

# PERFIS PROFISSIONAIS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA PARANAENSE

Horizonte de 2030

## MEIO AMBIENTE



# **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**

Horizonte de 2030

**MEIO AMBIENTE**

**FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ – FIEP**

Presidente: Edson Campagnolo  
Superintendente Corporativo: Ovaldir Nardin

**SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – SESI/PR**

Superintendente: José Antonio Fares

**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – SENAI/PR**

Diretor Regional: Marco Antonio Areias Secco

**INSTITUTO EUVALDO LODI  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARANÁ – IEL/PR**

Superintendente: José Antonio Fares

**Gerência de Educação Profissional e Tecnológica do Senai/PR**

Rosane Aparecida Lara

**Gerência dos Observatórios Sesi/Senai/IEL**

Marília de Souza

© 2014. Senai – Departamento Regional do Paraná

© 2014. Sesi – Departamento Regional do Paraná

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

**Observatórios Sesi/Senai/IEL**

## **Equipe Técnica**

### **Organização**

Marília de Souza  
Sidarta Ruthes  
Raquel Valença

### **Autoria**

André Luis Marra do Amorim  
Arabella Natal Galvão da Silva  
Maicon Gonçalves Silva  
Marília de Souza  
Raquel Valença  
Rosa Carolina Abrahão Amâncio  
Sidarta Ruthes

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Aline Kavinski  
Arabella Natal Galvão da Silva  
Fernando Ribeiro  
Katia Villagra  
Ramiro Pissetti

### **Revisão**

Camila Rigon Peixoto  
Juliane Bazzo

### **Colaboração**

Ana Paula Costa de Oliveira Kamizi  
Dayane Rocha de Pauli  
Michelli Gonçalves Stumm  
Tassia Kleine  
Vyvian Zilah Fernandes

## FICHA CATALOGRÁFICA

Perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense: Meio Ambiente. / Marília de Souza (org.); Sidarta Ruthes (org.); Raquel Valença (org.) – Curitiba: Senai/PR, 2014.  
92 p. : il. ; 30 cm (Perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense, v. 11).

ISBN 978-85-88980-88-4

1. Perfis profissionais. 2. Futuro. 3. Indústria. 4. Paraná

I. Souza, Marília de (org.). II. Ruthes, Sidarta (org.). III. Valença, Raquel (org.). IV. Amorim, André Luis Marra. V. Silva, Arabella Galvão da. VI. Silva, Maicon Gonçalves. VII. Souza, Marília de. VIII. Valença, Raquel. IX. Amâncio, Rosa Carolina Abrahão. X. Ruthes, Sidarta. XI. Título.

CDU: 30



*Sistema Federação das  
Indústrias do Estado  
do Paraná*

# **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**

**Horizonte de 2030**

## **MEIO AMBIENTE**

**Curitiba**

**2014**





## Palavra do Presidente

O Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná – Sistema Fiep, composto pela Federação das Indústrias do Estado do Paraná – Fiep, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai, Serviço Social da Indústria – Sesi e Instituto Euvaldo Lodi – IEL, é uma entidade com a missão de servir e fortalecer a indústria para melhorar a vida das pessoas. Sua visão de futuro é consolidar-se como referência em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável.

O propósito de melhorar a vida das pessoas a partir de uma atuação cotidiana alicerçada nas premissas do desenvolvimento sustentável coloca o Sistema Fiep constantemente diante de novos desafios. Sistemáticamente, a instituição tem analisado e tratado as problemáticas que vêm emergindo, incorporando novas competências e implementando estratégias adequadas a cada situação.

Buscando estar à frente de seu tempo, o Sistema Fiep vem empreendendo esforços para o fortalecimento de uma cultura que antecipa e estabelece futuros desejáveis. Nesse sentido, tem adotado a Prospectiva Estratégica como uma de suas abordagens metodológicas para trabalhos de impacto sistêmico. Em 2005, a entidade mobilizou a sociedade para a identificação dos **Setores Portadores de Futuro para a Indústria do Paraná**. Entre 2006 e 2011, orquestrou a construção participativa de 13 **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Desde então, partindo dos resultados dos Setores Portadores de Futuro e das Rotas Estratégicas, a instituição vem concentrando esforços na identificação de perfis profissionais necessários para alavancar o futuro da indústria. Para tanto, criou o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Sob a tutela do Senai e Sesi no Paraná, o referido projeto foi concebido e coordenado pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL, tendo como objetivo induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade. Fruto de um exercício



de prospectiva e com horizonte temporal de 2030, a iniciativa traz uma série de informações provenientes de um esforço de pesquisa interdisciplinar, legitimado por uma inteligência coletiva de 296 especialistas de diferentes setores da sociedade paranaense. O resultado são 12 publicações, com foco em setores e áreas de futuro para o Paraná, figurando como iniciativa audaciosa e inovadora.

Para o Sistema Fiep, antecipar domínios técnicos necessários à indústria e ofertar profissionais capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável são questões-chave para a prosperidade das sociedades e o bem-estar das pessoas. No mundo todo, diferentes especialistas e organizações compartilham dessa ideia e têm buscado a construção de metodologias prospectivas relativas à formação profissional.

Quando assumi a presidência do Sistema Fiep, em 2011, o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** já estava em curso. Abracei a ideia, visualizando-a como vetor estratégico para o planejamento da educação da indústria do estado. Essa convicção integra um novo ciclo de investimentos institucionais, no qual a educação é colocada como prioridade absoluta por sua capacidade de contribuir com o fortalecimento da indústria, a evolução da empregabilidade e a melhoria de vida das pessoas.

Ao longo de minha carreira, venho observando constantes transformações no ambiente industrial e em seu entorno, seja com mudanças técnico-científicas ou socioeconômicas. Também surgiram novos conceitos que hoje são fundamentais para a sobrevivência das indústrias, como a inovação e a sustentabilidade. Tudo isso sinaliza para novas tendências no mundo do trabalho que exigem perfis profissionais distintos daqueles que os modelos existentes enquadram.

Esses processos representam a continuidade de alterações nas carreiras não só quanto à distribuição setorial, mas também dentro de cada setor, com ocupações assumindo formas híbridas que dificultam sua caracterização e seu enquadramento de forma objetiva. Nesse contexto, o exercício de identificar os perfis profissionais que entrarão em curso por conta desses novos componentes é um desafio maior.



Longe de apontar recomendações deterministas, esta investigação aprofundada pretende suscitar a reflexão de todos aqueles que estejam envolvidos, de alguma forma, com os processos de formação e valorização do potencial humano. A intenção do Sistema Fiep, com este trabalho, é compartilhar informações que propiciem a evolução das ofertas de formação em sinergia com as transformações que estão sendo e serão vivenciadas pela indústria. Se desejamos mudar, inovar e adotar práticas educacionais que formem cidadãos capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável da indústria paranaense, precisamos pensar e agir pré e pró-ativamente.

Acreditamos que os resultados podem ser surpreendentes, com um Paraná mais presente na composição do produto nacional, adensando as cadeias produtivas, utilizando mais tecnologia, abrindo novos mercados e competindo no comércio internacional. Mais do que isso, um Paraná que aperfeiçoa as faculdades físicas, intelectuais e morais dos indivíduos, e que promove suas capacidades sociais e emancipadoras.

Nessa perspectiva, além de propiciar novos horizontes às instituições educacionais e às organizações industriais paranaenses, esperamos que este projeto inspire cada leitor a descobrir novos itinerários de aprendizagem e a ter a liberdade de oferecer aquilo que tem de melhor do seu plano subjetivo para a nossa sociedade. O futuro é próspero quando despertamos e desenvolvemos competências e valores na plenitude das potencialidades humanas.

A todos uma boa leitura!

**Edson Campagnolo**  
*Presidente do Sistema Fiep*





## Apresentação

O Senai e o Sesi no Paraná acreditam que a visão de longo prazo, a prospecção de oportunidades e a inovação na geração de respostas às demandas e necessidades socioindustriais são fundamentais para o avanço do estado.

Alinhados à estratégia corporativa do Sistema Fiep, as instituições iniciaram em 2005 uma trajetória em exercícios prospectivos buscando vislumbrar novas perspectivas para o Paraná. Para tanto, conduziram o projeto **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Paranaense** – Horizonte 2015, e na sequência, entre 2006 e 2011, motivadas pelo desejo de criar as condições necessárias para materializar as visões de futuro, implementaram o projeto **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Nesses exercícios de reflexão, a formação profissional emergiu como fator crítico de sucesso. Para que os setores e áreas identificados como portadores de futuro pudessem se desenvolver em sua potencialidade, tornou-se necessário entender o processo de transformação que estes estavam vivenciando e criar estratégias que resultassem na provisão de profissionais com novos perfis.

Buscando respostas para esse novo desafio, o Senai e o Sesi no Paraná se coordenaram para construir uma inteligência coletiva que permitisse antever perfis profissionais aderentes às transformações sociais e tecnológicas em curso e vindouras. Nesse contexto, nasceu o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**, que tem por objetivo induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade.

No âmbito deste trabalho, perfis profissionais referem-se aos conjuntos de capacidades técnicas que os indivíduos deverão possuir para realizar atividades atualmente inexistentes ou embrionárias. Cada perfil profissional congrega informações, organizadas em fichas, que podem ser utilizadas como marco de referência para o planejamento e desenvolvimento de ofertas formativas.

De forma mais específica, esta iniciativa se propõe a: (i) identificar perfis profissionais que serão demandados por organizações industriais e pela sociedade; (ii) incitar a antecipação da oferta de formação de novos perfis profissionais.



Para responder ao primeiro propósito, o Sistema Fiep realizou um robusto exercício de prospectiva, no qual 296 atores estratégicos propuseram 227 perfis profissionais, que estão organizados em 12 publicações e totalizam aproximadamente 500 páginas de criação de conhecimento. Com relação ao segundo propósito, todos os resultados do projeto, construídos até o momento, estão sendo disseminados, por meios físico e virtual.

A ideia é compartilhar as publicações, criadas coletivamente, com o maior número de atores do sistema paranaense de educação profissional e ensino superior. Espera-se que os resultados do projeto induzam transformações nas ofertas de formação, de modo a prover os perfis profissionais necessários para responder aos desafios industriais e também oxigenar o processo de transição atual da sociedade em direção a uma economia mais sustentável.

As informações do projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** apresentadas em seus 12 volumes são extensas e passíveis de múltiplas análises. Os conteúdos que seguem nas próximas páginas foram desenhados essencialmente para o estado, mas podem ser utilizados como vertentes de força para o mundo do trabalho em escala nacional e até global. O desejo é que os resultados do projeto enriqueçam o debate sobre formação profissional com todos os interessados de diferentes partes do mundo.

Apesar de extenso, este trabalho não tem a pretensão de ser exaustivo. Com a rapidez das transformações sociais e tecnológicas, o novo surge todos os dias. Este foi um elemento de complexidade com o qual a equipe técnica do projeto teve que aprender a conviver ao longo de quatro anos de trabalho.

O Senai e o Sesi no Paraná enxergam os resultados deste estudo como inspiração para inovar a educação do estado. A assimilação dos **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** é tarefa coletiva e empreitada importante para alavancar o desenvolvimento sustentável. Todos são convidados a participar desse movimento de transformação.

**Marco Antonio Areias Secco**

*Diretor Regional do Senai-PR*

**José Antonio Fares**

*Superintendente do Sesi-PR  
Superintendente do IEL-PR*



# Sumário

Introdução.....	15
O Projeto .....	18
Perfis Profissionais .....	19
Objetivos do Projeto .....	20
Setores e Áreas Industriais Contemplados.....	20
Público-alvo .....	21
Cooperações Estratégicas.....	21
Metodologia .....	22
Resultados .....	27
Modelo de Apresentação dos Perfis Profissionais .....	28
Escopo do Estudo de Meio Ambiente.....	34



<b>Perfis Profissionais para a Área de Meio Ambiente .....</b>	<b>35</b>
Articulação para a sustentabilidade .....	40
Biotecnologia aplicada ao meio ambiente .....	42
Cenários sociais, econômicos e ambientais .....	44
Conservação da biodiversidade .....	46
Construções e infraestrutura sustentáveis .....	48
Desenvolvimento local .....	50
Economia ambiental .....	52
Educação para a sustentabilidade .....	54
Eficiência energética .....	56
Ética e segurança ambiental .....	58
Gestão ambiental das TIC .....	60
Gestão da água .....	62
Gestão de passivos ambientais .....	64
Gestão de resíduos .....	66
Gestão do ciclo de vida .....	68
Impactos sensoriais no meio urbano .....	70
Macroavaliação ambiental do sistema produtivo .....	72
Monitoramento ambiental .....	74
Nanotecnologia para o meio ambiente .....	76
Planejamento urbano sustentável .....	78
Prevenção e gestão de catástrofes naturais .....	80
Prospecção tecnológica para o meio ambiente .....	82
Redução, mitigação e captura de gases de efeito estufa .....	84
Valoração dos serviços ambientais .....	86
<b>Inteligência Coletiva .....</b>	<b>89</b>



# Introdução

**Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** é uma iniciativa do Sistema Fiep com o objetivo central de induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade, dando suporte aos **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Paraná** e às **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**.

Esta publicação, intitulada “**Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense – Meio Ambiente**”, é o 11º volume da série de 12 livros que compõem esta etapa do referido projeto. Seu propósito é compartilhar o conhecimento criado coletivamente para que instituições de ensino e todos os interessados na valorização do potencial humano possam se antecipar com vistas a melhor atender às necessidades de formação profissional da área de Meio Ambiente.

O documento é composto por dois capítulos. O primeiro apresenta uma visão panorâmica do projeto, explicitando o processo de construção, metodologia, resultados amplos, modelo de apresentação dos perfis profissionais, entre outros tópicos fundamentais. O segundo capítulo trata dos resultados do projeto específicos para a área de Meio Ambiente, detalhando os perfis profissionais em formato de fichas.



# **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**

Horizonte de 2030



## O Projeto

O projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** é um exercício de prospectiva, com enfoque multissetorial, abrangência estadual, abordagem participativa e horizonte temporal de 2030, que apresenta perfis profissionais para 12 setores e áreas industriais promissoras para o estado. Sua criação advém dos resultados de dois importantes estudos prospectivos anteriormente realizados pelo Sistema Fiep, a saber:

- **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Paraná** – realizado em 2005 e com horizonte temporal de 2015, esse exercício prospectivo contou com a participação de aproximadamente 150 especialistas e resultou na identificação de setores e áreas promissoras para o desenvolvimento industrial, os quais deveriam ser objeto de ações mais incisivas em virtude de seu potencial de transformação da realidade e sua capacidade de colocar o estado em posição competitiva no âmbito nacional e internacional.
- **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense** – realizadas entre 2006 e 2011, com horizontes temporais que vão de 2015 a 2020, articularam a contribuição de mais de 300 especialistas e culminaram na elaboração de *roadmaps*, ou seja, mapas de trajetórias a serem percorridas para materializar, em até 10 anos, o potencial percebido em cada um dos setores e áreas identificados como altamente promissoras para o estado.

Esses dois projetos apontaram, entre seus resultados, a formação profissional como fator crítico de sucesso para que os setores e áreas promissoras desenvolvam seus potenciais percebidos e alcancem visões de futuro desejadas. Nesse contexto, o Senai e o Sesi no Paraná entenderam como estratégico criar uma nova iniciativa capaz de vislumbrar perfis profissionais relevantes para alavancar o desenvolvimento industrial. Dessa forma, nasceu o projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**.



## Perfis Profissionais

No âmbito deste estudo, perfis profissionais referem-se a conjuntos de capacidades técnicas que os indivíduos deverão possuir para realizar atividades atualmente inexistentes ou embrionárias.

- Foram desenhados buscando responder às tendências sociais e tecnológicas dos setores e áreas identificados como promissores para o estado.
- Não se referem necessariamente a futuras profissões, cargos, postos de trabalho ou a novos cursos.
- Possibilitam aprofundar dimensões do conhecimento de profissões já existentes.
- Podem sinalizar uma nova profissão, em resposta à complexidade e à dinâmica tecnológica e de mercado.
- Podem ser utilizados como marco de referência para o planejamento e desenvolvimento de ofertas formativas.
- Subsidiarão a criação de novos conteúdos, novas disciplinas ou cursos de diferentes níveis.

# Objetivos do Projeto

## Objetivo Geral

Induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade.

## Objetivos Específicos

- Identificar perfis profissionais que serão demandados por organizações industriais e pela sociedade.
- Incitar a antecipação da oferta de formação de novos perfis profissionais.

# Setores e Áreas Industriais Contemplados

- **Agroalimentar**
- **Biotecnologia**
- **Construção Civil**
- **Energia**
- **Meio Ambiente**
- **Metal-mecânico**
- **Papel e Celulose**
- **Plástico**
- **Produtos de Consumo**  
(Cerâmica, Couro & Artefatos, Madeira & Móveis e Têxtil & Confecção)
- **Saúde**
- **Tecnologia da Informação e Comunicação**
- **Turismo**



## Público-alvo

- ◆ Gestores da área de educação
- ◆ Coordenadores de curso
- ◆ Docentes
- ◆ Curriculistas
- ◆ Empresários
- ◆ Profissionais da área de recursos humanos
- ◆ Especialistas no desenvolvimento de pessoas
- ◆ Estudantes
- ◆ Pesquisadores
- ◆ Gestores governamentais
- ◆ Demais interessados no tema do projeto

## Cooperações Estratégicas

O projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** fundamentou-se em cooperações estratégicas. A iniciativa:

- ◆ Foi viabilizada por esforços compartilhados entre Sesi e Senai do Paraná.
- ◆ Teve sua concepção e condução realizada pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL, que desde sua criação, em 2004, desenvolveram dezenas de projetos de prospectiva, buscando respostas a desafios do Sistema Fiep e da indústria paranaense.

