

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (LANDS)



LANDS

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

*("Several lands, different peoples, just one Earth. LANDS will help us to restore and preserve it")
Um programa da Pontifícia Universidade Católica de Campinas*

Novembro de 2023

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (LANDS)

Porque criá-lo?

Inspiração 1 (PACTO GLOBAL-ONU): A estratégia de desenvolvimento socioeconômico precisa evoluir, pois as mudanças climáticas devido a presença humana são reconhecidamente reais e impactantes (tragédias de fato);

Inspiração 2 (OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS): O Brasil tem grandes vantagens competitivas para o desenvolvimento econômico sustentável (grande território voltado ao agronegócio, ricas florestas, abundância em recursos hídricos, diversas fontes abundantes e sustentáveis de energia, minérios, petróleo, etc.);

Criar o LANDS (laboratório com capacidade de diagnóstico, de modelagem e de fomento ao desenvolvimento tecnológico) para: detectar gargalos, fomentar e realizar pesquisa objetiva e aplicada, e desenvolver tecnologia (e auxiliar na sua implementação) para o crescimento econômico do Brasil pela sua integração efetiva na agenda ONU de desenvolvimento sustentável.

Motivação

Temos ainda muita pobreza no país e o crescimento econômico, juntamente com uma melhor distribuição de renda, são absolutamente necessários. Perguntas polêmicas em temas de forte importância econômica precisam ser respondidas:

- I. Qual é o desenvolvimento tecnológico necessário para **viabilizar a economia circular** e reduzir a demanda por recursos naturais? Isso resolve os problemas ambientais inerentes à prospecção desses recursos?
- II. Qual é a melhor estratégia tecnológica para o Brasil para **mobilização de baixo carbono**? Carros híbridos à etanol (com e sem *plugin*, células combustíveis, etc)? E para o transporte de carga? É uma grande oportunidade para o Brasil continental (infraestrutura cara para veículos exclusivamente elétricos) e para exportar tecnologia para América Latina e África. Lembrando que mobilidade coletiva sempre será mais sustentável que a individual.
- III. Qual é o esforço tecnológico para ter a **agricultura mais sustentável do planeta? E para a pecuária**? Ou seja, para ter uma agricultura que atenda as exigências de sustentabilidade e a evolução constante destas exigências. É uma grande oportunidade para um país exportador de alimentos como o nosso.
- IV. O que precisamos fazer para ter a matriz de **energia mais limpa e barata do planeta**? Ou seja, para ter uma matriz energética que atenda as exigências de sustentabilidade e

a evolução constante destas exigências. Isso certamente atrairia indústrias comprometidas com o tema.

- V. E enquanto a demanda por recursos naturais ainda for alta, é possível, quanto custa, e com qual tecnologia podemos minerar sem destruir nossos biomas. Em quais condições se torna viável **mineração sustentável** na Amazônia? É possível?
- VI. Quanto custa capturar, armazenar e usar (e com qual tecnologia) todo o carbono emitido por um barril de petróleo? É possível continuar a **usar fontes fósseis sem impactar o meio ambiente**? Qual é o futuro do Petróleo e do Petróleo Brasileiro?
- VII. Qual é o passivo ambiental sobre a urbanização humana? O que precisa acontecer para promover uma **urbanização sustentável**? Qual a melhor estratégia para as novas urbanizações? Quais ações podem ser feitas nas cidades existentes para terem suas emissões de GEE zeradas?

Esses sete exemplos tocam interesses econômicos brasileiros (existem muitos outros) e convidam o Brasil a participar de modo ativo de uma agenda mundial liderada pela ONU sobre desenvolvimento sustentável. **A busca de soluções pode criar novas estratégias para o país e torná-lo economicamente mais atraente e mais competitivo. O momento atual diz que sustentabilidade precisa ser um valor cultural poderoso** e enquanto precisarmos de crescimento econômico, precisaremos saber quais as sinergias e *trade offs* existentes para termos um desenvolvimento sustentável (jogar produto químico num rio é muito mais barato para a indústria do que não jogar, mas o modelo econômico industrial vigente já incorporou, pelo menos em parte, esse custo com políticas públicas e pela preservação da natureza).

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Nossa proposta de criação do **LANDS** (agência de fomento e de articulação dos laboratórios disponíveis no Brasil e no mundo, incluindo um laboratório multiusuário próprio complementar que preencha eventuais lacunas, viabilizando na prática um laboratório distribuído com uma capacidade conjunta que vai muito além da soma das capacidades individuais de cada laboratório) objetiva identificar e ajudar implementar a melhor agenda econômica para o Brasil em grandes temas, como os sete anteriores, articulando as competências existentes, apoiando novas ações e as ações em andamento e ajudando a criar a ciência e as tecnologias necessárias para o desenvolvimento sustentável, considerando ou construindo *roadmaps* consensuados para os principais setores da economia – energia, alimentos, produtos químicos, entre outros.

A visão da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) sobre o tema

A **PUC-Campinas** orientada pelo magistério do Papa Francisco, tem como missão “**produzir, enriquecer e compartilhar o conhecimento de modo competente e inovador em suas atividades-fim**, visando à formação integral da pessoa humana e à capacitação de profissionais de excelência que contribuam para a construção da uma sociedade justa e fraterna”.

Iluminada pela Carta Encíclica *Laudato Si*, cujo tema central é a ecologia integral, a Universidade preza e defende a sustentabilidade ambiental como um meio de realizar o cuidado com a Casa Comum: nosso planeta.

Entende, a partir disso, a necessidade de pensar o desenvolvimento sustentável, também inspirada nos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2020-2030 da ONU.

Assim, como a Universidade tem envidado esforços para a construção do HUB Internacional de Desenvolvimento Sustentável – HIDS, na cidade de Campinas, propõe a criação do Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável – LANDS, nesta Universidade, nos termos que se apresenta nesse documento.

Contexto

Uma enorme oportunidade com potencial de forte impacto positivo na economia, na educação e na geração de empregos se apresenta para o Brasil junto com os desafios de enfrentamento das mudanças climáticas. Em termos globais, investimentos em energia renovável, bem como em captura e armazenagem de carbono, estão crescendo e se aceleram na medida em que os eventos climáticos extremos (como tempestades e secas) se tornam mais intensos e frequentes. Ganha força na comunidade econômica internacional o entendimento de que já não temos outra alternativa: ou intensificamos os investimentos em energia renovável e demais ações de mitigação das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE) nos próximos anos ou, irreversivelmente, enfrentaremos enormes prejuízos. O Brasil tem feito esforços significativos quanto ao desenvolvimento de distintas formas de produção de energia, mas é preciso muito mais. Um esforço coletivo na direção de se mudar a cultura do indivíduo em sociedade não requer apenas investimento em formas de produção de energia. É nesse sentido que a educação tem centralidade na estruturação do LANDS e deve ser a ética o ponto de inflexão quanto à sustentabilidade. Tanto a educação quanto a ética englobam concepções que destacam a dignidade da pessoa humana como fundamental para o desenvolvimento sustentável. É preciso que se construa uma concepção de educação que engaje estudantes e toda a comunidade escolar na conscientização dos problemas ambientais e das alternativas que estão em desenvolvimento no país. Esse é o embrião da mudança de cultura que a sociedade necessita.

O Brasil tem, neste momento, vantagens comparativas de dotação de recursos naturais renováveis: temos muita terra, florestas, sol, vento, além de mão de obra e experiência na produção, logística e uso de biocombustíveis. Em termos do desenvolvimento tecnológico para produção de energia renovável, Estados Unidos, China e Europa estão correndo para ocupar um espaço que pode ser nosso. A China cresceu nas últimas décadas ao aproveitar, entre outros aspectos, a tendência de terceirização da produção, oferecendo mão de obra barata, infraestrutura adequada e previsibilidade no meio econômico. O Brasil pode crescer na mesma intensidade se oferecer o melhor ambiente para as empresas que precisam entregar aos seus governos e clientes uma redução significativa de suas emissões de GEE. Vários países assumiram em Glasgow (Na COP 26, em 2021) compromissos para atingir reduções de GEE de 50% até 2030 e 100% até 2050:

- a eletricidade brasileira já é 80% renovável,
- o etanol já move 40% do transporte leve e

- o biodiesel 6% do transporte pesado.

A Amazônia pode deixar de ser uma fonte de emissão de GEE e a recuperação de biomas (entre eles, ao menos parte dos 40 milhões de hectares de pastos degradados que existem no país) pode absorver uma enorme quantidade de carbono da atmosfera. Para se ter uma ideia da magnitude desta oportunidade, só no mercado de carbono, considere a seguinte simulação do que poderia ocorrer se passássemos a recuperar nossos biomas no lugar de degradá-los: as estimativas de estoque de carbono na Amazônia orbitam em 120 toneladas por ha, que correspondem a emissões de 440 toneladas de CO₂ por ha, sendo assim os 10 mil km² (um milhão de ha) que vêm sendo desmatados anualmente (sem qualquer benefício para o Brasil) têm emitido para a atmosfera 440 milhões de toneladas de CO₂, valor correspondente a quase um terço de nossas emissões líquidas totais por ano. Interromper estas emissões faz parte dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no enfrentamento da crise climática. Imaginem, no entanto, se além de cumprirmos nosso compromisso de interromper as emissões resultantes da degradação dos nossos biomas, passássemos a recuperá-los a uma taxa de absorção anual de carbono similar à que temos emitido com a degradação. Esta sim, poderia ser comercializada no mercado internacional de carbono potencialmente a um preço de pelo menos €100 por tonelada de CO₂, preço já negociado na Europa em 2022, o que resultaria numa receita anual de €44 bilhões (evidentemente é necessário avaliar os investimentos e os custos para se prover a recuperação de biomas). Se não agirmos já, adequando legislações, alocando investimentos e aprimorando as tecnologias necessárias, muito em breve constataremos que perdemos mais esta oportunidade.

