



Universidade Estadual  
da Região Tocantina  
do Maranhão

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPGI  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO – CPG**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, *LATO SENSU*, ESPECIALIZAÇÃO EM  
ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO, PROPRIEDADE INDUSTRIAL E PROSPECÇÃO  
TECNOLÓGICA**

ISABELA NASCIMENTO SILVA

**TECNOLOGIAS VERDES COMO FERRAMENTA PARA O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL: um relato de experiência sobre inovação e  
sustentabilidade na UEMASUL**

Imperatriz/MA

2025

Rua Godofredo Viana, 1.300 – Centro. CEP. 65901- 480 – Imperatriz/MA.  
C.N.P.J 26.677.304/0001- 81 - Criada nos termos da Lei nº. 10.525, de 03.11.2016





Universidade Estadual  
da Região Tocantina  
do Maranhão

ISABELA NASCIMENTO SILVA

**TECNOLOGIAS VERDES COMO FERRAMENTA PARA O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL: um relato de experiência sobre inovação e  
sustentabilidade na UEMASUL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Estratégias de Inovação, Propriedade Industrial e Prospecção Tecnológica, pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Pimentel Neto

Imperatriz/MA

2025

Rua Godofredo Viana, 1.300 – Centro. CEP. 65901- 480 – Imperatriz/MA.  
C.N.P.J 26.677.304/0001- 81 - Criada nos termos da Lei nº. 10.525, de 03.11.2016



S586t

Silva, Isabela Nascimento

Tecnologias verdes como ferramenta para o desenvolvimento regional: um relato de experiência sobre inovação e sustentabilidade na UEMASUL. / Isabela Nascimento Silva. – Imperatriz, MA, 2025.

26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Estratégia de Inovação, Propriedade Industrial e Prospecção Tecnológica) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2025.

1. Inovação. 2. Tecnologias sustentáveis. 3. Desenvolvimento. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 330.341.1(812.1)

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB 13/955**



Universidade Estadual  
da Região Tocantina  
do Maranhão

ISABELA NASCIMENTO SILVA

**TECNOLOGIAS VERDES COMO FERRAMENTA PARA O  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL: um relato de experiência sobre inovação e  
sustentabilidade na UEMASUL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Estratégias de Inovação, Propriedade Industrial e Prospecção Tecnológica, pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

Aprovado em 02 de setembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. José Geraldo Pimentel Neto**

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

---

**Prof. Dr. Edney Loiola**

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

---

**Profa. Dra. Camila Perez da Silva**

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL





## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. José Geraldo Pimentel Neto e a todos os profissionais que participaram da idealização e criação desse curso de especialização.

Ao Professor Dr. Allison Bezerra Oliveira e à equipe da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação (PROPGI), pela iniciativa em fomentar a qualificação profissional em áreas de grande relevância para o desenvolvimento socioeconômico da região e do país.

Por fim, meu reconhecimento à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), por seu compromisso com a ciência e tecnologia e por viabilizar a realização deste curso, que fortalece o ecossistema de inovação e contribui para a missão da universidade de transformar o conhecimento em benefício da sociedade.





## RESUMO

Trata-se de relato de experiência, de abordagem crítico-reflexiva, e cunho descritivo-compreensivo, sobre a vivência na especialização em Inovação, Propriedade Industrial e Prospecção Tecnológica. O trabalho abordou o tema da inovação com o objetivo de aplicar o conhecimento adquirido para promover a cultura da inovação na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). O objeto da pesquisa é a proposta de um programa de inovação voltado a tecnologias sustentáveis, que visa transformar o conhecimento acadêmico em ativos tangíveis e de valor. Para tanto, o trabalho se apoia em um referencial teórico que reflete a estrutura do ecossistema de inovação, a relevância das patentes verdes e a relação entre universidade e empresa. A metodologia consistiu em correlacionar a teoria com a experiência profissional e os desafios da universidade, resultando em uma proposta de materialidade. Os principais resultados apontam que a implementação do programa pode fortalecer a cultura de inovação da instituição, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico regional e para a superação do desequilíbrio na distribuição de recursos de CT&I no Brasil.

**Palavras-chave:** Inovação; Tecnologias Sustentáveis; Universidade; Desenvolvimento Regional.





## ABSTRACT

This is a descriptive-comprehensive and critical-reflexive experience report on the specialization course in Innovation, Industrial Property and Technological Prospecting. The work addresses the theme of innovation with the objective of applying the acquired knowledge to promote an innovation culture at the State University of the Tocantina Region of Maranhão (UEMASUL). The research object is a proposal for an innovation program focused on sustainable technologies, which aims to transform academic knowledge into tangible and valuable assets. To this end, the work is supported by a theoretical framework that reflects the structure of the innovation ecosystem, the relevance of green patents, and the relationship between university and company. The methodology consisted of correlating theory with professional experience and the university's challenges, resulting in a concrete proposal. The main results indicate that the program's implementation can strengthen the institution's innovation culture, contributing to regional socioeconomic development and to overcoming the imbalance in the distribution of S&T resources in Brazil.

