



Estado da Arte da Tecnologia E2G no Mundo

Edição revista e atualizada

Agenda Positiva da Mudança do Clima e do Desenvolvimento Sustentável

Estado da Arte da Tecnologia E2G no Mundo

Edição revista e atualizada



Brasília-DF
Novembro, 2018

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

Presidente

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Regina Maria Silverio

Joaquim Aparecido Machado

Estado da Arte da Tecnologia E2G no Mundo. Projeto Agenda Positiva da Mudança do Clima e do Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.

104p.: il.

1. Etanol. 2 Biofuturo. 3 Bioeconomia. 4 Biocombusíveis. 5. Bioprodutos.
I. CGEE. II. Título.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), SCS Qd 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate, CEP: 70308-200 - Brasília, DF, Telefone: (61) 3424 9600, <http://www.cgee.org.br>

Este relatório é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão CGEE – 13º Termo Aditivo/Ação: Internacionalização da CT&I Brasileira /Atividade: Inserção do CGEE em Agendas Internacionais - Projeto Agenda Positiva para a Mudança do Clima e do Desenvolvimento Sustentável 52.11.80.04/MCTI/2017

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos neste relatório poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

Agenda Positiva da Mudança do Clima e do Desenvolvimento Sustentável

Estado da Arte da Tecnologia E2G no Mundo

Edição revista e atualizada

Supervisão

Antonio Carlos Filgueira Galvão

Equipe técnica do CGEE

Marcelo Khaled Poppe (Coordenador)

Adryelle Faccio Damasceno

Antonio Geraldo de Paula Oliveira

Barbara Bressan Rocha

Emilly Caroline Costa Silva

Kleber de Barros Alcanfor

Marcia S. R. Tupinambá

Mayra Juruá Gomes de Oliveira

Rayany de Oliveira Santos

Roberto Lazarte Kaqui

Stephanie Correia Costa

Thiago Rodrigues Costa Silva

Tomáz Carrijo

SUMARIO

1. Introdução	6
2. Oportunidades da bioeconomia de baixo carbono	8
3. Biocombustíveis convencionais e avançados para transporte	12
4. Tipos avançados de biocombustíveis e oportunidades de inovação	16
5. Apoio à comercialização de biocombustíveis líquidos avançados	20
6. Interesse dos biocombustíveis sustentáveis para o desenvolvimento africano	22
7. A Plataforma para o Biofuturo	23
8. Perspectivas da bioeconomia moderna	28
9. Consulta estruturada sobre biocombustíveis e bioprodutos	30

1. Introdução

Os trabalhos do Centro sobre desenvolvimento sustentável do etanol de segunda geração (E2G) se desenvolvem no âmbito do projeto Agenda positiva da mudança do clima e do desenvolvimento sustentável, visando apoiar a consolidação da cadeia produtiva do etanol de hidrólise celulósica, assim como seu emprego sustentável como combustível e insumo industrial, em substituição aos combustíveis fósseis e em suporte ao avanço da bioeconomia, nos cenários nacional e global.

Tendo em conta as condições e os recursos disponíveis para o projeto, optou-se pela condução e desenvolvimento dos trabalhos essencialmente por especialistas e assessores técnicos integrantes da equipe permanente do CGEE, de acordo com suas capacidades e expertises na condução e elaboração de trabalhos correlatos. A equipe envolvida no estudo foi composta por profissionais dedicados à realização integral do estudo e por profissionais envolvidos em etapas e tarefas específicas, mobilizados especialmente para atender às necessidades do projeto. Além da equipe do Centro, a execução do trabalho contou com a disponibilização de ferramental de tecnologia de informação (TI) desenvolvido pelo CGEE. Também, decidiu-se por uma intensificação do envolvimento do Centro em iniciativas internacionais que proporcionassem acesso a dados e informações confiáveis, possibilitando a execução do trabalho a custos compatíveis com a disponibilidade de recursos.

Assim a realização do estudo se fez em estreita coordenação com a Plataforma para o Biofuturo (BFP), iniciativa internacional que reúne 20 países¹, liderada pelo Brasil, lançada na COP 22 em Marrakesh, em novembro de 2016, com o intuito de promover uma bioeconomia avançada de baixo carbono que seja sustentável, inovadora e escalável. Ela conta com o apoio de organizações intergovernamentais, não governamentais e privadas² da maior relevância. O trabalho também se relaciona com o Desafio inovação em biocombustíveis sustentáveis (SBIC) da Missão Inovação (MI), iniciativa internacional reunindo 22 países³, a Comissão Europeia (EC), a Agência Internacional de Energia (IEA) e a Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), lançada na COP 21 em

¹ Argentina, Brasil, Canadá, China, Dinamarca, Egito, Estados -Unidos, Filipinas, Finlândia, França, Holanda, Índia, Indonésia, Itália, Marrocos, Moçambique, Paraguai, Reino Unido, Suécia e Uruguai.

² Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), Sustainable Energy for All (SE4All), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Associação Brasileira de Biotecnologia Industrial (ABBI), União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA), Brazilian Trade and Investment Promotion Agency (ApexBrasil), below⁵⁰, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (cgEE), World Business Council for Sustainable Development (wbcsd), World Council on Industrial Biotechnology (WCIB).

³ Alemanha, Arábia Saudita, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Coreia do Sul, Dinamarca, Estados -Unidos, Finlândia, França, Holanda, Índia, Indonésia, Itália, Japão, México, Noruega, Reino Unido, Suécia e União dos Emirados Árabes.

Paris, em coordenação com a Ministerial para Energias Limpas (CEM). O engajamento dos países em mecanismos de colaboração internacional no tema bioeconomia moderna é crescente mas diferenciado, como se depreende do Anexo II, onde de 32 países participantes de uma das três iniciativas selecionadas, nove demonstram um maior protagonismo, envolvendo-se em todas elas.

A Plataforma para o Biofuturo é um mecanismo *multi-stakeholder* orientado à ação, liderado por países, para o diálogo político e a colaboração entre os países participantes, apoiados por organizações, academia e setor privado parceiros, conscientes da necessidade de acelerar o desenvolvimento e ampliar a implantação de alternativas de baixo carbono sustentáveis e modernas, em lugar de soluções baseadas em fósseis, nos transportes, produtos químicos, plásticos e outros setores.

A Missão Inovação é uma iniciativa para acelerar dramaticamente a inovação global em energia limpa. Como parte da iniciativa, os países participantes comprometeram-se a procurar dobrar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de energia limpa de seus governos ao longo de cinco anos (2015-2020), ao mesmo tempo em que incentivam níveis maiores de investimento do setor privado em tecnologias de energia limpa transformadoras. Esses recursos adicionais irão acelerar a disponibilidade das tecnologias avançadas que definirão uma futura matriz energética global, limpa, acessível e confiável. Nesse âmbito, o SBIC visa desenvolver maneiras de produzir, em escala e amplamente acessíveis, biocombustíveis avançados para transporte e aplicações industriais.

A Divisão de Recursos Energéticos Novos e Renováveis (DRN) do Ministério das Relações Exteriores (MRE) exerce o papel de facilitador da BFP desde sua criação, com o apoio de um comitê de direção integrado também pela Itália e Estados- Unidos. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foi designada para reger a participação brasileira na MI e no CEM. O SBIC/MI é co-liderado pelo Brasil, Canadá, China e Índia.

Portanto, o CGEE tem atuado junto a estes órgãos e seus parceiros no Brasil e no exterior, assim como às demais instâncias nacionais⁴ mais ativas no tema, inclusive aquelas responsáveis pela implementação de novas políticas públicas, tais que o Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação para a Bioeconomia e o Programa RenovaBio. Essa atuação encontra respaldo na função institucional do Centro de promover estudos, análises e avaliações em áreas estratégicas ligadas à ciência, tecnologia e inovação (CTI), assim como desenvolver e aplicar ferramental apropriado ao bom desempenho da sua missão de subsidiar

⁴ Coordenação-geral de bioeconomia (CGBE) do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), Departamento de Combustíveis Renováveis (DCR) do Ministério de Minas e Energia (MME), Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Embrapa Agroenergia, Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), entre outros.

processos de tomada de decisão públicos e privados, em temas estratégicos relacionados à CTI.