As mudanças climáticas devido à presença humana são reais e serão catastróficas. É por isto que a educação e a ética devem fazer parte dos esforços empreendidos pelo LANDS, afinal, sem a mudança de cultura, de compreensão do papel do homem na terra, a experiência mostra que o homem seguirá se autodestruindo. O desenvolvimento sustentável tem um custo e daqui para frente precisamos saber qual é esse preço a pagar – mas há oportunidades! A estratégia de reconhecer e articular as competências existentes e desenvolver as tecnologias necessárias para o desenvolvimento sustentável é essencial para a humanidade e tem ocorrido em diferentes formas no mundo.

O Brasil precisa incorporar o conceito de desenvolvimento sustentável em seu modelo econômico. O LANDS pode acelerar a realização dessa proposta.

Pré-requisitos para o sucesso do LANDS

1. Ter uma equipe de diagnóstico e avaliação do impacto ambiental dos processos de produção de cada setor econômico. Um bom começo é perguntar para a indústria ou setor onde estão seus maiores gargalos ambientais.
2. Ter um mapa das competências existentes no país das diversas áreas envolvidas (e ter capacidade de contratá-las).

3. Ter um mapa das infraestruturas (laboratórios e plantas pilotos) existentes no país das diversas áreas envolvidas (e ter capacidade de contratá-las).
4. Ter um laboratório Nacional multiusuário para completar a infraestrutura de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico necessário.

O LANDS deveria ter gestão pública ou privada? A PUC-CAMPINAS é uma organização sem fins lucrativos que pode conciliar interesses dos dois setores

- I. No Brasil, projetos de governos, quase sempre, duram os tempos dos mandatos. É comum abandonos até mesmo entre governos consecutivos de um mesmo partido. O LANDS precisa ser um projeto de estado. Desenvolvimento Sustentável é um valor universal para a PUC e ela pode abrigar um projeto de Estado no tema. Como sustentabilidade é um ato de solidariedade e esse é um dos pilares da instituição à qual a PUC está filiada, ela tem condições de proteger as avaliações ambientais e sócioeconômicas de forma independente.
- II. Projetos do mundo privado são guiados pelo lucro e podem durar mais, desde que alimentem um bom negócio. O LANDS precisa alimentar um bom negócio para atrair o setor privado. A PUC-Campinas poderá atrair parcerias privadas.
- III. O setor privado tem capacidade de contratar rapidamente infraestruturas e pesquisadores. O público tem muitas dificuldades. A PUC-Campinas tem essa agilidade.
- IV. O setor privado tem dificuldades para avaliar adequadamente o impacto ambiental de seus processos. O público pode fazer isso com mais isenção e pode criar políticas públicas para implementação de estratégias. A PUC-Campinas pode conciliar interesses dos dois setores.
- V. O setor privado sabe capitalizar e usar suas propriedades intelectuais (PI) para alavancar seus negócios em tecnologia. O LANDS precisa de uma boa política de PI e a PUC Campinas, por ser uma instituição privada, possui maior liberdade para elaborar sua política de PI do que as instituições públicas.

Por essas razões propomos abaixo uma estratégia de programas com capacidade de lidar com conflitos de interesse inerentes aos desafios do tema.

Gestão do LANDS

O LANDS precisa ser uma instituição de Estado, mas seus projetos não devem ter caráter permanente. Eles podem ser extintos (problemas resolvidos ou sem solução) e precisam ser continuamente adaptados aos novos tempos. Isso exige planejamento especial para dar flexibilidade ao quadro de pessoal e à sua infraestrutura.

A gestão do LANDS será composta por Gestão Estratégica, Gestão de operação e Gestão Administrativa.

A gestão administrativa será tradicional, incluindo as funções de RH, jurídico, serviços, e outras, integradas nas já existentes da PUC-Campinas.

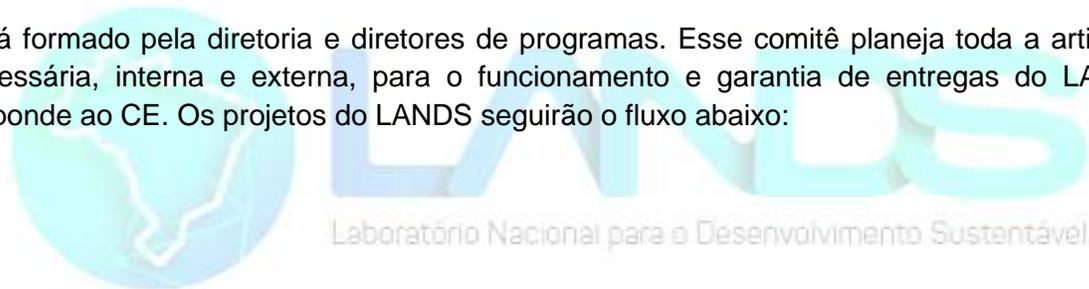
A Gestão Estratégica e a Gestão da Operação desempenharão papéis específicos às características do LANDS, sendo tais papéis executados por dois Comitês, os quais serão chamados, respectivamente de Comitê Estratégico e Comitê de Articulação, brevemente descritos a seguir.

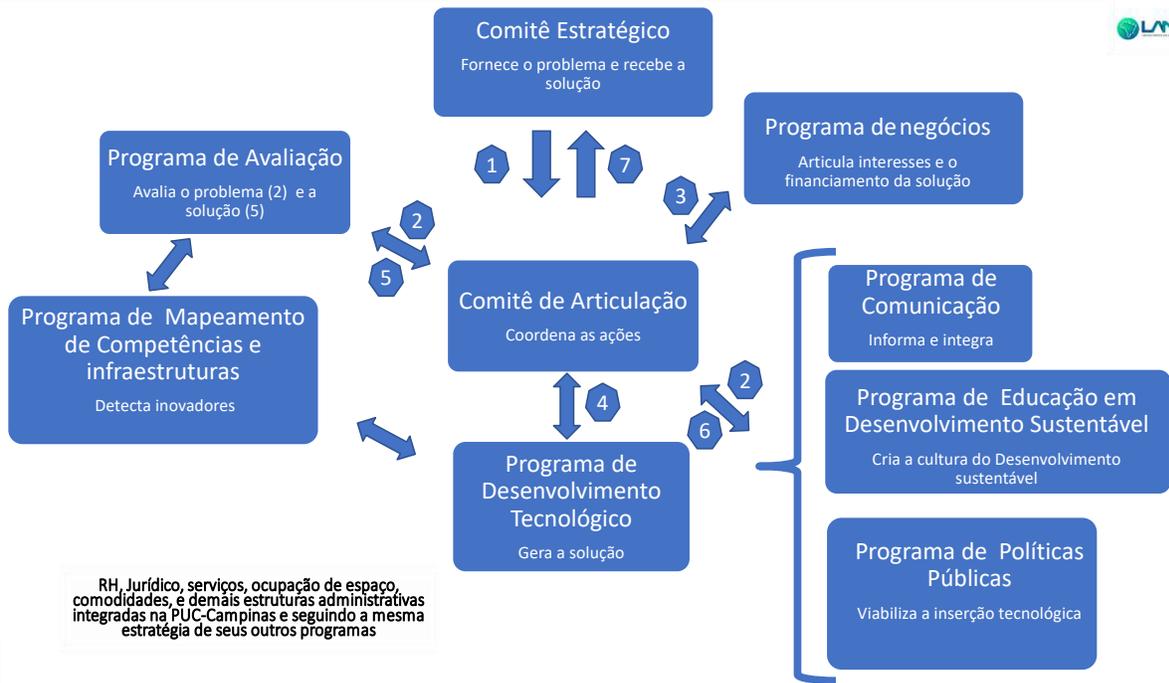
Comitê Estratégico (CE)

O Comitê Estratégico deverá definir os focos para a “decolagem” e continuidade do LANDS. Diz-se decolagem porque em futuras fases da vida do LANDS, quando as atividades planejadas para a “decolagem” já tiverem sido finalizadas e encerradas, certamente outras estarão no *pipeline*, prontas a serem exploradas. É função do Comitê Estratégico manter vivo o *pipeline* dos assuntos focais a serem trabalhados pelo LANDS. Poderá encomendar ao Comitê de Articulação o que for necessário para conseguir elencar as áreas mais promissoras (mais afetadas ou com maior potencial de ganhos ambientais, ou outros fatores que julgar importantes) e, com isso, fazer a melhor aposta possível nas linhas de atuação do LANDS. Esse comitê externo será criado a convite do Reitor da PUC-Campinas.