**Keywords:** Innovation; Sustainable Technologies; University; Regional Development.





## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 - Escala TRL .....	18
-----------------------------	----





## LISTA DE SIGLAS

CT&I - Indicadores de ciência, tecnologia e inovação

IBID - Índice Brasil de Inovação de Desenvolvimento

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

OMPI - Organização Mundial da Propriedade Intelectual

P&D - Pesquisa e desenvolvimento

PI - Propriedade intelectual

PROPGI - Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação

TRL - Technology Readiness Level ou, em português, Nível de Maturidade Tecnológica

UEMASUL - Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão





## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 A estrutura do curso.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 O método de ensino.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 A disposição dos conteúdos e a compreensão do processo de inovação.....</b>	<b>12</b>
<b>3. ANÁLISE CRÍTICA.....</b>	<b>17</b>
<b>4. DIFICULDADES E SUGESTÕES.....</b>	<b>21</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO A - Tecnologias verdes com base no inventário da OMPI.....</b>	<b>25</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A trajetória educacional, com seus desafios e aprendizados, constituiu um alicerce para a construção de uma postura profissional mais reflexiva e atenta. A vivência com metodologias de ensino tradicionais e a pressão por resultados imediatos despertaram em mim a busca por práticas mais participativas, voltadas à relação com o conhecimento e com outras pessoas. A valorização do diálogo e a percepção de diferentes realidades se refletem na minha atuação como servidora da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

Minha rotina técnica, aliada ao contato com a realidade da instituição, evidenciou a necessidade de abordagens mais dinâmicas e estratégicas para o fomento da cultura de inovação. Assim, a especialização em Inovação, Propriedade Industrial e Prospecção Tecnológica surgiu como um meio de unir a minha atuação técnica à visão estratégica de transformar a universidade em um centro de inovação. Assim, este relato de experiência descreve a minha jornada de aprendizado na pós-graduação, visando aplicar o conhecimento adquirido à realidade da UEMASUL.

O Brasil, embora tenha avançado em indicadores de ciência e tecnologia, ainda enfrenta o desafio da desigualdade regional em inovação. Dados do IBID, em seu último índice de 2024, mostram que as cinco economias mais inovadoras do país são as da região sudeste e sul. Essa concentração de investimentos e produção de conhecimento nos grandes centros urbanos, compromete o desenvolvimento de outras regiões, levando à evasão de talentos e à falta de infraestrutura de pesquisa.

Como estratégia, o Brasil busca transformar desafios em oportunidades para a inovação e o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, embora a Amazônia possua um grande potencial, sua representatividade em documentos de registro de patentes tem sido baixa nos últimos anos. Diante disso, o Programa de Trâmite Prioritário de Patentes Verdes surge como um incentivo à bioeconomia e ao desenvolvimento sustentável, ao reduzir significativamente o tempo de espera para o exame das patentes. Atualmente, o tempo médio para o exame de patentes comuns no INPI é de 4,5 anos, enquanto o das patentes verdes é de apenas 9 meses.

Diante do desequilíbrio regional na distribuição de recursos para ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil, o problema de pesquisa busca responder: como a UEMASUL pode se posicionar como um polo de inovação para impulsionar o



desenvolvimento regional de forma sustentável?

A pesquisa contribui para preencher a lacuna na literatura sobre modelos de gestão da inovação em regiões com menor investimento. O estudo oferece um exemplo de como uma universidade, por meio de um programa de incentivo à inovação alinhado com as demandas do mercado e com as políticas públicas, pode superar as desvantagens regionais e se tornar um agente de desenvolvimento.

Diante disso, a hipótese deste trabalho é que a implementação de um programa de inovação, que transforma ideias científicas em protótipos tangíveis com potencial de patenteamento e mercado, pode fortalecer a cultura de inovação da UEMASUL e servir como um modelo para que outras universidades no interior do país contribuam efetivamente para o desenvolvimento socioeconômico de suas regiões.

Este relato de experiência tem como objetivo descrever a jornada de aprendizado em uma pós-graduação *lato sensu* em inovação, a partir da prática profissional e acadêmica dos discentes e docentes. O trabalho busca analisar as percepções e os conhecimentos adquiridos sobre o tema, com enfoque no potencial da universidade em se tornar um agente de desenvolvimento regional, correlacionando teoria e prática para propor uma solução inovadora à instituição.



## 2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

### 2.1 A estrutura do curso

O curso apresenta-se como uma pós-graduação *lato sensu* com duração de 6 meses. Sua estrutura foi desenhada para conduzir o aprendizado da teoria à aplicação prática. A proposta central era formar servidores da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) para atuarem de forma estratégica nas áreas de inovação, propriedade industrial e prospecção tecnológica, com foco no desenvolvimento sustentável e competitivo da região tocantina do Maranhão.

Desde a sua criação, em 2016, a UEMASUL tem se dedicado a consolidar uma cultura de inovação que a posicione como um agente de transformação regional. Para isso, a instituição implementou uma série de ações estratégicas, incluindo a aprovação de resoluções, a criação de programas de incentivo à inovação e programas de iniciação científica e tecnológica. A infraestrutura também foi fortalecida com a implantação de incubadora de empresas, laboratórios multiusuários e, de forma central, o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

A turma, composta inicialmente por cerca de 33 discentes, foi formada por professores e técnicos administrativos, atuantes nos três campi da universidade, Imperatriz, Açailândia e Estreito. A diversidade se estendia às formações dos discentes, que incluíam áreas como administração, farmácia, enfermagem, engenharia, jornalismo, pedagogia e história.

Foram ofertadas 10 disciplinas ministradas por 9 docentes, sendo 4 pertencentes ao grupo de servidores da UEMASUL. Os docentes tiveram autonomia para conduzir suas disciplinas, compartilhando conosco suas experiências profissionais e como a inovação se fez presente em suas trajetórias. A maioria dos docentes era externa, em razão das especificidades das disciplinas e da qualificação técnica exigida, incluindo servidores do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

### 2.2 O método de ensino

As disciplinas foram trabalhadas por meio de aulas expositivas e críticas. A abordagem se destacou por seu caráter pragmático, com foco na prática, e pela didática dos docentes. Os professores não se limitaram à exposição de conceitos, mas utilizaram exemplos



práticos e estudos de caso para ilustrar a aplicação da propriedade intelectual, em especial com foco à realidade do Maranhão e da UEMASUL.