2. Oportunidades da bioeconomia de baixo carbono

Cerca de 70% das emissões globais antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE) resultam de processos relacionados à produção e ao uso da energia, e o setor de transportes é responsável por um quarto das emissões globais. O Brasil é um dos países que mais faz uso de fontes de energia renováveis modernas e sustentáveis (social, ambiental e economicamente), particularmente biocombustíveis, além de dispor de vantagens comparativas formidáveis na perspectiva de uma trajetória de desenvolvimento de baixa emissão de GEE. Por isso, uma atenção particular merece ser dada a esses domínios pelos tomadores de decisão do país.

Por outro lado, segundo a maioria dos cenários, os objetivos do Acordo de Paris no âmbito da Convenção do Clima não podem ser alcançados rapidamente e de forma sustentável sem ampliar significativamente o uso de bioenergia de baixo carbono. Para alcançar cenários suficientes de mitigação do clima, bioenergia e biocombustíveis especialmente líquidos, têm um papel crucial em relação a outras potenciais fontes de energia renováveis (IPCC, 2012), tanto nos países desenvolvidos (AI), quanto nos em desenvolvimento (NAI).

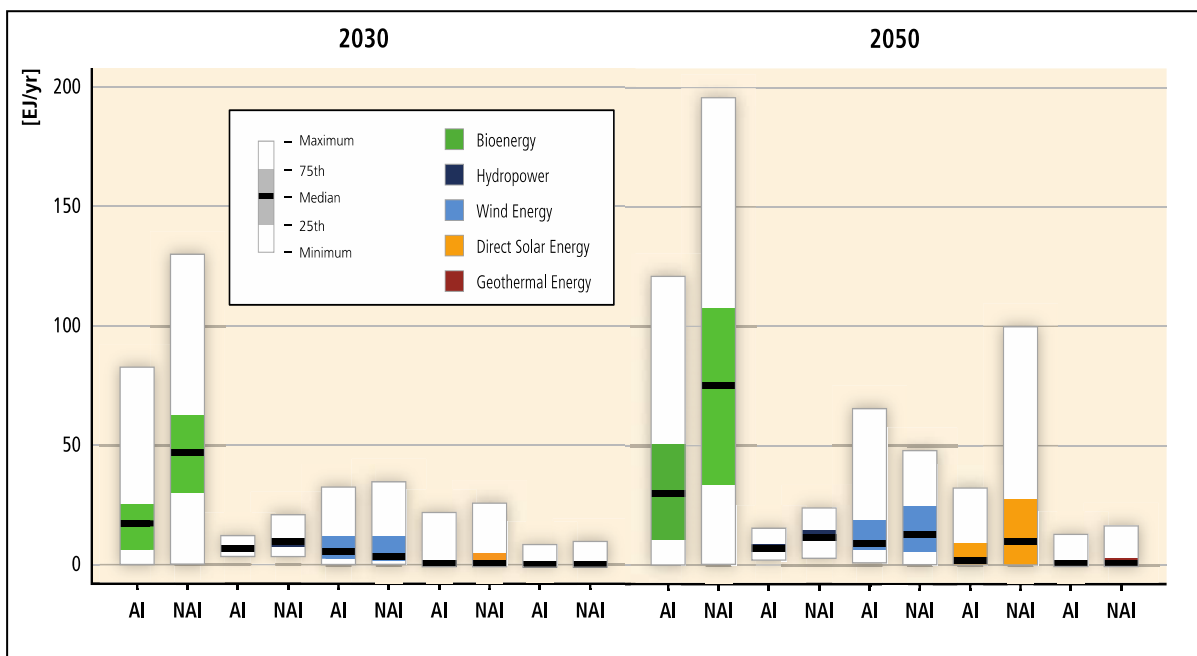


Figura 1 – Estimativa do suprimento primário de energias renováveis por fonte

Fonte: IPCC, 2012

No setor de transporte em particular, alternativas de implantação rápida são difíceis de se encontrar, para substituição no curto prazo dos combustíveis fósseis, tais que gasolina, diesel, querosene de aviação e óleo combustível. Portanto, o papel dos biocombustíveis é preponderante.

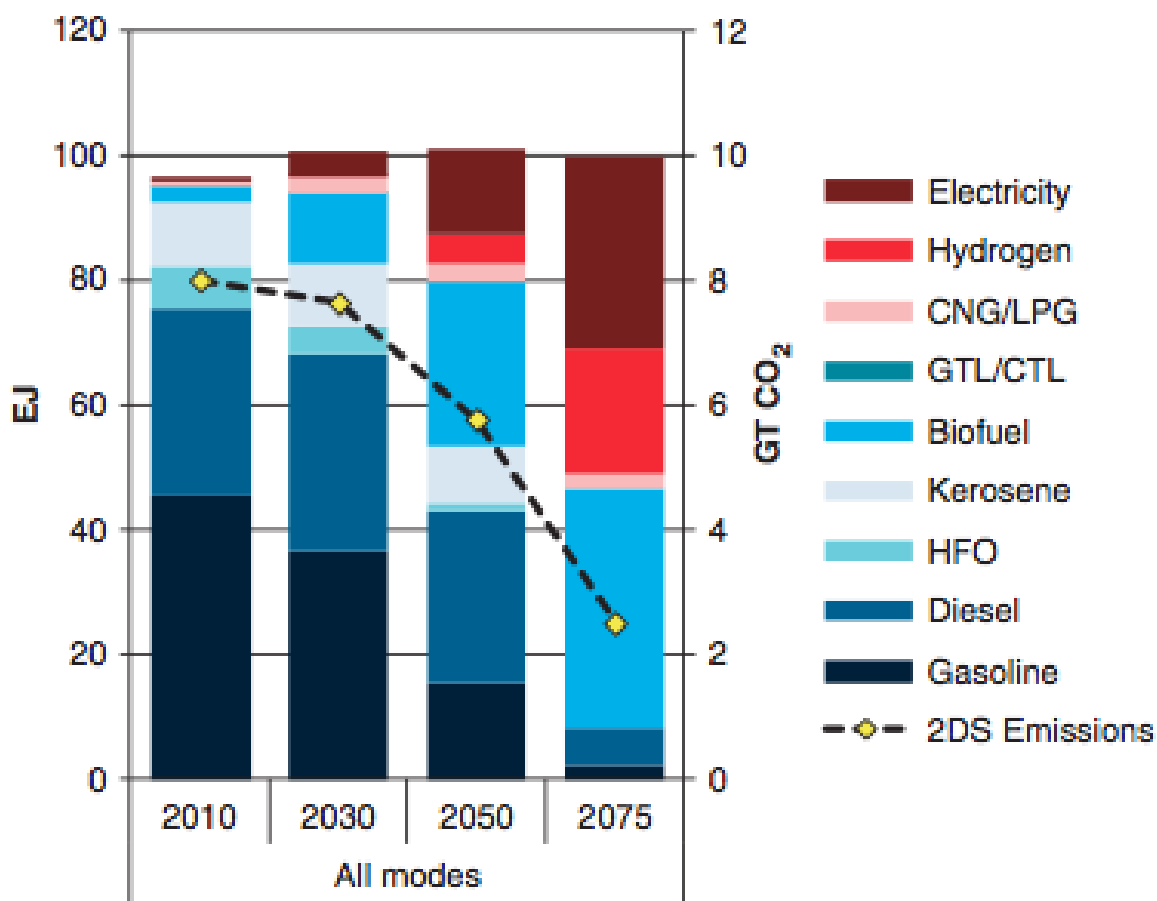


Figura 2 – Repartição do suprimento de energia para transporte por fonte – cenário 2°C

Fonte: Fulton et al., 2015

O governo brasileiro em particular, anunciou metas de expansão do uso de biocombustíveis na sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) e pretende implementar nova dinâmica ao setor, notadamente por meio da aprovação do programa RenovaBio, conduzido pelo MME, e da criação do Grupo de Trabalho Técnico para construção do Plano de Ação em CTI em Bioeconomia, conduzido pelo MCTIC.

O CGEE tem se empenhado em identificar as oportunidades advindas da economia de baixo carbono, explorando agendas positivas da mudança do clima por meio de inovações no campo da energia capazes de contribuir para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, tem apoiado a participação

brasileira na BFP, no SBIC e na MI desde os seus lançamentos em 2015 e 2016. Com efeito, considerando em particular que o Brasil é o maior produtor mundial de bioetanol e bioeletricidade de cana-de-açúcar, e um dos maiores de biodiesel e de bioenergia em geral, ele pode utilizar essa posição vantajosa no processo de passagem para uma bioeconomia de baixo carbono no país, e ao mesmo tempo ser um ator essencial para promover a transição de fontes fósseis para renováveis em outros países. Buscando reforçar essa vantagem comparativa, é mister que o Brasil desenvolva iniciativas de assistência e de exemplo para os demais países que também buscam uma economia sustentável.