Comitê de Articulação (CA)

Será formado pela diretoria e diretores de programas. Esse comitê planeja toda a articulação necessária, interna e externa, para o funcionamento e garantia de entregas do LANDS e responde ao CE. Os projetos do LANDS seguirão o fluxo abaixo:





RH, Jurídico, serviços, ocupação de espaço, comodidades, e demais estruturas administrativas integradas na PUC-Campinas e seguindo a mesma estratégia de seus outros programas



LANDS
Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Os Programas



LANDS

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Seguem os resumos executivos dos programas que compõem a estratégia operacional do LANDS:

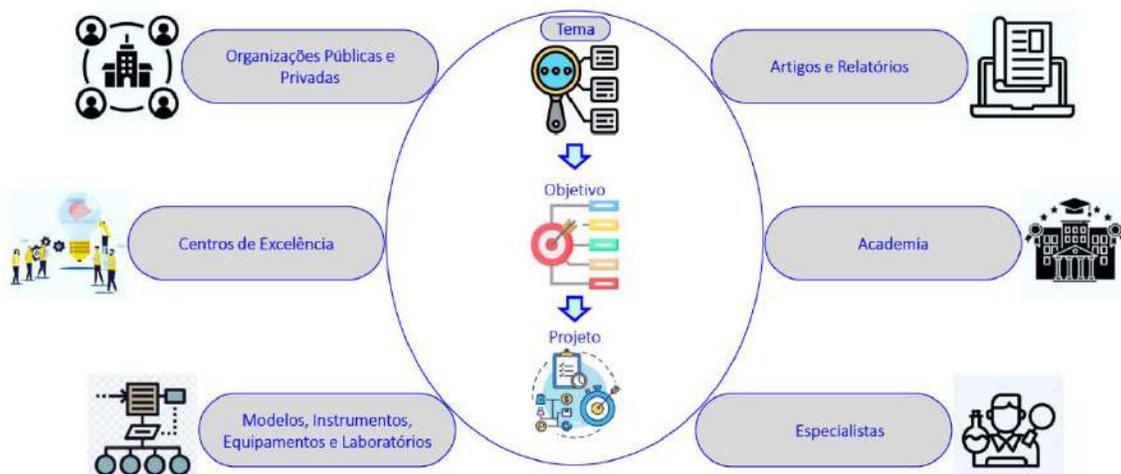
- 1) **Programa LANDS de mapeamento de competências e de infraestruturas.**
Responsável pela rede LANDS de Desenvolvimento Sustentável. Acesso livre ao mapeamento.

Resumo executivo (Paulo Sergio Pinheiro Lima – Unicamp).

Esse programa, com acesso livre, simples e gratuito aos seus dados, vai identificar e catalogar as competências e infraestruturas do país e de possíveis parceiros nacionais e internacionais que possam dar apoio e/ou realizar desenvolvimento tecnológico para as diversas áreas de Desenvolvimento Sustentável abordadas pelo LANDS. Para cada projeto do LANDS, esse programa detecta e fornece potenciais parceiros, uma rede de competências e infraestruturas que podem ser contratadas numa abordagem de projeto para a solução do problema em todas as suas etapas: a) avaliação de sustentabilidade do processo existente, b) detecção das tecnologias necessárias para mitigação de impactos ambientais, c) desenvolvimento tecnológico propriamente dito, d) políticas públicas necessárias, e) inserção tecnológica (a partir do escalonamento) e f) avaliação de sucesso da tecnologia desenvolvida no que diz respeito à sustentabilidade (ambiental, econômica e social). O programa que começará pelo mapeamento de competências e infraestruturas da PUC-Campinas e da UNICAMP, precisará ser ampliado para atender as necessidades identificadas pelos Programas de Avaliação e de Desenvolvimento Tecnológico para buscar soluções aos problemas propostos pelo Comitê de Articulação. O Banco de Dados a ser elaborado será integrado aos bancos de dados similares ou complementares existentes, bem como serão incluídos links a todos os recursos e informações acessíveis pela internet e permitido relacionamento entre **Temas de Interesse** (combustíveis, aço, agropecuária, mineração, produção de aço, ...), **Organizações Públicas e Privadas** (Governos, Ministérios e Secretarias, Agências, ...), **Centros de Excelência** (EPE, CETESB, IEA, SEEG, EMBRAPA, INPE, COPPE, ARGONNE, ...), **Modelos Instrumentos, Equipamentos e Laboratórios** (Avaliação de Ciclo de Vida, Equilíbrio Geral, Matriz Insumo Produto, Fatores de Emissão de GEE, Instrumentos de Medição, ...), **Artigos e Relatórios** (Artigos Acadêmicos, Teses de Mestrado, Doutorado e Pós Doc, Guias e Relatórios IPCC, Plataformas e Relatórios SEEG, Fatores de Emissão GHG Protocol, ...), **Academia** (UNICAMP, PUC, USP, UFRJ, FGV, ...) e **Especialistas** (como LATTES, FAPESP, LinkedIn, Google Academic, ...).

• Mapeamento de Recursos e Colaboradores •

Abordagem do Projeto: Operacionalização do Projeto Independentemente da Localização dos Recursos



2) Programa LANDS de Avaliação de Sustentabilidade e de Modelagem Tecnológica. Gestão governamental.

Resumo executivo (Marcelo Cunha - UNICAMP).

Em termos da avaliação de sustentabilidade, o LANDS pode contribuir (i) avaliando as implicações socioeconômicas e ambientais de uma política pública, (ii) mensurando as condições da viabilidade econômica de um projeto que contribua (a priori) para o desenvolvimento sustentável, (iii) identificando os elos da cadeia produtiva de uma empresa que são mais frágeis em termos do tripé que forma a sustentabilidade (aspectos econômicos, sociais e ambientais) e (iv) indicando tecnologias que precisam ser desenvolvidas para mitigação de impactos ambientais. Além dessas, o programa deve continuamente articular o aprimoramento e aplicação das técnicas reconhecidas na literatura para prover estas avaliações.

Esse programa precisa de dados confiáveis e “tropicalizados”. Assim, o programa deve indicar a fragilidade dos dados necessários de tal modo que o programa 1 (mapeamento de competências) e o programa 3 (desenvolvimento tecnológico) acionam os pesquisadores e a infraestrutura (própria ou da rede) para fazer as medidas.

O desafio para a avaliação da sustentabilidade está em encontrar a melhor combinação das técnicas existentes para cada tipo de demanda. Algumas dessas técnicas são:

- a) **Avaliações de Emissões de Gases de Efeito Estufa com Fatores de Emissão.** Com base nas orientações estabelecidas nos Guias do IPCC para este propósito e praticados por iniciativas como o GHG Protocol. Esta abordagem, além de estar se tornando universal, permite uma avaliação mais rápida das emissões com o intuito de orientar tomadas de decisão sobre investimentos. O aprimoramento desta técnica, ainda bastante dependente de dados internacionais, requer o aprimoramento contínuo dos Fatores de Emissão para os processos e condições do Brasil, o que pode ser feito via modelos de processos e análise de ciclo de vida.

- b) **Análise de Ciclo de Vida (ACV).** Trata-se de uma técnica normatizada pela ISO (normas ISO 14040, 14041, 14042 e 14043) em meados dos anos 1990 cujo objetivo, em geral, diz respeito a avaliar uma ou mais categorias de impacto (por exemplo, emissões de GEE) de um produto (bem ou serviço) ou de um processo, desde o “berço” (relacionado à cadeia produtiva de insumos, até uma certa fronteira) até o “túmulo” (caracterizado pelo uso do produto e a forma de seu descarte final na natureza),
- c) **Análise de Insumo-Produto.** Um Modelo de Insumo-Produto (MIP) está apoiado na descrição do consumo de insumos (bens e serviços) utilizados pelos setores produtivos (setores da agropecuária, extração mineral, indústria da transformação e serviços) e pelos agentes que formam a demanda final (consumo das famílias, consumo do governo, investimentos e exportações) da economia de um país (ou uma região) em um determinado ano. Esta descrição está contida em um conjunto de tabelas conhecida como Matriz de Insumo-Produto. No LANDS, um MIP pode estar associado à ACV de tal modo que estas técnicas se complementem, tipicamente percorrendo todos os elos da cadeia produtiva ao se investigar os impactos potenciais de uma tecnologia.
- d) **Análise de Equilíbrio Geral.** Outra categoria metodológica de interesse para os propósitos do LANDS são os modelos econômicos que tratam dos efeitos sobre a economia em decorrência das mudanças de preços, que podem ser causadas por diversos aspectos como alterações na carga tributária (incluindo, naturalmente, incentivos ou desincentivos ao uso de determinados produtos), o advento de uma nova tecnologia (por exemplo, o surgimento dos veículos *flex fuel* no Brasil), o ritmo do ganho (ou perda) de produtividade em uma determinada atividade (por exemplo, quedas potencialmente esperadas na produtividade agrícola em razão das mudanças climáticas), entre outras. Os Modelos Computáveis de Equilíbrio Geral (MCEG) estão apoiados em uma técnica que faz uso de uma estrutura teórica onde o comportamento dos agentes econômicos, face à mudança de preços, é descrita por um conjunto de equações (tipicamente não lineares). Além do mais, a principal base de dados para estes modelos é a Matriz de Insumo-Produto do país (ou da região) de estudo em um determinado ano – o ano base ou referência da análise. Usualmente, um MCEG possui milhares de equações e variáveis. A complexidade em encontrar a solução do modelo quando uma alteração em um conjunto de variáveis é feita (por exemplo, uma mudança na tributação por um ou mais produtos) exige a aplicação de um método numérico para resolvê-lo por meio de uma implementação computacional.
- e) **Análise de viabilidade econômica apoiada nos princípios da Engenharia Econômica.** No âmbito do LANDS deve-se considerar, também, um instrumento para a avaliação das condições da viabilidade econômica de um determinado projeto, incluindo-se uma avaliação de risco que resulte no cálculo da probabilidade da rentabilidade associada às distribuições de probabilidades dos principais parâmetros que influenciam a atratividade econômica de um projeto de investimento, como preços e taxas de juros.