Entre as diversas atividades desenvolvidas durante o curso, trabalhamos com a prática da propriedade intelectual. Fomos orientados no uso de diferentes plataformas online com bases de dados de patentes, o que nos permitiu comparar a quantidade de resultados e a qualidade das informações. Além disso, exercitamos a construção da estrutura de um pedido de registro de patente no INPI e, em uma simulação de análise de requisitos de patenteabilidade, pudemos explorar conceitos como anterioridade, atividade inventiva e aplicação industrial.

Vale ressaltar que os docentes estimularam constantemente os discentes a identificarem possibilidades no mercado que poderiam beneficiar a UEMASUL. Além disso, uma atividade nos permitiu buscar, em nosso estado, o que poderia ser objeto de registro por Indicação de Procedência ou Denominação de Origem. O objetivo foi entender como proteger bens da cultura local e como essa forma de proteção pode beneficiá-los.

Por meio de um estudo de caso prático, construímos um contrato de licença de uso de propriedade industrial. A atividade nos permitiu fundamentar as proteções necessárias, explorando as diversas formas de proteção legal previstas na legislação brasileira.

Por fim, por meio de um processo colaborativo, fomos convidados a interpretar dados do cenário nacional e a tirar conclusões, de forma a entender a origem das informações e identificar possíveis vieses.

### **2.3 A disposição dos conteúdos e a compreensão do processo de inovação**

Iniciamos com a disciplina de "Tópicos Especiais sobre Inovação e Propriedade Industrial", onde foram trabalhados conceitos fundamentais de inovação, sua relevância, os requisitos de uma patente e os diferentes tipos de propriedade industrial. As aulas aprofundaram a aplicação desses conceitos à realidade das universidades, demonstrando como uma instituição, ao ser detentora de propriedade intelectual, tem a liberdade de usar e negociar suas criações, convertendo o conhecimento gerado em retorno financeiro

Além disso, no campo das tecnologias sociais, exploramos como as universidades podem auxiliar na proteção de invenções de baixo custo, garantindo que comunidades sejam beneficiadas e evitando a apropriação indevida por empresas. Deste modo, as instituições cumprem seu papel social ao assegurar o acesso equitativo a soluções que melhoram a



qualidade de vida da população.

De caráter normativo, a disciplina de “Seminário: Metodologia Científica” serviu de subsídio para a construção deste relato de experiência e para os demais trabalhos acadêmicos ao longo do curso. Ela nos capacitou a estruturar nossa narrativa de forma clara e profissional, nos ensinando a base teórica e as técnicas necessárias para a elaboração de um trabalho científico.

Através de uma atividade proposta, fomos desafiados a redigir um relato pessoal sobre a nossa trajetória da educação básica ao ensino superior. Esse exercício, mais do que uma forma de estimular a escrita, evidenciou o propósito humano da educação, que não se restringe ao retorno financeiro, mas nos ensina a refletir e a desenvolver um pensamento crítico sobre a nossa própria jornada.

No contexto da inovação, é o pensamento crítico que nos capacita a buscar soluções originais, a avaliar riscos de forma mais precisa e a transformar o conhecimento em algo que gera valor, seja ele econômico, social ou cultural.

Nas disciplinas seguintes, o foco se voltou para os aspectos técnicos e práticos da propriedade industrial. Disciplinas como "Busca Patentária" e "Redação de Patentes" abordaram as principais ferramentas para pesquisa de dados de patentes mundiais, tais como Espacenet, Patentscope e Google Patents, e aprendemos a estruturar a formalização da proteção.

Outras formas de proteção de ativos foram abordadas na disciplina de "Registro de Indicação Geográfica, Marca, Desenho Industrial e Software". Nela, compreendemos que o registro agrega valor a um produto, o que gera maior confiança por parte do consumidor. Além disso, a formalização da proteção diferencia o produto dos concorrentes, valoriza a cultura e as comunidades locais, incentiva o turismo e a conservação ambiental, e facilita a entrada em mercados mais exigentes.

Mello (2015) ressalta que o registro protege os direitos de inovação e originalidade de um produto. Ao garantir sua exclusividade, ele permite que o produto seja vendido por um preço maior e, ainda, protege os artesãos e produtores locais, assegurando que os benefícios de seu trabalho não sejam apropriados por terceiros.

Complementando essa perspectiva, a disciplina de "Contratos de Tecnologia" nos apresentou os instrumentos de proteção legal da propriedade intelectual. Ao longo das aulas, exploramos as bases jurídicas para a negociação e a transferência de tecnologia. O conteúdo prático, com estudos de caso, nos permitiu analisar e construir contratos de licença de uso,



identificando as cláusulas essenciais e as formas de proteção previstas na legislação brasileira.

Neste sentido, aprendemos que para a eficácia de um contrato, é necessário estabelecer limites e a continuidade da parceria de forma clara. O documento deve prever um prazo de vigência, com hipóteses de prorrogação e uma data de início e término. Além disso, o documento deve detalhar os direitos e obrigações de ambas as partes, as responsabilidades específicas de cada contratante e as penalidades por descumprimento das obrigações, o que inclui a previsão de multa contratual, indenização por perdas e danos e as condições que autorizam a rescisão unilateral ou bilateral.

Seguindo a lógica do mercado, voltado para o desenvolvimento regional e a sustentabilidade, a disciplina “Sistemas de inovação: territórios, instituições e atores para a lógica dos projetos de inovação” demonstrou como a inovação se conecta com o território e quais são os principais agentes.