Nesse contexto, é preciso em particular, promover o desenvolvimento sustentável do etanol de segunda geração (E2G)⁵, apoiando a consolidação da cadeia produtiva do etanol de hidrólise celulósica, assim como seu emprego sustentável como combustível e insumo industrial, em substituição aos combustíveis fósseis e em suporte ao avanço da bioeconomia, nos cenários nacional e global.

No Brasil, a agroindústria da cana-de-açúcar iniciou uma evolução importante, agregando tecnologias avançadas e tornando-se cada vez mais um fornecedor de combustíveis líquidos e de eletricidade renováveis, além de abrir um amplo campo de oportunidades para a produção de bioprodutos inovadores, como bioplásticos e intermediários químicos. A nova oportunidade que se apresenta, de implementação de processos para converter matéria-prima lignocelulósica em etanol e eletricidade, além do alto potencial de aumento expressivo da produção de biomassa com o advento da cana-energia, oferece um novo cenário, com múltiplos ganhos: energéticos sem dúvida, mas também benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Devido à sua grande e pioneira experiência em biocombustíveis líquidos modernos (desde a produção de matéria-prima até as modernas rotas de processamento) e de dispor de instituições científicas bem desenvolvidas que atuam na bioenergia, o Brasil tem uma posição privilegiada para promover essas tecnologias, de interesse global. Ele pode ser um ator-chave no processo de impulsionar a transição para uma economia de baixo carbono no país, ao mesmo tempo que serve de modelo para outros países promoverem a troca de combustível fóssil por renovável.

Além do trabalho próprio do Centro, vale ressaltar o trabalho de várias organizações parceiras da BFP e do SBIC/MI, que já forneceram visões gerais dos promissores desenvolvimentos tecnológicos para a produção avançada de combustível com baixo teor de carbono em diferentes países, juntamente com as medidas tomadas para fomentar uma próspera bioeconomia moderna. Exemplos

⁵ A propósito, ver a publicação CGEE Second-generation sugarcane bioenergy & biochemicals - Advanced low-carbon fuels for transport and industry.

de destaque incluem a publicação Innovation Outlook on Advanced Biofuels da IRENA (2016), a atualização do Technology Roadmap para Biocombustíveis da IEA, a pesquisa sobre bioeconomia da IEA realizada em 2014, o Renewables 2017 Global Status Report da REN21 (2017), a obra Bioenergy & Sustainability: Bridging the Gaps, preparada pelo Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE/UNESCO/FAPESP) (2015), entre outros. Além dos já citados, cabe também mencionar interações com a Global Bioenergy Partnership (GBEP) e REN21.

3. Biocombustíveis convencionais e avançados para transporte

O transporte representa cerca de um terço do consumo mundial de energia, metade do seu consumo de petróleo e metade das suas emissões de GEE. Haverá cerca de dois bilhões de veículos na estrada até 2020. A aviação sozinha causa quase 3% das emissões globais de carbono, uma parcela que provavelmente aumentará. Neste contexto, o desenvolvimento de opções de biocombustíveis sustentáveis e renováveis é essencial.

Os biocombustíveis têm um papel vital a desempenhar na transição global para energia sustentável e renovável. Juntamente com os veículos elétricos e o aumento das energias renováveis na matriz de energia elétrica, eles podem ajudar a reduzir substancialmente e rapidamente o uso de derivados do petróleo no transporte de passageiros. Eles também fornecem a única alternativa visível aos combustíveis fósseis para aviões, navios e caminhões pesados.

Os recentes avanços industriais e tecnológicos oferecem caminhos viáveis, diversos e sustentáveis para biocombustíveis de baixo carbono, bioprodutos avançados e química verde. Em vários países, projetos baseados em algumas dessas vias, como o etanol celulósico ou de segunda geração (E2G), chegaram recentemente ou estão prestes a alcançar uma escala comercial. O diesel verde, os biocombustíveis *drop-in*, as algas e os biocombustíveis avançados de aviação estão entre várias outras tecnologias promissoras que estão deixando o laboratório e começando a tomar as estradas e os céus.

Os biocombustíveis celulósicos e outros, avançados, de baixa emissão de carbono são uma excelente maneira de reduzir as emissões de GEE. Várias avaliações independentes indicam uma redução de até 90% nas emissões de CO₂ para biocombustíveis celulósicos, quando comparados à gasolina. Uma vez que podem ser misturados com gasolina em proporções significativas, sem mudanças nos motores, ou infraestrutura de suprimento, combustíveis avançados podem fornecer uma solução escalável e imediata de baixa emissão de carbono para um mundo que precisa urgentemente deles.

Os combustíveis celulósicos e outros combustíveis avançados de baixo teor de carbono podem ser produzidos sem recursos adicionais de terra e água, porque usam resíduos agrícolas e resíduos como matéria-prima e aumentam significativamente a produtividade por hectare de qualquer cultura. Biocombustíveis avançados podem aumentar a renda nas áreas rurais e diminuir o custo dos alimentos, aumentando a produtividade no campo. Em uma bioeconomia moderna e sustentável, as futuras biorefinarias poderão converter resíduos agrofloretais e orgânicos em combustíveis, eletricidade, produtos químicos e ingredientes farmacêuticos, tal como as refinarias petroquímicas

atuais, mas com unidades de produção menores, mais ecológicas e mais sustentáveis.

Atualmente existem perspectivas concretas de novos avanços proporcionados pela inovação em biocombustíveis líquidos avançados, acelerando o desenvolvimento dessa tecnologia-chave de energia renovável. O sucesso vai depender de desempenho confiável e custos aceitáveis. Inovações são necessárias tanto em relação às matérias-primas quanto em como os biocombustíveis são produzidos e utilizados. Os biocombustíveis avançados que utilizam matérias-primas lignocelulósicas, resíduos e algas têm hoje todas as condições para expandir amplamente a gama de recursos energéticos para abastecer o transporte leve e pesado.

Os biocombustíveis líquidos avançados podem ser extraídos de uma grande variedade de fontes. Estas incluem resíduos agrícolas associados a culturas alimentares, bem como resíduos florestais como serragem e refugos da exploração madeireira. Outras fontes incluem culturas energéticas não alimentares de alto rendimento, como cana-energia, gramíneas de crescimento rápido como *switchgrass* e miscanto, e espécies de árvores de curta rotação como álamo e eucalipto. Finalmente, os biocombustíveis avançados podem ser produzidos a partir de resíduos biogênicos sólidos (incluindo as frações biogênicas de resíduos municipais e industriais, bem como resíduos de jardins) e algas.

Essas opções emergentes alargam a gama de matérias-primas disponíveis para produzir biocombustíveis para o transporte, além de atenuar os riscos de sustentabilidade associados à mudança do uso da terra e da concorrência em relação à produção de alimentos. Resíduos não competem com a produção de alimentos ou madeira, mas crescem ao mesmo tempo. Gramíneas e árvores de alto rendimento podem fornecer mais energia por unidade de área plantada do que as culturas convencionais de biocombustíveis, potencialmente mitigando o impacto de qualquer mudança no uso da terra.

Com efeito, uma ampla gama de matérias-primas pode ser usada para produzir biocombustíveis líquidos avançados. Isso implica um potencial de produção substancial, com diferentes matérias-primas apresentando diferentes oportunidades. Nas cidades, o resíduo municipal sólido pode ser mais atraente, pois é barato e prontamente disponível e tem poucos usos concorrentes não-energéticos. Nas áreas rurais, os resíduos agrícolas têm grande potencial, mas enfrentam usos concorrentes, como alimentação animal. Em países com indústrias substanciais de produtos de madeira, os resíduos florestais são de fácil acesso e baixo custo, mas também competem com um mercado já estabelecido e crescente para a geração de calor e eletricidade. As culturas dedicadas de biomassa lignocelulósica de alto rendimento têm um grande potencial para o futuro, compatibilizando-se a disponibilidade de terra para culturas alimentares e

energéticas. Isso pode ser conseguido pelo incremento do rendimento de culturas alimentares e pelo uso mais eficiente de pastagens para gado, por exemplo.