- Teve a abordagem piloto de trabalho elaborada a quatro mãos em uma cooperação técnico-científica com o Observatório de Prospectiva Tecnológica Industrial (Fundação OPTI), da Espanha, referência internacional e parceiro estratégico do Sistema Fiep desde 2005. Sequencialmente, a metodologia do projeto foi sistematizada e aperfeiçoada pelos Observatórios Sesi/Senai/IEL até chegar ao seu desenho final de aplicação.
- Contou com a participação de representantes de instituições de ensino e pesquisa, empresas, sindicatos, terceiro setor, governo e outras esferas da sociedade em todos os processos de reflexão prospectiva e construção de conteúdos.

## Metodologia

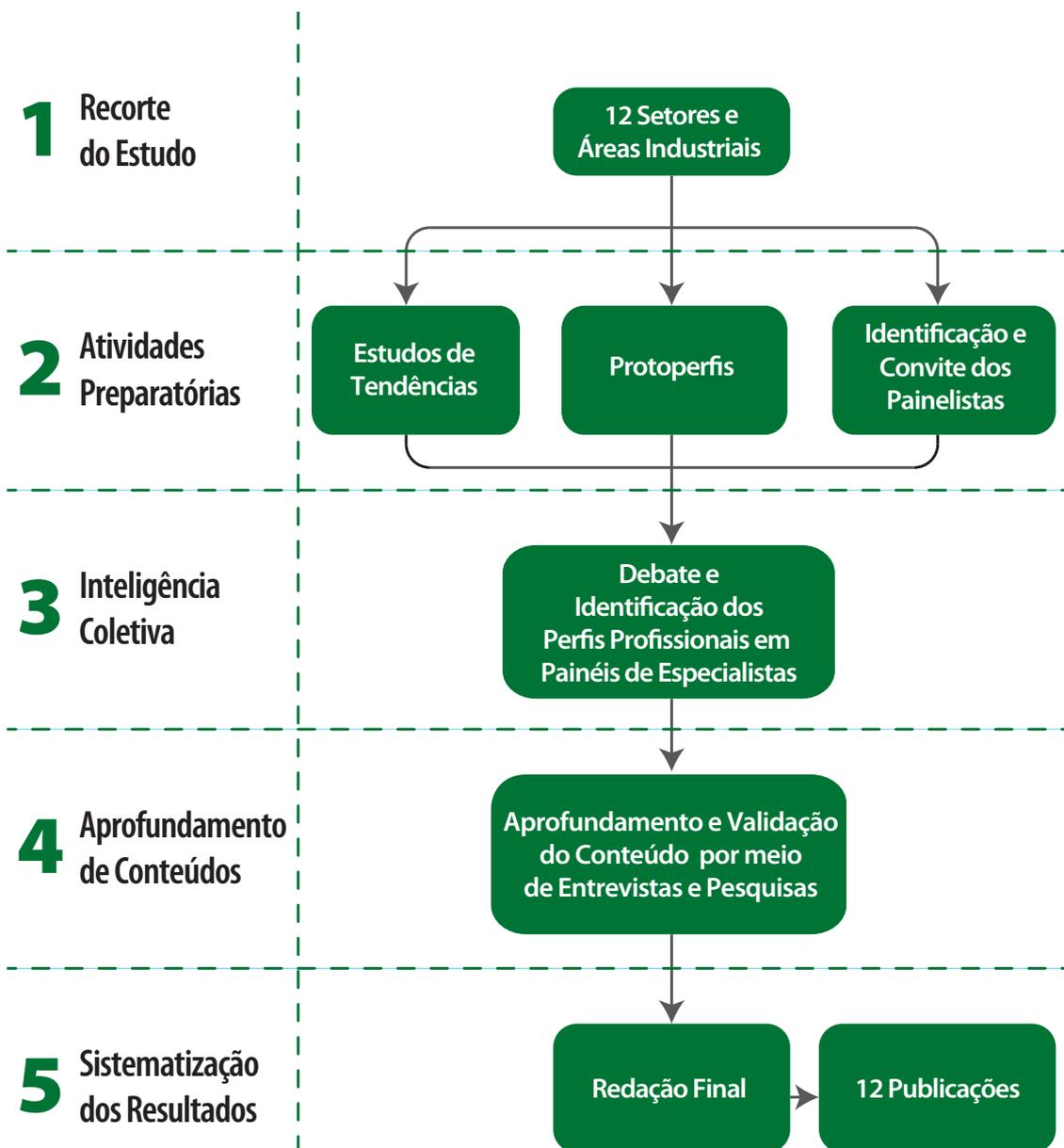
A abordagem metodológica adotada no projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** está alicerçada nos pressupostos da Prospectiva Estratégica, da escola francesa de prospecção, que busca a reflexão e a criação coletiva com vistas a iluminar a ação, em particular aquela de caráter estratégico.

Os perfis profissionais foram criados com base em duas estratégias principais. A primeira trata da construção de conhecimento a partir de estudos de tendências tecnológicas e sociais relacionados aos setores e áreas industriais do estudo. A segunda envolve a sistematização da *expertise* de especialistas mobilizados em entrevistas individuais e em reuniões setoriais.

A modelização da metodologia e a descrição das etapas são apresentadas na sequência.



## Modelização da Metodologia





## Descrição das Etapas do Projeto

### Etapa 1 – Recorte do Estudo

Foi definida a partir dos setores e áreas industriais trabalhados nas **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense**. A saber:

- Indústria Agroalimentar
- Produtos de Consumo (Cerâmica, Couro & Artefatos, Madeira & Móveis e Têxtil & Confeção)
- Biotecnologia aplicada às Indústrias Agrícola e Florestal
- Biotecnologia aplicada à Indústria Animal
- Energia
- Meio Ambiente
- Papel e Celulose
- Metal-mecânico
- Plástico
- Saúde
- Turismo
- Construção Civil
- Microtecnologia

As áreas de Biotecnologia aplicada às Indústrias Agrícola e Florestal e Biotecnologia aplicada à Indústria Animal foram tratadas conjuntamente em um único documento, que leva também em consideração outros campos de aplicação da Biotecnologia.

A área de Microtecnologia teve sua análise ampliada, incorporando *Hardware* e *Software*, e passando a ser denominada Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito desse projeto.



## Etapa 2 – Atividades Preparatórias

Consistiu na produção de documentos de base pela equipe dos Observatórios Sesi/Senai/IEL para subsidiar a seleção dos perfis profissionais do projeto. Envolveu os seguintes materiais:

- Estudos de Tendências – investigação de fenômenos sociais e tecnológicos que incidem sobre os setores e as áreas industriais do projeto.
- Protoperfis – prototipagem dos perfis profissionais por setor, ou seja, seu esboço inicial.

As atividades preparatórias também incluíram todo o trabalho de identificação e convite de atores estratégicos para participação nos painéis de especialistas e entrevistas.

## Etapa 3 – Inteligência Coletiva

Envolveu a condução de grupos seletos de indivíduos em processos reflexivos orientados à identificação de perfis profissionais para os diferentes setores e áreas industriais do projeto.

Foram realizados 13\* painéis de especialistas, com o envolvimento de 296 atores estratégicos de todas as regiões do estado.

Os painéis foram compostos por especialistas com grande conhecimento setorial, segmentados em representantes da indústria, de instituições de ensino e pesquisa, do governo, do terceiro setor e de recursos humanos.

---

\* O setor de Tecnologia da Informação e Comunicação contou com dois painéis de especialistas, sendo um direcionado para as áreas de Microtecnologia e *Hardware* e outro para área de *Software*.



#### **Etapa 4 – Aprofundamento de Conteúdos**

Foi marcada por pesquisas complementares e pela realização de entrevistas individuais com atores estratégicos de todo o estado do Paraná visando ao detalhamento e à validação do conteúdo dos perfis profissionais e de seus indicadores.

#### **Etapa 5 – Sistematização dos Resultados**

Contemplou o tratamento das informações das etapas anteriores e a sistematização dos resultados em 12 publicações setoriais, com os perfis profissionais apresentados em formato de fichas, criadas especificamente para este fim.



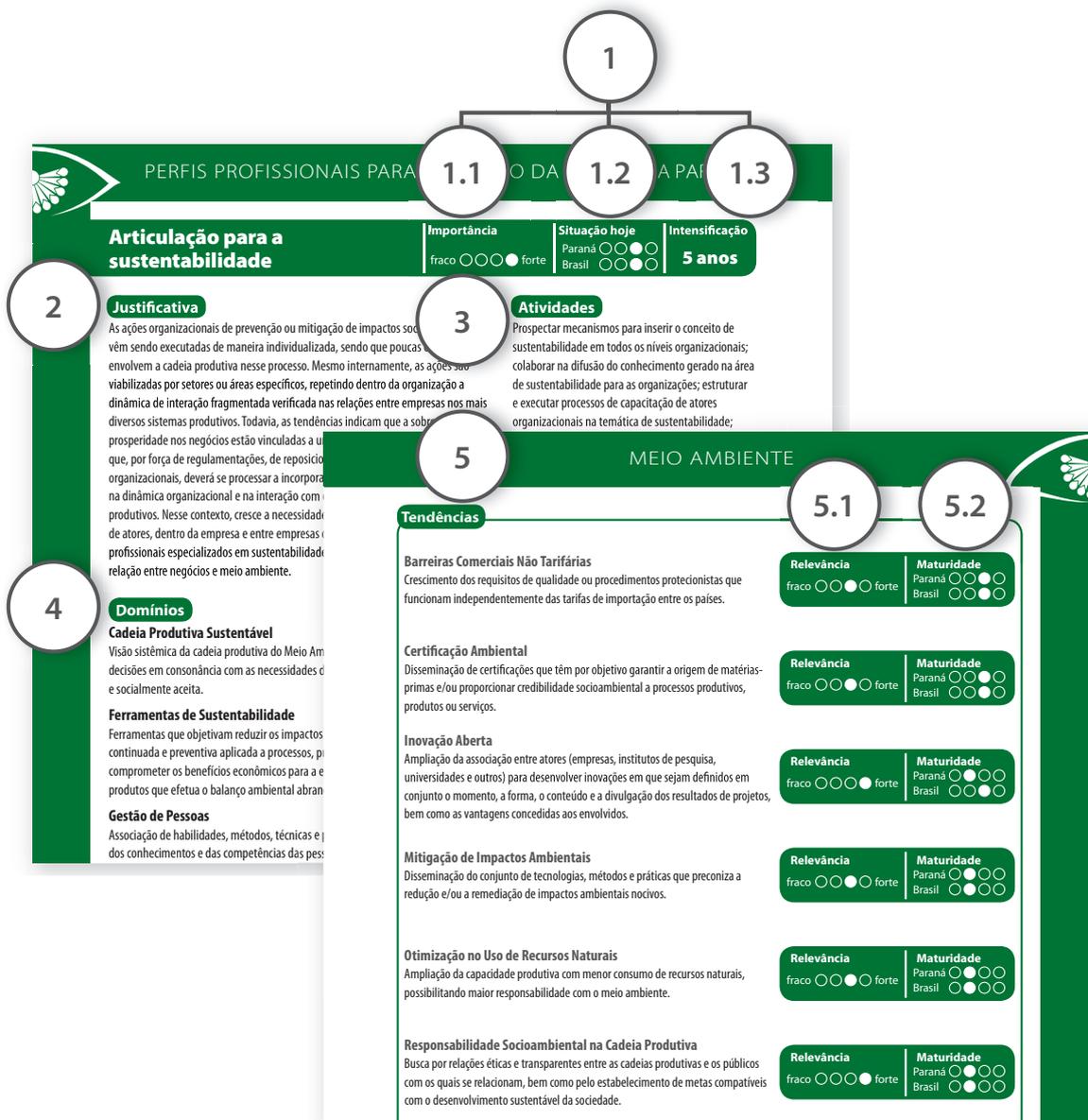
# Resultados

Foram identificados perfis profissionais como promissores para o futuro da indústria paranaense, apresentados em 12 publicações.

- Volume 1 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Metal-mecânico**
- Volume 2 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Agroalimentar**
- Volume 3 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Biotecnologia**
- Volume 4 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Produtos de Consumo**
- Volume 5 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Construção Civil**
- Volume 6 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Energia**
- Volume 7 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Saúde**
- Volume 8 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Tecnologia da Informação e Comunicação**
- Volume 9 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Papel e Celulose**
- Volume 10 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Plástico**
- Volume 11 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Meio Ambiente**
- Volume 12 – Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense: **Turismo**

# Modelo de Apresentação dos Perfis Profissionais

Os resultados do projeto **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense** são apresentados em formato de fichas. Cada perfil profissional congrega uma série de conteúdos que podem ser visualizados na figura abaixo e que são explicados nas páginas que seguem.





## 1. Indicadores de Posicionamento

São medidas-síntese que contêm informação de posicionamento dos perfis profissionais em relação ao setor que pertencem.

- Cada perfil profissional possui três indicadores:
  - **1.1 Importância** – busca mensurar, em uma escala de quatro pontos, a importância do perfil profissional para o setor. Essa métrica varia entre fraco e forte.
  - **1.2 Situação hoje** – busca avaliar a situação quanto à existência do perfil profissional no Paraná. Também apresenta uma avaliação para a mesma questão no Brasil, considerando na análise os conhecimentos dos especialistas sobre o que há de referência no território brasileiro. Adota uma escala com os seguintes parâmetros: inexistente, incipiente, em crescimento ou maduro.
  - **1.3 Intensificação** – busca analisar a intensificação da demanda do perfil profissional pelo setor ou área industrial na seguinte escala temporal: 5, 10, 15 ou 20 anos.

## 2. Justificativa

Consiste na apresentação de um cenário que contextualiza a necessidade do perfil profissional para o setor ou a área industrial.

- Justifica a relevância socioindustrial dos perfis profissionais.
- Congrega elementos como conceitos, tecnologias e fenômenos que demonstram a importância dos perfis profissionais.

### 3. Atividades

Tratam-se dos conjuntos de funções, tarefas ou ações que serão de responsabilidade do perfil profissional. São apresentadas de forma não exaustiva.

### 4. Domínios

Referem-se a conjuntos de conhecimentos necessários para a realização das atividades de um perfil profissional. Concentram-se em alguns dos principais aspectos teóricos ou práticos que o perfil profissional deverá dominar.

### 5. Tendências

Explicitam fenômenos sociais ou tecnológicos de alto poder de impacto, cujo desenvolvimento, por vezes já em curso, indica durabilidade em horizontes temporais futuros.

- Referem-se a movimentos que demandam ou impulsionam um perfil profissional.
- São concebidas com base em duas abordagens:
  - extrapolativas – projetam no futuro os eventos verificados no passado, pressupondo situações em que há uma continuidade das tendências em curso.
  - exploratórias – concentram-se na análise dos processos de mudança, tendo como foco os eventos e as ações capazes de alterar situações futuras.
- Cada ficha apresenta apenas algumas tendências mais relevantes com as quais o perfil profissional guarda relação.



- As tendências são avaliadas por meio de dois indicadores:
  - **5.1 Relevância** – busca mensurar, em uma escala de quatro pontos, o quanto a tendência demanda ou impulsiona um perfil profissional. Essa escala varia entre fraco e forte.
  - **5.2 Maturidade** – busca avaliar, em uma escala de quatro pontos, o grau de maturidade de uma tendência em um determinado setor ou área industrial, ou seja, se ela é incipiente, está em crescimento, crescimento acelerado ou é madura. O indicador, que retrata o conhecimento dos especialistas entrevistados, permite comparar o *status* da maturidade da tendência no Paraná com o que há de referência no território brasileiro.



# **Perfis Profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**

Horizonte de 2030

## **MEIO AMBIENTE**





## **Escopo do Estudo de Meio Ambiente**

A área industrial de Meio Ambiente envolve as práticas relacionadas ao uso consciente dos recursos naturais e à manutenção de condições sociais justas e igualitárias durante a realização de atividades econômicas, com o objetivo de atingir níveis sustentáveis nos processos produtivos e na relação com a sociedade em geral.

O escopo de análise adotado para a área de Meio Ambiente foi determinado pelos atores estratégicos que participaram do painel de especialistas referente ao setor. Portanto, seu estabelecimento ocorreu no próprio processo de identificação dos perfis profissionais, como resultado da visão prospectiva dos especialistas acerca de temas relevantes às ofertas formativas para a área.



