a proteção de invenções mecânicas ou químicas tradicionais. A interface entre PI e agricultura digital constitui uma das fronteiras mais dinâmicas e controvertidas do direito da propriedade intelectual contemporâneo.

## 10.2. Ativos de PI na agricultura digital

### 10.2.1. Software e algoritmos

Softwares são protegidos no Brasil pelo Direito Autoral (Lei 9.610/1998) e pela Lei de Software (Lei 9.609/1998), que concedem proteção por 50 anos independentemente de registro. O registro facultativo no INPI confere presunção de autoria e data de criação. No agro digital, softwares protegíveis incluem algoritmos de agricultura de precisão (recomendação de insumos site-specific), modelos de *machine learning* para previsão de safra, pragas e doenças, sistemas de gestão de propriedade rural (ERP agrícola) e plataformas de marketplace e logística agrícola.

#### ! Atenção

No Brasil, métodos matemáticos e algoritmos *per se* não são patenteáveis (Art. 10, LPI). Contudo, se o algoritmo está embutido em um sistema técnico que resolve um problema concreto (por exemplo, um dispositivo de irrigação que usa IA para otimizar aplicação de água), o sistema como um todo pode ser elegível a patente.

### 10.2.2. Bases de dados agrícolas

As bases de dados são protegidas pela Lei 9.610/1998 como compilações criativas, mas os dados individuais que as compõem geralmente não têm proteção autoral. No agro, bases de dados de alto valor incluem séries históricas de produtividade por talhão, mapas de fertilidade e dados de sensores de solo, dados meteorológicos de estações de campo e registros de rastreabilidade da cadeia produtiva.

A questão da propriedade dos dados agrícolas é particularmente sensível. Quando um produtor utiliza uma plataforma de gestão que coleta dados de sua lavoura, quem é o titular dos dados? A

resposta depende dos termos de uso da plataforma, da legislação de proteção de dados (LGPD, Lei 13.709/2018) e de regulamentações setoriais emergentes. A tendência internacional aponta para a portabilidade de dados agrícolas, garantindo ao produtor o direito de acessar e transferir seus dados entre plataformas.

### 10.2.3. Hardware e dispositivos

Dispositivos de IoT (sensores de solo, estações meteorológicas, atuadores de irrigação), drones agrícolas e robôs de colheita são protegíveis por patentes de invenção (mecanismo técnico), modelos de utilidade (melhoria funcional de dispositivo conhecido), desenho industrial (aparência estética do dispositivo) e marca (nome comercial e logotipo do produto).

## 10.3. Blockchain e rastreabilidade de PI

A tecnologia blockchain oferece aplicações promissoras para gestão de PI na agricultura digital. No registro de PI, o *timestamping* descentralizado em blockchain pode complementar (não substituir) o registro formal no INPI, criando provas imutáveis de anterioridade especialmente úteis para segredos industriais e dados não registrados. Na rastreabilidade de cadeia, o blockchain permite certificar a origem, as condições de produção e as credenciais de sustentabilidade de produtos agrícolas, reforçando IGs e marcas coletivas. Nos *smart contracts*, contratos autoexecutáveis em blockchain podem automatizar o pagamento de royalties em licenciamentos de PI, reduzindo custos de transação e riscos de inadimplência.

## 10.4. Inteligência Artificial e PI agrícola

A IA aplicada à agricultura suscita questões de PI especialmente complexas. A titularidade da invenção é a primeira dessas questões, pois quando um algoritmo de IA gera uma nova formulação de bioinsumo ou um novo padrão de plantio, quem é o inventor? Na legislação brasileira (e na maioria das jurisdições), apenas pessoas físicas podem ser inventoras, de modo que o crédito recai sobre o programador ou sobre o cientista que concebeu o sistema de IA. O dilema dos dados de treinamento é a segunda questão central, uma vez que modelos de IA agrícola são treinados com dados de múltiplas fontes (satélites, sensores, registros de produtores), e a PI do modelo resultante pode ser disputada entre o desenvolvedor do algoritmo, o fornecedor de dados e o produtor cujos dados alimentaram o treinamento.

### **i** IA generativa e PI

A IA generativa (ChatGPT, Gemini, etc.) pode produzir relatórios agronômicos, recomendações de manejo e até propostas de cultivares. Contudo, os *outputs* de IA generativa não são protegidos por direito autoral na maioria das jurisdições (por não terem autor humano), e seu uso em depósitos de patente exige transparência sobre a contribuição da IA versus a contribuição humana.