Para a maioria dos biocombustíveis avançados, os custos da matéria-prima são os mais expressivos para os custos de produção. Levando em consideração os custos atuais dos resíduos de madeira e agricultura, a participação nos custos da matéria-prima é de 40% a 70% dos custos totais de produção. Isso pode crescer ao longo do tempo, à medida que os custos de capital para as unidades industriais diminuem e o desenvolvimento da tecnologia torna a conversão mais barata e mais eficiente. Estabelecer cadeias de abastecimento de matéria-prima práticas e eficientes, em escala, é portanto crucial para o sucesso dos biocombustíveis avançados. O potencial de biocombustíveis avançados é excepcional, mas também os desafios.

Os biocombustíveis líquidos fornecem atualmente uma expectativa de tecnologia global para biocombustíveis avançados entre 2015 e 2050, especificamente de combustíveis líquidos para uso no transporte rodoviário, marítimo e aeronáutico. Mas ainda existem obstáculos técnicos e não técnicos à sua implantação comercial e o papel da inovação é essencial na superação dessas barreiras, que exigem estratégias para apoiar os biocombustíveis avançados em todas as etapas da cadeia de produção. A existência de uma indústria de biocombustíveis avançados competitiva depende de cadeias de suprimentos, tecnologias inovadoras e desenvolvimento de mercado e suporte de políticas.

Segundo os estudos recentes supracitados, a inovação tecnológica pode reduzir o custo de produção de biocombustíveis avançados em até um terço nas próximas três décadas. No estudo da IRENA, no horizonte 2050, os biocombustíveis avançados competiriam com gasolina e diesel fósseis a preços de petróleo abaixo de US\$ 80/bbl, mas se os preços do petróleo ultrapassarem US\$ 100/bbl, a maioria dos biocombustíveis avançados deve ser capaz de competir mais cedo de forma eficaz. Existe a expectativa de que todas as trajetórias para produção de biocombustíveis avançados são capazes de reduzir os custos de investimento de capital nas próximas três décadas, podendo atingir patamares semelhantes aos custos atuais do etanol convencional. A inovação impulsiona melhorias no desempenho e reduz os custos de produção. Isso conduzirá à eliminação da diferença de custos entre a conversão avançada de biocombustíveis e os biocombustíveis de primeira geração de hoje. Mas juntamente com a inovação tecnológica, são necessárias políticas e modelos de negócios para assegurar que as plantas continuem a ser construídas e os custos de produção continuem a diminuir. A clareza e a estabilidade regulatória são essenciais para fazer face a externalidades como a volatilidade dos preços do petróleo, e para a manutenção do nível de investimento na produção avançada de biocombustíveis.

Além disso, os biocombustíveis avançados podem se tornar consistentemente competitivos se for atribuído um preço às emissões de carbono. As principais

rotas de biocombustíveis avançados reduzem as emissões de GEE em 60% a 95% em comparação com o valor de referência do combustível fóssil. Um preço de carbono nos mercados de combustíveis, portanto, promoveria a aceleração do surgimento de uma indústria avançada de biocombustíveis.

4. Tipos avançados de biocombustíveis e oportunidades de inovação

Muitas rotas tecnológicas podem converter matérias-primas lignocelulósicas em combustíveis de transporte líquido. O bioetanol (via matéria-prima fermentada) e o biometanol (via gaseificação) estão ambos prontos para comercialização. Outras vias de produção estão em estágios iniciais de desenvolvimento. As tecnologias para a produção de álcoois, como o etanol e o metanol, já podem ser ajustadas para um crescimento rápido, enquanto a procura de substitutos de diesel e querosene de aviação continua através de esforços para comercializar processos Fischer-Tropsch (FT) e outros equivalentes, ou por meio do desenvolvimento de rotas biológicas para hidrocarbonetos.

As vias avançadas de conversão de biocombustíveis estão em diferentes estágios de maturidade tecnológica. As oportunidades de inovação existem em todo o espectro. As melhorias significativas para todas as rotas avançadas de produção de biocombustíveis virão da integração do processo.

A hidrólise e fermentação de matéria-prima lignocelulósica para produzir bioetanol atingiu uma fase comercial inicial. A fermentação de etanol a partir de resíduos sólidos urbanos ainda está em desenvolvimento. As plantas que utilizam biomassa lenhosa ainda estão em fase de demonstração precoce. A hidrólise e a fermentação podem ter seus custos bastante reduzidos pela integração de duas etapas para reduzir o carregamento da enzima, modificando os organismos de fermentação e aplicando a separação por membrana.

A gaseificação pode ser aplicada a uma variedade de matérias-primas para produzir uma variedade de combustíveis. Muitos projetos de demonstração baseados em gaseificação com síntese catalítica usam resíduos florestais. No entanto, a primeira planta comercial foi iniciada usando resíduos sólidos municipais e começou a produzir metanol em 2015 consumindo resíduos sólidos urbanos da cidade de Edmonton, com capacidade de 38 milhões de litros por ano. A gaseificação seguida de fermentação de gás de síntese para etanol está sendo demonstrada em escala quase comercial usando resíduos vegetais. A fermentação de álcool a partir de gás de síntese pode se beneficiar de organismos de fermentação modificados para melhorar a tolerância a contaminantes, aumentar os rendimentos e incrementar a seletividade. A gaseificação precisa provar uma operação confiável a longo prazo em vista dos contaminantes da matéria-prima. Por exemplo, existem trabalhos promissores em pré-tratamento aprimorado e remoção de cinzas usando gaseificação de plasma ou tochas de plasma. A otimização do processo também é necessária para alcançar a composição alvo do gás de síntese.

Os processos de Fischer-Tropsch precisam ser comprovados em escala comercial para o aproveitamento de biomassa. Algumas empresas desenvolvem

unidades modulares, o que pode permitir que os reatores funcionem em escalas menores, para combinar os materiais de alimentação locais.

A pirólise rápida também pode ser aplicada a uma variedade de matérias-primas para produzir uma variedade de combustíveis. Resíduos agrícolas e de madeira estão sendo usados em plantas piloto e de demonstração. Já existe uma planta nos Estados Unidos com capacidade para produzir cerca de 12 milhões de litros de biocombustível por ano através de pirólise rápida. Outras plantas de pirólise rápida estão em desenvolvimento no Brasil e na Malásia. A pirólise é altamente eficiente e tem custos de processamento potencialmente baixos, mas são necessários processos mais efetivos de melhoramento catalítico. A Petrobras e a Ensyn, por exemplo, demonstraram o co-craqueamento para a produção de óleo de pirólise no processo de craqueamento catalítico de fluidos de uma refinaria convencional.

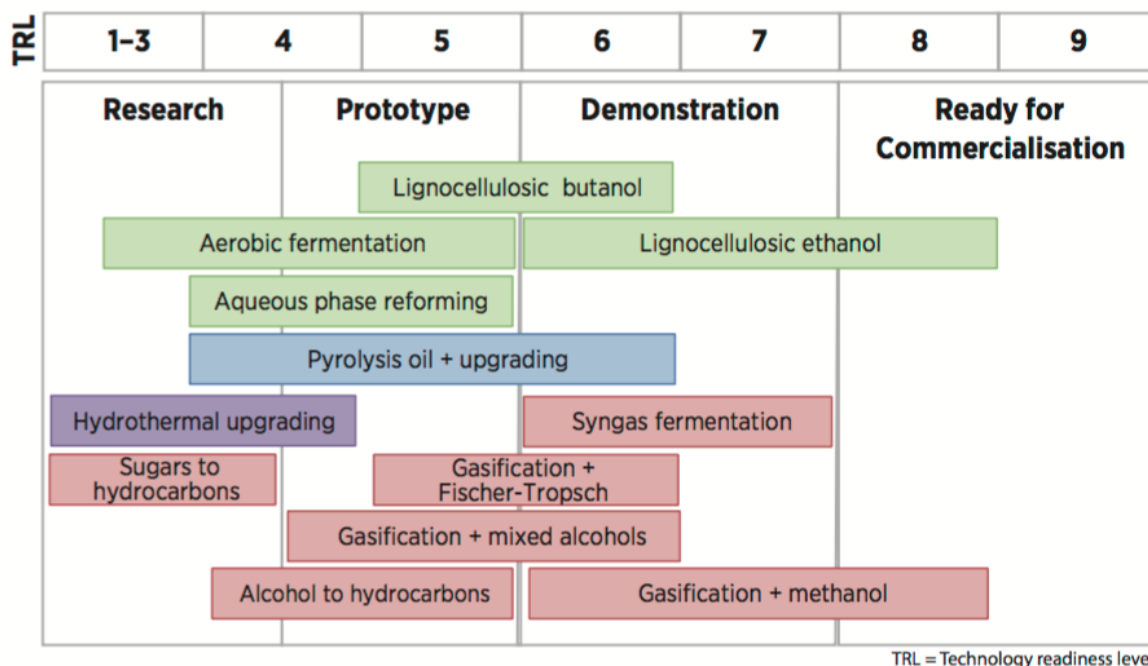


Figura 3 - Status de comercialização de várias tecnologias avançadas de conversão de biocombustíveis

Fonte: Irena, 2016.