A inovação é um processo coletivo e sistêmico, cuja importância estratégica para o desenvolvimento, especialmente no âmbito da ciência e tecnologia, tem sido cada vez mais reconhecida. Nesse contexto, a capacidade de aprendizagem, cooperação, coordenação e articulação entre diversos agentes torna-se essencial. A proximidade geográfica, por sua vez, beneficia a troca constante e direta de conhecimento.

Tunes (2020) afirma que a lógica territorial compreende o processo de inovação sob uma perspectiva horizontal, no qual os diferentes agentes envolvidos cooperam entre si visando a complementação da produção, sem que haja uma determinação hierárquica de importância. Dessa colaboração, emerge o conceito de aprendizagem coletiva.

Uma região estagnada é aquela que não inova, sendo a inovação elementar no processo de desenvolvimento. Nesse sentido, a inovação ocorre preferencialmente nos centros urbanos, onde universidades e institutos de pesquisa atuam como a base para o desenvolvimento do conhecimento.

Nesse contexto de valorização da inovação como estratégia de crescimento, a disciplina de "Meio Ambiente e Propriedade Intelectual" nos capacitou a utilizar a PI como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. Reconhecendo a finitude dos recursos naturais, nos mostrou a urgência de instituições e países investirem em pesquisas para solucionar problemas sociais e ambientais, seja por meio de tecnologias mitigadoras, que reduzem os impactos negativos, ou de tecnologias adaptativas, que ajudam a sociedade a lidar com as mudanças.

Diante da biodiversidade da região tocantina, inserida na Amazônia Legal, a



discussão se voltou para as oportunidades de estudo e inovação que a UEMASUL poderia explorar. Essa riqueza natural pode e deve ser a base para o desenvolvimento de soluções que substituam materiais poluentes e promovam o uso sustentável dos recursos disponíveis.

Na disciplina nos foi apresentado ainda o conceito de sistema de gestão ambiental. Conforme Tavares e Guedes (2023), o sistema de gestão ambiental permite o controle dos resíduos, com o acompanhamento do ciclo de vida e a definição de objetivos e metas, buscando a melhoria contínua. Implementar um sistema de gestão ambiental oferece inúmeros benefícios, como a redução de custos operacionais, a melhora da imagem e reputação, o aumento da competitividade no mercado, a garantia de conformidade com a legislação ambiental e a melhoria contínua do desempenho ambiental.

Em seguida, na disciplina de "Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Transferência de Tecnologia", a docente abordou a definição, a aplicabilidade e a importância dos indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

Conforme Collet (2012), a construção de indicadores confiáveis sobre ciência, tecnologia e inovação permite um monitoramento adequado da sua eficácia em aumentar a competitividade de uma determinada região, além de direcionar a formulação de políticas que elevem o grau de inovação.

Os indicadores de ciência, tecnologia e inovação medem os recursos investidos e quantificam os resultados das atividades, avaliando seus efeitos socioeconômicos e a intensidade das parcerias. Essa mensuração auxilia diretamente na orientação de políticas públicas, oferecendo evidências para criar e monitorar estratégias de desenvolvimento científico. Eles apontam a concentração de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o que é fundamental para a melhor distribuição de recursos e incentivos.

A análise desses indicadores também justifica investimentos públicos e privados, pois demonstra o retorno sobre o capital aplicado em pesquisa e inovação, facilitando a prestação de contas à sociedade sobre o uso de recursos. Além disso, permite a avaliação de desempenho e impacto de instituições de pesquisa, empresas inovadoras e de todo o sistema nacional, ajudando a compreender se a pesquisa gera resultados práticos, como novas tecnologias, melhorias na produtividade ou impacto social.

Na análise inicial dos indicadores, o ponto que mais se destacou foi a discrepância na distribuição de recursos no país. Os estados da região Sudeste, em especial São Paulo, recebem consideravelmente mais investimentos que os demais. Adicionalmente, foi possível notar que, dentro dos próprios estados, a maior parte dos recursos se concentra nas capitais.



Essa concentração de recursos acentua o desequilíbrio regional, prejudicando o desenvolvimento de cidades do interior. A escassez de investimentos nessas localidades resulta em infraestrutura precária e na falta de oportunidades de pesquisa e inovação, o que, por sua vez, leva à evasão de profissionais. Mão de obra qualificada e pesquisadores acabam se deslocando para os grandes centros, comprometendo o crescimento econômico local e mantendo a dependência das capitais para o avanço tecnológico e social.

A docente condutora da disciplina, com a participação de um colega de trabalho, também professor, apresentou dados que reforçaram a importância do investimento público em ciência e tecnologia. Na análise, as empresas que recebem mais investimentos governamentais, como as estatais, são as que demonstram melhores resultados nos indicadores. A área da saúde, em especial o setor de fármacos, se destaca como um setor com grande potencial de inovação.

Segundo Rocha e Ferreira (2004), o investimento público em ciência e tecnologia é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e para a competitividade das empresas. Em nações com sistemas de inovação menos desenvolvidos, como o Brasil, onde o setor privado realiza poucos gastos na área, a contribuição do poder público é essencial.

O professor apresentou o caso curioso de Santa Rita do Sapucaí, uma pequena cidade de Minas Gerais que se tornou uma potência tecnológica. Assim, nos apresentou a uma personalidade pouco conhecida da história nacional, Sinhá Moreira. Uma mulher à frente do seu tempo que ajudou a transformar a região em um polo de tecnologia.