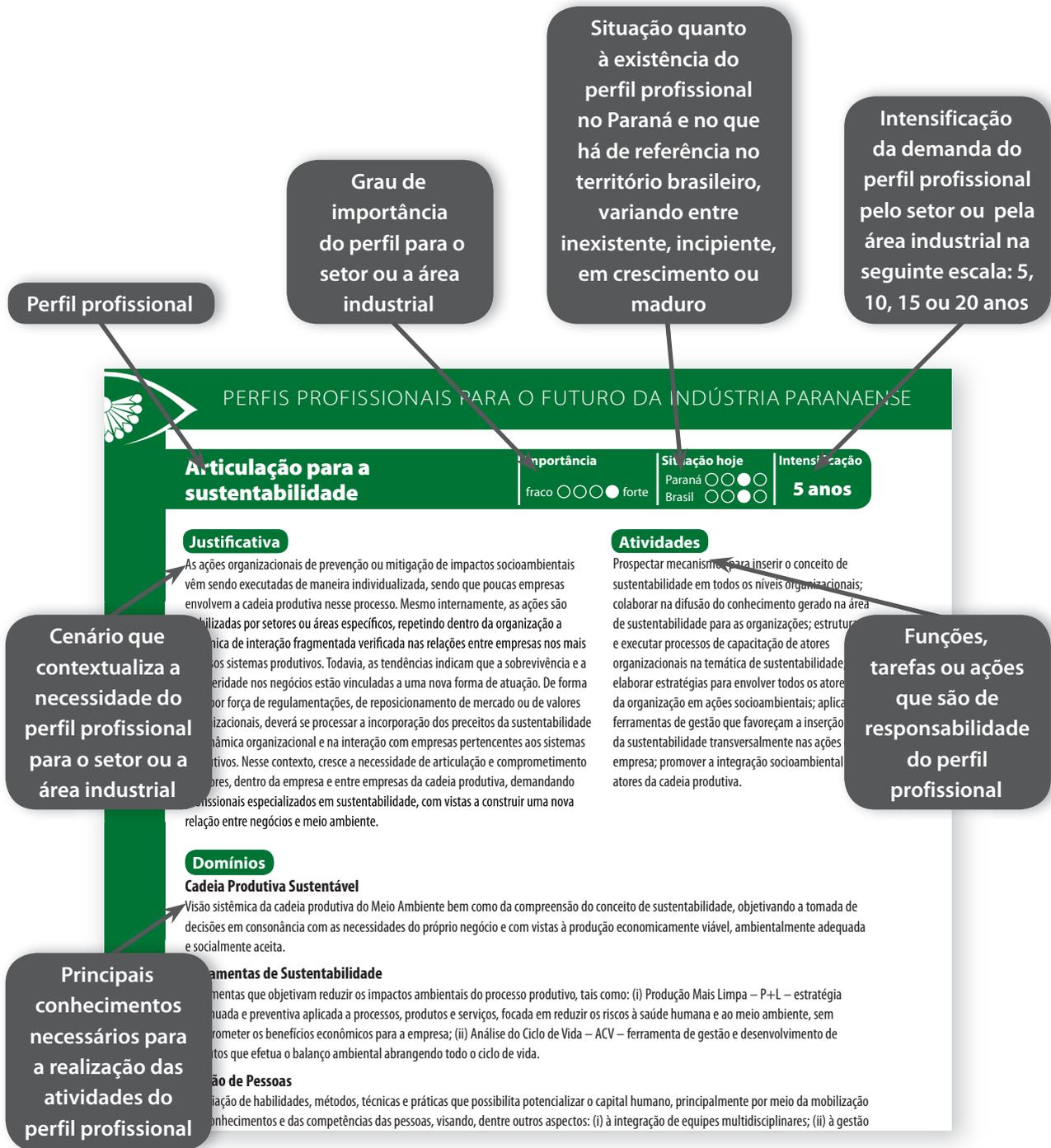
# Perfis Profissionais para a Área de Meio Ambiente

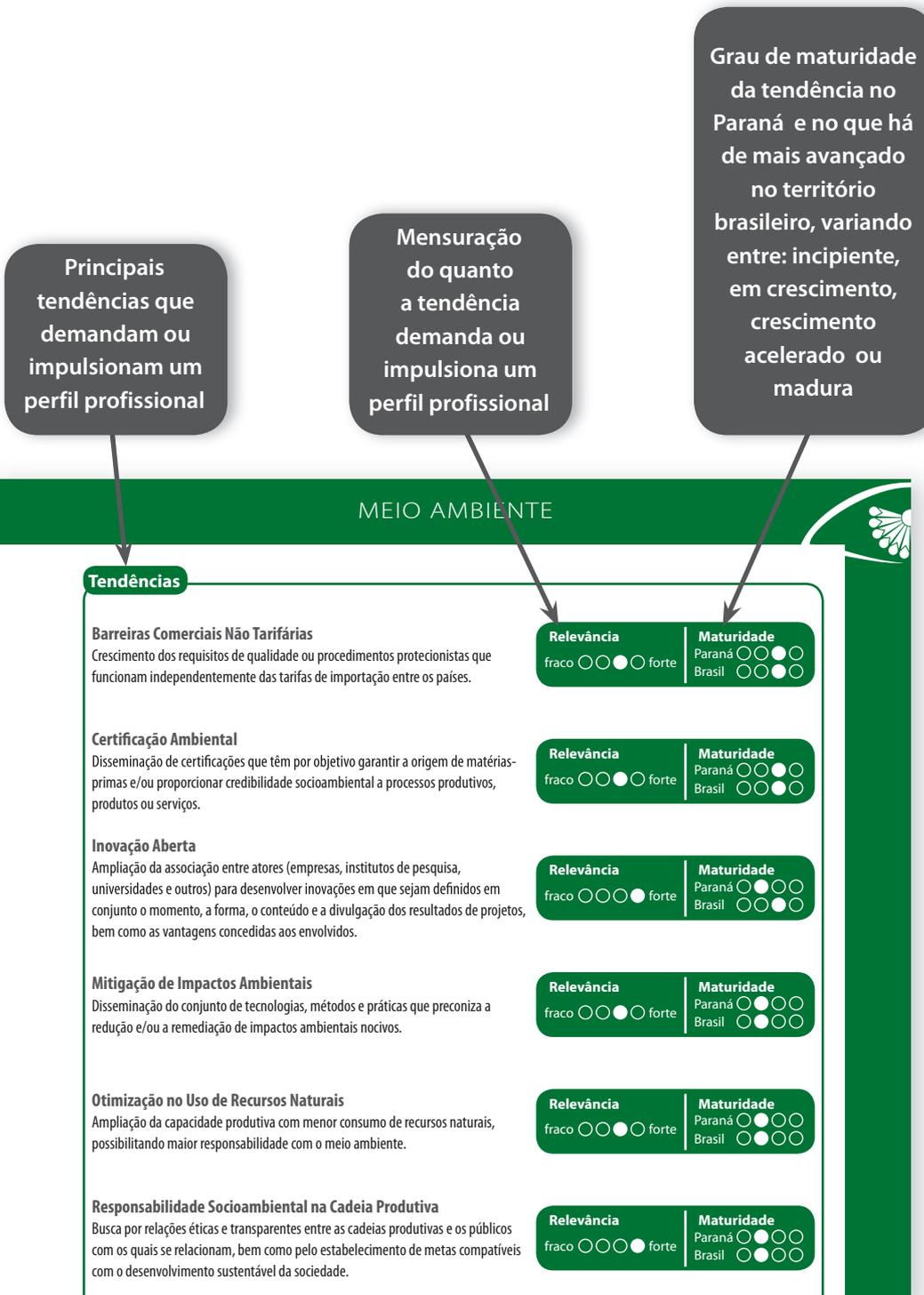
Segue a lista dos 24 perfis profissionais identificados como importantes para alavancar o desenvolvimento da área de Meio Ambiente no Paraná.

- Articulação para a sustentabilidade
- Biotecnologia aplicada ao meio ambiente
- Cenários sociais, econômicos e ambientais
- Conservação da biodiversidade
- Construções e infraestrutura sustentáveis
- Desenvolvimento local
- Economia ambiental
- Educação para a sustentabilidade
- Eficiência energética
- Ética e segurança ambiental
- Gestão ambiental das TIC
- Gestão da água
- Gestão de passivos ambientais
- Gestão de resíduos
- Gestão do ciclo de vida
- Impactos sensoriais no meio urbano
- Macroavaliação ambiental do sistema produtivo
- Monitoramento ambiental
- Nanotecnologia para o meio ambiente
- Planejamento urbano sustentável
- Prevenção e gestão de catástrofes naturais
- Prospecção tecnológica para o meio ambiente
- Redução, mitigação e captura de gases de efeito estufa
- Valoração dos serviços ambientais

Na próxima página, encontra-se o infográfico que orienta a leitura do conteúdo dos perfis profissionais e, sequencialmente, são apresentados todos os perfis da área de Meio Ambiente de forma detalhada.

## Infográfico de Leitura das Fichas dos Perfis Profissionais







# Fichas dos Perfis Profissionais



## Articulação para a sustentabilidade

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

As ações organizacionais de prevenção ou mitigação de impactos socioambientais vêm sendo executadas de maneira individualizada, sendo que poucas empresas envolvem a cadeia produtiva nesse processo. Mesmo internamente, as ações são viabilizadas por setores ou áreas específicos, repetindo dentro da organização a dinâmica de interação fragmentada verificada nas relações entre empresas nos mais diversos sistemas produtivos. Todavia, as tendências indicam que a sobrevivência e a prosperidade nos negócios estão vinculadas a uma nova forma de atuação. De modo que, por força de regulamentações, de reposicionamento de mercado ou de valores organizacionais, deverá se processar a incorporação dos preceitos da sustentabilidade na dinâmica organizacional e na interação com empresas pertencentes aos sistemas produtivos. Nesse contexto, cresce a necessidade de articulação e comprometimento de atores, dentro da empresa e entre empresas da cadeia produtiva, demandando profissionais especializados em sustentabilidade, com vistas a construir uma nova relação entre negócios e meio ambiente.

### Atividades

Identificar e selecionar mecanismos e estratégias para inserir o conceito de sustentabilidade em todos os níveis organizacionais; realizar a difusão do conhecimento gerado na área de sustentabilidade para as organizações; construir e executar processos de capacitação de atores organizacionais na temática de sustentabilidade; formular estratégias para envolver todos os atores da organização em ações socioambientais; aplicar ferramentas de gestão que favoreçam a inserção da sustentabilidade transversalmente nas ações da empresa; realizar a articulação da cadeia produtiva em busca de práticas sustentáveis.

### Domínios

#### Cadeia Produtiva Sustentável

Visão sistêmica da cadeia produtiva a qual pertence a organização, bem como do conceito de sustentabilidade, objetivando a tomada de decisões em consonância com as necessidades do próprio negócio e com vistas à produção economicamente viável, ambientalmente adequada e socialmente aceita.

#### Ferramentas de Sustentabilidade

Ferramentas que objetivam reduzir os impactos ambientais do processo produtivo, tais como: (i) Produção Mais Limpa – P+L – estratégia continuada e preventiva aplicada a processos, produtos e serviços, focada em reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, sem comprometer os benefícios econômicos para a empresa; (ii) Análise do Ciclo de Vida – ACV – ferramenta de gestão e desenvolvimento de produtos que efetua o balanço ambiental abrangendo todo o ciclo de vida.

#### Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

#### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

#### Gestão do Conhecimento

Sistemática de gerenciamento que possibilita a geração, a retenção e o compartilhamento de informações para a criação do conhecimento de acordo com a cultura e os aspectos ambientais da empresa.

#### Pedagogia Organizacional

Relação entre a educação e o trabalho, seus princípios, fundamentos e organização no cotidiano da empresa, com vistas ao treinamento e ao desenvolvimento humano, além de processos de aprendizagem que, por meio de práticas e vivências, conduzam as pessoas na direção dos objetivos definidos, humanos e empresariais, elegendos, nos conteúdos aplicáveis ao cotidiano, as ideias que levem ao desenvolvimento das competências pessoal, relacional, produtiva e cognitiva.



## Responsabilidade Socioambiental Corporativa – RSC

Instrumentos que orientam a organização quanto ao permanente aperfeiçoamento de interações com o meio ambiente e com todos os públicos com os quais se relaciona: clientes, fornecedores, empregados, parceiros, colaboradores e outros, objetivando promover a conduta ética, a transparência na gestão dos negócios e a responsabilidade sobre os impactos socioambientais causados.

### Tendências

#### Barreiras Comerciais Não Tarifárias

Crescimento dos requisitos de qualidade ou procedimentos protecionistas que funcionam independentemente das tarifas de importação entre os países.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

#### Certificação Ambiental

Disseminação de certificações que têm por objetivo garantir a origem de matérias-primas e/ou proporcionar credibilidade socioambiental a processos produtivos, produtos ou serviços.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

#### Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ○ ● ○

#### Mitigação de Impactos Ambientais

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Otimização no Uso de Recursos Naturais

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Biotecnologia aplicada ao meio ambiente

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

As aplicações ambientais da biotecnologia abordam a sustentabilidade integrada ao processo produtivo e podem envolver: (i) tratamento de resíduos, esgoto e efluentes da indústria; (ii) desenvolvimento de processos e produtos industriais mais limpos; (iii) desenvolvimento de técnicas de reprocessamento de produtos; (iv) desenvolvimento de novas aplicações fitossanitárias; (v) aprimoramento de plantas que utilizem como nutrientes substâncias tóxicas; (vi) monitoramento ambiental e substituição de produtos químicos. A aplicação da biotecnologia no meio ambiente demanda conhecimento sobre ecologia, principais biomas existentes no Brasil e sobre quais processos de conservação da biodiversidade podem ser aplicados em uma região específica de atuação. Desse modo, a aplicação de biotecnologia ao meio ambiente apresenta grande potencial e demandará a formação de quadros profissionais altamente qualificados.

### Atividades

Desenvolver processos biotecnológicos para tratamento de resíduos que prejudicam o meio ambiente; desenvolver técnicas produtivas por meio da biotecnologia que reduzam o potencial poluidor e a toxicidade de resíduos; realizar a adequação dos processos produtivos às legislações e regulamentações de biossegurança; selecionar e aplicar processos biotecnológicos no contexto industrial visando à Produção Mais Limpa – P+L; produzir biomoléculas com valor agregado a partir de resíduos; aplicar os processos de biorremediação em contextos ambientais; desenvolver biomateriais objetivando à minimização de impactos ambientais.

### Domínios

#### Avaliação Microbiológica

Triagem de micro-organismos no local onde ocorreu um impacto ambiental ou onde as atividades humanas poderão causar impactos ambientais, visando a: (i) identificar a biodiversidade microbiológica; (ii) evitar a inserção de espécies exógenas; (iii) determinar quais espécies de micro-organismos são capazes de metabolizar um poluente.

#### Bioquímica

Estudo das reações químicas de processos biológicos que ocorrem nos organismos vivos, possibilitando analisar a estrutura e a função metabólica de componentes celulares, para determinar organismos que podem ser utilizados em favor do meio ambiente.

#### Biotecnologia Ambiental

Aplicação da ciência e da engenharia para o uso direto ou indireto de organismos vivos ou de parte deles, em formas naturais ou modificadas, para manter a qualidade do meio ambiente ou minimizar os danos causados.

#### Biotransformação

Técnica utilizada para obter biomoléculas com propriedades modificadas (solubilidade, atividade biológica, etc.), por meio de micro-organismos ou sistemas enzimáticos, possibilitando a obtenção de substâncias de menor toxicidade.

#### Gestão Integrada de Resíduos

Conjunto de técnicas e métodos que possibilita a redução da produção, o tratamento e a eliminação de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de maneira integrada, envolvendo ações de múltiplos *stakeholders*<sup>1</sup>.

#### Regulamentação Ambiental e Biossegurança

Leis, normas, regras e padrões criados para proteger o meio ambiente e que orientam o planejamento e o controle dos impactos ambientais causados pela ação humana, objetivando a melhor interação possível entre a atividade analisada e o meio onde está inserida. Contempla também a segurança das atividades que envolvem organismos vivos, visando ao controle e à minimização de riscos advindos da exposição, manipulação e uso desses organismos, que podem causar efeitos adversos ao homem, aos animais e ao meio ambiente.

#### Tecnologias Ômicas

Tecnologias que têm o objetivo de isolar e caracterizar o maior número possível de biomoléculas de um mesmo grupo, possibilitando conhecer o genoma de determinado organismo, compreender as variações do modo de expressão dos genes, elucidar como as proteínas são expressas em uma célula ou tecido e entender o resultado da transcrição dos genes e a interação de produtos com o metabolismo da célula. As mais conhecidas e as respectivas biomoléculas são: (i) genômica – DNA; (ii) transcriptômica – RNA; (iii) proteômica – proteínas; (iv) metabolômica – metabólitos.

<sup>1</sup> Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



**Tendências**

**Biodiversidade**

Busca pela manutenção da riqueza e da variedade do mundo natural. Contempla todas as formas de vida, assim como os genes contidos em indivíduos e ecossistemas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Biotecnologia**

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Ecoeficiência Hídrica e Energética**

Busca pela competitividade na produção e na colocação no mercado de recursos hídricos e energéticos que satisfaçam às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e otimizando o uso de recursos naturais.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Inovação Aberta**

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Tratamento de Efluentes e Resíduos**

Gradual apropriação de sistemas e processos que buscam diminuir a emissão de substâncias poluentes na atmosfera, no solo ou na água.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Cenários sociais, econômicos e ambientais

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

### Intensificação

10 anos

### Justificativa

A evolução do processo de globalização sinaliza o crescimento mundial de mega empreendimentos geradores de grandes mudanças nas localidades que os abrigam. É possível citar como exemplo: (i) megaeventos de escala mundial, como Copa do Mundo e Olimpíadas; (ii) grandes obras, como a construção de hidrelétricas; (iii) a instalação de complexos industriais; (iv) a criação ou o adensamento de cadeias produtivas. Esses empreendimentos necessitam de estudos de impactos sociais, econômicos e ambientais, assim como requerem aprofundamentos que permitam entender aspectos-chave dos projetos, como questões de transporte, segurança e infraestrutura. Todavia, estudos e diagnósticos da situação atual não são suficientes para subsidiar a tomada de decisão em grandes investimentos. Nesse contexto, cresce a necessidade de elaborar hipóteses de futuro, construindo cenários que permitam o acompanhamento de fenômenos de interesse, de modo a apoiar os processos de decisão e permitir a atuação rápida no momento em que se verifique a iminência de algum problema. Nesse sentido, grandes projetos ou empreendimentos tendem a incorporar processos de construção e análise de cenários sociais, econômicos e ambientais, demandando profissionais altamente especializados.

### Atividades

Identificar e selecionar metodologias de mensuração e análise de impactos socioambientais de acordo com a situação; criar cenários de acordo com os megaprojetos avaliados; formular soluções e alternativas para os cenários negativos que se apresentem; produzir subsídios para a tomada de decisões de gestores e/ou responsáveis que considerem a preservação do meio ambiente; produzir e divulgar relatórios técnicos sobre as possibilidades de impactos socioeconômicos e ambientais de megaprojetos.