Nota: as cores representam o processo de conversão principal, hidrólise (verde), pirólise (azul), aprimoramento hidrotérmico (roxo) e gaseificação (vermelho).

O *technology readiness level* (TRL) é um método de estimar a maturidade tecnológica dos elementos tecnológicos críticos (CTE) de um programa. Ele é determinado durante uma avaliação de prontidão tecnológica - Technology Readiness assessment (TRA) que examina os conceitos do programa, os requisitos de tecnologia e os recursos tecnológicos demonstrados. O TRL é expresso numa escala de 1 a 9, sendo 9 a tecnologia mais madura.⁶

Algumas das vias de produção de biocombustíveis avançados são resumidas a seguir:

- Conversão de resíduos agrícolas para etanol por hidrólise e fermentação.
- Conversão de resíduos agrícolas para diesel por hidrólise e reforma em fase aquosa de açúcares.
- Uso de matérias-primas diversas e de resíduos florestais para:
 - gaseificação e síntese Fischer-Tropsch para produzir diesel e combustível para aviação;
 - pirólise rápida e óleo de pirólise apurado para produzir diesel;
 - gaseificação e síntese de metanol seguida de conversão de metanol em gasolina (MTG);
 - gaseificação e síntese alcoólica mista para produzir etanol;
 - gaseificação e fermentação de gás de síntese para produzir etanol.
- Uso de micro-algas para a produção de éster metílico de ácidos graxos (FAME) por extração de óleo e transesterificação.

O exame do Mapa de Energias Renováveis (REmap) da IRENA para duplicar a parcela global de energia renovável até 2030 mostra que a produção avançada de biocombustíveis tem potencial para crescer mais de cem vezes em um período de 15 anos (IRENA, 2016).

As instalações de demonstração e comerciais atualmente existentes adicionam 1 bilhão de litros por ano de capacidade de produção de biocombustíveis avançados, que podem atender apenas 0,04% da demanda atual de combustível líquido de transporte. As plantas planejadas ou em construção somariam mais 2 bilhões de litros por ano de capacidade. Estas incluem plantas que produzem etanol, metanol, álcoois mistos, diesel e combustível para aviação. A maioria está na América do Norte e na Europa, mas Brasil, China e Índia, também já dispõem de instalações. Claramente, o ritmo terá que aumentar de forma exponencial, para que os biocombustíveis líquidos possam cumprir o seu potencial prático e econômico de deslocar os combustíveis fósseis.

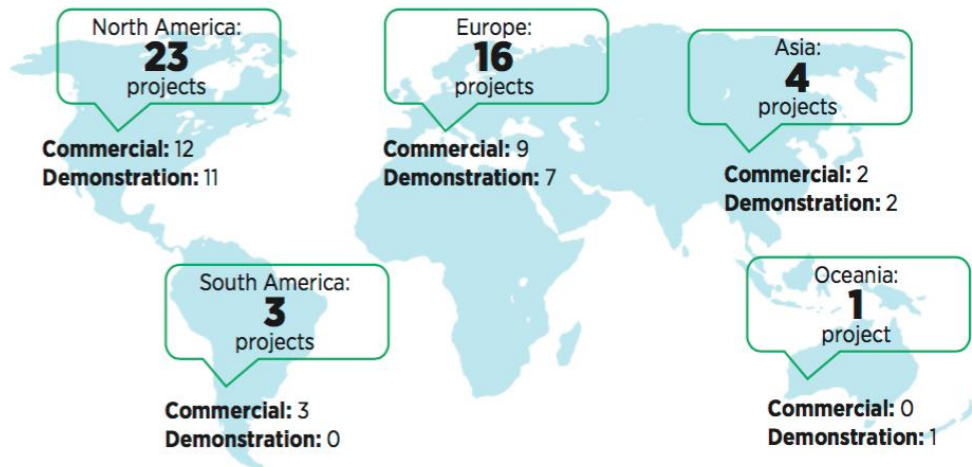


Figura 4 - Plantas comerciais e de demonstração para biocombustíveis avançados por região
 Fonte: Irena, 2016.

5. Apoio à comercialização de biocombustíveis líquidos avançados

Para manter o aumento da competitividade, o desenvolvimento tecnológico deve continuar. Mas outros tipos de inovação, relacionados a marcos regulatórios, modelos de negócios e instrumentos de mitigação de riscos, também são vitais para implantar biocombustíveis avançados na escala necessária. Acelerar a implantação de biocombustíveis líquidos avançados exige uma ampla gama de instrumentos de apoio relacionados ao desenvolvimento de tecnologia, formação empresarial e mercados de energia.

No que diz respeito ao desenvolvimento de tecnologia, as rotas tecnológicas promissoras precisam de algum tipo de apoio ao investimento para que as plantas pioneiras cheguem a ser competitivas. As plantas de demonstração em escala comercial precursora são essenciais para o progresso das tecnologias avançadas de biocombustíveis, porque a ampliação das condições de laboratório cria muitos problemas operacionais. Estes incluem, por exemplo, excesso de impurezas na matéria-prima, requisitos logísticos e a necessidade de tomar medidas corretivas. As plantas de demonstração em escala comercial têm um programa de operação de alto risco e em geral não serão construídas sem um suporte condizente. Assim, são necessárias mecanismos de apoio para construir protótipos e plantas-piloto para testar e avaliar novos conceitos técnicos. As garantias de empréstimos e outras ferramentas de gerenciamento de risco podem ser uma maneira eficiente de estimular o financiamento do endividamento privado para tais projetos. Esses instrumentos públicos de mitigação do risco permitem que as instituições financeiras efetuem empréstimos atrativos para os promotores de projetos de biocombustíveis avançados.

Quanto à formação empresarial, os projetos de biocombustíveis avançados precisam ser estimulados, promovendo investimentos em capital próprio em empresas *start-up*. Parcerias estratégicas e *joint ventures* podem permitir que as empresas compartilhem conhecimentos e riscos financeiros. Os modelos econômicos de negócios que acoplam os setores agrícola e energético podem ser documentados e compartilhados para ajudar a expandir os mercados de biocombustíveis avançados. O potencial de criação de emprego e renda precisa ser destacado para atrair suporte dos governos locais.

A formação de mercado por meio de incentivos políticos, metas ou mandatos é necessária para superar barreiras, tais como experiência operacional insuficiente, cadeias de suprimentos imaturas e tamanho de mercado incerto. A coprodução de aditivos para combustíveis, produtos químicos, plásticos e cosméticos em unidades de biorefinarias acopladas pode compensar os eventuais custos de produção iniciais mais elevados de biocombustíveis. A internalização dos custos de carbono incentivaria a produção e a conversão de matérias-primas

lignocelulósicas. Os mercados que atraem um forte engajamento da indústria, como o transporte em geral e a aviação em particular, podem estimular o progresso tecnológico que pode permitir a futura implantação de biocombustíveis avançados em outros mercados. Assim, novas aplicações para o etanol podem expandir seu mercado potencial como impulsionador de octanagem para carros de motores a gasolina altamente eficientes, por exemplo.

O compromisso político de descarbonizar a economia global tem sido reafirmado pelos países. No entanto, isso ainda não foi transformado em ação para promover alternativas energéticas limpas e competitivas para o transporte. A indústria continuará a ser cautelosa em fazer os investimentos em larga escala necessários para ampliar a produção de biocombustíveis avançados até que tecnologias econômicas estejam disponíveis e exista um mercado atrativo.