Ayer (2015) destaca que, conforme o presidente do Sindvel, o sucesso de Santa Rita do Sapucaí se deve à atuação conjunta da 'tríplice hélice', formada por academia, indústria e governo. O apoio governamental por meio de incentivos fiscais permite que as tecnologias produzidas no país se tornem competitivas frente às internacionais.

Nesse mesmo sentido, o professor citou o caso da Apple e da China para ilustrar como um país pode se beneficiar de acordos de produção com empresas que utilizam mão de obra estrangeira. Essa estratégia permite que a nação adquira o conhecimento técnico e especialize sua mão de obra para, no futuro, lançar produtos concorrentes.

O professor nos apresentou uma analogia com o setor automobilístico no Brasil, explicando que a abertura comercial permitiu que o país recebesse diversas montadoras e, com o tempo, dominasse o conhecimento em estrutura e mecânica para a fabricação de carros.

Ele ressaltou que, embora o Brasil tenha conseguido abrir empresas próprias no setor, muitas acabaram sendo sufocadas pelo mercado. O professor também destacou casos de



sucesso, como o das baterias Moura, consideradas uma das melhores do mundo, e a importância de valorizar a produção nacional.

A professora, ainda, complementou a disciplina com uma análise detalhada de outros dados relevantes para o cenário nacional, oferecendo orientações sobre a leitura de indicadores e sobre a exploração das plataformas com banco de dados de livre acesso.

Por fim, a disciplina de "Valorização e Precificação de Tecnologia" nos proporcionou a visão de como a tecnologia pode ser convertida em um ativo econômico. Para isso, foram apresentados diferentes métodos de precificação, permitindo identificar qual se adequa mais a cada realidade. Entretanto, o assunto se mostrou complexo, visto que a mensuração de um ativo tecnológico vai além da teoria, e a demanda de mercado é um fator determinante.

Acompanhamos, em um exemplo pessoal trazido por um colega, que o valor que ele estimou para a sua tecnologia, para a qual já havia formalizado um pedido de patente, ficou bem abaixo do projetado ao fazer um acordo de transferência de tecnologia. Isso reforçou a ideia de que a negociação e a compreensão do mercado são tão importantes quanto o método de precificação.

### 3. ANÁLISE CRÍTICA

A minha participação na especialização representa um investimento bem-sucedido na minha formação profissional e acadêmica. A abordagem metodológica do curso, que priorizou a interação e a troca de experiências entre discentes e docentes de diferentes formações, foi essencial para expandir minha compreensão sobre as dinâmicas da inovação. O ambiente de colaboração não apenas facilitou a aplicação de conceitos teóricos em desafios práticos, mas também se traduziu em um ganho significativo para minha atuação profissional.

A estrutura curricular e a sequência das disciplinas contribuíram para a absorção dos conteúdos. A sequência lógica dos módulos permitiu que o conhecimento se construísse de forma progressiva e coerente, facilitando a compreensão das interconexões entre os temas e garantindo um aprendizado coeso e eficiente.

A escolha de docentes com atuação profissional no INPI foi um acerto estratégico para a especialização. Eles compartilharam uma visão privilegiada sobre os procedimentos de registro e a compreensão de como uma ideia se transforma em um ativo



comercial legalmente protegido, enriquecendo o curso com lições baseadas em experiências, incluindo discussões sobre jurisprudência e casos de disputa legal.

Um dos pontos principais que foram trabalhados na especialização é que o desenvolvimento de um ecossistema de inovação não ocorre de forma espontânea, mas sim como resultado de um planejamento. Ficou evidente que a articulação entre a universidade, empresa e o governo é fundamental para criar as condições institucionais necessárias. A transformação do conhecimento gerado nas universidades em produtos e serviços, que por sua vez impulsionam o crescimento econômico e social de uma região, exige um esforço coordenado e proativo de todos os agentes.

Neste sentido, a UEMASUL, pode se posicionar como referência em pesquisa sobre sustentabilidade com a criação do Programa de Inovação em Tecnologia Verde (PITV), vinculado a Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação (PROPGI).

O programa, que será subsidiado pela universidade em sua fase inicial, visa transformar ideias científicas em protótipos e tecnologias tangíveis, alinhando a produção de conhecimento às demandas regionais. Para isso, o programa funcionará por meio de bolsas de fomento concedidas a equipes de pesquisa. Cada equipe será composta por um(a) professor(a) pesquisador(a) como orientador(a) e dois estudantes de graduação, que receberão bolsas para dar suporte ao projeto.

Os projetos submetidos devem se enquadrar nas categorias de tecnologias verdes com base no inventário da OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual), divulgado pelo INPI, conforme Anexo A. Essa abordagem alinha a pesquisa da UEMASUL aos padrões globais e assegura que as inovações desenvolvidas tenham um potencial de patenteamento e de mercado reconhecido, otimizando os recursos da universidade e aumentando a atratividade dos projetos para futuros investimentos.

A Resolução nº 175, de 05 de novembro de 2016, estabelece que as tecnologias verdes listadas no anexo I do documento terão prioridade na análise de seus pedidos de registro. Com isso, esses projetos são considerados “Patentes Verdes”, recebendo um tratamento especial que acelera o processo de aprovação.

Segundo Santos et al. (2014), patentes verdes são aquelas que abrangem tecnologias limpas. O objetivo dessas inovações é beneficiar o meio ambiente, tratando, reduzindo ou prevenindo a degradação ambiental, além de combater as mudanças climáticas. O projeto busca conceder direitos de patente em menos tempo para as empresas que desenvolvem essas tecnologias.