O programa de Avaliação de Sustentabilidade e de Modelagem Tecnológica do LANDS deve dispor, no mínimo, dos cinco instrumentos metodológicos descritos acima que podem, em inúmeras situações, serem combinados para realizar uma comparação mais adequada entre alternativas de investimentos similares porém com perfis de emissão de GEE bastante distintos ou investimentos muito diferentes entre si tais como a recuperação de pastos degradados e o aperfeiçoamento de células de combustíveis, uma vez que permitiria incluir na análise não somente as respectivas taxas de retorno e geração de empregos, mas o impacto em toda a economia com destaque para o PIB e também considerar indicadores ambientais tais como “Custo de Abatimento das Emissões de Carbono”, uso da terra e de recursos hídricos como vem ocorrendo em muitos países.

A gestão desse programa deve ser pública, se possível por agentes de fomento à inovação e ao desenvolvimento tecnológico como a FINEP e o BNDES. O ideal seria que a agência e o Banco sugerissem um processo interessante ao país para testar procedimentos, a eficiência do programa e de sua integração com órgãos que o financiam e com os demais programas do LANDS.

3) **Programa LANDS de Desenvolvimento Tecnológico** (gestão de projetos, da ciência aplicada até a inserção de novas tecnologias no mercado).

Resumo executivo (Carlos Rossell – NIPE/UNICAMP).

Aqui cabe um grande desafio. Normalmente os laboratórios ficam reféns de seus investimentos em infraestrutura (as vezes não mudam de assunto porque sua infraestrutura cara precisa continuar a ser utilizada). O LANDS precisa ser versátil. Deverá considerar criar infraestruturas para seus parceiros da rede, antes de fazê-las no próprio LANDS.

Atividades do Programa de Desenvolvimento Tecnológico:

- a) Atender as demandas externas como projetos, consultoria, diagnósticos e serviços solicitados ao LANDS, pelo setor privado, pelos organismos do setor público e por universidades e centros de P.D. & I.
- b) Atender as demandas solicitadas pelos outros programas diretamente ou providenciando RH e RM sob sua administração para estes realizarem seus projetos.
- c) Desenvolver pesquisa, desenvolvimento e inovação focados em processos tecnológicos de baixo carbono, com objetivos e entregas definidas e preferencialmente com participação de outras instituições públicas ou privadas.
- d) Desenvolver alternativas para estender a vida útil de processos industriais ou serviços em operação os tornando mais sustentáveis e reduzir as emissões de CO₂.
- e) Desenvolver processos alternativos aos existentes e que não atendem os princípios de sustentabilidade de modo a participar na passagem para uma economia de baixo carbono e aproveitar as vantagens competitivas do Brasil para produção de bens e serviços de forma sustentável.
- f) Organizar e administrar uma equipe multidisciplinar de recursos humanos incorporando físicos, químicos, biólogos com perfil para atuar em ciências aplicadas, engenheiros e técnicos capacitados para:
 - I. Reformular processos em operação com limitações de sustentabilidade;
 - II. Desenvolver uma linha de pesquisas que atenda às necessidades de uma economia de baixo carbono em geral e em particular para as áreas específicas que irá abordar o LANDS;
 - III. Percorrer o caminho conhecimento científico -> ciência aplicada> tecnologia em ambos os sentidos;
 - IV. Envolver e atuar em equipe com os outros programas do LANDS, com terceiros como grupos de pesquisa, instituições governamentais, técnicos do setor privado;
 - V. Implantar e administrar um acervo de recursos materiais para atender a atuação do LANDS nas demandas do setor público e privado. Compartilhar este acervo

com grupos de pesquisa e laboratórios envolvidos em ações conjuntas com o LANDS assim como aquelas relacionadas à sustentabilidade realizadas por estes grupos e laboratórios em projetos, pesquisas serviços sem participação do LANDS. Se estendem estas atividades ao setor privado. Destacamos como recursos materiais relevantes: Laboratório de processos e produtos; Unidade piloto multi-propósito para estudo de processos, operações, obtenção de produtos de modo a obter dados operacionais, balanços de matéria e energia e caracterização física, química de correntes de processo para julgamento da sustentabilidade da rota; Laboratório de Análise para caracterização de correntes de processos e produtos, levantamento de dados físicos, químicos e biológicos.

- g) Participar de apresentações e palestras, reuniões técnicas. Produção de relatórios, protocolos, manuais, treinamentos e inclusive publicações técnicas e científicas afins à missão e objetivos do LANDS.

4) Programa LANDS de gestão de negócios.

Resumo executivo (Rosana Di Giorgio).

Projetos que exploram soluções novas criam ambientes propícios a conflitos de PI, dado que requerem diferentes competências e, por isso, podem envolver vários atores, inclusive universidades e Institutos de Pesquisa. O envolvimento de múltiplos participantes pode significar múltiplos titulares! Principalmente em instituições de pesquisa, pode não ficar claro quem participou efetivamente. São bolsistas que veem e vão, são diferentes agências de fomento aportando recursos, bolsas, etc. e qualquer um destes poderá reivindicar PI! Quantos donos têm estes projetos? E a confidencialidade? Como lidar com as teses, relatórios de estágio, relatórios de bolsas, etc.?

Isto traz incerteza e terror para os jurídicos das indústrias, os quais desaconselham esta atuação conjunta e afastam os bancos de investimentos, que não fazem aportes em projetos que possam não chegar ao mercado devido a conflitos de interesse em PI.

Para eliminar estes temores que surgem diante do tema, o LANDS, através do Programa de Gestão de Negócios, atuará como GUARDIÃO da PI, garantindo que sempre os interesses de todas as partes sejam atendidos e que não haja conflitos.

Assim, a **primeira missão da Gestão de Negócios** é criar condições favoráveis às interações com parceiros externos, dando atenção especial à indústria, por ser esta bastante restritiva, principalmente com relação a questões de propriedade intelectual (PI) e confidencialidade.

É difícil estabelecer **de antemão** uma regra para a PI (se haverá partilha da PI, quem serão os titulares, se haverá partilha de benefícios etc.) que valha para todos os casos que **ainda virão a existir**. O razoável é que a PI seja discutida projeto a projeto, pois depende de muitos fatores, os quais **não** são conhecidos **antes** do projeto existir, tais como: quem fará aporte de investimentos, de conhecimento, de tecnologia, de outras PIs, etc.). Para cada caso poderá haver uma alternativa mais adequada.

Porém, uma vez conhecido o projeto que se pretende desenvolver (seus objetivos, atividades, responsabilidades das partes, investimentos, etc.), as partes conseguirão visualizar mais claramente quais serão os aportes de cada participante (conhecimentos, montantes financeiros, tecnologias, infraestrutura, materiais biológicos, etc.). Neste ponto já é possível discutir e propor a alternativa mais adequada para direitos de PI e direitos comerciais. Como nesta fase o projeto ainda não teve início, aqueles que não ficarem satisfeitos com a proposta da equipe poderão retirar-se **sem prejuízos**. O importante é que haverá **clareza antes** do projeto começar.

Tendo como parceiros potenciais instituições dos três setores da economia¹, a Gestão de Negócios deverá ser responsável por:

a) Criar ambiente seguro (com clareza e previsibilidade), principalmente no tratamento da PI e da confidencialidade, de modo a proporcionar tranquilidade e atendimento aos interesses dos parceiros. Para isto, deverá interagir com os parceiros do LANDS, entender suas demandas e elaborar procedimentos que estabeleçam as “regras do jogo” para o tratamento de direitos de PI, direitos comerciais e confidencialidade. Será responsável também pela elaboração e realização de programas de treinamento para preparar as equipes internas e externas, que estiverem atuando nas atividades do LANDS, no assunto confidencialidade.

b) Auxiliar na pactuação dos modelos de negócios entre o LANDS e parceiros (indústrias, mercado de capitais, fomento, etc.), apontando alternativas e apresentando sugestões no tocante a questões de PI, partilha de benefícios, confidencialidade, medição dos ganhos, entre outros, até a completa formalização da parceria.

c) Coordenar a redação dos contratos entre o LANDS e terceiros e interagir com assessorias jurídicas com vistas a obtenção de minutas contratuais que reflitam as condições pactuadas.

d) Interagir com assessorias jurídicas especializadas em PI, visando a análise de viabilidade de proteção, redação e gestão de patentes e outras formas de proteção.

e) Interagir com o Programa de Gestão Tecnológica, trazendo novas oportunidades de projetos, lançamentos de editais e cooperando na elaboração de planos de trabalho, de propostas técnico-comerciais e outros.

g) Interagir com a Programa de Comunicação do LANDS para fornecimento de conteúdos, montagem de malas diretas e divulgação de chamadas de interesse do LANDS, garantindo a correta disseminação da imagem ao mercado e atração dos parceiros de interesse.

h) Interagir com o Programa Jurídico, de modo a garantir que o tratamento dado à PI, aos contratos e, enfim, que toda a conduta de negócios, sejam feitos à luz da legislação vigente e em alinhamento com as Políticas Públicas.