## Domínios

### Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

### Economia Básica

Conhecimento sobre conceitos e instrumentos básicos de análise econômica, objetivando melhor compreender os fenômenos regionais, nacionais e internacionais, além da compreensão dos aspectos relacionados ao comportamento e à interação de agentes individuais (microeconomia) e dos elementos de uma análise em perspectiva agregada, envolvendo o sistema como um todo (macroeconomia).

### Estatística

Matemática aplicada que tem por objetivo o agrupamento metódico e a análise de fatos ou de dados numéricos, constituída por coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, que podem ser utilizados na tomada de decisões. Possibilita, dentre outras ações: (i) realizar análise integrada de dados por meio de redes de informações; (ii) tratar os dados e fazer análises estatísticas; (iii) acompanhar as probabilidades e os resultados dos cruzamentos efetuados.

### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

### Gestão do Conhecimento

Sistemática de gerenciamento que possibilita a geração, a retenção e o compartilhamento de informações para a criação do conhecimento de acordo com a cultura e os aspectos ambientais da empresa.



## Métodos de Prospecção e Análise de Tendências

Métodos, ferramentas e técnicas utilizadas para identificar e sistematizar dados e informações referentes a tendências sociais, tecnológicas e ambientais que possam influenciar determinado setor industrial ou localidade.

### Tendências

#### Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○

Brasil ○ ● ○ ○

#### Otimização no Uso de Recursos Naturais

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○

Brasil ○ ● ○ ○

#### Prevenção de Impactos Ambientais

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○

Brasil ○ ● ○ ○

#### Regulamentação Ambiental

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○

Brasil ○ ● ○ ○

#### Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○

Brasil ○ ● ○ ○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○

Brasil ○ ○ ● ○

#### Transformações Sociais

Transformações no complexo de processos sociais que resultam em mudanças nas características produtivas, demográficas, associativas ou culturais de uma coletividade.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○

Brasil ○ ○ ● ○

## Conservação da biodiversidade

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

A biodiversidade pode ser medida pela diversidade relativa entre organismos presentes em diferentes ecossistemas. As informações detalhadas sobre a biodiversidade brasileira em diferentes biomas podem ser ampliadas, demandando investimentos que contribuam, por exemplo, para: (i) elaborar inventários e monitorar a biodiversidade nacional; (ii) aplicar tecnologias como a bioinformática para acelerar a catalogação e a difusão do conhecimento; (iii) integrar ações de entidades públicas e privadas, inclusive de iniciativas internacionais na viabilização dos trabalhos. Essas atitudes somadas objetivam a ampliação do conhecimento sobre os processos biológicos e a manutenção da biodiversidade, fornecendo informações sobre as ameaças e análises sobre as perdas, além de permitir o desenvolvimento de iniciativas de conservação e preservação do meio ambiente. Essa é uma área de atuação em expansão, que demandará profissionais altamente qualificados.

### Atividades

Realizar ações de interações entre entidades públicas e privadas para a realização de pesquisas sobre biodiversidade; desenvolver soluções de preservação de biodiversidade vinculadas aos interesses empresariais; aplicar técnicas tradicionais e inovadoras de manejo de espécies de fauna e flora; aplicar métodos e ferramentas tradicionais e inovadores que auxiliem a correção e a manutenção da integridade dos biomas; realizar o aprimoramento de técnicas de conservação da biodiversidade *in-situ* e *ex-situ*; aplicar regulamentações que assegurem as ações do homem em benefício da conservação da biodiversidade.

### Domínios

#### Biodiversidade

Diversidade biológica das formas de vida, contemplando a riqueza e a variedade do mundo natural, além dos genes contidos em cada indivíduo e as inter-relações entre as espécies, nas quais a existência de uma afeta a vida de outras. Possui diversas abordagens, aprofundando conhecimentos de áreas distintas como, por exemplo: (i) diversidade biológica – associada às especificidades da biologia genética; (ii) diversidade de espécies – referente aos conhecimentos em zoologia e botânica; (iii) diversidade dos ecossistemas – relacionada à ecologia, que verifica a interação entre as espécies e o ambiente em que vivem.

#### Biologia da Conservação

Estudo dos efeitos das atividades humanas sobre as espécies, comunidades e ecossistemas, além da proposição de abordagens práticas para prevenir a extinção de espécies e, se possível, reintegrar as ameaçadas ao ecossistema.

#### Etnociências

Estudo multidisciplinar dos povos e comunidades tradicionais<sup>2</sup>, com ênfase nas relações culturais, conhecimentos e práticas acerca do meio ambiente e da diversidade biológica que, relacionados aos saberes científicos formais, podem ser aplicados em favor da biodiversidade.

#### Georreferenciamento

Processo de obtenção das coordenadas de pontos específicos de uma imagem ou mapa e, a partir delas, viabilização do conhecimento de outras coordenadas em um dado sistema de referência, objetivando a localização geográfica de determinado espaço com certo grau de precisão.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

#### Técnicas de Conservação da Biodiversidade

Métodos e técnicas para a conservação da biodiversidade, por exemplo: (i) conservação *in-situ* – conservação da fauna e flora em ambientes naturais, caracterizando-se pela maior dificuldade de aplicação; (ii) conservação *ex-situ* – conservação da fauna e flora externamente ao *habitat* natural, aplicando técnicas de produção e manejo e recomendada para treinamento de pessoal técnico e científico.

2 Segundo o Decreto 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, povos e comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Biodiversidade**

Busca pela manutenção da riqueza e da variedade do mundo natural. Contempla todas as formas de vida, assim como os genes contidos em indivíduos e ecossistemas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Qualidade de Vida**

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

**Regulamentação Ambiental**

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Construções e infraestrutura sustentáveis

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

A construção civil está entre as atividades humanas que mais causam impactos ambientais, devido tanto aos volumes de matéria-prima utilizada na produção de materiais para essa indústria, quanto aos volumes de resíduos que gera. Em função disso, aumenta o interesse pelas construções sustentáveis, como parte de um sistema que promova alterações conscientes no processo produtivo da edificação para atender às necessidades humanas, preservando o meio ambiente e conciliando os interesses econômicos. Para que as construções e as infraestruturas possam ser identificadas como sustentáveis, o desenvolvimento e a viabilização de materiais, tecnologias e métodos de construção e de gestão precisam estar alinhados ao uso racional e eficiente dos recursos naturais. Desta forma, essa área de atuação possui grande potencial de crescimento e demandará, de forma crescente, profissionais especializados.

### Atividades

Identificar e selecionar tecnologias para a elaboração do planejamento sustentável da obra; projetar edificações que façam uso de poucos recursos energéticos e demandem menos manutenção, sendo duráveis e eficientes; executar obras com insumos e tecnologias ambientalmente corretos, utilizando racionalmente os recursos naturais; desenvolver mecanismos para aumentar o aproveitamento de luz solar e a eficiência energética; utilizar ferramentas e materiais que possibilitem a gestão e a economia da água; implementar processos que garantam a qualidade do ar e do ambiente construído; identificar e selecionar ferramentas para adequar as edificações às condições de eficiência termoacústica; executar a gestão dos resíduos gerados pelas construções.

### Domínios

#### Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

#### Conforto Ambiental e Segurança

Trocas entre o ambiente construído e o ambiente externo, condicionadas pelos materiais, dimensões do espaço, clima, insolação, entre outros fatores, e aplicadas de modo a otimizar o conforto térmico, acústico e lumínico para os usuários. Também contemplam estratégias e procedimentos que favoreçam as condições de saúde e segurança das pessoas, além da aplicação de normas e regulamentos específicos.

#### Desenvolvimento Urbano e Rural

Etapas e processos de desenvolvimento urbano e rural que abordam aspectos ambientais, sociais e econômicos comuns às comunidades, com base em procedimentos de planejamento estratégico e capazes de enfrentar os desafios contemporâneos por meio de atividades como: (i) planos e ações proativas de controle; (ii) abordagem participativa e mobilizadora, que determine o consenso entre diferentes interesses, respeitando especificidades e culturas locais; (iii) análises prospectivas e reavaliações.

#### Fundamentos de Sustentabilidade

Entendimento da teoria e da prática da sustentabilidade, bem como de suas implicações na construção civil, possibilitando a realização de atividades de maneira proativa em relação a inovações: (i) em processos e produtos harmônicas com o meio ambiente; (ii) em ações de responsabilidade social; (iii) que otimizem os recursos e permitam aumento da produtividade.

#### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

#### Materiais de Construção

Pesquisa, desenvolvimento, produção e aplicação de insumos, materiais, elementos e componentes na construção de um edifício e/ou obra de infraestrutura, incluindo propriedades químicas, físicas e biológicas, com vistas a identificar os mais adequados conforme o objetivo.



## Projetos de Construção Sustentáveis

Abordagem sistêmica do projeto, que engloba aspectos de planejamento, construção, operação, manutenção e posterior revitalização ou desconstrução do edifício e/ou obra de infraestrutura, aplicando a compatibilização entre projetos complementares e critérios socioambientais em todas as etapas, como: (i) conforto ambiental e qualidade interna do ar; (ii) automação predial; (iii) coleta seletiva e reciclagem; (iv) conforto acústico e lumínico; (v) eficiência no uso da energia e da água; (vi) paisagismo.

### Tendências

#### Aquecimento Global

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Arquitetura Multifuncional

Ampliação de soluções arquitetônicas que habilitam uma construção atender às múltiplas necessidades de utilização.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ○ ● ○

#### Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Otimização no Uso de Recursos Naturais

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Prevenção de Impactos Ambientais

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

#### Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

##### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

##### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Desenvolvimento local

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●○  
Brasil ○○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

O desenvolvimento local pressupõe uma transformação da realidade local, envolvendo a articulação entre diversos atores e esferas de poder, seja a sociedade civil, as organizações não governamentais, as instituições privadas e políticas e o próprio governo. Por meio da valorização de aspectos socioculturais específicos, do incentivo ao empreendedorismo e de ações que ressaltem as potencialidades locais, cada um dos atores pode contribuir de diferentes modos com o desenvolvimento. Nesse contexto, as comunidades têm a possibilidade de descobrir e valorizar as capacidades internas em distintas escalas territoriais e ambientais. Observando a questão mundial de pensar globalmente e agir localmente, o investimento em ações especializadas na promoção do desenvolvimento local tende a crescer, potencializando características socioeconômicas, culturais e ambientais de cada localidade. Em virtude disso, haverá uma demanda por profissionais especializados capazes de conduzir processos de desenvolvimento local.

### Atividades

Reconhecer os aspectos históricos, sociais, políticos, culturais, econômicos e ambientais de uma localidade; identificar formas de enfrentar os problemas e aproveitar as potencialidades endógenas para o desenvolvimento; implementar programas e projetos demandados pela comunidade local; coordenar os atores e agentes que organizam ações na perspectiva do desenvolvimento sustentável; desenvolver métodos de avaliação dos resultados de desenvolvimento local; elaborar relatórios de acompanhamento técnico; promover a participação da comunidade nos processos decisórios sobre o desenvolvimento local.

### Domínios

#### Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

#### Economia Básica

Conhecimento sobre conceitos e instrumentos básicos de análise econômica, objetivando melhor compreender os fenômenos regionais, nacionais e internacionais, além da compreensão dos aspectos relacionados ao comportamento e à interação de agentes individuais (microeconomia) e dos elementos de uma análise em perspectiva agregada, envolvendo o sistema como um todo (macroeconomia).

#### Empreendedorismo Ecoeficiente

Estudo voltado para a transformação de uma ideia em oportunidade de negócio por meio de planejamento e de perseverança, promovendo a criação de valor, a otimização de recursos e a minimização de riscos, incorporando estratégias para o desenvolvimento do empreendimento local aliado às práticas de proteção ambiental.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

#### Técnicas de Negociação Política e Sistemas Políticos

Ação de agentes privados, individuais ou coletivos, exercida de forma democrática, transparente e ética, para influenciar a decisão do poder público, permitindo que a organização tenha representatividade perante este. Para tanto, deverá contemplar o conhecimento sobre a hierarquia do poder público nas esferas municipal, estadual e federal e sobre os papéis e as limitações dos três poderes, com vistas à prospecção de informações de interesse da organização, bem como para articulação entre as iniciativas pública e privada.



## Teoria do Desenvolvimento Regional

Relações entre o lugar e suas dimensões econômicas, ambientais, sociais e culturais, buscando uma abordagem interdisciplinar na compreensão da dinâmica dessas relações, o que possibilita identificar potencialidades e especificidades, bem como problemas de desenvolvimento.

### Tendências

#### Desenvolvimento Local

Ampliação de iniciativas mobilizadoras de coletividades em prol de benefícios econômicos, sociais e/ou ambientais para suas localidades.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Globalização

Ampliação de fenômeno social e econômico que estabelece a integração entre países e pessoas por todo o planeta.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Indicação de Procedência - IP

Crescimento de uso do registro da localização geográfica da extração e/ou fabricação de determinado produto ou prestação de serviço como forma de adição de valor. A IP será cada vez mais utilizada pelas indústrias para valorização de produtos regionais, constituindo-se um diferencial no mercado.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Inovação Aberta

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

#### Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Resgate da Diversidade Cultural

Intensificação do interesse das sociedades em resgatar diferentes aspectos culturais como forma de fortalecimento da identidade no mundo globalizado.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Economia ambiental

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

O desenvolvimento econômico das sociedades provoca impactos ambientais na medida em que exige a extração de recursos naturais e, conseqüentemente, descarta resíduos variados. Nesse contexto, diversas áreas de pesquisa propõem mecanismos para a alocação eficiente dos recursos naturais. A economia ambiental, por exemplo, sugere a Valoração Econômica de Ativos Ambientais (VEAA), que constitui um conjunto de métodos e técnicas com a finalidade de estimar valores monetários (preços) para bens ambientais. Essas ideias têm sido muito discutidas no ambiente acadêmico e tendem a ser incorporadas pelas organizações industriais que necessitam atuar em sinergia com os preceitos de sustentabilidade. Nesse sentido, ampliar o conhecimento sobre a economia atrelada às características da ecologia e da biodiversidade configura-se como ponto estratégico para a organização e demandará a existência de profissionais especializados.

### Atividades

Identificar e selecionar métodos e técnicas para atribuição de valor econômico aos recursos naturais utilizados pelas organizações; desenvolver mecanismo de atribuição de valor aos ativos ambientais gerados pelas organizações; mensurar os custos ambientais e inseri-los nas estratégias de precificação; colaborar com instituições (públicas e privadas); produzir dados e/ou informações para a elaboração de estudos, normas, regulamentações, políticas públicas e projetos na área ambiental; aplicar instrumentos econômicos na gestão ambiental pública; monitorar e avaliar os impactos ambientais positivos e negativos.

### Domínios

#### Economia Básica

Conhecimento sobre conceitos e instrumentos básicos de análise econômica, objetivando melhor compreender os fenômenos regionais, nacionais e internacionais, além da compreensão dos aspectos relacionados ao comportamento e à interação de agentes individuais (microeconomia) e dos elementos de uma análise em perspectiva agregada, envolvendo o sistema como um todo (macroeconomia).

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Inteligência Competitiva

Processo de busca e sistematização de informações destinado à construção de uma base de conhecimento organizacional, a ser utilizada como apoio à tomada de decisão na empresa. Envolve a busca de informações: (i) no ambiente externo à cadeia (fatores sociais, culturais, tecnológicos, legais, econômicos, etc.); (ii) no ambiente interno à cadeia (concorrentes, fornecedores, mercado, etc.) para ajustar os conceitos, os objetivos e as estratégias organizacionais ao desenvolvimento ou à manutenção de vantagens competitivas.

#### Métodos Numéricos e Estatísticos

Ferramentas matemáticas destinadas à resolução de problemas complexos e à aplicação da teoria estatística da probabilidade, formadas por métodos de coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados.

#### Recursos Naturais

Estudo dos recursos naturais, considerando a extração e exaustão ao longo do tempo. Esse estudo permite classificar os recursos como exauríveis ou renováveis, para que seja possível determinar valores sociais e, conseqüentemente, atuar em relação às problemáticas que envolvem cada um deles.

#### Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

Tecnologias (*softwares* e *hardwares*) que conferem suporte ao desenvolvimento de VEAA à medida que possibilitam a otimização de cálculos, além de facilitar a manipulação de dados econômicos dos bens ambientais, melhorando as técnicas e os instrumentos de valoração.

#### Valoração Econômica Ambiental

Expressão monetária dos benefícios obtidos dos recursos naturais em relação a outros bens e serviços disponíveis na economia, do ponto de vista de cada indivíduo, composta por: (i) valor de uso – atribuído pelo indivíduo pelo uso atual de determinado recurso natural; (ii) valor de opção – disposição do indivíduo de pagar por determinado recurso natural que poderá ser usado no futuro; (iii) valor de existência – atribuído a determinado recurso natural pelo simples conhecimento de que existe.



**Tendências**

**Adição de Valor aos Sistemas de Produção**

Busca por investimentos que possibilitem ganhos aos sistemas de produção. Esses ganhos podem ser monetários, tecnológicos ou de qualidade em uma ou mais características do produto.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Otimização no Uso de Recursos Naturais**

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade no uso desses recursos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Biodiversidade**

Busca pela manutenção da riqueza e da variedade do mundo natural. Contempla todas as formas de vida, assim como os genes contidos em indivíduos e ecossistemas.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Consumo Consciente**

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Ecoeficiência Hídrica e Energética**

Busca pela competitividade na produção e na colocação no mercado de recursos hídricos e energéticos que satisfaçam às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e otimizando o uso de recursos naturais.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Educação para a sustentabilidade

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●○  
Brasil ○○○●○

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

A educação para a sustentabilidade se apresenta como uma questão essencial para que as interações entre a sociedade e o ecossistema global se processem de modo apropriado, gerando desenvolvimento econômico para todos, colaborando para a redução das assimetrias sociais e preservando o meio ambiente. A integração dos princípios, valores e práticas sustentáveis nos tópicos pedagógicos representa um dos desafios para as instituições de ensino de todos os níveis. A transversalidade da temática requer uma difusão de maneira sistêmica em diferentes tipos de conteúdos, independentemente do nível de ensino, da disciplina ou do curso, demandando formação qualificada de profissionais.