## 10.5. Proteção de dados e LGPD no agro

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD, Lei 13.709/2018) impacta a agricultura digital ao regulamentar o tratamento de dados pessoais de produtores rurais coletados por plataformas

digitais, aplicativos de gestão e programas governamentais. Dados sensíveis (localização da propriedade, produtividade, situação financeira) exigem consentimento específico e medidas de segurança, e seu compartilhamento com terceiros (seguradoras, bancos, empresas de insumos) deve atender aos princípios de finalidade, adequação e necessidade.

## 10.6. Desafios de PI na agricultura digital

A proteção de PI na agricultura digital enfrenta desafios estruturais: a velocidade da inovação digital (ciclos de 6–18 meses) é incompatível com a lentidão do sistema de patentes (7–10 anos de *backlog* no INPI). A natureza interdisciplinar dos ativos (hardware + software + dados + IA) dificulta a escolha da modalidade de proteção adequada. A interoperabilidade e os padrões abertos podem conflitar com estratégias de proteção proprietária. E a assimetria de poder entre plataformas globais (que coletam dados de milhões de hectares) e produtores individuais (que fornecem os dados) cria questões de governança de dados sem precedentes no direito da PI.

Tabela 10.1.: Proteção de ativos de PI na agricultura digital.

Ativo digital	Proteção principal	Proteção complementar	Desafio
Software	Direito autoral (Lei 9.609)	Patente de sistema técnico	Engenharia reversa
Base de dados	Direito autoral (compilação)	Segredo industrial	Propriedade dos dados
Algoritmo/IA	Segredo industrial	Patente (se embutido em sistema)	Titularidade de invenção por IA
Hardware IoT	Patente	Desenho industrial, marca	Custo e <i>backlog</i> INPI
Blockchain	Segredo industrial	Registro de software	Interoperabilidade

### Exercício

Imagine que você desenvolveu um modelo de *machine learning* para previsão de incidência de ferrugem asiática em soja, treinado com dados de 500 propriedades e imagens de satélite. Identifique todos os ativos de PI envolvidos (algoritmo, base de dados, interface, marca). Proponha uma estratégia de proteção que equilibre abertura científica e captura de valor comercial. Discuta as implicações da LGPD para o uso dos dados dos produtores.

**Parte IV.**

## **Parte IV — Projeto e Integração**

# 11. Projeto Integrador: Gestão de PI no Agronegócio

## 11.1. Objetivo

O projeto integrador deste livro consolida os conhecimentos adquiridos nos capítulos anteriores em um exercício prático de gestão de propriedade intelectual aplicada ao agronegócio. O estudante ou profissional deve selecionar uma cadeia produtiva real, conduzir um diagnóstico completo de ativos de PI e propor uma estratégia integrada de proteção, valoração e transferência de tecnologia.

## 11.2. Roteiro do projeto

O projeto deve ser desenvolvido em sete etapas sequenciais, descritas a seguir.

### 11.2.1. Etapa 1: Seleção da cadeia produtiva

Selecione uma cadeia produtiva agrícola relevante para sua região (café, cacau, mel, mandioca, fruticultura, pecuária leiteira, aquicultura, etc.). Justifique a escolha com base em critérios de relevância econômica (participação no PIB local, empregos gerados), potencial de inovação (gargalos tecnológicos identificados) e viabilidade de proteção de PI (existência de ativos protegíveis).

### 11.2.2. Etapa 2: Mapeamento de atores

Identifique os principais atores da cadeia selecionada, incluindo produtores (perfil, escala, organização), agroindústrias e cooperativas (capacidade de beneficiamento), instituições de P&D (universidades, Embrapa, OEPAs ativas na região), serviços de ATER (público e privado), NITs e agências de PI e órgãos reguladores (MAPA, INPI, SNPC).

### 11.2.3. Etapa 3: Prospecção tecnológica

Conduza uma prospecção tecnológica focada na cadeia selecionada, utilizando as seguintes etapas: busca de patentes nas bases INPI, Espacenet e Patentscope (classificação IPC relevante), busca de cultivares no SNPC (espécie selecionada), busca de IGs registradas e em andamento no INPI, mapeamento de publicações científicas (Scopus ou Web of Science) e análise de tendências (roadmap tecnológico de 5–10 anos).

O relatório de prospecção deve incluir uma análise quantitativa (evolução de depósitos por ano, principais depositantes, classificações IPC dominantes) e uma análise qualitativa (lacunas tecnológicas, nichos de oportunidade, riscos de infração).

#### 11.2.4. Etapa 4: Diagnóstico de PI

Utilizando o roteiro da Tabela 8.1 (Capítulo 8), conduza um diagnóstico de ativos de PI para uma empresa, cooperativa ou associação real da cadeia selecionada. O diagnóstico deve identificar ativos existentes que ainda não estão protegidos formalmente, ativos que estão protegidos mas não são explorados comercialmente e lacunas de proteção (riscos de apropriação por terceiros, imitação, pirataria).