Alguns dos desafios para uma expansão sustentável da bioeconomia são: a) incerteza atual sobre políticas e mandatos para biocombustíveis avançados de baixa emissão de carbono; b) falta de reconhecimento e precificação dos serviços ambientais proporcionados pelos biocombustíveis avançados de baixo carbono e das suas externalidades positivas; c) ambiente imprevisível em termos de demanda e preços futuros, agravado pelas flutuações dos preços do petróleo e pela manutenção de subsídios aos combustíveis fósseis, que ascenderam a quase US\$ 500 bilhões em 2014; d) ausência de mercados domésticos e internacionais consolidados, diversificados e competitivos; e) carência de políticas de gestão da cadeia produtiva e de suprimento de matérias-primas adequadas para ampliar uma bioeconomia sustentável.

Perceber o potencial completo dessa nova bioeconomia e expandir a produção de E2G e outros combustíveis avançados de baixa emissão de carbono exigirão perseverança e políticas adequadas. Criar um ambiente favorável será fundamental para atrair investimentos suficientes.

6. Interesse dos biocombustíveis sustentáveis para o desenvolvimento africano

O bioetanol de cana-de-açúcar é atualmente o biocombustível comercial mais econômico e o que possui o melhor balanço energético e de emissões de GEE. A indústria de produção de bioetanol combinada com a de açúcar e de bioeletricidade amadureceu em termos tecnológicos. No entanto, os processos podem ser otimizados e a produtividade ainda melhorada, com o uso mais eficiente de energia e outros recursos.

Na África, a posse da terra e o uso do solo para a produção de matéria-prima para biocombustível continuam a apresentar desafios, assim como as práticas agrícolas e a produtividade, a segurança alimentar e os riscos ambientais. O setor também precisa de melhores infraestruturas, políticas apropriadas, garantia de qualidade e padrões de comércio internacional. Políticas e quadro regulamentar adequados são fundamentais para promover novas tecnologias e processos, levando em consideração as condições locais. Um quadro de políticas de apoio também pode promover transferência valiosa de tecnologia de biocombustíveis de outras partes do mundo.

O Brasil, com décadas de experiência em produção e consumo de biocombustíveis, pode oferecer experiência em toda a cadeia de produção de bioetanol, na perspectiva de colaboração internacional e transferência de tecnologia para os países africanos.

Áreas promissoras para a cooperação Sul-Sul em bioetanol incluem:

- Melhorar as capacidades institucionais e técnicas através do desenho de um quadro político adequado, treinamento em mapeamento e zoneamento agroecológico, e apoio em estudos de viabilidade e conscientização;
- Envolver o setor privado, fortalecendo as capacidades de pesquisa, apoiando o desenvolvimento da cadeia de abastecimento ou incentivando o conteúdo local;
- Apoiar em questões chave do mercado, como logística de distribuição ou qualidade do biocombustível.

7. A Plataforma para o Biofuturo

Dentre as ações internacionais que trabalham para a expansão e difusão da bioeconomia, da bioenergia e dos bioprodutos, destaca-se a Plataforma para o Biofuturo, proposta pelo Brasil durante a COP22 em Marrakesh e que obteve a adesão de 20 países dos mais expressivos das Américas, Europa, Ásia e África.

O objetivo da Plataforma é ajudar na luta global contra as mudanças climáticas, nutrir soluções em transporte de baixas emissões de GEE e em bioeconomia de baixo carbono. Isso pode ajudar os países a alcançar seus objetivos de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), no âmbito da Convenção do Clima e do Acordo de Paris, bem como contribuir para os Objetivos Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 7 (energia sustentável) e 13 (ação contra as mudanças climáticas), ao mesmo tempo que favorecem os ODS 8 (crescimento econômico e trabalho decente), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 2 (agricultura sustentável e fome zero) e 15 (florestas e ecossistemas).

A Plataforma para o Biofuturo foi proposta pelo governo brasileiro a vários países líderes nos cinco continentes. A iniciativa reúne um grupo relativamente limitado, mas forte, de países com ideias semelhantes no tema, que já são líderes na nova bioeconomia avançada ou estão interessados em seu desenvolvimento. Como trata-se de uma iniciativa multilateral, organizações internacionais, instituições acadêmicas e associações do setor privado também estão envolvidas como parceiros oficiais. Por solicitação de seus membros, o governo do Brasil atua como secretaria interina / facilitador da Plataforma desde o seu lançamento em 16 de novembro de 2016. Um ano depois, em 15 de novembro de 2017, o mandato do Brasil como facilitador foi renovado para um ano adicional.

A razão da existência da Plataforma é a consciência de que existe uma necessidade urgente de uma solução sustentável, imediatamente escalável, para reduzir as emissões de carbono no setor de transporte. O transporte é o setor que tem sido até agora um dos mais desafiadores para mitigação, e representa cerca de 23% das emissões de GEE, de acordo com o IPCC. Embora tenha havido muita atenção internacional, investimento e colaboração no campo das energias renováveis, a maior parte dessa ação recente tem sido direcionada ao setor de energia elétrica. Conquanto esse interesse seja crítico e muito bem-vindo, também é preciso se fazer mais a respeito de alternativas aos combustíveis fósseis no setor de transportes e na indústria, incrementando novas tecnologias sustentáveis já introduzidas, mas pouco difundidas. Os biocombustíveis de baixo carbono são atualmente a alternativa mais rápida para reduzir a intensidade de carbono do setor de transportes, sem exigir mudanças de frota e infraestrutura. A Plataforma visa ajudar a preencher essa lacuna de atenção, promovendo a coordenação de políticas e levantando a questão na agenda global.

O plano de trabalho da Plataforma para o Biofuturo foi elaborado e acordado por todos os membros, pós-lançamento, com base nos objetivos apresentados na declaração de lançamento. Ele considera: a) promover a colaboração internacional e o diálogo entre decisores políticos, indústria, academia e outras partes interessadas; b) facilitar um ambiente propício para investimentos em biocombustíveis avançados de baixa emissão de carbono e bioeconomia moderna; c) compartilhar análises sobre o status, o potencial e as vantagens atuais e futuras dos biocombustíveis de baixa emissão de carbono, e sensibilizar sobre os progressos da bioeconomia; d) dar impulso à pesquisa e desenvolvimento (P&D), assim como ao intercâmbio de informações sobre atividades e necessidades de P&D; e) discutir sobre como efetivamente avaliar e promover práticas sustentáveis para a produção de biomassa e para todo o ciclo de vida da cadeia de valor dos biocombustíveis e bioprodutos.

Apropriar-se de todo o potencial desta nova bioeconomia, aumentando a produção de biocombustíveis avançados de baixa emissão de carbono e outros bioprodutos exige, no entanto, a liderança dos governos para criar um ambiente político atrativo a nível nacional e internacional, a fim de trazer investimentos apropriados e superar desafios tecnológicos e comerciais inerentes a uma indústria em seu estágio inicial, bem como de garantir sua sustentabilidade. Com efeito, existe uma necessidade evidente de colaboração e diálogo internacional mais consistentes que, sob uma clara apropriação nacional pelos governos dos países participantes, possam contribuir para o potencial social e econômico dos biocombustíveis avançados de baixa emissão de carbono e da nova bioeconomia, facilitando a ampliação dos mercados e gerando o reconhecimento de seus benefícios climáticos e ambientais. Por isso, os países participantes decidiram unir esforços nessa Plataforma, liderada pelos governos, mas *multi-stakeholder*, voltada para promover a coordenação internacional sobre biocombustíveis avançados de baixa emissão de carbono e sobre o desenvolvimento da bioeconomia. As atividades da Plataforma levam em consideração o melhor aproveitamento do trabalho das instituições e iniciativas internacionais existentes (incluindo CEM, FAO, GBEP, IEA, IEA Bioenergia, IRENA, Missão Inovação, REN21, SE4ALL, entre outras).

Os países membros da Plataforma, que representam metade da população do planeta e 37% da economia global, estão determinados a liderar a transição de uma economia baseada em fontes fósseis para uma bioeconomia moderna, contribuindo, de acordo com suas próprias circunstâncias, políticas, metas e pontos de partida, para os seguintes objetivos almejados e coletivos para 2030: a) aumentar significativamente a contribuição da bioenergia moderna e sustentável para a demanda final de energia; b) aumentar significativamente a participação de biocombustíveis sustentáveis e de baixo carbono na matriz de combustíveis para transporte (incluindo o transporte marítimo e aéreo); c) aumentar progressivamente a economia de carbono no ciclo de vida médio da produção de

biocombustíveis em comparação com os combustíveis fósseis; d) estimular a inovação na bioeconomia e o avanço comercial da produção de biocombustíveis de baixa emissão de carbono em escala, de modo que se tornem progressivamente competitivos com os combustíveis fósseis, sobretudo quando o valor da redução de carbono é levada em consideração; e) aumentar significativamente os investimentos globais na bioeconomia sustentável de baixa emissão de carbono, inclusive em biorefinerias avançadas e flexíveis, capazes de produzir bioenergia e bioprodutos baseados em biocombustíveis; f) multiplicar as despesas dos governos e das indústrias em pesquisa e inovação na bioeconomia.