¹ Setores da economia: primário, diz respeito a atividades que utilizam recursos naturais, como a mineração e agricultura; secundário, produção e transformação dos bens derivados do setor primário, como a indústria; terciário, ligado aos setores de serviços e comércio; quaternário, responsável pela geração de ideias e inovação nos outros três setores, tais como pesquisa e desenvolvimento, tecnologia da informação e consultoria.

Sua **segunda missão** é apoiar a diretoria para a busca de financiamento de todos os programas do LANDS. Trata-se de um grande desafio, haja vista que, em todo o planeta, não é conhecido um caso sequer em que um centro de pesquisa e desenvolvimento (P&D) tenha se tornado autossuficiente. Todos têm uma parcela fixa no orçamento que é de origem governamental (0 a 100%) e a complementação, quando existe, é buscada no mercado. Apesar do LANDS ser um centro de P&D “inteligente”, por utilizar ao máximo a infraestrutura e RH de terceiros e dedicar-se principalmente à gestão destes recursos, deverá ter uma estrutura mínima, enxuta, mas que representará um custo fixo a ser suprido.

A sustentação do LANDS deverá ser proveniente de três fontes:

- a) Governo – as instituições de fomento e bancos governamentais que tiverem interesse no LANDS, como entidade neutra e competente para analisar a sustentabilidade dos projetos que receberão investimentos, deverão ser os responsáveis pelo custo fixo do LANDS. Este custo poderá incluir espaço físico, salários, remunerações de terceiros, materiais, etc.
- b) Projetos em parceria – o orçamento de cada projeto deverá incluir todos os custos fixos do LANDS que estiverem sendo utilizados no projeto, tais como RH, materiais e equipamentos. Este orçamento deverá ser dividido entre os participantes do projeto (ex.: indústrias, bancos, etc.), segundo as regras dos editais vigentes no momento (como exemplo de edital pode-se citar o Programa PAISS, lançado pela parceria BNDES/FINEP para fomentar o setor sucro-energético e sucro-químico). Como o orçamento do projeto cobrirá somente os custos, acabando o projeto não deverá haver sobra de recursos. Entretanto, o LANDS poderá ser superavitário se trabalhar também com partilha de benefícios.
- c) Partilha de benefícios – sendo uma prática comum no mercado, trata-se de uma relação ganha-ganha entre os parceiros e o LANDS. É um recurso que demora muito a entrar e não é possível contar com ele para o sustento do LANDS, mas, pode ser útil na geração de um fundo de emergências, para uso caso ocorram interstícios entre projetos. A partilha de benefícios acontece, normalmente, muito depois do término do projeto, caso este seja bem-sucedido e quando seus resultados chegarem ao mercado. Por exemplo, quando o parceiro começar a explorar comercialmente os resultados do projeto, deverá partilhar seus ganhos com o LANDS. Estes ganhos podem ser um percentual do faturamento líquido, parcelas fixas, concessão de quotas da empresa, etc., e podem ser devidos durante um tempo determinado. Tudo isto estará previsto nos contratos de parceria firmados previamente. Conforme explicado, este recurso vem de parceiros, mas não do projeto, pois a esta altura o projeto já terá sido concluído.

5) Programa LANDS de Comunicação

Resumo executivo (inserido na Comunicação PUC-Campinas).

Esse programa precisa levar informações produzidas pelo LANDS (de todos os programas) para todos os setores da sociedade, além de promover sua internacionalização. Para tanto ele precisa ter uma equipe de TI/comunicação que produza um site dinâmico para: a) disponibilizar os

mapeamentos de competências e infraestruturas devidamente georreferenciadas, b) disponibilizar as avaliações de sustentabilidade, c) informar os projetos de desenvolvimento tecnológico realizados (com avaliação de sucesso) e em andamento, d) informar quem são os parceiros do LANDS e seus interesses, e) produzir artigos interessantes ao público em geral, f) relatar os avanços do programa de educação, g) informar as fontes de financiamento, h) informar a eficiência das políticas públicas de implementação tecnológica.

6) Programa LANDS de Educação em Desenvolvimento Sustentável. Gestão PUC-Campinas.

Resumo executivo (Bruna Branchi e Samuel Mendonça - PUC-Campinas).

Para o LANDS, esse programa nasce para estimular e estabelecer a Cultura (comprometimento, conhecimento, desafios, oportunidades e debate) do Desenvolvimento Sustentável. Precisa ser um programa arrojado que atinja seus quadros, suas redes de colaboração, suas empresas parceiras e, de um modo geral, o público interessado em suas ações e serviços. É um programa que trabalha junto com o programa de comunicação sabendo que essa cultura não pode ser um aspecto passageiro ou uma moda do momento, mas vem para ficar e dirigir, cada vez mais, as ações humanas daqui para frente.

Para tanto, o Programa “Educação em Desenvolvimento Sustentável”, poderá utilizar os mais variados instrumentos para transmissão de ideias e informações, tais como, workshop, palestra, curso online e/ou presencial, livro paradidático, *podcast*, audiovisual, entre outros.

Todas as organizações podem ser beneficiadas pelo conhecimento transmitido pelo Programa, tais como, escolas, universidades, empresas públicas e privadas, cooperativas, sindicatos, setor público e outros.

A PUC-Campinas vai acionar toda sua estrutura educacional, dentro de seus objetivos e modelos de negócios, para dar maior estatura ao programa. Por exemplo,

- a. Criar a cultura interna de Desenvolvimento Sustentável, incluindo esse tema no conteúdo programático de disciplinas obrigatórias e comuns dos cursos de graduação. Além de incluir disciplinas no tema na sua escola de aplicação e de treinar todo seu quadro de funcionários;
- b. Desenvolver calculadora de pegada ambiental, aproveitando metodologias e experiências aplicadas das pegadas ecológicas, de carbono e hídricas, por meio da elaboração de um protótipo apropriado para o cálculo da pegada ambiental individual, familiar ou de organizações. Trata-se de um instrumento que contribui para promover o conhecimento do impacto das ações individuais ou de organizações;
- c. Ofertar cursos de atualização e de especialização para professores do ensino fundamental e médio para a divulgação continuada da cultura do desenvolvimento sustentável, com o papel importante da nossa Unidade das Licenciaturas;

- d. A partir das características de empresas interessadas (inclusive as parceiras do LANDS), criar cursos para funcionários e colaboradores da empresa que permita o engajamento desse público nas metas de desenvolvimento sustentável;
- e. Prestar serviços para sociedade em geral, criando cursos diversos, presenciais e à distância, conferências e workshops para divulgação desta cultura;
- f. Realizar o intercâmbio de conhecimentos para soluções de situações de vulnerabilidade, contribuindo para a responsabilidade social;
- g. Evidenciar as ações de sustentabilidade dos Campi relativos à eficiência energética e propor novos controles para consumo de água e gestão de resíduos sólidos. Vivenciar diariamente a preocupação com a gestão de recursos, geração de resíduos, saneamento de esgoto e manejo de águas pluviais contribui para a educação ambiental;
- h. Colocar no Observatório PUC-Campinas uma agenda para o Desenvolvimento Sustentável, integrada aos programas do LANDS, em especial ao de Educação e ao de Políticas Públicas;
- i. Realizar a análise da modelagem de políticas públicas implementadas pelo Poder público e pela sociedade civil voltada para o acompanhamento e monitoramento das metas da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Nações unidas;
- j. Alinhamento as recomendações internacionais, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, subsidiando as ações de ensino, pesquisa e extensão, bem como, planejamento de Políticas Públicas.

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

7) Programa LANDS de Políticas Públicas.

Resumo executivo (Lucas Catib de Laurentiis – PUC-Campinas)

Apesar de novo, o estudo das políticas públicas tem chamado a atenção de centros de estudo e programas de pós-graduação em nível nacional e internacional. De origem norte-americana, a noção de políticas públicas foi concebida para designar ações estatais de intervenção no domínio econômico, cuja função primordial seria complementar ou substituir modelos privados de distribuição de bens ou direitos. Em termos amplos, políticas públicas podem, portanto, ser compreendidas como programas planejados atuação estatal, que compreendem 1) ações estatais dirigidas a finalidades concretas, 2) instrumentos técnicos direcionados a atingir essas finalidades, enfim, 3) mecanismos de controle e avaliação dos resultados e do uso de recursos (BUCCI, Maria Paula Dallari. O conceito de política pública em direito. In: BUCCI, Maria Paula Dallari (Org.). Políticas publicas. Reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 39). Em termos didáticos, as políticas públicas podem ser visualizadas no seguinte quadro

Ciclo de políticas públicas

Esse modelo cíclico de planejamento de ações governamentais integradas foi incorporado, no âmbito das Nações unidas, por meio da criação da Agenda 2030, materializada por meio de um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que configuram um apelo global à tomada ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente, o clima, enfim, garantir todo possam desfrutar de paz e de prosperidade.