### Atividades

Planejar conteúdos programáticos que contemplem o desenvolvimento sustentável; inserir nas ementas das disciplinas a temática da sustentabilidade de maneira integrada; desenvolver atividades que relacionem o conteúdo proposto e as atividades cotidianas do educando; desenvolver e implementar conteúdos e métodos inovadores de aprendizagem sobre sustentabilidade; produzir subsídios para compreensão das vantagens da sustentabilidade; desenvolver estratégias para avaliar a compreensão e assimilação do conteúdo, com ênfase nos aspectos ambientais, sociais, econômicos, culturais e políticos.

### Domínios

#### Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

#### Conhecimento do Educando

Conhecimento específico das características do educando para o qual serão destinadas as atividades de ensino, englobando a compreensão de anseios, limitações e domínio das linguagens e adequando as abordagens, as atividades e os conteúdos à diversidade de público e de níveis de compreensão.

#### Educação a Distância

Processo de desenvolvimento da capacidade física, moral e intelectual do ser humano, objetivando a conquista do estado de bem-estar, mediado por tecnologias que possibilitam a professores e alunos estarem separados espacial e/ou temporalmente.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Pedagogia e Andragogia

Reflexão, sistematização e crítica do fenômeno educativo, fazendo análise das condições existenciais e funcionais desse mesmo fenômeno, aplicado a públicos de diferentes faixas etárias. Contempla também a compreensão dos processos formativos por meio da comunicação e do intercâmbio de experiências, permitindo o desenvolvimento adequado de atividades educacionais de crianças e adultos e a visão crítica das ações com foco na sustentabilidade.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Tópicos em Geociências

Conceitos básicos das geociências, em uma abordagem sistêmica da Terra, seus materiais, ciclos, processos, história, ambiente e espaço, além do entendimento das relações existentes entre o ambiente natural e as atividades humanas, visando à inserção desses conhecimentos em atividades educacionais.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Consumo Consciente**

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Inclusão Social**

Disseminação crescente de oportunidades e benefícios para pessoas consideradas excluídas em razão de motivos diversos, tais como: (i) fatores socioeconômicos; (ii) gênero e raça; (iii) deficiências físicas e mentais; (iv) defasagem tecnológica e educacional.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Qualidade de Vida**

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva**

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Eficiência energética

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

A crescente demanda por energia aponta para a necessidade de diversificação das fontes de geração atuais e para a redução das perdas ao longo da cadeia produtiva e das linhas de transmissão. Nesse contexto, a eficiência energética surge para racionalizar o uso, possibilitando reduzir o consumo em determinada atividade sem comprometer o resultado final. Para tanto, estimula a troca de equipamentos e a modernização dos parques industriais e das residências, assim como preconiza a geração distribuída de energia, que prevê a geração mais próxima do local de consumo. Assim, sistemas de aproveitamento de energias térmica, cinética e outras originadas de processos produtivos para transformação em energia elétrica e uso dentro do próprio local de consumo estão em consonância com as estratégias de otimização. A busca pela eficiência energética tende a ganhar cada vez mais força e, de forma crescente, demandará profissionais especializados para viabilizar os sistemas de geração distribuída, bem como analisar equipamentos, sistemas e processos industriais e residenciais.

### Atividades

Identificar e selecionar tecnologias para aumentar a eficiência energética em máquinas e equipamentos; desenvolver recursos que aumentem a eficiência energética de equipamentos obsoletos; analisar e avaliar tecnologias que permitam a geração distribuída; desenvolver sistemas de baixo custo para geração de energia por meio de fontes alternativas; analisar o consumo energético de organizações e residências, buscando oportunidades de economia; realizar análises econômico-financeiras relativas às atividades desenvolvidas.

### Domínios

#### Confiabilidade de Sistemas

Procedimentos para que um sistema (produto, equipamento, componente ou processo) funcione conforme especificações predeterminadas durante um intervalo de tempo, exigindo a realização de testes e manutenções preventivas, com vistas a evitar paradas de produção indesejadas.

#### Controlador Lógico Programável – CLP e Sistemas Embarcados

Equipamento eletrônico digital de *hardware* e *software* compatíveis com aplicações industriais, cuja memória programável permite o armazenamento interno de instruções e funções específicas (tais como lógica, sequenciamento, temporização, contagem e aritmética), para realizar o controle de vários tipos de máquinas ou processos, por meio de módulos de entradas e saídas. A evolução do CLP, chamada de Sistema Embarcado, agrega outras funções específicas, requerendo conhecimentos em eletrônica, TIC e automação industrial.

#### Fontes de Energia

Conhecimento de fontes de energia renováveis<sup>3</sup> e não renováveis<sup>4</sup> com vistas a aplicações nos distintos usos do sistema produtivo, além da identificação de ações para promover a eficiência energética com base na multiplicidade de fontes.

#### Otimização de Sistemas Energéticos

Métodos matemáticos e ferramentas informatizadas que permitem identificar os problemas no transporte de energia, com foco na minimização de perdas, planejamento e expansão dos sistemas de distribuição e transmissão, favorecendo a realização das atividades de forma segura e garantindo o atendimento aos objetivos da eficiência energética.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

#### Sistemas Elétricos

Entendimento sobre sistemas elétricos de potência e componentes de redes elétricas de alta, média e baixa tensão, além da compreensão da teoria de circuitos elétricos, incluindo componentes como: transformadores, disjuntores, chaves seccionadoras, geradores de emergência, aterramento, para-raios, instrumentos, cabos, barramentos, painéis, entre outros.

3 Exemplos: eólica, solar, biomassa, geotérmica e outras.

4 Exemplos: petróleo, carvão, gás natural e outras.



## Geração Distribuída

Planejamento, métodos, ferramentas, equipamentos, sistemas e requisitos necessários para a geração de energia em escalas menores e próxima ao consumidor final, de modo que seja possível evitar a transmissão por longas distâncias. Exemplos de tecnologias para a geração distribuída: (i) microturbinas a gás; (ii) pilhas de células a combustível; (iii) grupo gerador diesel; (iv) cogeração; (v) mini-hídricas; (vi) centrais de biomassa; (vii) fotovoltaicas; (viii) eólicas.

### Tendências

#### Aquecimento Global

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Eficiência Energética

Gradual adoção de procedimentos, atitudes, sistemas e tecnologias que permitam racionalizar o uso de energia, possibilitando reduzir o consumo em determinada atividade sem comprometer o resultado final.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Geração Distribuída

Aumento da geração de energia elétrica nas proximidades dos locais de consumo. A geração distribuída preconiza que os consumidores possam gerar energia, independentemente da tecnologia utilizada.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Indústrias Verdes

Crescente surgimento de empresas que têm atividades especializadas e direcionadas ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de processos, programas, serviços e equipamentos que objetivam preservar o meio ambiente.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Ética e segurança ambiental

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

Os constantes desenvolvimentos em Ciência e Tecnologia – C&T têm proporcionado diferentes tipos de benefícios para as sociedades. Concomitantemente, crescem os questionamentos sobre os impactos dessa evolução tecnológica nas esferas da vida humana e planetária, em horizontes de curto, médio e longo prazos. As incertezas vinculadas às novas tecnologias têm sido trabalhadas em políticas de regulamentação geralmente regidas pelo princípio de precaução. Todavia, em algumas áreas de fronteira tecnológica faltam regulamentações específicas que normatizem a avaliação dos riscos envolvidos na produção, na manipulação e no uso dessas tecnologias. Em outras áreas, as regulamentações, nacionais e internacionais, passam por alterações que reorientam a aplicação e restringem mercados. Nesse contexto, a atuação industrial precisa ser pautada por princípios éticos, estar alinhada aos preceitos da sustentabilidade e, nesse sentido, prezar pela segurança ambiental. As tendências indicam que a sobrevivência e a prosperidade de setores industriais e organizações estarão condicionadas a esse reposicionamento. Para tanto, serão necessários profissionais especialmente qualificados.

### Atividades

Analisar previamente as consequências ambientais das inovações científicas e tecnológicas; monitorar o surgimento e as alterações das regulamentações ambientais; implementar a gestão de riscos em processos produtivos industriais que envolvam tecnologias em uso e/ou emergentes com baixo grau de regulamentação; reconhecer as normas e regulamentações de segurança e orientar sua aplicação em produtos que envolvam tecnologias em uso e/ou emergentes; produzir relatórios técnicos de orientação referentes ao uso de diversos tipos de tecnologias nos contextos industrial e social.

### Domínios

#### Biossegurança

Segurança das atividades que envolvem organismos vivos, objetivando o controle e a minimização de riscos advindos da exposição, manipulação e uso desses organismos, que podem causar efeitos adversos ao homem, aos animais e ao meio ambiente.

#### Controle de Qualidade e Segurança

Conjunto de normas e ensaios para o controle de qualidade e segurança de produtos e serviços, incluindo testes físicos, químicos e biológicos que verifiquem a segurança em relação ao ambiente, aos usuários e aos trabalhadores, tanto interna como externamente à empresa. Inclui ainda a análise, avaliação e validação dos resultados, de modo a gerar subsídios para aprendizado e pesquisas que visam ao aprimoramento e à inovação no âmbito dos sistemas de controle de qualidade e segurança.

#### Ética e Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I

Compreensão das questões éticas inerentes à investigação científica e ao desenvolvimento de novas tecnologias, considerando as responsabilidades do pesquisador e as repercussões sociais de seu trabalho.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Ambientais

Métodos e técnicas de identificação, análise e controle de riscos ambientais, preferencialmente enfatizando a adoção de abordagens proativas e preventivas em toda a cadeia produtiva, por meio da articulação coordenada entre fornecedores, produtores, transportadores, clientes e demais integrantes.

#### Políticas Industriais, Ambientais e Sociais

Iniciativas do poder público em favor das indústrias, do meio ambiente e da sociedade, que se apresentam sob a forma de fontes de fomento, políticas de incentivo fiscal, promoção do desenvolvimento industrial e social, entre outras.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.



**Tendências**

**Biotecnologia**

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Nanotecnologia**

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ●○○○  
Brasil ●○○○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Qualidade de Vida**

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

**Regulamentação Ambiental**

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva**

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Gestão ambiental das TIC

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

Os impactos ambientais decorrentes das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC ainda são pouco compreendidos em razão da dificuldade encontrada na avaliação científica dessas consequências. Na perspectiva ambiental, as influências negativas e positivas envolvem toda a cadeia dos artefatos tecnológicos, considerando, entre outros aspectos: o uso de matérias-primas; os processos produtivos; a velocidade de atualização; a obsolescência dos produtos; o consumo e o pós-consumo. A análise ambiental também precisa ser capaz de mensurar os impactos das novas possibilidades geradas pelas TIC como, por exemplo, aumento de produtividade, eliminação de distâncias, diminuição de deslocamentos humanos que contribuem para a redução de congestionamentos e poluição atmosférica, entre outros. Nesse contexto, tende a crescer a demanda por profissionais especializados com uma visão sistêmica da gestão ambiental das tecnologias da informação e comunicação.

### Domínios

#### Análise do Ciclo de Vida – ACV

Implementação, mensuração de desempenho, análise e tomada de decisões relativas à Análise do Ciclo de Vida – ACV, que aborda os aspectos ambientais e potenciais impactos ao longo da vida de um produto, desde a alocação de matéria-prima e produção, até o uso e disposição final dos resíduos. Os resultados da ACV, quando interpretados e aplicados apropriadamente, possibilitam a melhoria contínua dos processos e produtos da organização, além de permitir identificar oportunidades que possam resultar em um produto com melhor desempenho ambiental.

#### Design de Serviços

Concepção, planejamento e construção de um sistema que apoie as interações entre consumidor e fornecedor, objetivando reorientar os sistemas produtivos para ampliar a oferta de serviços agregados ou para substituir alguns produtos materiais.

#### Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Ambientais

Métodos e técnicas de identificação, análise e controle de riscos ambientais, preferencialmente enfatizando a adoção de abordagens proativas e preventivas em toda a cadeia produtiva, por meio da articulação coordenada entre fornecedores, produtores, transportadores, clientes e demais integrantes.

#### Gestão Integrada de Resíduos

Conjunto de técnicas e métodos que possibilita a redução da produção, o tratamento e a eliminação de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de maneira integrada, envolvendo ações de múltiplos *stakeholders*<sup>5</sup>.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

### Atividades

Identificar e selecionar técnicas e métodos de mensuração de impactos ambientais para as TIC; desenvolver e aplicar instrumentos de análise e mensuração dos impactos ambientais de uma tecnologia específica; avaliar a gestão ambiental da cadeia produtiva de uma tecnologia específica; implementar e executar a gestão de risco e segurança ambiental para o processo produtivo das TIC; desenvolver soluções que eliminem ou minimizem os impactos negativos; produzir subsídios que possam ampliar os impactos positivos; realizar análises econômico-financeiras relacionadas às soluções propostas.

<sup>5</sup> Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



## Viabilidade Econômico-financeira

Procedimentos que visam a analisar os potenciais impactos econômicos, político-legais, tecnológicos, ambientais e sociais de produtos. Incluem também a avaliação de viabilidade mercadológica e financeira, bem como a definição de estratégias para operacionalização, levando em conta a concorrência, os produtos existentes, os fornecedores e os consumidores.

### Tendências

#### Gestão de Resíduos

Gradual apropriação de sistemas e processos que buscam diminuir, tratar e/ou remediar os resíduos gerados pelas atividades produtivas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

#### Gestão do Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva

Evolução dos processos de gestão do conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados os diversos insumos de uma determinada cadeia produtiva, pautando-se na busca por processos, produtos e serviços socioambientalmente responsáveis e inovadores.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

#### Desenvolvimento Acelerado de Produtos

Aceleração do processo de desenvolvimento de produtos por meio da implantação de tecnologias que convertam uma ideia em algo comercializável no tempo mais curto possível.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

#### Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

#### Prevenção de Impactos Ambientais

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○

Brasil ○●○○

#### Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

#### Regulamentações

Intensificação do rigor das regulamentações relacionadas ao meio ambiente, conferindo maior responsabilidade aos atores envolvidos.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○

Brasil ○○●○

## Gestão da água

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

As projeções para o cenário futuro da água no planeta indicam a insuficiência desse recurso para atender à crescente demanda doméstica, industrial e agrícola. Ademais, estudos demonstram que, se nada for feito, a qualidade física, química e biológica das águas deverá piorar nos próximos anos. Para enfrentar os desafios que se anunciam, os setores econômicos necessitarão investir no aperfeiçoamento de processos produtivos e uso de matérias-primas, segregando fluidos poluidores antes do descarte e reutilizando em níveis máximos a água durante as fases produtivas. Entre outros encaminhamentos, a eficiência hídrica deverá ser priorizada, com foco especial na preservação de recursos, qualidade da água, redução de perdas e eliminação dos desperdícios. Nesse contexto, a gestão da água tende a adquirir um caráter cada vez mais estratégico para as organizações, demandando profissionais especializados para a implementação de processos mais precisos e complexos.

### Atividades

Analisar e desenvolver tecnologias para tratamento de efluentes, como oxidação avançada, novos produtos flocculantes e biorreatores de membrana; planejar e gerenciar a implementação de projetos de gestão de recursos hídricos por bacias hidrográficas; prospectar e desenvolver tecnologias de controle *on-line* de redes de distribuição e de sistemas avançados de detecção de vazamentos; desenvolver e testar substâncias marcadoras e sistemas de monitoramento de água; realizar a otimização dos sistemas de irrigação para a agricultura; planejar o agronegócio para determinar o uso potencial do solo e selecionar métodos de cultivo menos agressivos e com reciclagem de resíduos; participar de forma ativa nos fóruns de discussão e regulamentação sobre o uso correto da água.

### Domínios

#### Biorremediação

Procedimento de descontaminação e recuperação de áreas degradadas, que objetiva melhorar a qualidade de vida dos seres vivos e dos ecossistemas por meio da inserção de micro-organismos, geralmente isolados da própria região, capazes de absorver os contaminantes do solo e das águas e de biotransformá-los em compostos menos tóxicos.

#### Confiabilidade de Sistemas

Procedimentos para que um sistema (produto, equipamento, componente ou processo) funcione conforme especificações predeterminadas durante um intervalo de tempo, exigindo a realização de testes e manutenções preventivas, com vistas a evitar paradas de produção indesejadas.

#### Hidrologia e Ecoeficiência

Estudo da água, sua ocorrência, circulação, distribuição, propriedades físico-químicas e relação com o meio ambiente, a partir da visão sistêmica desse recurso natural, além do conhecimento de técnicas que visam à utilização eficiente, com foco em ações sobre a recirculação, reuso e redução de consumo como decisão fundamental para a proteção dos recursos hídricos.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

#### Solos

Visão sistêmica da relação entre o solo e a água visando, principalmente, aos aspectos ambientais para a compreensão das inter-relações ou transferência de problemas de um ambiente para outro. Contempla também o entendimento das características dos solos e conhecimento das consequências de má utilização.

#### Tecnologias de Manutenção e Monitoramento

Tecnologias, instrumentos e equipamentos de alta precisão para controle de vazão das vias de passagem da água, que possibilitam a reabilitação e a limpeza de encanamentos, além do desenvolvimento de tecnologias teleguiadas para inspeção de redes de esgoto e sistemas de controle do conjunto.



## Tratamento Físico-Químico da Água

Procedimentos e métodos físico-químicos para tratamento da água, que possibilitam a retirada de poluentes inorgânicos, materiais insolúveis, metais pesados, material orgânico não biodegradável, sólidos em suspensão, bactérias e outros contaminantes, além de controlar poluentes não removidos em processos biológicos naturais e reduzir a carga orgânica do esgoto, precedendo o tratamento biológico e possibilitando a redução das dimensões das estações de tratamento.