A decisão de ampliar a bioeconomia de baixo carbono, desenvolver metas coletivas e um plano de ação para o futuro próximo foi definida por dezenove países membros da Plataforma em uma declaração divulgada na COP23 intitulada "Escalonando a bioeconomia de baixo carbono". A declaração é um grande avanço no discurso político para a bioenergia sustentável e a bioeconomia mais abrangente, reconhecida como um componente essencial da solução global para a mudança climática.

Alcançar essa visão inspiradora mas desafiadora exigirá um esforço internacional coordenado envolvendo um grande número de partes interessadas. Cabe a cada país e partes interessadas explorar o potencial de possíveis ações e implementar uma estratégia, atendendo às suas circunstâncias. Será importante que os governos de todos os níveis, instituições acadêmicas, indústria e instituições financeiras trabalhem juntos para desenvolver um conjunto de ações com experiência prévia para consideração e, em conjunto, abrir caminho para um futuro de baixo carbono. A adoção das medidas necessárias é urgente, e algumas ações já implementadas por diferentes países e outras partes interessadas, podem servir como exemplos para outros. Elas devem incluir uma série de medidas, dentre as quais pode-se destacar as mencionadas nos tópicos seguintes.

Pelos governos: a) providenciar políticas, programas e quadros regulatórios de apoio para permitir o desenvolvimento e a implantação de biocombustíveis e bioprodutos sustentáveis; exemplos de tais políticas, sendo que uma série delas já estão sendo implementadas nos países da Plataforma, de acordo com suas realidades e circunstâncias nacionais, incluem: i) eliminação de subsídios ineficientes para a produção e uso de combustíveis fósseis; ii) Introdução de regimes de preços do carbono cobrindo uma ampla gama de setores, em particular o de energia; iii) estabelecimento de metas específicas e/ou mandatos para a implantação de biocombustíveis nos transportes; b) facilitar o desenvolvimento do mercado através de aquisições nacionais de biocombustíveis e bioprodutos avançados, quando as especificações de desempenho são alcançadas; c) implementar regimes de incentivos específicos para formas mais eficientes de bioenergia, diretamente ligados à redução de emissões de carbono proporcionada; d) incorporar a bioeconomia de baixa emissão de carbono nas

estratégias emergentes de economia circular nacional, inclusive o uso de resíduos rurais e urbanos como matéria-prima; e) estabelecer cadeias de valor integradas que liguem uma ampla gama de indústrias e organizações de produtores de biomassa a usuários de bioprodutos e de bioenergia; f) promover o comércio internacional de biocombustíveis, requerendo padrões de sustentabilidade e de qualidade para os biocombustíveis; g) conceber e implementar regras de sustentabilidade práticas, baseados na ciência, incluindo, entre outros métodos, análise do ciclo de vida do carbono; h) permitir o desenvolvimento e comercialização de novos combustíveis e produtos biológicos sustentáveis por meio de políticas específicas visando as tecnologias embrionárias; i) incentivar o uso de biomassa sólida em aplicações estacionárias eficientes, incluindo sistemas de geração combinada de calor e energia (CHP) e sistemas de aquecimento urbano, para fornecer energia para indústria e edifícios; j) implementar políticas agrícolas inteligentes para promover um suprimento sustentável, confiável e acessível de matéria-prima, incluindo a restauração de terras degradadas e a proteção da biodiversidade, a introdução de rotação curta e culturas energéticas perenes, reduzindo a perda e o desperdício, melhorando a coleta de resíduos e promovendo sistemas agro-silvo-pastoris (consorciamento lavoura, pecuária e floresta); k) aumentar o apoio à pesquisa, desenvolvimento e demonstração da bioeconomia de baixo carbono, inclusive em produtos novos, inovadores e custo-efetivos, e produtos químicos extraídos da biomassa; l) estabelecer capacitação internacional em colaboração, inclusive treinamento e incentivos para pesquisadores e estudantes.

Pelas indústrias: a) aumentar o investimento em desenvolvimento e inovação destinados a produzir, de forma sustentável, equipamentos, componentes, processos e produtos finais de alto desempenho nos setores de energia, materiais e produtos químicos, ajudando-os a se tornarem competitivos com produtos fósseis, sobretudo quando os custos ambientais externos são computados; b) tornar-se usuário de bioprodutos avançados quando as especificações de desempenho e os requisitos de sustentabilidade são alcançados e os produtos são competitivos, sobretudo levando em conta o conteúdo em carbono e outros benefícios ambientais.

Pela comunidade financeira (incluindo instituições financeiras internacionais, bancos de desenvolvimento e instituições e fundos de investimento privados): a) aumentar a prioridade dada aos projetos de bioeconomia sustentável de baixo carbono como parte fundamental das energias renováveis, da mitigação da mudança climática e das carteiras de financiamento "verdes", aumentando consideravelmente os recursos disponíveis; b) implementar garantias de empréstimos e outros instrumentos financeiros para facilitar o desenvolvimento, produção e implantação no mercado de biocombustíveis de baixa emissão de carbono e bioprodutos.

Pela comunidade científica: a) liderar pesquisa de alta qualidade em processos e produtos biotecnológicos novos e avançados e sistemas de conversão e utilização otimizados para bioenergia; b) fornecer evidências e análises de alta qualidade relacionadas à sustentabilidade da bioenergia e dos bioprodutos, de modo a aumentar a confiança e o consenso do público; c) produzir conselhos técnicos para apoiar o projeto governamental de políticas públicas para a bioeconomia.

O papel da Plataforma para o Biofuturo, em colaboração com organizações e iniciativas internacionais parceiras, é fornecer um fórum para apoiar esse esforço colaborativo e ajudar a monitorar os progressos alcançados na realização dessa visão. Nesse sentido, foi selecionado um consórcio formado pelas consultoras Carbon Trust e Way Carbon para preparar um documento preliminar, com base nos resultados da pesquisa junto aos países e numa extensa literatura e pesquisa de dados públicos, para apreciação dos países membros e conformação de um documento consensual da Plataforma.

O mapeamento das políticas atualmente implementadas pelos principais países no campo de biocombustíveis e bioprodutos visa também fornecer subsídios para melhorar o debate político entre os países e os parceiros da Plataforma, definir prioridades, oportunidades para estimular a mudança, e informar as próximas etapas da promoção do desenvolvimento da bioeconomia moderna. A análise dos dados obtidos vai permitir indicar o que precisa ser aprimorado para que a participação dos biocombustíveis e bioprodutos sustentáveis de baixo carbono possa ser ampliada futuramente. Também, vão apoiar os tomadores de decisão de alto nível nos governos dos países da BFP e do SBIC/MI.

8. Perspectivas da bioeconomia moderna

Estima-se que, até 2050, metade dos produtos químicos e materiais do mundo poderiam ser produzidos a partir de recursos renováveis. A bioeconomia expandida, entendida como um conjunto de atividades econômicas relacionadas à invenção, desenvolvimento, produção e uso de produtos e processos biológicos para a produção de energia renovável, materiais e produtos químicos, deve basear-se em práticas sustentáveis para assegurar uma redução inequívoca de emissões de GEE, e para evitar impactos ambientais, sociais ou econômicos prejudiciais. Realizar esse potencial exigirá o desenvolvimento, demonstração e implantação de uma série de processos inovadores, biocombustíveis e biomateriais que precisam atender a padrões de desempenho exigentes, cumprindo rigorosos critérios de sustentabilidade.

Uma bioeconomia sustentável expandida, respeitando a biodiversidade, também pode proporcionar benefícios ambientais, sociais e econômicos mais amplos, substituindo as matérias-primas fósseis, criando empregos e promovendo o desenvolvimento regional, em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). FAO, IEA-Bioenergia, IRENA, entre outros, sustentam que, de acordo com práticas agrícolas inteligentes, uma melhor utilização dos resíduos urbanos e políticas adequadas é perfeitamente possível, e desejável, uma expansão sustentável da bioeconomia.