Para que esses objetivos sejam alcançados, os organismos e agencias internacionais têm firmado parcerias com organizações estatais e da iniciativa privada, que têm atuado seja na fase de planejamento ou execução de medidas concretas destinadas a implementar a agenda 2030. Nesse sentido, o LANDS terá o objetivo de concretizar, em âmbito regional, os objetivos delineados pela ONU, não só por meio da modelação de políticas públicas voltadas para esse fim, mas também com base em um intenso diálogo internacional, que apresente aos organismos internacionais os avanços e perspectivas da implementação, em todos os seus aspectos, do direito ao desenvolvimento sustentável. Tais políticas públicas serão essenciais para fomentar os avanços tecnológicos com vistas à sustentabilidade, até que as tecnologias se tornem economicamente competitivas.

Em paralelo, o Programa de políticas públicas atuará em conjunto com órgãos governamentais no sentido de auxiliar a elaboração de marcos legais e instrumentos legislativos (leis, decretos, regulamentos), tanto na fase de elaboração de tais normas, quando na elaboração de relatórios de impacto legislativos (RIL), isso com o objetivo de fomentar a efetivação de normas que incentivem ações de proteção ambiental. Essa atividade também oferecerá suporte junto às prefeituras, governos estaduais e o governo federal de modo a criar rapidamente um marco legal que incentive boas práticas de gestão ambiental e também penalize ações de degradação do ambiente, criando mecanismos de incentivo para a atuação sustentável.

Workshop de avaliação do Programa LANDS da PUC-Campinas

O primeiro workshop sobre o LANDS, envolverá representantes de cinco instituições, (PUC-Campinas, Unicamp, FINEP, BNDES e BID). Ocorrerá no dia 21 novembro de 2023, onde cada instituição apresentará sua visão e forma de atuação em Desenvolvimento Sustentável e sua avaliação crítica sobre a proposta de criação (e formatação) do LANDS, além de sugerir o que mais precisa ocorrer (condições adicionais) para que o LANDS seja um interessante parceiro de sua instituição.



LANDS

Campinas, 8 de novembro de 2023

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Prof. Marco Aurélio Pinheiro Lima
Representando os formuladores da Proposta

Prof. Germano Rigacci Júnior
Reitor da Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Apêndices



LANDS

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Apêndice 1

Mais sobre mudanças climáticas causadas pela presença humana. Riscos e oportunidades.

A Agência Internacional de Energia (*Global Energy Review 2021 – Analysis – IEA*) mostra que a participação dos combustíveis fósseis no total de energia primária consumida globalmente em 2010 foi de 80,8% e, em 2020, a despeito das consequências do aquecimento global, foi de 79,2%, ou seja, praticamente sem alteração. Ainda globalmente, a geração de eletricidade em 2020 consumiu 40% do total de energia primária, da qual 70% correspondeu a combustíveis fósseis.

No Brasil, segundo a EPE (*Empresa de Pesquisa Energética*), temos uma situação melhor, pois a participação de energia fóssil no total de energia primária ficou um pouco acima de 50% (vs. a Global de 80%) e, na geração de eletricidade, ficou um pouco acima de 15% (vs. a Global de 70%).

A consciência sobre a importância de reduzir as emissões de GEE tem ganhado força (vide o programa do presidente dos EUA, Joe Biden) e o debate sobre este tema torna-se mais relevante perante a sociedade a cada evento climático extremo. Se o Brasil tornasse ainda mais limpa a sua matriz energética e equacionasse o desmatamento e a conservação da Amazônia (bem como outros biomas importantíssimos, como o Cerrado), poderia se consolidar em um polo extremamente atraente para as empresas compromissadas em reduzir suas pegadas de carbono. Temos terra, sol, vento, mão de obra e experiência em várias tecnologias limpas comercialmente disponíveis. Com a aplicação de políticas públicas adequadas, isso poderia gerar empregos, criar riqueza e viabilizar a inadiável distribuição de renda com melhoria da educação necessários a um salto civilizatório.

Sobre a importância da redução das emissões de GEE, o tempo é curto e o desafio é grande. Segundo os relatórios do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), o planeta já aqueceu 1,2°C acima do nível pré-industrial, atualmente o mundo segue emitindo aproximadamente 60 Gt CO₂e por ano e a estimativa é que, com mais 400 Gt CO₂e de emissões acumuladas, ultrapassaremos o aquecimento médio de 1,5°C (se as emissões parassem de aumentar já, e não pararam, teríamos 7 anos para ultrapassar este nível de aquecimento global). Para ultrapassar o aquecimento médio de 2,0°C faltariam 1.300 Gt CO₂e (algo como 22 anos com as mesmas ressalvas), lembrando que acima deste patamar de aquecimento o IPCC já alertou, diversas vezes, que os eventos extremos do clima ficarão bem mais críticos, a Amazônia poderá entrar em colapso, o agronegócio brasileiro deve perder fortemente sua rentabilidade e a geração elétrica com origem hidráulica vai passar a flutuar bastante, estas duas últimas previsões devido ora à escassez, ora ao excesso de chuvas. Além de todas estas consequências, vários mecanismos de *feedback* negativos devem se intensificar (derretimento da “permafrost” com emissão de metano, diminuição da cobertura branca fazendo com que o planeta absorva mais radiação, entre outros), o que agravará de forma ainda imprevisível os eventos climáticos extremos. Se as emissões de GEE forem reduzidas no curto prazo teremos um pouco mais de tempo, mas se seguirem aumentando como estão agora, talvez não dê mais

tempo, nem com medidas robustas. Tudo isso para sustentar que este tema (e a agenda derivada dele) crescerá exponencialmente em importância nos próximos anos.

Se usássemos como critério o peso relativo das emissões de GEE brasileiras, deveríamos priorizar os desenvolvimentos tecnológicos para mitigação das emissões de GEE nas seguintes áreas:

- I. Manejo sustentável das florestas (retomando e ampliando iniciativas como a do Fundo Amazônia e criando políticas adicionais para financiar a conservação dos biomas);
- II. Manejo do gado de forma a minimizar as emissões de metano decorrentes da fermentação entérica, dos dejetos e do descarte de carcaças (o ideal seria incentivar a substituição de proteína animal por proteína vegetal nos programas de alimentação e nutrição do Brasil) e intensificar sistemas agroflorestais como integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF);
- III. Alternativas tecnológicas para o motor a combustão de diesel no transporte tais como motores elétricos alimentados por células de combustível a etanol ou a hidrogênio combinadas com baterias elétricas
- IV. Produção de Hidrogênio verde como alternativa e complemento às baterias, à substituição de derivados do petróleo em aplicações que exijam alta temperatura, como matéria-prima alternativa ao Hidrogênio obtido de combustíveis fósseis;
- V. Produção de ferro gusa, aços e ligas com baixas emissões de CO₂ (o Brasil possui mineradoras e siderúrgicas importantes que precisam urgentemente se tornar mais sustentáveis para se manterem internacionalmente competitivas).
- VI. Produção de cimento e cal com baixas emissões de CO₂ (o Brasil e várias partes do mundo tem um déficit enorme de infraestrutura e moradias que vão precisar destas matérias-primas, em conjunto com o aço para a construção civil).
- VII. Buscar novas soluções na construção civil, mais sustentável do ponto de vista produtivo e de resíduos.
- VIII. Gerações solar e eólica de eletricidade (será oportuno limpar ainda mais nossa matriz elétrica e gerar excedentes para as indústrias que virão, entre elas as que produzirão hidrogênio verde via hidrólise da água com eletricidade eólica, solar ou similar).
- IX. Aprimorar infraestrutura para gestão otimizada de fontes geradoras de eletricidade. A energia hidráulica é uma excelente moduladora para a ausência de vento e sol, mas a rede precisa estar preparada para uma gestão muito mais complexa que a atual.
- X. Sistemas de captura, utilização ou armazenamento de CO₂ em chaminés e no ar (não temos mais tempo para contar somente com estratégias de mitigação para evitar que o aquecimento global ultrapasse um patamar no qual os eventos extremos se tornem

intoleráveis e incontroláveis; vamos precisar remover carbono da atmosfera em quantidade superior ao potencial da recuperação já mencionada de biomassa).

- XI. Etanol de primeira e segunda gerações com captura de CO₂ da fermentação tornando 100% neutro a contribuição deste biocombustível para emissão de gases de efeito estufa, incluindo seu uso como substituto de matérias-primas de origem fóssil (o impacto dos plásticos nos oceanos precisa de uma alternativa com diferentes velocidades de degradação).
- XII. Políticas públicas (inclusive em educação) de incentivo ao desenvolvimento sustentável, como o RenovaBio.



LANDS

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

Apêndice 2

A nova indústria precisa de apoio e já existe um mercado de consultorias bastante ativo

Desenvolvimento sustentável é um tema debatido há pouco mais de 50 anos, tendo a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano (realizada em junho de 1972, em Estocolmo) como um de seus marcos mais importantes. Alguns avanços ocorreram, como a formulação do princípio do poluidor-pagador, que tornou viável investir para reduzir emissões, ao invés de pagar pesadas taxas pela poluição. Ou seja, como estabelecimento de política pública, a taxação é um instrumento usado com o propósito de induzir uma mudança de comportamento econômico.