### Tendências

#### Aquecimento Global

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Consumo Consciente

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Ecoeficiência Hídrica e Energética

Busca pela competitividade na produção e na colocação no mercado de recursos hídricos e energéticos que satisfaçam às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e otimizando o uso de recursos naturais.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Mitigação de Impactos Ambientais

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Gestão de passivos ambientais

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

O passivo ambiental<sup>6</sup> representa a obrigação de curto, médio e longo prazo das empresas em custear ações relacionadas ao meio ambiente. São considerados passivos tanto os gastos realizados para prevenir impactos ambientais, quanto a atuação que busca remediar os danos causados por problemas e falhas em processos produtivos. Os passivos ambientais podem ser controlados a partir de avaliações que apontem a extensão ou a previsão dos danos, bem como indiquem métodos e ferramentas para ações preventivas, restauradoras e/ou remediadoras. São objeto de normas, legislações e recomendações sobre a responsabilidade das empresas pelos impactos ambientais causados por suas atividades. Concomitantemente ao desenvolvimento dos setores produtivos, tende a crescer a demanda por profissionais qualificados para realizar a gestão e solucionar os problemas gerados pelos passivos ambientais.

### Atividades

Avaliar os danos e restrições ambientais em local atingido e a influência gerada no valor de mercado e contábil; realizar a caracterização ambiental dos itens de passivo e definir ações corretivas e preventivas para processos causadores; acompanhar as legislações e regulamentações ambientais nacionais e internacionais; realizar a inspeção ambiental de uma organização ou de um processo produtivo; realizar a documentação fotográfica e identificar os processos de transformação ambiental dos itens de passivo; planejar os recursos (humanos, técnicos e logísticos) necessários para concretizar as propostas, assim como eventuais serviços de terceiros na gestão de passivos ambientais

### Domínios

#### Avaliação de Passivos Ambientais

Técnicas e métodos que possibilitam diagnosticar e analisar a contaminação de uma área, contemplando etapas como: (i) análise preliminar, incluindo histórico de ocupação e planos de amostragem; (ii) definição da extensão da contaminação; (iii) remediação; (iv) monitoramento.

#### Contabilidade Ambiental

Registro e controle sistemático de ativos e passivos ambientais, expressos em termos econômicos e financeiros, propiciando informações aos *stakeholders*<sup>7</sup> sobre as ações ambientais que causaram efeitos no patrimônio da organização.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Processos Industriais Sustentáveis

Concepção e melhoria de processos industriais que viabilizem a otimização de recursos e eficiência energética, permitindo a estruturação de sistemas produtivos sustentáveis. Também envolve a aplicação de métodos e ferramentas mais robustos para *design de* produtos que reúnam os requisitos de sustentabilidade desde os estágios iniciais, estendendo a aplicação dos parâmetros de projeto e de produção aos ambientes interno e externo da organização.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

#### Remediação

Procedimento de descontaminação e recuperação de áreas degradadas, objetivando melhorar a qualidade de vida dos seres vivos e dos ecossistemas por meio de diversas técnicas físicas, químicas e biológicas.

#### Viabilidade Econômico-financeira

Procedimentos que visam a analisar os potenciais impactos econômicos, político-legais, tecnológicos, ambientais e sociais de produtos. Incluem também a avaliação de viabilidade mercadológica e financeira, bem como a definição de estratégias para operacionalização, levando em conta a concorrência, os produtos existentes, os fornecedores e os consumidores.

6 Prejuízo causado pela ação humana relacionado ao uso de uma área terrestre, aquática ou aérea.

7 Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○ ● ○ ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Biotechnologia**

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Regulamentação Ambiental**

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva**

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Gestão de resíduos

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

O descarte em aterros ou em centrais de processamento pode ser um método viável para determinados rejeitos, no entanto, a redução dessa destinação é uma das diretivas que mais influencia a gestão de resíduos. Nesse sentido, a prospecção de novos métodos e técnicas que reduzam a geração de resíduos é uma das alternativas para a gestão preventiva, principalmente, considerando os seguintes processos: (i) pré-depósito; (ii) pré-seleção; (iii) classificação e separação de materiais recicláveis e fração orgânica dos resíduos; (iv) tratamento para retirada de componentes tóxicos; (v) tecnologias para redução de peso e volume; (vi) recuperação energética; (vii) pós-depósito; (viii) controle de impactos e fugas. Objeto de regulamentações que tendem a aumentar em rigor, a gestão de resíduos necessitará, de forma crescente, de quadros profissionais qualificados para responder aos desafios colocados aos setores público e privado.

### Atividades

Selecionar e avaliar tecnologias de classificação e separação de resíduos; selecionar e avaliar tecnologias de processamento de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) com objetivos diversos (por exemplo, redução da toxicidade e odores, recuperação energética, valorização econômica, transformação em subprodutos); implementar métodos e desenvolver soluções para a redução da geração de resíduos; operacionalizar parcerias entre geradores, transportadores e receptores de resíduos e subprodutos; gerir os processos de descarte, compostagem, reutilização e reciclagem; realizar análises econômico-financeiras relativas ao processamento de resíduos; formular e implementar estratégias de logística reversa.

### Domínios

#### Aterros Sanitários

Requisitos e atividades para a implantação de um aterro sanitário, contemplando: (i) escolha da área; (ii) elaboração do projeto; (iii) licenciamentos ambientais; (iv) limpeza do terreno; (v) obras de terraplenagem e delimitação de acessos; (vi) impermeabilização utilizando material geossintético; (vii) drenagem; (viii) obras de construção civil. Além disso, consideram o conhecimento das normas e regulamentações para operacionalização do aterro e o monitoramento do tratamento de efluentes.

#### Logística Reversa

Processo logístico que gerencia o fluxo físico de produtos, embalagens e outros materiais usados, obsoletos e/ou excedentes, que são descartados em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde o ponto de descarte até o local de destinação, para maximização de valor e minimização de impactos ambientais.

#### Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

#### Gestão Integrada de Resíduos

Conjunto de técnicas e métodos que possibilita a redução da produção, o tratamento e a eliminação de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de maneira integrada, envolvendo ações de múltiplos *stakeholders*<sup>8</sup>.

#### Produção Mais Limpa – P+L

Aplicação contínua de estratégias, nos âmbitos econômico, ambiental e tecnológico, integradas aos processos e produtos com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de recursos (matérias-primas, água, energia), por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

<sup>8</sup> Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



## Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

### Tendências

#### Biotecnologia

Crescente apropriação do conjunto de técnicas que modifica organismos vivos e transforma substâncias de origem orgânica, com a finalidade de produzir novos conhecimentos, produtos ou serviços.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Gestão do Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva

Evolução dos processos de gestão do conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados os diversos insumos de uma determinada cadeia produtiva, pautando-se na busca por processos, produtos e serviços socioambientalmente responsáveis e inovadores.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Gestão de Resíduos

Gradual apropriação de sistemas e processos que buscam diminuir, tratar e/ou remediar os resíduos gerados pelas atividades produtivas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Indústrias Verdes

Crescente surgimento de empresas que têm atividades especializadas e direcionadas ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de processos, programas, serviços e equipamentos que objetivam preservar o meio ambiente.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Logística Reversa

Ampliação da demanda por sistemas logísticos que realizem o fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, do ponto de consumo até o local de fabricação.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Mitigação de Impactos Ambientais

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

## Gestão do ciclo de vida

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

A Análise do Ciclo de Vida – ACV é uma ferramenta de gestão e desenvolvimento que efetua um balanço ambiental do produto durante todo o seu ciclo de vida. São mensurados os *inputs*<sup>9</sup> do sistema, constituídos pelos recursos naturais e pela energia investidos, e os *outputs*<sup>10</sup>, que são as consequências para o ambiente. As informações coletadas na ACV e os resultados de suas análises podem ser úteis para: (i) identificar oportunidades de melhorias no sistema produtivo ou em alguma de suas fases; (ii) identificar novas cadeias produtivas e oportunidades de geração de renda; (iii) tomar decisões sobre a redução de impactos ambientais; (iv) participar do processo de avaliação e seleção de componentes de diferentes materiais; (v) avaliar o desempenho ambiental do produto. Dessa forma, a gestão do ciclo de vida proporciona subsídios para a tomada de decisões ligadas aos diferentes aspectos ambientais relacionados ao produto e ao processo produtivo. Importante para todos os setores industriais, tende a se consolidar dentro das estratégias organizacionais, necessitando de forma crescente de profissionais qualificados.

### Atividades

Identificar e analisar fontes de dados para os *inputs* e *outputs* do sistema; planejar, implementar e controlar ações viáveis para a gestão do ciclo de vida do produto; realizar a orientação dos demais profissionais envolvidos com o produto quanto às implicações ambientais de cada etapa do processo; realizar a articulação dos atores da cadeia em torno da viabilização das ações de Produção Mais Limpa – P+L; desenvolver produtos com princípios de ACV; implementar a logística reversa; realizar avaliação de resultados ambientais, sociais e financeiros relativos ao processo produtivo; produzir informação para divulgação dos resultados obtidos.

### Domínios

#### Análise do Ciclo de Vida – ACV

Implementação, mensuração de desempenho, análise e tomada de decisões relativas à Análise do Ciclo de Vida – ACV, que aborda os aspectos ambientais e potenciais impactos ao longo da vida de um produto, desde a alocação de matéria-prima e produção, até o uso e disposição final dos resíduos. Os resultados da ACV, quando interpretados e aplicados apropriadamente, possibilitam a melhoria contínua dos processos e produtos da organização, além de permitir identificar oportunidades que possam resultar em um produto com melhor desempenho ambiental.

#### Estatística

Matemática aplicada que tem por objetivo o agrupamento metódico e a análise de fatos ou de dados numéricos, constituída por coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, que podem ser utilizados na tomada de decisões. Possibilita, dentre outras ações: (i) realizar análise integrada de dados por meio de redes de informações; (ii) tratar os dados e fazer análises estatísticas; (iii) acompanhar as probabilidades e os resultados dos cruzamentos efetuados.

#### Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Ambientais

Métodos e técnicas de identificação, análise e controle de riscos ambientais, preferencialmente enfatizando a adoção de abordagens proativas em toda a cadeia produtiva, por meio da articulação coordenada entre fornecedores, produtores, transportadores, clientes e demais integrantes.

#### Gestão Integrada de Resíduos

Conjunto de técnicas e métodos que possibilita a redução da produção, o tratamento e a eliminação de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de maneira integrada, envolvendo ações de múltiplos *stakeholders*<sup>11</sup>.

#### Logística Reversa

Gerenciamento do fluxo físico de produtos, embalagens e outros materiais usados, obsoletos e/ou excedentes, descartados em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde o ponto de descarte até o local de destinação, para maximização de valor e minimização de impactos ambientais.

9 Entradas no sistema, ou seja, matérias-primas, água, energia e qualquer insumo necessário à produção, à logística e ao uso do produto.

10 Saídas do sistema, ou seja, resíduos, emissões, efluentes e subprodutos.

11 Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.



**Produção Mais Limpa – P+L**

Aplicação contínua de estratégias, nos âmbitos econômico, ambiental e tecnológico, integradas aos processos e produtos, com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de recursos (matérias-primas, água, energia), por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados.

**Regulamentação Ambiental**

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

**Tendências**

**Barreiras Comerciais Não Tarifárias**

Crescimento dos requisitos de qualidade ou procedimentos protecionistas que funcionam independentemente das tarifas de importação entre os países.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Consumo Consciente**

Ampliação da consciência dos indivíduos acerca do que e de quanto consomem de recursos durante a vida. A busca pela otimização de cada recurso consumido causará grande impacto na forma como os produtos serão desenvolvidos e ofertados.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Gestão do Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva**

Evolução dos processos de gestão do conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados os diversos insumos de uma determinada cadeia produtiva, pautando-se na busca por processos, produtos e serviços socioambientalmente responsáveis e inovadores.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Logística Reversa**

Ampliação da demanda por sistemas logísticos que realizem o fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, do ponto de consumo até o local de fabricação.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Obsolescência Tecnológica**

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Otimização no Uso de Recursos Naturais**

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

## Impactos sensoriais no meio urbano

### Importância

fraco ○ ● ○ ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

**10 anos**

### Justificativa

A busca pelo bem-estar é uma tendência forte que vem ampliando o entendimento sobre conforto e segurança, trazendo novas demandas de sociedades cada vez mais conscientes e exigentes. Nesse sentido, as condições de vida nos centros urbanos tendem a ser objeto de intervenções, pois são marcadas por emissões, de diversos tipos e fontes, que afetam o bem-estar. A poluição visual, a sonora e a olfativa impactam significativamente a qualidade de vida da população, prejudicando, por exemplo, as relações sociais, a comunicação, o comportamento, o rendimento escolar e as condições de saúde. Além disso, existem substâncias imperceptíveis aos sentidos humanos que são ou podem ser danosas, precisando ser identificadas e ter concentrações monitoradas. Nesse contexto, a gestão do impacto sensorial no meio urbano abre um novo campo de atuação para o desenvolvimento de tecnologias, instrumentos, regulamentações, entre outros, demandando a existência de profissionais especializados.

### Atividades

Identificar, selecionar e aplicar tecnologias de prevenção e controle da poluição visual, sonora e olfativa; planejar, definir e implementar estratégias e ações que minimizem os impactos sensoriais; implementar parcerias entre instituições públicas e privadas para viabilizar as ações propostas; elaborar mecanismos de avaliação de resultados que permitam relacionar as ações realizadas aos benefícios desejados; realizar análises econômico-financeiras para as atividades propostas; realizar ações conjuntas com órgãos competentes para o desenvolvimento de parâmetros e regulamentações sobre os impactos urbanos.

### Domínios

#### Biologia Sensorial

Aspectos biológicos relacionados aos receptores sensoriais da visão, audição e olfato, possibilitando identificar informações específicas sobre os efeitos dos impactos ambientais na saúde das pessoas e auxiliando na busca por soluções preventivas e corretivas para a proteção e o bem-estar da população.

#### Conforto Ambiental e Segurança

Trocas entre o ambiente construído e o ambiente externo, condicionadas pelos materiais, dimensões do espaço, clima, insolação, entre outros fatores, e aplicadas de modo a otimizar o conforto térmico, acústico e lumínico para os usuários. Também contemplam estratégias e procedimentos que favoreçam as condições de saúde e segurança das pessoas, além da aplicação de normas e regulamentos específicos.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Poluição Visual, Sonora e Olfativa

Identificação e caracterização de poluição visual, sonora e olfativa, suas causas mais comuns e consequências nocivas à saúde e ao meio ambiente, além das tecnologias que permitam proteger, minimizar ou solucionar os problemas identificados.

#### Regulamentação Específica

Conjunto de normas, regras, leis e padrões que orienta e disciplina o uso do espaço público em favor do interesse social e regula o uso da propriedade urbana, protegendo a coletividade e garantindo a segurança, o bem-estar e a mobilidade dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental.

#### Técnicas de Negociação Política e Sistemas Políticos

Ação de agentes privados, individuais ou coletivos, exercida de forma democrática, transparente e ética, para influenciar a decisão do poder público, permitindo que a organização tenha representatividade perante este. Para tanto, deverá contemplar o conhecimento sobre a hierarquia do poder público nas esferas municipal, estadual e federal e sobre os papéis e as limitações dos três poderes, com vistas à prospecção de informações de interesse da organização, bem como para articulação entre as iniciativas pública e privada.



**Tendências**

**Megacidades**

Aumento de territórios urbanos com concentração populacional superior a dez milhões de habitantes.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ●○○○  
Brasil ○●○○

**Nanotecnologia**

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ●○○○  
Brasil ●○○○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Promoção da Saúde**

Ampliação de medidas que não se dirigem a uma determinada doença ou desordem, mas servem para proporcionar melhores condições de saúde e bem-estar à sociedade.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Qualidade de Vida**

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Regulamentação Ambiental**

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC**

Incremento e disseminação de recursos tecnológicos que, se estiverem integrados entre si, podem proporcionar a automação e/ou a comunicação de diferentes processos e produtos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

## Macroavaliação ambiental do sistema produtivo

### Importância

fraco ○ ● ○ ○ forte

### Situação hoje

Paraná ● ○ ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

### Intensificação

**10 anos**

### Justificativa

A busca pela construção de entendimentos sistêmicos em relação a fenômenos do viver e agir humanos é uma tendência que vem se consolidando em nossas sociedades. Nas questões ligadas ao meio ambiente, essa tendência se manifesta, entre outros, no interesse crescente por novas abordagens de avaliação de impactos, que ampliem o campo de estudos e permitam o compartilhamento das responsabilidades entre todos os envolvidos nos processos em análise. Nesse contexto, deverá crescer a demanda por macroavaliações ambientais que identifiquem a influência de sistemas produtivos nos meios em que estão inseridos. As macroavaliações requerem ferramentas e métodos de mensuração e análise de impactos e demandam a colaboração e a interação entre os atores que compõem o sistema em avaliação. Caracterizadas por um alto grau de complexidade, as macroavaliações ambientais de sistema produtivos demandarão quadros profissionais altamente qualificados para responder aos desafios técnicos e de articulação dos atores envolvidos.

### Atividades

Identificar e selecionar ferramentas e métodos de avaliação de impactos ambientais para macroaplicações (organizações, cadeias produtivas e/ou setores industriais); realizar a avaliação das condições ambientais de processos produtivos ao longo de uma cadeia de produção; realizar comparações e análises de dados e informações socioambientais e organizacionais; produzir relatórios técnicos para tomadas de decisões, buscando a redução de impactos ambientais; produzir subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas; desenvolver normas e regulamentações setoriais conjuntamente com outros atores

### Domínios

#### Análise do Ciclo de Vida – ACV

Implementação, mensuração de desempenho, análise e tomada de decisões relativas à Análise do Ciclo de Vida – ACV, que aborda os aspectos ambientais e potenciais impactos ao longo da vida de um produto, desde a alocação de matéria-prima e produção, até o uso e disposição final dos resíduos. Os resultados da ACV, quando interpretados e aplicados apropriadamente, possibilitam a melhoria contínua dos processos e produtos da organização, além de permitir identificar oportunidades que possam resultar em um produto com melhor desempenho ambiental.