#### 11.2.5. Etapa 5: Estratégia de proteção

Com base no diagnóstico, proponha uma estratégia de proteção que contemple a seleção de modalidades de PI para cada ativo (formal vs. informal), a priorização considerando custo-benefício e urgência, o cronograma de depósitos e registros (12–24 meses) e o orçamento estimado (taxas INPI/SNPC, honorários profissionais).

#### 11.2.6. Etapa 6: Valoração

Selecione o ativo de PI de maior potencial identificado no diagnóstico e conduza uma valoração simplificada utilizando pelo menos duas das três abordagens (custo, mercado, renda) discutidas no Capítulo 6. Compare os resultados das abordagens e discuta as fontes de incerteza.

#### 11.2.7. Etapa 7: Plano de TT

Proponha um plano de transferência de tecnologia que defina o mercado-alvo (produtores, agroindústrias, cooperativas), o modelo de TT (licenciamento, venda, extensão, SaaS), os canais de acesso ao usuário final, os termos de licenciamento propostos (royalties, exclusividade, território) e os indicadores de sucesso (adoção, receita, impacto social).

### 11.3. Entregáveis

O projeto integrador deve resultar nos seguintes documentos:

Tabela 11.1.: Entregáveis do projeto integrador.

Entregável	Formato	Extensão indicativa
Relatório de prospecção tecnológica	PDF, com gráficos e tabelas	8–12 páginas
Diagnóstico de ativos de PI	Relatório + planilha de inventário	5–8 páginas
Estratégia de proteção	Documento executivo	4–6 páginas
Relatório de valoração	Relatório técnico com memória de cálculo	6–10 páginas
Plano de TT	Proposta executiva	4–6 páginas
Apresentação de síntese	Slides (15–20 min)	15–20 slides

## 11.4. Critérios de avaliação

Tabela 11.2.: Critérios de avaliação do projeto integrador.

Critério	Peso	Descrição
Rigor técnico	25%	Qualidade das buscas, consistência dos dados, adequação dos métodos de valoração
Visão estratégica	25%	Coerência da estratégia de PI, articulação entre proteção e TT
Aplicabilidade	20%	Viabilidade das propostas no contexto real da cadeia selecionada
Integração conceitual	15%	Articulação com os conceitos dos capítulos 1–10
Comunicação	15%	Clareza do relatório, qualidade gráfica, objetividade da apresentação

## 11.5. Sugestões de cadeias para o projeto

Para orientação, seguem sugestões de cadeias produtivas com potencial particularmente rico para o projeto integrador.

O café especial oferece oportunidades de IG (Cerrado Mineiro, Caparaó, Chapada Diamantina), marcas coletivas, patentes de processos de beneficiamento (fermentação controlada) e rastreabilidade blockchain. O cacau fino contempla IG (Ilhéus, Transamazônica), proteção de cultivares clonais, segredos industriais de fermentação e secagem, e marcas de chocolates *bean-to-bar*. O mel e produtos apícolas incluem IGs regionais, marcas coletivas de associações, patentes de processos de extração e conservação, e segredos de manejo apícola. Os bioinsumos apresentam patentes de formulações microbiológicas, registros de produtos (MAPA), segredos de processos de fermentação industrial e spin-offs acadêmicas. A agricultura digital e IoT envolve patentes de dispositivos, registro de softwares, proteção de bases de dados, marcas de plataformas e questões de governança de dados sob LGPD.

### Dica final

O projeto mais forte é aquele que parte de um problema real, conversa com atores reais e propõe soluções exequíveis. O melhor projeto de PI não é o mais sofisticado, mas o que gera valor concreto para a cadeia produtiva e os produtores que a sustentam.

## Referências

- ABStartups. (2024). *Mapeamento do Ecossistema Brasileiro de Startups 2024*. Associação Brasileira de Startups.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Embrapa. (2021). *Visão 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <https://www.embrapa.br/visao/>
- Embrapa. (2023). *Balanço Social da Embrapa 2022*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- European Commission. (2020). *Study on Economic Value of EU Quality Schemes, Geographical Indications (GIs) and Traditional Specialities Guaranteed (TSGs)*. European Commission, DG Agriculture. <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/geographical-indications-register/>
- FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems*. Food; Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb9479en>
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers.
- Helmers, C., & Rogers, M. (2019). Does the intellectual property regime matter for domestic innovation? *Research Policy*, 48(9), 103804. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103804>
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.
- Ocean Tomo. (2020). *Intangible Asset Market Value Study*. Ocean Tomo LLC. <https://www.oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/>
- OECD, & Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (7th ed.). PMI.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers.
- World Bank. (2012). *Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8684-2>