Entendemos e concordamos que a sustentabilidade é um tema amplo e que abrange, além da dimensão ambiental, as dimensões econômica e social. Para o seu alcance, é necessário ir um nível além e aplicá-lo a um problema: sustentabilidade em embalagens, em combustíveis, em energia, na agricultura, na construção civil, na medicina, etc. Isso exige novas tecnologias.

A Europa tem diretrizes de longo prazo, como por exemplo, um plano de descarbonização detalhado chamado Fit for 55, ou seja, reduzir 55% das emissões até 2030. Ainda que o Brasil contenha planos e políticas para alguns setores (por exemplo, o Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – e o RenovaBio – política para os biocombustíveis), há carência de um plano coordenado (e, claro, uma estratégia) de país para o Brasil, com um objetivo de longo prazo, em que os diversos setores possam dar a sua contribuição efetiva:

- biocombustíveis
- energia limpa
- aços verdes
- química sustentável
- bioeconomia
- agricultura de baixo carbono
- conservação da biodiversidade
- serviços ecossistêmicos
- redução da pobreza
- distribuição de renda
- ... entre outros

Parte da indústria sabe que prioridades precisam ser estabelecidas, tais como: descarbonização na indústria, soluções baseadas na própria natureza, como dar escala à restauração florestal que hoje tem apenas projetos piloto, e foco em desenvolvimento social (pobreza é um péssimo negócio). Essa indústria sabe que precisa ser protagonista, atuando e liderando iniciativas visando ao desenvolvimento social do país todo, aumento de renda, e a redução de vulnerabilidades sociais. Essa indústria contrata consultorias (existem muitas empresas prestando esse tipo de serviço) em sustentabilidade para detectar problemas e propor soluções.

O LANDS nasceria para realizar diagnósticos, modelar processos, detectar tecnologias necessárias, atrair recursos públicos/privados para o desenvolvimento destas tecnologias, financiar pesquisa, e atuar em rede para desenvolver essas tecnologias (da ciência aplicada, passando pelo escalonamento, até a integração da tecnologia nas empresas). A gestão adequada público/privada sugerida para o LANDS pode desencadear políticas públicas de implementação das novas tecnologias no mercado brasileiro.



Apêndice 3

Reflexões sobre a criação do LANDS

- I. A abordagem sobre o desenvolvimento sustentável, principalmente nas nações pobres e em desenvolvimento econômico, precisa ter os eixos econômico e social contemplados e abordados explicitamente. Não há dúvida sobre a urgência e o enorme desafio para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), mas é preciso ir além disso.
- II. O tema do desenvolvimento sustentável precisa sair da abordagem multidisciplinar com políticas específicas para uma abordagem interdisciplinar com políticas transversais. Este é um outro desafio enorme. Se dentro das próprias universidades este tema avança de modo muito lento, imaginem quando estamos pensando no assunto em termos de uma política nacional para alcançarmos o desenvolvimento sustentável. O ideal (até utópico) seria, em termos metodológicos, ter uma abordagem transdisciplinar para propor e gerir uma estratégia para o alcance do desenvolvimento sustentável, mas se formos capazes de implementar uma abordagem interdisciplinar, já será um feito e tanto.
- III. Para os países pobres e em desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável tem que incluir o crescimento econômico. É muito importante, para os diversos públicos, ter discernimento destas expressões: crescimento econômico e desenvolvimento econômico. Há literatura farta sobre isto, há muito tempo. Há que se ter cuidado para não propor algo como se fosse uma descoberta ou um *insight* maravilhoso que tivemos agora.
- IV. Estamos convencidos, pelo menos por enquanto, que para o Brasil alcançar e explorar as oportunidades para atingir o seu (e contribuir para o alcance global do) desenvolvimento sustentável, a grande e desafiadora lacuna é: ter uma coordenação para a articulação nacional para o alcance do desenvolvimento sustentável. LANDS pode ter esse papel.
- V. O alcance do desenvolvimento sustentável no Brasil deve ter em mente:
 - i. A necessidade de crescimento econômico (razoável que seja, pelo menos, entre 2% a 3% ao ano nas próximas duas ou três décadas).
 - ii. A necessidade de redução da pobreza extrema e da desigualdade socioeconômica.
 - iii. O envelhecimento da população (já em curso) que irá requerer maior gasto do Estado com saúde e previdência e concomitante redução relativa da população economicamente ativa.
 - iv. Necessidade de ganho expressivo da produtividade do fator trabalho (devido aos aspectos (i) e (iii)).

- v. Necessidade de mudança da estrutura produtiva da economia face à evolução tecnológica que está chegando a galope - por exemplo, os adventos das chamadas indústria 4.0 e agricultura 4.0.
- vi. Necessidade de grandes investimentos e mudança no setor de educação para formar capital humano que atenda aos aspectos (i) a (v).

Tudo isso está permeado pela necessidade de se construir e articular uma estratégia para o desenvolvimento sustentável, que inclui todo o assunto das tecnologias para reduzir e sequestrar as emissões de GEE. Pois bem, qual é a estrutura de Estado que está institucionalizada no Brasil (ou até um exemplo, no mundo) para dar conta deste desafio real, urgente e enorme?

- VI. A crise ambiental em que a humanidade está mergulhada decorre de um conjunto histórico de:
- i. escolhas tecnológicas que levaram a organização da vida social com base no consumo de combustíveis fósseis,
 - ii. padrões exacerbados de consumo incentivados pelas empresas produtoras para garantir mercados amplos e crescentes, com um crescente número de descartáveis não recicláveis,
 - iii. desperdício sistêmico de recursos na forma de longas cadeias logísticas e projetos de produtos sem reparabilidade e com base na obsolescência programada.
 - iv. padrão de crescimento excludente, onde a inovação tecnológica poupadora de mão-de-obra não é acompanhada por uma política de atenção aos trabalhadores "desnecessários".

Ou seja, a atual crise não é somente técnica, mas decorre dos padrões atuais da vida social e econômica. Assim, além da procura de soluções tecnológicas, ao discutir o tema da sustentabilidade, é necessário debater e formular alternativas para novas formas da vida social nas quais sejam discutidos padrões de produção, consumo, alimentação, urbanismo e mobilidade que exijam menos recursos naturais (aumentar o incentivo à reutilização de materiais e produtos que já foram produzidos), independentemente da tecnologia adotada. Nessa situação pode ser mais lógico produzir mais bens públicos que bens privados, ou seja, mais praças para o encontro das pessoas e moradias para a população do que carros e loteamentos fechados, mais hortas comunitárias do que importadoras de produtos agrícolas exóticos para consumo. Este tema é discutido na visão do crescimento econômico, que privilegia o bem-estar das pessoas ao aumento constante do PIB, que é considerado insustentável, dado o consumo decorrente de

recursos finitos – neste aspecto, há que se considerar uma outra corrente de pensamento que admite o crescimento do PIB em função do aumento da riqueza relacionada à maior oferta e consumo de serviços, ainda que acompanhada de uma redução da riqueza associada à oferta e consumo de bens e energia fóssil.

- VII. É por esta razão que entendemos que o Brasil precisa de uma Coordenação Executiva (ou algo do gênero) Nacional para Articular o Desenvolvimento Sustentável. O LANDS poderá exercer esse papel. O LANDS (dedicado ao tema) seria a primeira Coordenação Executiva, com abordagem interdisciplinar explícita, na cadeia completa (da detecção do problema até a inserção tecnológica) voltada para articular a proposição e a gestão da (ou das) estratégia(s) para o alcance do desenvolvimento sustentável, identificando as principais interações entre os setores chave da economia para este propósito.
- VIII. Por fim, o assunto da proposição deste tipo de projeto é tão complexo que dificilmente poderá ser feito sem considerar a articulação interdisciplinar referida acima. Na prática, o que assistimos, por exemplo, é: técnicos que planejam a área de energia pensando em suas caixas e tomando as outras variáveis como exógenas (por exemplo, admitindo que o crescimento do PIB é “x” mas sem perceber que o crescimento do PIB depende do tipo da matriz energética à disposição), técnicos da área da saúde planejando sem contar, em geral, com a possibilidade de mudança na demanda da saúde por conta da melhora ou piora da educação da população e da melhora ou piora da coleta, tratamento e destinação adequada de esgoto e lixo urbano, técnicos da área da agricultura planejando em função da mudança climática (quando é o caso!) mas sem levar em conta mudanças dos preços de insumos e da produtividade dos fatores de produção que estão e estarão em curso, e por aí vai. É fácil perceber que todos estes aspectos estão interligados e afetam uns aos outros e estes técnicos têm que trabalhar juntos e entenderem as interdisciplinaridades existentes para se alcançar os vários objetivos para um desenvolvimento sustentável. Complexo, não? Mas é aí que está o desafio! E, para enfrentá-lo, é necessária uma coordenação articulada.
- IX. Para dar suporte à interdisciplinaridade do LANDS, bem como tornar evidente a necessidade de sua criação, sugere-se que sua implantação possua uma equipe com capacidade interdisciplinar para articular a realização da Avaliação de Sustentabilidade (nos eixos ambiental, econômico e social) de
- (i) novos processos,
 - (ii) novos produtos,
 - (iii) novas tecnologias e

(iv) da proposição e/ou ajustes de políticas públicas para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Esta equipe poderia se dedicar, inicialmente, para articular a realização de uma avaliação de sustentabilidade das opções tecnológicas que estão sendo consideradas nos setores da agropecuária, energia e indústria capturando, naturalmente, as interdependências entre elas. Pela necessidade intrínseca destas avaliações (por exemplo, pegadas hídrica, de carbono e da terra) requererem uma análise sobre processos produtivos envolvidos em todas as cadeias de produção investigadas, a metodologia consagrada para este propósito diz respeito ao emprego combinado das técnicas de (i) Avaliação de Emissões de GEE via Fatores de Emissão, (ii) Análise de Ciclo de Vida, (iii) Análise de Insumo-Produto e (iv) Análise de Equilíbrio Geral.