As propostas submetidas ao PITV deverão se enquadrar, no mínimo, no nível 2 de TRL (Technology Readiness Level ou, em português, Nível de Maturidade Tecnológica), etapa em que o conceito e a aplicabilidade da tecnologia já foram formulados. O objetivo do programa é que, ao final do ciclo, os projetos alcancem, no mínimo, o nível 5 de TRL. Nesse estágio, a tecnologia já terá sido validada por meio de testes em um ambiente de laboratório que simula as condições reais de uso, garantindo que o conhecimento saia do campo teórico e se torne um ativo tangível e funcional.

Segundo a norma ISO 16290:2015, os níveis de maturidade tecnológica, ou TRLs, variam de 1 a 9. Essa classificação é feita com base nas entregas e resultados alcançados em cada nível do desenvolvimento de um projeto. O quadro 1 descreve de forma resumida a escala.

Quadro 1 - Escala TRL

Nível de TRL	Descrição
1	Princípios básicos observados e reportados
2	Formulação de conceitos tecnológicos e/ou de aplicação
3	Estabelecimento de função crítica de forma analítica ou experimental e/ou prova de conceito
4	Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório
5	Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante
6	Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante
7	Demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional
8	Sistema qualificado e finalizado
9	Sistema operando e comprovado em todos os aspectos de sua missão operacional

Fonte: Capdeville, Alves e Brasil, p.19, 2017.

De acordo com Dias, Barroso e Amaral (2025), a escala TRL é uma metodologia de gestão bastante utilizada para analisar e identificar o nível de maturidade de uma tecnologia. A ferramenta é frequentemente empregada em projetos de pesquisa e desenvolvimento, assim como em iniciativas governamentais e industriais.



Essa abordagem não apenas garante um uso eficiente dos recursos da universidade, mas também acelera a inovação, permitindo que as tecnologias desenvolvidas na UEMASUL deixem de ser meras ideias e se tornem ativos tangíveis, prontos para a etapa de transferência e comercialização.

Após a conclusão da fase inicial do PITV, os projetos que atingirem o nível 5 de TRL serão direcionados para a próxima etapa. O NIT da UEMASUL vai mapear empresas de setores estratégicos para a região, como o agronegócio, indústrias de alimentos, ou de energias renováveis. O objetivo é identificar as empresas que já possuem uma cultura de inovação ou que enfrentam desafios tecnológicos que a universidade pode ajudar a resolver. O primeiro contato não é para vender um projeto, mas para apresentar a UEMASUL como um parceiro de inovação.

Seria criado um cadastro de empresas interessadas em colaborar com a universidade. Esse cadastro não é um contrato formal, mas uma base de dados com informações sobre a empresa, seus desafios, áreas de interesse e contato dos gestores. O cadastro serviria para que a UEMASUL pudesse se comunicar de forma direcionada, enviando convites para eventos, palestras e, principalmente, para a apresentação de projetos.

As equipes de pesquisa do PITV se reunirão com as empresas parceiras da UEMASUL. Na reunião, o pesquisador apresentará o protótipo e os resultados alcançados, e a empresa avaliará como a tecnologia pode ser adaptada para atender às demandas do mercado.

Se houver interesse, as partes assinarão um contrato de pesquisa e desenvolvimento, focado em levar a tecnologia a níveis mais avançados. Esse modelo de parceria e co-financiamento garante que o conhecimento acadêmico se transforme em um produto ou serviço viável, e que o investimento da empresa seja aplicado em uma tecnologia com potencial de sucesso.

Almeida e Santos (2011) destacam que um tema é considerado inovador quando desperta o interesse do mercado, o que torna essencial a colaboração entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Essa parceria, que inclui o uso de dados de patentes, é vista como um dos principais instrumentos para impulsionar o desenvolvimento do país.

De acordo com Segatto e Sbragia (2002), a colaboração entre universidade e empresa beneficia o país como um todo, impulsionando a competitividade industrial, a qualidade da pesquisa e a estabilidade acadêmica na execução de projetos. Além disso, a



parceria acelera inovações tecnológicas e fortalece a economia nacional.

Esse processo garante que o conhecimento gerado na UEMASUL não só se transforme em patentes, mas também em negócios, gerando retorno financeiro para a universidade e para os pesquisadores, e impulsionando o desenvolvimento socioeconômico da região.

#### **4. DIFICULDADES E SUGESTÕES**

Cursar uma pós-graduação exige uma gestão de tempo rigorosa, sendo o maior desafio conciliar as demandas do curso com as obrigações profissionais e pessoais. A modalidade exige autodisciplina e proatividade para manter o ritmo de aprendizado de forma contínua e autônoma, especialmente quando a carga horária se soma a uma rotina de trabalho.

Em relação ao conteúdo, considero que o tempo destinado a cada disciplina poderia ser maior para uma melhor absorção do conteúdo. Isso também permitiria ler os materiais de aprofundamento antes que a disciplina seguinte se inicie. A especialização também poderia ser complementada com um conteúdo mais aprofundado sobre negociação para que os profissionais se sintam mais preparados para lidar com as complexidades do setor. A transferência de tecnologia, um tema recorrente, muitas vezes coloca o detentor da tecnologia em uma posição vulnerável na negociação, principalmente quando se trata de algo inédito e sem parâmetros de mercado.

Por fim, seria muito benéfico ter acesso a um ambiente virtual que funcione como uma plataforma de networking. Esse espaço facilitaria a conexão entre alunos, egressos e professores, permitindo a formação de uma rede de contatos profissionais e a troca de experiências, mesmo após o término do curso. Isso valorizaria o conhecimento prático e expandiria as oportunidades para todos os envolvidos.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência permitiu descrever a jornada de aprendizado no curso de especialização, desde a formação de uma base teórica até a elaboração de uma proposta concreta de inovação. O ambiente de colaboração, que incentivou o diálogo e a troca de experiências entre profissionais de diferentes áreas, foi essencial para a assimilação dos conteúdos e a expansão do pensamento crítico. A proposta de materialidade é a evidência concreta do valor do curso, que nos deu as ferramentas e a confiança necessárias para propor soluções inovadoras e aplicáveis.