#### Estatística

Matemática aplicada que tem por objetivo o agrupamento metódico e a análise de fatos ou de dados numéricos, constituída por coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, que podem ser utilizados na tomada de decisões. Possibilita, dentre outras ações: (i) realizar análise integrada de dados por meio de redes de informações; (ii) tratar os dados e fazer análises estatísticas; (iii) acompanhar as probabilidades e os resultados dos cruzamentos efetuados.

#### Ferramentas de Sustentabilidade

Ferramentas que objetivam reduzir os impactos ambientais do processo produtivo, tais como: (i) Produção Mais Limpa – P+L – estratégia continuada e preventiva aplicada a processos, produtos e serviços, focada em reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, sem comprometer os benefícios econômicos para a empresa; (ii) Análise do Ciclo de Vida – ACV – ferramenta de gestão e desenvolvimento de produtos que efetua o balanço ambiental abrangendo todo o ciclo de vida.

#### Gestão de Pessoas

Associação de habilidades, métodos, técnicas e práticas que possibilita potencializar o capital humano, principalmente por meio da mobilização dos conhecimentos e das competências das pessoas, visando, dentre outros aspectos: (i) à integração de equipes multidisciplinares; (ii) à gestão por competências; (iii) à compreensão do processo de comunicação; (iv) à promoção das relações interpessoais; (v) à redução de resistência à mudança e à motivação de equipes; (vi) à solução de conflitos; (vii) à melhoria dos resultados.

#### Gestão de Projetos e Fontes de Recursos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades estruturadas e sistematizadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados. Contempla também o conhecimento sobre tipos de fontes, requisitos e processos para captação de recursos financeiros.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.



### Técnicas de Negociação Política e Sistemas Políticos

Ação de agentes privados, individuais ou coletivos, exercida de forma democrática, transparente e ética, para influenciar a decisão do poder público, permitindo que a organização tenha representatividade perante este. Para tanto, deverá contemplar o conhecimento sobre a hierarquia do poder público nas esferas municipal, estadual e federal e sobre os papéis e as limitações dos três poderes, com vistas à prospecção de informações de interesse da organização, bem como para articulação entre as iniciativas pública e privada.

#### Tendências

##### Alianças Estratégicas na Cadeia Produtiva

Busca por formalizações de parcerias entre empresas e instituições pertencentes à mesma cadeia produtiva, com vistas a atingir objetivos comuns.

###### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Aquecimento Global

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

###### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Gestão de Resíduos

Gradual apropriação de sistemas e processos que buscam diminuir, tratar e/ou remediar os resíduos gerados pelas atividades produtivas.

###### Relevância

fraco ○ ○ ● ○ forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Otimização no Uso de Recursos Naturais

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

###### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Regulamentação Ambiental

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

###### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

###### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

###### Maturidade

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

##### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

###### Relevância

fraco ○ ○ ○ ● forte

###### Maturidade

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Monitoramento ambiental

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

O monitoramento ambiental é uma ferramenta para a administração dos recursos naturais que identifica informações referentes aos riscos em determinados contextos, buscando compreender os sistemas ambientais e subsidiar as políticas de remediação, otimização e prevenção. Atualmente, alguns monitoramentos que se destacam são: (i) monitoramento químico; (ii) biomonitoramento; (iii) monitoramento do efeito biológico; (iv) monitoramento das condições de saúde; (v) monitoramento dos ecossistemas. As informações provenientes de constantes monitoramentos permitem a gestão equilibrada e adaptativa do meio ambiente, possibilitando a correção de situações de potencial risco ou desequilíbrio. Assim, a possibilidade de analisar e manipular informações ambientais de um dado momento ou referentes à sua evolução em séries temporais transforma o monitoramento ambiental em um instrumento de decisão no âmbito do desenvolvimento sustentável, demandando a existência de profissionais qualificados.

### Domínios

#### Física Atmosférica

Aplicação da física ao estudo da atmosfera, de modo integrado à meteorologia e à climatologia, abrangendo a concepção e a construção de instrumentos e a interpretação de dados para monitoramento e análise de fenômenos climáticos.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Poluição

Identificação de alterações nas propriedades físicas, químicas ou biológicas da matéria provocadas pela introdução de elementos estranhos ao meio, podendo causar efeitos nocivos a espécies animais, vegetais e minerais, que dependam ou tenham contato com esse meio. Além disso, inclui o domínio de métodos e técnicas que permitam mensurar a poluição no solo, no ar e na água e conhecer os limites para que tais alterações sejam reversíveis.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

#### Técnicas Laboratoriais

Aspectos teóricos e procedimentos para a elaboração de testes e análises em laboratório, incluindo: (i) o manuseio e a coleta dos materiais; (ii) indicadores químicos e biológicos para a elaboração de medições; (iii) métodos de análise para a compreensão de fatos e a construção de princípios, com base em ciências como a bioquímica, a biologia molecular, a microbiologia, a bacteriologia e a físico-química.

#### Tecnologias Emergentes

Tecnologias em desenvolvimento que favoreçam a inovação em monitoramento ambiental, por exemplo: (i) tecnologias que realizam o monitoramento contínuo de variáveis dinâmicas de interesse<sup>12</sup>; (ii) Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC (*softwares* e *hardwares*) que otimizam os cálculos, facilitam a manipulação e apresentação de dados.

#### Tópicos em Geociências

Conceitos básicos das geociências, em uma abordagem sistêmica da Terra, seus materiais, ciclos, processos, história, ambiente e espaço, além do entendimento das relações existentes entre o ambiente natural e as atividades humanas.

12 Qualquer parâmetro físico que possa variar ao longo do tempo, espontaneamente ou por influências externas como, por exemplo: (i) temperatura; (ii) luminosidade; (iii) pressão; (iv) umidade.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Otimização no Uso de Recursos Naturais**

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Regulamentação Ambiental**

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Segurança Ambiental**

Incremento das atividades que buscam assegurar a sustentação de qualquer forma de vida em razão de seu valor inerente. A segurança ambiental tem por premissa evitar conflitos ambientais provocados pelo homem.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC**

Incremento e disseminação de recursos tecnológicos que, se estiverem integrados entre si, podem proporcionar a automação e/ou a comunicação de diferentes processos e produtos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

## Nanotecnologia para o meio ambiente

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

**10 anos**

### Justificativa

As pesquisas em nanotecnologia podem melhorar significativamente a compreensão dos processos que ocorrem no meio ambiente. Podem objetivar o desenvolvimento de estruturas e/ou dispositivos capazes de remediar, proteger e até mesmo impedir a propagação de resíduos tóxicos. A miniaturização de artefatos tecnológicos, proporcionada pela tecnologia nano, também favorece a preservação dos recursos naturais, utilizando menos matéria-prima para o desenvolvimento de produtos. Além disso, as técnicas nano podem auxiliar, entre outras atividades, na criação de tecnologias que contribuam para a remoção de poluentes do ar, solo e água em locais onde já não existam condições de aplicação de processos químicos. Esse contexto demanda o desenvolvimento de profissionais especializados, com facilidade para assimilar os avanços no campo acadêmico relacionados às áreas de negócios e de meio ambiente.

### Atividades

Prospectar aplicações da nanotecnologia para o meio ambiente; desenvolver produtos e processos nanotecnológicos para solucionar problemas e minimizar impactos ambientais específicos; gerenciar a aplicação das nanotecnologias em processos de remoção de substâncias poluentes; realizar a organização do processo produtivo de tecnologias nano para a escala industrial; identificar e aplicar nanotecnologias em técnicas de segurança e controle de danos ambientais; realizar análises econômico-financeiras relativas às soluções identificadas.

### Domínios

#### Controle de Qualidade e Segurança

Conjunto de normas e ensaios para o controle de qualidade e segurança de produtos e serviços, incluindo testes físicos, químicos e biológicos que verifiquem a segurança em relação ao ambiente, aos usuários e aos trabalhadores, tanto interna como externamente à empresa. Inclui ainda a análise, avaliação e validação dos resultados, de modo a gerar subsídios para aprendizado e pesquisas que visam ao aprimoramento e à inovação no âmbito dos sistemas de controle de qualidade e segurança.

#### Escalonamento de Processos em Nanotecnologia

Organização e distribuição de prioridades na execução de processos nanotecnológicos obedecendo a uma sequência lógica ou compatível, necessária para aumento de escala dos procedimentos testados em laboratório, visando a determinar e aperfeiçoar os parâmetros de um processo para permitir que os ensaios possam ser replicados em escala industrial, transformando-os em alternativas economicamente viáveis.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Nanociência e Nanotecnologia

Ciência que estuda as técnicas e aplicações em nanoescala, cujo desenvolvimento está relacionado a diversas áreas do conhecimento, como engenharia, física, química, biologia, eletrônica, computação e medicina. Contempla a nanotecnologia, que aplica as descobertas da nanociência em dispositivos diversos, originando *chips*, sensores, novos materiais, entre outros.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

#### Visão Sistêmica do Processo

Compreensão da totalidade de um processo produtivo a partir da análise da interação entre suas partes, o que torna possível a identificação de pontos críticos.



**Tendências**

**Convergência Tecnológica**

Disseminação da interação convergente de distintas áreas do conhecimento, tendo como resultado a criação de novos campos científico-tecnológicos e de oportunidades de inovação, como a convergência NBIC, ligada à interação entre as nano, bio, info e cognotecnologias, que poderá gerar uma onda de inovação no planeta.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Ecoeficiência Hídrica e Energética**

Busca pela competitividade na produção e na colocação no mercado de recursos hídricos e energéticos que satisfaçam às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e otimizando o uso de recursos naturais.

**Relevância**

fraco ○ ● ○ ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Indústrias Verdes**

Crescente surgimento de empresas que têm atividades especializadas e direcionadas ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de processos, programas, serviços e equipamentos que objetivam preservar o meio ambiente.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Inovação Aberta**

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Nanotecnologia**

Intensificação do uso de materiais em escala nanométrica, que possibilita a construção de estruturas e novas substâncias a partir dos átomos.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ● ○ ○ ○  
Brasil ● ○ ○ ○

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

## Planejamento urbano sustentável

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

### Intensificação

**5 anos**

### Justificativa

O planejamento urbano caracteriza-se pelas intervenções do Estado nos espaços físicos coletivos, mediante políticas socioespaciais e ambientais, com vistas ao bem-estar da população. Frente a desafios crescentes, as cidades deverão avançar rumo a um novo modelo de urbanismo para responder à necessidade de incorporar os preceitos de sustentabilidade. Nesse contexto, a complexidade da ação de planejar o espaço urbano para redefinir contextos de modo a atingir o equilíbrio com o meio ambiente se manifesta em um processo constante de alteração, revisão e reorganização, demandando profissionais especializados para alinhar as adequações urbanas às necessidades da população e às condições ambientais.

### Atividades

Desenvolver plano urbanístico sustentável, integrando infraestrutura, recursos naturais e o campo social; organizar e subsidiar as iniciativas de intervenção urbanísticas, buscando melhorar a qualidade de vida da população; realizar o planejamento estimulando espaços públicos de convivência social; planejar iniciativas de proteção contra as consequências de catástrofes naturais; planejar e realizar a gestão de mananciais de abastecimento e de áreas de proteção ambiental próximas ou dentro das zonas urbanas; monitorar e subsidiar a elaboração de regulamentações urbanas específicas.

### Domínios

#### Ciências Sociais

Estudo do comportamento humano em função do meio e dos processos que interligam os indivíduos em associações, grupos e instituições. Os conhecimentos dos aspectos sociais estão relacionados, por exemplo: (i) ao conceito de necessidades sociais e humanas; (ii) às teorias de avaliação e ao uso de indicadores sociais; (iii) às políticas, aos programas e aos projetos sociais; (iv) aos sistemas de avaliação desses conhecimentos.

#### Conforto Ambiental e Segurança

Trocas entre o ambiente construído e o ambiente externo, condicionadas pelos materiais, dimensões do espaço, clima, insolação, entre outros fatores, e aplicadas de modo a otimizar o conforto térmico, acústico e lumínico para os usuários. Também contemplam estratégias e procedimentos que favoreçam as condições de saúde e segurança das pessoas, além da aplicação de normas e regulamentos específicos.

#### Fundamentos de Sustentabilidade

Entendimento da teoria e da prática da sustentabilidade, bem como de suas implicações no espaço urbano, possibilitando a realização de atividades de maneira proativa em relação a inovações: (i) em processos e produtos harmônicas com o meio ambiente; (ii) em ações de responsabilidade social.

#### Infraestrutura Urbana

Sistemas, equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções de uma cidade, além de suas inter-relações e tecnologias associadas. São exemplos de sistemas: (i) viário; (ii) de drenagem pluvial; (iii) de abastecimento de água; (iv) de esgotos sanitários; (v) energético; (vi) de comunicações.

#### Paisagismo das Cidades

Introdução da vegetação no meio urbano de maneira a preservar o equilíbrio das formas e cores nas cidades. Trata do planejamento urbano vinculado aos valores e recursos naturais, ecológicos, ambientais e paisagísticos, a serem inseridos por meio de ações que podem proporcionar: (i) o aproveitamento ou a proteção dos ventos; (ii) a diminuição da poluição sonora; (iii) a absorção da poluição atmosférica; (iv) a absorção do calor do sol; (v) áreas de sombreamento; (vi) a ambientação de pássaros; (vii) a programação das áreas permeáveis no solo urbano.

#### Planejamento Urbano

Aplicação de um conjunto de normas, regulamentações e procedimentos para a definição do desenho das cidades, desenvolvendo soluções para melhorar e revitalizar a área urbana, objetivando determinar a melhor apropriação dos recursos naturais e, conseqüentemente, visando à melhoria da qualidade de vida dos habitantes.



## Regulamentação Específica

Conjunto de normas, regras, leis e padrões que orienta e disciplina o uso do espaço público em favor do interesse social e regula o uso da propriedade urbana, protegendo a coletividade e garantindo a segurança, o bem-estar e a mobilidade dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental.

### Tendências

#### Inclusão Social

Disseminação crescente de oportunidades e benefícios para pessoas consideradas excluídas em razão de motivos diversos, tais como: (i) fatores socioeconômicos; (ii) gênero e raça; (iii) deficiências físicas e mentais; (iv) defasagem tecnológica e educacional.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Megacidades

Aumento de territórios urbanos com concentração populacional superior a dez milhões de habitantes.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ●○○○  
Brasil ○●○○

#### Ocupação Urbana Desordenada

Crescimento de aglomerações urbanas sem orientação adequada, ocasionando problemas como a expansão de periferias desprovidas de infraestrutura, a disseminação de moradias irregulares, a ocupação de áreas de preservação ou inadequadas para habitação, dentre outros.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Prevenção de Impactos Ambientais

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Qualidade de Vida

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

#### Regulamentação Ambiental

Intensificação do rigor das regulamentações que visam a proteger o meio ambiente, conferindo maior responsabilidade às empresas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Sustentabilidade

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

## Prevenção e gestão de catástrofes naturais

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

Em âmbito mundial, a ação humana vem interferindo no equilíbrio ambiental, resultando, entre outros efeitos, na intensificação de catástrofes naturais. Estudos científicos indicam que, mesmo com a eliminação de emissões, a ação dos Gases de Efeito Estufa (GEE), especialmente o CO<sub>2</sub>, deverá se manter durante algum tempo, influenciando no aumento da temperatura do planeta que, combinado com fatores como, por exemplo, a impermeabilização do solo, o assoreamento dos rios, a disposição inadequada do lixo e o desmatamento, pode causar diferentes tipos de desastres naturais. Nesse contexto, a prevenção e a gestão de situações catastróficas tornam-se vitais, devendo receber importantes investimentos. As tendências indicam a priorização de pesquisas em meio ambiente que ajudem a estabelecer análises, identificar formas de prevenção e intervenção, além de gerenciar ação de melhoria e de remediação dos impactos. Para responder aos desafios da prevenção e gestão de situações de catástrofe, serão necessários profissionais especializados.

### Atividades

Identificar e selecionar tecnologias para mensurar as alterações climáticas em uma região; subsidiar e desenvolver medidas para prevenção de desastres naturais; analisar os impactos socioambientais decorrentes de catástrofes; desenvolver estratégias e gerenciar os procedimentos de remediação; coordenar os atores envolvidos na proteção e remediação de desastres naturais; produzir relatórios técnicos periódicos da região afetada; operacionalizar processos de reestruturação de regiões afetadas.

### Domínios

#### Avaliação e Gerenciamento de Risco

Ferramentas, métodos e técnicas que possibilitam identificar os riscos de desastres naturais iminentes em cada localidade, permitindo a proposição de estratégias de caráter preventivo, o planejamento de ações para situações de emergência e o estabelecimento de atuações conjuntas entre a comunidade e o poder público, com o intuito de promover uma defesa permanente.

#### Georreferenciamento

Processo de obtenção das coordenadas de pontos específicos de uma imagem ou mapa e, a partir delas, viabilização do conhecimento de outras coordenadas em um dado sistema de referência, objetivando a localização geográfica de determinado espaço com certo grau de precisão.

#### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

#### Métodos Numéricos e Estatísticos

Ferramentas matemáticas destinadas à resolução de problemas complexos e à aplicação da teoria estatística da probabilidade, formadas por métodos de coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados.

#### Remediação

Procedimento de descontaminação e recuperação de áreas degradadas, objetivando melhorar a qualidade de vida dos seres vivos e dos ecossistemas por meio de diversas técnicas físicas, químicas e biológicas.

#### Saneamento Ambiental

Conjunto de estratégias que objetiva a sustentabilidade ambiental por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição adequada de resíduos, promoção de disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana e controle de doenças transmissíveis, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana.

#### Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC

Tecnologias (*softwares* e *hardwares*) que possibilitam: (i) acessar fácil e rapidamente informações relacionadas a desastres naturais; (ii) facilitar a simulação de novas tecnologias; (iii) aumentar os níveis de transmissão das informações, melhorando a comunicação do processo decisório.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Ecoeficiência Hídrica e Energética**

Busca pela competitividade na produção e na colocação no mercado de recursos hídricos e energéticos que satisfaçam às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e otimizando o uso de recursos naturais.

**Relevância**

fraco ○●○○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Megacidades**

Aumento de territórios urbanos com concentração populacional superior a dez milhões de habitantes.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ●○○○  
Brasil ○●○○

**Ocupação Urbana Desordenada**

Crescimento de aglomerações urbanas sem orientação adequada, ocasionando problemas como a expansão de periferias desprovidas de infraestrutura, a disseminação de moradias irregulares, a ocupação de áreas de preservação ou inadequadas para habitação, dentre outros.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Qualidade de Vida**

Busca pelo posicionamento dos indivíduos no sistema de valores em que vivem, considerando objetivos, expectativas e preocupações pessoais. Relaciona-se à satisfação do indivíduo em razão das suas necessidades físicas, mentais, sociais, espirituais, dentre outras.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Tratamento de Efluentes e Resíduos**

Gradual apropriação de sistemas e processos que buscam diminuir a emissão de substâncias poluentes na atmosfera, no solo ou na água.

**Relevância**

fraco ○●○○ forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Prevenção de Impactos Ambientais**

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades de uma organização.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

## Prospecção tecnológica para o meio ambiente

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

### Intensificação

10 anos

### Justificativa

A produção científica relacionada ao meio ambiente é significativa e exige pesquisa constante em diversas áreas do conhecimento. Muitos estudos estão gerando novas e promissoras tecnologias que se encontram em diferentes graus de difusão. Nesse contexto, a prospecção de tecnologias para o meio ambiente pode trazer benefícios, além de possibilitar inovações relacionadas, por exemplo: (i) à prevenção de impactos naturais, avaliando as condições atuais e os cenários de evolução; (ii) à remediação, buscando tecnologias e processos inovadores para recuperação de áreas afetadas; (iii) à mitigação, minimizando impactos e incluindo o uso de tecnologias de Produção Mais Limpa – P+L; (iv) ao aproveitamento racional dos recursos naturais, com o desenvolvimento de tecnologias que usam fontes renováveis. Assim, a prospecção de tecnologias para o meio ambiente requer profissionais qualificados para responder com efetividade aos desafios industriais.

### Atividades

Prospectar tecnologias que possam resultar em benefícios ambientais; organizar e subsidiar a difusão do conhecimento sobre tecnologias relacionadas às questões ambientais; desenvolver e executar projetos para a implantação de inovações tecnológicas para o meio ambiente; subsidiar a tomada de decisão com informações sobre tecnologias sustentáveis; monitorar as regulamentações ambientais para identificar oportunidades de inovações tecnológicas; identificar e captar recursos de fontes de financiamentos para aquisição de tecnologias que favoreçam a sustentabilidade.

### Domínios

#### Fundamentos de Sustentabilidade

Entendimento da teoria e da prática da sustentabilidade, bem como de suas implicações na indústria, possibilitando a realização de atividades de maneira proativa em relação a inovações: (i) em processos e produtos harmônicos com o meio ambiente; (ii) em ações de responsabilidade social; (iii) que otimizem os recursos e permitam aumento da produtividade.

#### Gestão de Projetos e Fontes de Recursos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades estruturadas e sistematizadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados. Contempla também o conhecimento sobre tipos de fontes, requisitos e processos para captação de recursos financeiros.

#### Gestão do Conhecimento

Sistemática de gerenciamento que possibilita a geração, a retenção e o compartilhamento de informações para a criação do conhecimento de acordo com a cultura e os aspectos ambientais da empresa.

#### Inteligência Competitiva

Processo de busca e sistematização de informações destinado à construção de uma base de conhecimento organizacional, a ser utilizada como apoio à tomada de decisão na empresa. Envolve a busca de informações: (i) no ambiente externo à cadeia (fatores sociais, culturais, tecnológicos, legais, econômicos, etc.); (ii) no ambiente interno à cadeia (concorrentes, fornecedores, mercado, etc.) para ajustar os conceitos, os objetivos e as estratégias organizacionais ao desenvolvimento ou à manutenção de vantagens competitivas.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.



## Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

### Tendências

#### Aceleração Científico-tecnológica

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e de apropriação deste pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

#### Barreiras Comerciais Não Tarifárias

Crescimento dos requisitos de qualidade ou procedimentos protecionistas que funcionam independentemente das tarifas de importação entre os países.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Logística Reversa

Ampliação da demanda por sistemas logísticos que realizem o fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, do ponto de consumo até o local de fabricação.

##### Relevância

fraco ○○●○ forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Mitigação de Impactos Ambientais

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Obsolescência Tecnológica

Gradual desuso de determinadas tecnologias em decorrência do avanço científico e da adoção das novas tecnologias e/ou novos padrões tecnológicos pelo mercado.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○○●○  
Brasil ○○●○

#### Prevenção de Impactos Ambientais

Aumento de ações preditivas e preventivas que possibilitem evitar ou minimizar os impactos ambientais nocivos decorrentes das atividades humanas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

#### Tecnologias Emergentes

Crescente surgimento de novas e revolucionárias tecnologias que serão testadas pelo mercado antes de se consolidarem como opções tecnológicas.

##### Relevância

fraco ○○○● forte

##### Maturidade

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

## Redução, mitigação e captura de gases de efeito estufa

### Importância

fraco ○○○● forte

### Situação hoje

Paraná ○●○○  
Brasil ○○●○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

Os Gases de Efeito Estufa – GEE são de origem natural ou antrópica (produzidos pelo homem), sendo o vapor d'água (H<sub>2</sub>O), o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), o metano (CH<sub>4</sub>) e o ozônio (O<sub>3</sub>) os principais GEE na atmosfera. A preocupação com o efeito estufa vem colocando para as nações a necessidade de estabelecer metas de redução de emissões e tem feito surgir várias pesquisas e tecnologias para tratar os poluentes atmosféricos, principalmente para minimizar os níveis de concentração de GEE. Nesse sentido, por exemplo, o CO<sub>2</sub> pode ser armazenado no subsolo terrestre e aplicado nas centrais térmicas ou em grandes polos consumidores industriais de energia. Também pode ser capturado por esferas cerâmicas que absorvam parte do gás emitido por chaminés e o utilizem como insumo produtivo. As tendências indicam que a mitigação e captura de GEE devem se tornar responsabilidade de todos nas organizações e setores produtivos, demandando profissionais especializados em tecnologias que permitam reduzir passivos ambientais nas mais diversas atividades.

### Atividades

Identificar e selecionar tecnologias para captura dos GEE; realizar o aprimoramento das técnicas existentes de separação de GEE de outros resíduos gasosos; selecionar e realizar o aprimoramento de tecnologias economicamente viáveis para a recuperação de alguns GEE emitidos no meio ambiente; desenvolver mecanismo de controle e/ou mitigação na emissão de GEE em processos produtivos industriais; realizar o aperfeiçoamento das técnicas de injeção dos gases no subsolo; desenvolver sistemas de monitoramento da estabilidade das injeções gasosas; avaliar a viabilidade econômico-financeira das tecnologias prospectadas e/ou desenvolvidas.

### Domínios

#### Efeito Estufa

Fenômeno ocasionado pela concentração de gases específicos na atmosfera terrestre, formando uma camada que permite a passagem dos raios solares, porém, aumenta a retenção do calor irradiado pelo planeta e colabora para desestabilizar a situação de equilíbrio térmico.

#### Gestão Ambiental

Instrumentos que possibilitam a utilização dos recursos naturais de modo racional e tenham por objetivo gerar efeitos positivos sobre o ambiente por meio da prevenção, redução ou eliminação dos impactos causados pelas ações humanas.

#### Pesquisa

Conjunto de procedimentos sistemáticos que visa a equacionar soluções para problemas, envolvendo capacidade investigativa e analítica, raciocínio lógico, planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos e técnicas científicos, utilizando dados e informações teóricos e empíricos.

#### Prospecção e Vigilância Tecnológica

Pesquisa constante de informações estratégicas relacionadas às mudanças tecnológicas nas várias áreas do conhecimento.

#### Sistemas de Tratamento de Gases

Métodos e tecnologias que permitem agir sobre os diversos tipos de GEE, possibilitando: (i) tratamento por meio da utilização de câmaras, filtros e neutralizadores potentes; (ii) readequações do sistema produtivo e alterações nas características e propriedades do produto; (iii) remediação por meio da captura de gases, especialmente do CO<sub>2</sub>.

#### Tópicos em Geociências

Conceitos básicos das geociências, em uma abordagem sistêmica da Terra, seus materiais, ciclos, processos, história, ambiente e espaço, além do entendimento das relações existentes entre o ambiente natural e as atividades humanas.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Certificação Ambiental**

Disseminação de certificações que têm por objetivo garantir a origem de matérias-primas e/ou proporcionar credibilidade socioambiental a processos produtivos, produtos ou serviços.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Indústrias Verdes**

Crescente surgimento de empresas que têm atividades especializadas e direcionadas ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de processos, programas, serviços e equipamentos que objetivam preservar o meio ambiente.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Inovação Aberta**

Ampliação da associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para desenvolver inovações em que sejam definidos em conjunto o momento, a forma, o conteúdo e a divulgação dos resultados de projetos, bem como as vantagens concedidas aos envolvidos.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○○○●

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○●○○

**Sustentabilidade**

Busca pela coexistência harmônica de seres humanos e natureza, por meio do equilíbrio entre as diferentes dimensões da vida, como a econômica, a sociocultural e a ambiental, possibilitando a continuidade do processo evolutivo de todas as espécies que vivem no planeta.

**Relevância**

fraco ○○○● forte

**Maturidade**

Paraná ○○○●  
Brasil ○○○●

**Aceleração Científico-tecnológica**

Redução do tempo de desenvolvimento do conhecimento científico e apropriação desse conhecimento pela sociedade, por meio de produtos, processos e serviços que respondam às suas demandas.

**Relevância**

fraco ○○●○ forte

**Maturidade**

Paraná ○●○○  
Brasil ○○○●

## Valoração dos serviços ambientais

### Importância

fraco ○ ○ ● ○ forte

### Situação hoje

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

### Intensificação

5 anos

### Justificativa

A valoração dos serviços ambientais acontece a partir da análise das etapas do ciclo de vida para, por exemplo, avaliar um projeto, emitir relatórios e estabelecer planos de remediação ou compensação ambiental. A comercialização de créditos de carbono, regulamentada pelo Protocolo de Kyoto, é um exemplo de valoração dos serviços ambientais ligada às metas de redução da emissão de Gases de Efeitos Estufa – GEE, que funciona por meio da compra de crédito emitidos por organizações que reduziram emissões além das metas necessárias, aplicando diferentes técnicas e mecanismos de desenvolvimento limpo. A negociação dos créditos ocorre em espaços regulamentados mundialmente, de modo público e transparente. O crescimento dos mercados relativos à valoração dos serviços ambientais oferece diversas oportunidades para o Brasil, demandando profissionais especializados.

### Atividades

Avaliar perdas e ganhos ambientais; estimar a viabilidade econômico-financeira de projetos ambientais; operacionalizar o cumprimento das normas e regulamentações ambientais; realizar a orientação de processos e procedimentos; desenvolver projetos de Redução Certificada de Emissão; realizar inventário de emissões de GEE; monitorar o cumprimento das etapas do projeto; validar a redução das emissões pela empresa; valorar as etapas de processos e serviços ambientais.

### Domínios

#### Acordos Internacionais e Protocolos

Conhecimento sobre acordos assinados entre países que determinam obrigações a cumprir durante certo período de tempo em prol da sociedade e do meio ambiente como, por exemplo, as instâncias do Protocolo de Kyoto e seus desdobramentos.

#### Contabilidade Ambiental

Registro e controle sistemático de ativos e passivos ambientais, expressos em termos econômicos e financeiros, propiciando informações aos *stakeholders*<sup>13</sup> sobre as ações ambientais que causaram efeitos no patrimônio da organização.

#### Créditos de Carbono<sup>14</sup>

Conhecimento teórico e prático sobre certificados que expressam a redução das emissões dos GEE por um agente ou organização, assim como sobre os procedimentos e etapas para sua obtenção. Contempla ainda o conhecimento das estratégias de negociação no mercado internacional.

#### Gestão de Projetos

Aplicação de fundamentos teóricos e técnicos na elaboração de atividades alinhadas e coordenadas para atingir um conjunto de objetivos predefinidos, gerenciando riscos, otimizando recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) e percorrendo etapas como: (i) planejamento; (ii) cronograma; (iii) redação do documento; (iv) acompanhamento da execução; (v) avaliação dos resultados.

#### Mercado de Capitais

Sistema de distribuição de valores mobiliários que objetiva proporcionar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de capitalização, constituído pelas bolsas de valores, sociedades corretoras e outras instituições financeiras autorizadas.

#### Métodos Quantitativos

Métodos que permitem relacionar um conjunto de fatores ambientais, como ar, água, solo e subsolo, fauna, flora e paisagem, com um conjunto de danos já verificados ou potenciais, no intuito de estabelecer a mensuração de impactos de acordo com critérios quantitativos preestabelecidos.

#### Regulamentação Ambiental

Legislação, normas, regras e diretrizes que regulamentam e orientam projetos e ações de recuperação e preservação ambiental, além do planejamento e controle dos impactos ambientais causados pela ação humana nos contextos local, regional e global.

#### Sistemas de Tratamento de Gases

Métodos e tecnologias que permitem agir sobre os diversos tipos de GEE, possibilitando: (i) tratamento por meio da utilização de câmaras, filtros e neutralizadores potentes; (ii) readequações do sistema produtivo e alterações nas características e propriedades do produto; (iii) remediação por meio da captura de gases, especialmente do CO<sub>2</sub>.

<sup>13</sup> Qualquer parte interessada ou impactada pelas operações de uma organização empresarial: acionistas, governo, clientes, funcionários, fornecedores, sociedade e outras.

<sup>14</sup> Denominados de Redução Certificada de Emissão – RCE.



**Tendências**

**Aquecimento Global**

Elevação da temperatura média do planeta em decorrência da emissão de gases de efeito estufa pelas atividades humanas.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Certificação Ambiental**

Disseminação de certificações que têm por objetivo garantir a origem de matérias-primas e/ou proporcionar credibilidade socioambiental a processos produtivos, produtos ou serviços.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

**Gestão do Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva**

Evolução dos processos de gestão do conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados os diversos insumos de uma determinada cadeia produtiva, pautando-se na busca por processos, produtos e serviços socioambientalmente responsáveis e inovadores.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Mitigação de Impactos Ambientais**

Disseminação do conjunto de tecnologias, métodos e práticas que preconiza a redução e/ou a remediação de impactos ambientais nocivos.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Otimização no Uso de Recursos Naturais**

Ampliação da capacidade produtiva com menor consumo de recursos naturais, possibilitando maior responsabilidade com o meio ambiente.

**Relevância**

fraco ○ ○ ○ ● forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○

**Recursos Energéticos Renováveis**

Busca por fontes energéticas capazes de se renovar, naturalmente ou pela ação humana, em ciclos de regeneração compatíveis com as necessidades de produção de energia e por meio de dinâmicas socioambientalmente responsáveis.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ○ ● ○  
Brasil ○ ○ ● ○

**Responsabilidade Socioambiental na Cadeia Produtiva**

Busca por relações éticas e transparentes entre as cadeias produtivas e os públicos com os quais se relacionam, bem como pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

**Relevância**

fraco ○ ○ ● ○ forte

**Maturidade**

Paraná ○ ● ○ ○  
Brasil ○ ● ○ ○



# Inteligência Coletiva

<b>Especialista</b>	<b>Instituição</b>
Ademar Kazuo Horiuchi	PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A
Andrea Coutinho	Herbarium Laboratório Botânico Ltda.
Cleverson Vitorio Andreoli	SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
Clovis Borges	SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
Eduardo Felga Gobbi	UFPR – Universidade Federal do Paraná / Engenharia Ambiental
Elcio Herbst	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná / Meio Ambiente
Fabiana de Nadai Andreoli	PUC/PR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná / Engenharia Ambiental
Fabiana Cristina de Campos Skrobot	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná
Gabriela Peralta	Nutritional S/A Indústria e Comércio de Alimentos
Humberto de Ramos Cabral	Embafort Indústria e Comércio
José Fernando Arns	PUC/PR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná / Ecohabitare
Keila Baur	Blount Industrial Ltda.
Liliane Claudino Ferreira	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná / Meio Ambiente
Lisis Amaral	Herbarium Laboratório Botânico Ltda.
Marcia Regina Carletto	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Ponta Grossa
Maria Cecilia Santos Moinhos	SEB – Stora Enso Brasil
Marielle Feilstrecker Rebelatto	Senai/PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Paraná / Meio Ambiente
Michela Cavilha Scupino	STCP Engenharia de Projetos Ltda.
Myrian Regina Del Vecchio de Lima	UFPR – Universidade Federal do Paraná / Comunicação Social
Libia Patricia Peralta Agudelo	UNIBRASIL – Faculdades Integradas do Brasil / Design
Pedro Salanek Filho	PSG Editora – Revista Geração Sustentável
Renata Ribas Zacarias	Fórum Permanente da Agenda 21 Paraná Planetal Planejamento e Consultoria Ambiental
Selma Aparecida Cubas	UP – Universidade Positivo / Gestão Ambiental
Silvio Fajardo	Perkins Motores do Brasil Ltda.
Vania Deeke	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná / Construções Sustentáveis

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-88980-88-4