Avaliação de Emissões de GEE via Fatores de Emissão permite identificar e comparar alternativas no que se refere a emissões de gases de efeito estufa com diferentes graus de precisão dependendo dos Fatores de Emissão disponíveis (que serão sistematicamente melhorados e adaptados para a realidade brasileira), a Análise de Ciclo de Vida realiza este mesmo trabalho com um foco maior no processo escolhido e permite avaliar os impactos ambientais de uma forma bem mais ampla (além do tradicional impacto de GEE, impactos na saúde, águas, solos, biodiversidade, camada de ozônio entre outros), a Análise de Insumo-Produto permite avaliar o efeito em cadeia da tecnologia estudada em toda a economia identificando impactos socio econômicos tais como PIB e empregos, além do uso de terra, água e emissões de GEE e , por último, a Avaliação de Equilíbrio Geral amplia o alcance e a precisão as avaliações socio econômicas da Matriz Insumo Produto por incluir em sua metodologia um universo bastante amplo de equações macroeconômicas tais como elasticidade de preços e de substituição que permitem identificar tendências de mudanças dos preços e volumes de produção relativos de cada setor em função da realidade simulada.

A primeiras duas, em níveis diferentes de detalhamento e precisão, enxergam e descrevem, os processos envolvidos no objeto de interesse a ser analisado até certo ponto da cadeia produtiva e, a partir deste ponto, usa-se a segunda para avaliar os impactos em todos os demais elos e setores da cadeia produtiva. A metodologia combinando Análise de Ciclo de Vida e Análise de Insumo-Produto de modo integrado é conhecida como *Economic Input-Output Life Cycle Assessment* (EIO-LCA), sendo empregada desde a década de 1970 em inúmeros projetos de avaliação de sustentabilidade, incluindo aqueles relacionados à proposição de políticas públicas.

- X. LANDS e Georreferenciamento / Inteligência Geográfica / Análise Geográfica / análise espaço-temporal do uso, gestão e planejamento sustentável do território brasileiro. O conhecimento multiescalar do território brasileiro, tanto na sua formação histórica quanto no seu estado atual, é fundamental para subsidiar quaisquer tipos de planos e ações que incorporem a sustentabilidade como pilar central. As rugosidades, que caracterizam objetos técnicos inseridos em diferentes períodos históricos, se somam a objetos técnicos atuais, dando novos significados a lugares e regiões e transformam constantemente o

território. A construção de bancos de dados geográficos confiáveis que caracterizam os aspectos ambientais, infraestruturais e humanos (sociais, econômicos, demográficos etc.), em diversas escalas, permite a elaboração de mapas temáticos dinâmicos, painéis de controle, *story maps*, entre outras formas de representação espacial, que são ferramentas-chave para:

- i. entender e analisar o uso e organização território em suas várias escalas de poder;
- ii. identificar e entender as relações entre lugares, regiões e territórios, através da conformação e identificação de redes (de relação entre instituições, entre empresas, infraestrutura de transportes e comunicação etc.);
- iii. identificar os circuitos espaciais produtivos sustentáveis no Brasil (ciclo de vida de produtos, logística etc.);
- iv. traduzir novos cenários para usos sustentáveis do território brasileiro.

Para alcançar estes resultados, lançamos mão de Sistemas de Informação Geográfica (GIS), em linha com o que vem sendo feito pela equipe do MAPBIOMAS, para a gestão de dados geográficos, manipulação, preparação, padronização e atualização das bases de dados geográficas (“camadas”) e produção das informações geográficas públicas e privadas. Este arcabouço de informações sobre o território relacionado intrinsecamente à sustentabilidade permite que gestores e planejadores possam tomar decisões assertivas rumo a um país mais economicamente, socialmente e ambientalmente justo.

Laboratório Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

- XI. Considerando que mais de 70% da população mundial viverá em áreas urbanas até 2050 (ONU), é imprescindível que o LANDS englobe o urbanismo sustentável em suas áreas de explanação. É necessário trazer a associação entre o desenvolvimento sustentável e o território urbano e incorporar os princípios da Nova Agenda Urbana (ONU) nas políticas de planejamento urbano. O urbanismo sustentável faz-se a partir da compreensão do urbano como um ecossistema, com o reconhecimento dos seus fluxos metabólicos que são, em si próprios, a solução multiescalar para os problemas ambientais que trazem a reconfiguração do sistema socioambiental urbano para garantir a resiliência, solucionar as perturbações e manter a identidade da cidade. O LANDS pode ser o impulsionador desse modelo, desenvolvendo políticas, difundindo-as, medindo e monitorando as mudanças e propondo projetos de melhorias.
- XII. Na área ambiental, uma boa inspiração para a política de fomento e para a infraestrutura do LANDS está no relatório *Opções de Mitigação de Emissões de GEE em Setores*

Chave, publicado no site do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) em 2017 (ministro Gilberto Kassab).

https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cqcl/arquivos/opcoes-de-mitigacao-de-emissoes-de-gee-em-setores-chave?b_start:int=0

Nesse tema, o LANDS poderia ser um laboratório nacional multiusuário com acesso a uma infraestrutura arrojada e com pesquisadores de alto nível, e ao mesmo tempo fomentar uma rede de laboratórios associados, capazes de inovar e de abordar os desafios apontados por esse relatório, além de avaliar o impacto dos desenvolvimentos tecnológicos e de se colocar a serviço das instituições interessadas e de seus pesquisadores.

- XIII. Qual o impacto da demanda por recursos naturais denominados como ‘terras raras’, conhecidos como “ouro do século XXI” (BBC-Brasil), indispensáveis para os novos equipamentos e novas tecnologias (por exemplo, veículos autônomos e elétricos), considerando que a China é detentora de 95% do mercado?
- XIV. Hoje, um dos temas que está desencadeando novos cenários sobre a responsabilização na área jurídica, referem-se aos danos climáticos. As empresas estão oferecendo mecanismos de prevenção relacionados a evitarem/reduzirem emissões de gases de efeito estufa?
- XV. A cultura do consumo e a sociedade estruturada para consumir, não reflete mais as escolhas do consumidor baseadas na mera produção, mas sim assentando-se em signos e imagens, ou seja, uma estratégia adequando fidelização do consumidor relacionado suas escolhas à uma responsabilidade no ato de consumo. Isto é, o fornecedor se “veste” de cidadão responsável com aos valores associadas ao meio ambiente e às questões sociais. Qual(is), então, deve(m) ser o(s) instrumento(s) e mecanismo(s) de avaliação para que possa verificar se realmente as empresas estão focadas nestes valores ou se elas estão voltadas para a fidelização do consumidor, a partir de uma falsa preocupação com o meio ambiente (*greenwashing*) e com as questões sociais relevantes (*bluwashing*)?

- XVI. Quais são os impactos de novas tecnologias de gestão inteligente de dados na implementação de políticas públicas mais eficientes e limpas, voltadas para a realização dos Objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações unidas.
- XVII. Aproximação com atores e organismos globais (Nações Unidas, Organização dos estados americanos, União europeia, entre outros) que atuam em áreas ligadas ao desenvolvimento sustentável, com vistas à internacionalização das atividades realizadas pelo LAND.
- XVIII. Que concepções educacionais permitem o acompanhamento do desenvolvimento sustentável que o Brasil reivindica?
- XIX. A sustentabilidade indica a necessidade de formulação e de compreensão de alguma concepção de ética que seja consequente quanto ao futuro da vida em sociedade?



Apêndice 4.

Projetos de interesse da PUC-Campinas que surgiram durante a discussão interna

- 1) Transformar os Campi PUC-Campinas em um laboratório vivo territorial de desenvolvimento sustentável. Algo multidisciplinar com ações concretas, por exemplo, manejo de águas pluviais, tratamento fitoterápico de esgotos, transportes sustentáveis, energia, etc. Este “laboratório vivo territorial” pode ser a semente de um projeto mais abrangente, envolvendo todos os programas do LANDS, pensando em uma universidade com emissão zero de gases de efeito estufa no curto prazo. Estas ações concretas parecem ser exemplos de tecnologia social que resultam em tecnologia facilmente replicável (produto, método, processo ou técnica) criada para solucionar um problema social. Geralmente são soluções de baixo custo, facilmente adaptáveis e replicáveis, com impacto social e ambiental.
- 2) A Faculdade de Direito sugere que o LANDS crie um projeto para medir o impacto ambiental do sistema judiciário do Estado de São Paulo e proponha uma estratégia de mitigação de seus efeitos nocivos ao meio ambiente.