As principais lições e reflexões desta experiência foram a compreensão de que a inovação não é um processo espontâneo, mas sim o resultado de um planejamento estratégico e da articulação entre universidade, empresas e governo. Aprendi que o conhecimento gerado na academia, quando devidamente protegido e articulado, pode ser convertido em ativos valiosos que impulsionam o crescimento econômico e social de uma região. Além disso, a especialização ressaltou o papel social da universidade em promover o desenvolvimento sustentável e auxiliar comunidades, protegendo tecnologias sociais e valorizando bens culturais.

Portanto, a especialização cumpriu o objetivo de capacitar os servidores para atuarem estrategicamente em inovação, propriedade industrial e prospecção tecnológica. Os profissionais formados estarão aptos a transformar o conhecimento em um ativo valioso, capaz de gerar impactos econômicos e sociais. O investimento que a universidade e a sociedade fazem em ciência, tecnologia e inovação, garantem que o conhecimento gerado se converta em desenvolvimento e em um futuro mais promissor, melhorando, assim, os indicadores nacionais e regionais de CT&I.



## REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 16290:2015. **Sistemas espaciais — Definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação**. Rio de Janeiro, 2015, 15 p.

Disponível em:

<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/35167/abnt-nbriso16290-sistemas-espaciais-definicao-dos-niveis-de-maturidade-da-tecnologia-trl-e-de-seus-criterios-de-avaliacao>.

Acesso em: 25 ago. 2025

ALMEIDA, C. D. G. C.; SANTOS, M. E. **Registro de Propriedade Intelectual: a patente como ferramenta de integração de instituições científicas e setor produtivo**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 181-188, 2011. Disponível em:

<https://www.sbz.org.br/revista/artigos/66273.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2025.

AYER, F. Entenda por que Santa Rita do Sapucaí é uma potência tecnológica em Minas. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 22 jun. 2015. Disponível em:

[https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/06/22/interna\\_tecnologia,660561/potencia-tecnologica.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/06/22/interna_tecnologia,660561/potencia-tecnologica.shtml). Acesso em: 2 ago. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). **Resolução nº 175, de 05 de novembro de 2016**. Dispõe sobre o exame prioritário de pedidos de patentes de tecnologias verdes. Brasília, DF, n. 215, p. 119, 9 nov. 2016. Seção 1. Disponível em:

[https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/Resoluon1752016\\_Patentesverdes\\_21112016julio\\_docx.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/Resoluon1752016_Patentesverdes_21112016julio_docx.pdf). Acesso em: 26 ago. 2025.

COLLET, L. **Mensuração das inovações: construção de um índice de ciência, tecnologia e inovação (ICT&I) para os estados brasileiros**. 2012. 112p. Dissertação Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2647/1/000438878-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2025.

CAPDEVILLE, G.; ALVES, A. A.; BRASIL, B. S. A. F. **Modelo de inovação e negócios da Embrapa Agroenergia: gestão estratégica integrada de P&D e TT**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2017. E-book. 48p. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1085322>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DIAS, E. C. F.; BARROSO, W. AMARAL, A. C. **Mensuração do Nível de Maturidade Tecnológica em Projetos Colaborativos: Desafios e Oportunidades para a Gestão do Conhecimento**. Revista Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação, v. 9 (Edição Especial), p. 27-40, ano 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.31501/rgcti.v9i1.15399>. Acesso em: 27 ago. 2025.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento - IBID 2024**. 1. ed. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em:

[https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/indice-brasil-de-inovacao-e-desenvolvimento-ibid/IBID\\_2024\\_PT.BRfinal.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi-data/indice-brasil-de-inovacao-e-desenvolvimento-ibid/IBID_2024_PT.BRfinal.pdf). Acesso em: 26 ago. 2025.



INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Uso do programa de trâmite prioritário de Patentes de Tecnologias Verdes no Brasil.** (Radar Tecnológico). [Autores: von der Weid et al.]. Rio de Janeiro, 2025. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)/DIRPA/DIESP. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/Radar\\_TecnologiasVerdes\\_Versaofinal.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/Radar_TecnologiasVerdes_Versaofinal.pdf). Acesso em: 26 jul. 2025.

MELLO, J. C. de. **Na trilha do INPI: registro de indicação geográfica (IG) e inovação no artesanato brasileiro.** Ideias e Inovação - Lato Sensu, v. 2, n.3, p. 11-20, ano 2015. Disponível em: <https://periodicosgrupotiradentes.emnuvens.com.br/ideiaseinovacao/article/view/1778>. Acesso em: 23 ago. 2025.

ROCHA, Elisa Maria Pinto; FERREIRA, Marta Araújo Tavares. **O investimento público em ciência, tecnologia e inovação no Brasil: o papel da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).** Ciência da Informação, Brasília, v. 33, n. 3, p. 61-68, set./dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/k9dPpTb3n8W6XBc5By54Zyh/?lang=pt>. Acesso em: 2 ago. 2025.

SANTOS, D. A; MARTINEZ, M. E. M; REIS, P. C; OSAWA, C. C. Inovações patenteadas no âmbito das tecnologias limpas: estudo de casos depositados no Programa de Piloto Patentes Verdes do INPI. *In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014, Florianópolis, 2014. Anais [...].* Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/inovaes-patenteadas-no-ambito-das-tecnologias-limpas-estudo-de-casos-depositados-no-programa-de-piloto-de-patentes-verdes-do-inpi-17561>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SEGATTO, A. P. M.; SBRAGIA, R. **O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras.** Revista de Administração, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 58-71, out./dez. 2002. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311426283\\_O\\_processo\\_de\\_cooperacao\\_universidade-empresa\\_em\\_universidades\\_brasileiras](https://www.researchgate.net/publication/311426283_O_processo_de_cooperacao_universidade-empresa_em_universidades_brasileiras). Acesso em: 27 ago. 2025.

TAVARES, Bruno de Sousa Carvalho; GUEDES, Érica dos Santos. **A Importância do Sistema de Gestão Ambiental: para Pequenas Empresas.** REBENA: Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 6, p. 270-281, ano 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/113/102>. Acesso em: 20 jul. 2025.



## ANEXO A - Tecnologias verdes com base no inventário da OMPI

### Listagem das tecnologias verdes baseada no inventário da OMPI

#### 1. Energias alternativas

- Biocombustíveis
  - Combustíveis sólidos
  - Combustíveis líquidos ( óleos vegetais, biodiesel, bioetanol)
  - Biogás
  - Biocombustíveis de organismos geneticamente modificados
- Ciclo combinado de gaseificação integrada (IGCC)
- Células-combustível
- Pirólise ou gaseificação de biomassa
- Aproveitamento de energia a partir de resíduos humanos
  - A partir de resíduos agrícolas
  - Gaseificação
  - Resíduos químicos
  - Resíduos industriais
    - Utilizando os gases de saída de alto-fornos
    - Licores de polpa
    - Digestão anaeróbica de resíduos industriais
    - Resíduos industriais de madeira
  - Resíduos hospitalares
  - Gás de aterros
    - Separação dos componentes
  - Resíduos domiciliares e urbanos
- Energia hidráulica
  - Usinas hidrelétricas (PCH e MCH)
  - Energia das ondas ou marés
  - Meios de regulagem, controle ou segurança de máquinas ou motores acionados por líquidos
  - Propulsão pela utilização de energia derivada do movimento da água circundante
- Conversão da energia térmica dos oceanos (OTEC)
- Energia eólica
- Energia Solar
  - Energia solar fotovoltaica (PV)
  - Energia solar térmica
  - Sistemas solares híbridos (térmico-fotovoltaicos)
  - Propulsão de veículos usando energia solar
  - Produção de energia mecânica a partir da energia solar
  - Aspectos de cobertura de telhados com dispositivos de coleta de energia solar
  - Geração de vapor usando energia solar
  - Sistemas de refrigeração ou bombas de calor usando energia solar
  - Secagem de materiais ou objetos utilizando energia solar
  - Dispositivos para a concentração da irradiação solar
  - Coletores de calor solar com o fluido de trabalho conduzido através do coletor
- Energia geotérmica
- Outros tipos de produção ou utilização de calor não derivado de combustão
- Utilização de calor residual
- Dispositivos para a produção de energia mecânica a partir de energia muscular

#### 2. Transportes

- Veículos híbridos
- Veículos elétricos
- Estações de carregamento para veículos elétricos
- Veículos alimentados por energia extraída das forças da natureza (sol, vento, ondas, etc.)
- Veículos alimentados por fonte de potência externa (energia elétrica, etc.)



- Veículos alimentados por células combustíveis
- Veículos alimentados por hidrogênio
- Veículos com propulsão muscular
- Veículos com freios regenerativos
- Veículos cuja carroceria possui baixo arrasto aerodinâmico
- Veículos com embreagem eletromagnética (menor perda na transmissão)

### 3. Conservação de energia

- Armazenagem de energia elétrica
- Circuitos de alimentação de energia elétrica
- Medição do consumo de eletricidade
- Armazenamento de energia térmica
- Iluminação de baixo consumo energético
- Isolamento térmico de edificações
- Recuperação de energia mecânica (ex: balanço, rolamento, arfagem)

### 4. Gerenciamento de resíduos

- Eliminação de resíduos
- Tratamento de resíduos
  - Destruição de resíduos por combustão
  - Reutilização de materiais usados
    - Utilização de restos ou refugos de borracha na fabricação de calçados
    - Manufatura de artigos de sucata ou de refugo de partículas metálicas
    - Produção de cimento hidráulico a partir de resíduos
    - Utilização de resíduos como material de enchimento para argamassas ou concreto
    - Utilização de resíduos para a produção de fertilizantes
    - Recuperação ou aproveitamento de resíduos
- Controle de poluição
  - Sequestro e armazenamento de carbono
  - Gestão da qualidade do ar
    - Tratamento de gases residuais
    - Separação de partículas dispersas em gases ou vapores
    - Aplicação de aditivos em combustíveis ou nas chamas para redução de fumaça e facilitar a remoção de fuligem
    - Disposição dos dispositivos para tratamento de fumaça ou de emissões aparelhos combustores
    - Materiais para captação ou absorção de poeira
    - Alarmes de poluição
  - Controle da poluição da água
    - Tratamento de águas residuais ou esgoto
    - Materiais para tratamento de líquidos poluentes
    - Remoção de poluentes de águas a céu aberto
    - Instalações de encanamentos para águas residuais
    - Gerenciamento de esgotos
  - Meios para prevenir contaminação radioativa em caso de vazamento no reator

### 5. Agricultura sustentável

- Técnicas de reflorestamento
- Técnicas alternativas de irrigação
- Pesticidas alternativos
- Melhoria do solo (ex: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos)