Florestas, plantas e organismos marinhos convertem mais de 250 bilhões de toneladas de CO₂ atmosférico em produtos potencialmente de alto valor a cada ano. O potencial certamente existe, mas sua realização exigirá inovações e investimentos significativos, e sua conquista exigirá uma colaboração contínua e uma ação coletiva.

Apesar deste crescente consenso, no entanto, a bioenergia e a implantação e investimentos de produtos baseados em biocombustíveis não estão crescendo rapidamente o suficiente e a tecnologia sofre de uma série de barreiras, incluindo desafios de escala inicial, riscos financeiros, volatilidade e política de preços de petróleo e incertezas referente ao suprimento de matérias-primas. Por isso, criar as condições para expandir a bioeconomia de baixo carbono é um desafio urgente e vital.

Em termos de energia, a situação é crítica: de acordo com análises atualizadas recentemente e cenários de longo prazo por parte das agências internacionais (AIE e IRENA), a bioenergia sustentável é um componente indispensável da carteira de medidas de baixo carbono necessárias, com um alto risco de não serem cumpridos os objetivos climáticos de longo prazo sem sua contribuição. A bioenergia é fundamental em várias áreas, incluindo aquecimento e transporte, e particularmente em transportes pesados de mercadorias, marítimos e aéreos, onde outras opções não são vislumbradas.

A fim de limitar o aumento da temperatura média global abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais, e prosseguir os esforços para limitar esse aumento a 1,5°C, a participação da bioenergia e dos biocombustíveis na matriz energética global deve pelo menos duplicar nos próximos 10 anos, mesmo assumindo-se níveis muito mais elevados de eficiência energética, de instalação de outras energias renováveis para geração de eletricidade e de eletrificação do transporte.

De acordo com as melhores projeções disponíveis por agências internacionais, como a IEA e IRENA, até 2030, haverá um aumento generalizado na produção e uso de biocombustíveis e bioprodutos sustentáveis, incluindo a duplicação da contribuição da bioenergia moderna e sustentável para demanda final de energia e a triplicação da participação de biocombustíveis sustentáveis e de baixa emissão de carbono no transporte, incluindo marítimo e aéreo.

O mapeamento das políticas implementadas pelos principais países engajados na produção e no uso de biocombustíveis e bioprodutos, serviu de base para a confecção deste Relatório, cujo objetivo é apresentar uma imagem do presente, mostrando como diferentes nações, com diferentes realidades, estão lidando com a emergente bioeconomia moderna.

9. Consulta estruturada sobre biocombustíveis e bioprodutos

9.1. Contexto

A principal fonte de dados e informações do presente relatório provém da consulta estruturada realizada pelo CGEE, para levantar o estado da arte dos biocombustíveis e bioprodutos avançados de baixo carbono. A consulta foi feita por meio de um questionário eletrônico aplicado em países selecionados, membros da BFP e do SBIC/MI. As questões foram elaboradas de modo participativo, contando também com contribuições de organizações parceiras nacionais e multilaterais. Esse procedimento proporcionou o envolvimento dos países na confecção do questionário, contribuindo para uma ampla aceitação das questões e maior validade das respostas, além de ajudar a criar mais consciência e adesão durante a própria fase de preparação da consulta. O levantamento de informações inclui aspectos como políticas governamentais, investimentos, pesquisa e inovação, produção e comércio de biocombustíveis convencionais e avançados, e bioprodutos de baixo carbono.

Para realização da consulta e dos trabalhos que resultaram neste relatório, as tarefas executadas pelo Centro foram repartidas em duas etapas sequenciais (9.2 e 9.3) e uma ação contínua (9.4):

9.2. Desenvolvimento do questionário, teste e aplicação da consulta preliminar

- Construção coletiva do questionário sobre biocombustíveis e bioprodutos, em interação com a equipe do Itamaraty, com os representantes designados dos países participantes, e com as instituições parceiras brasileiras e as instâncias multilaterais envolvidas.
- Adequação do questionário, pelas equipes técnica e de TI do Centro, para aplicação, utilizando a ferramenta de consulta estruturada pela Web desenvolvida pelo CGEE.
- Teste do questionário e da ferramenta junto a especialistas selecionados.
- Aplicação preliminar da consulta e acompanhamento do pré-preenchimento do questionário pelas agências multilaterais, com o apoio do Itamaraty.
- Extração e processamento dos dados preliminares.
- Exame dos resultados preliminares da consulta em planilhas, gráficos e figuras.

9.3. Aplicação da consulta junto aos participantes

- Aplicação da consulta para os 22 países e para a União Europeia (UE), membros das iniciativas internacionais BFP e SBIC/MI.
- Acompanhamento do preenchimento pelos respondentes, em conjunto com o Itamaraty.
- Extração e processamento dos dados intermediários da consulta.
- Apresentação dos resultados intermediários da consulta em planilhas, gráficos e figuras.
- Extração e processamento dos dados finais da consulta.
- Apresentação dos resultados finais da consulta em planilhas, gráficos e figuras.

9.4. Divulgação da consulta e de seus achados, assim como da Plataforma, seu plano de trabalho e suas realizações

- Participação em reuniões de trabalho;
- Participação em eventos de apresentação de resultados da consulta e divulgação da Plataforma:
- below50/LCTPi/WBCSD – EUSEW, Bruxelas 19-20/6;
- Rising Powers as Development Actors, Manchester, 21-23/6;
- BIO World Congress on Industrial Biotechnology, Montreal 23-26/7;
- Biofuture Summit, São Paulo 24-25/10;
- Bioeconomy for Climate Change Mitigation, CGEE Event COP23 Bonn 14/11;
- Biofuture Platform Focal Points Meeting, COP23 Bonn 15/11;
- Biofuture@COP23 High Level Event, Brazil & CGEE Official Event, Bonn 16/11.
- ECOPA Workshop, IEE/USP, São Paulo, 11-12/12.

9.5. Concepção do questionário

O questionário (ver Anexo I) foi concebido para apreender os esforços dos países voltados para desenvolver e implantar biocombustíveis e bioprodutos avançados, e para identificar quais medidas políticas e regulamentares estão em vigor para promover tais desenvolvimentos. Essas informações proveem uma fonte rica e unificada de dados dos países e da União Europeia, providas e verificadas por cada membro da Plataforma para o Biofuturo e do Desafio Inovação em Biocombustíveis Sustentáveis da Missão Inovação, permitindo depreender o estado da arte da produção e uso dos biocombustíveis e bioprodutos no mundo.

O propósito do questionário foi obter uma ampla visão das políticas, da produção, das tecnologias, dos projetos e arranjos institucionais de cada país em relação à bioeconomia de baixo carbono. Os pontos focais dos países tiveram liberdade para, através do mesmo endereço de URL, compartilhar o questionário com outras instituições e especialistas em seus países, que pudessem auxiliar no preenchimento de perguntas específicas da pesquisa, no entanto, apenas esses pontos focais foram responsáveis por consolidar e confirmar a submissão de cada país, em caráter oficial.

Para os fins de preenchimento do questionário, foram estabelecidas algumas definições (reconhecendo a existência de definições mais amplas):

- A bioeconomia de baixo carbono é aqui definida como o uso sustentável da biomassa renovável, transformada através de processos bioquímicos, biológicos e outros processos industriais, para gerar combustíveis e bioprodutos como uma alternativa de baixo carbono para as contrapartes fósseis.
- Os biocombustíveis são combustíveis produzidos direta ou indiretamente a partir de recursos biológicos como produtos agrícolas, florestais e resíduos animais e vegetais.
- Os bioprodutos são produtos derivados de materiais de origem biológica destinados a substituir os produtos à base de fontes fósseis, como "*drop in*" (que replica a molécula baseada em fóssil) ou não "*drop in*" (que pode preencher as mesmas funções, mas sendo moléculas diferentes). Duas categorias principais devem ser consideradas

nessa fase: biopolímeros (por exemplo, bioplásticos) e produtos químicos (por exemplo, solventes, surfactantes e dispersantes).

- A bioenergia para geração de eletricidade e produção de calor ficou fora do escopo desta consulta.

Embora o objetivo principal da consulta fosse estabelecer o estado da arte das tecnologias avançadas de biocombustíveis e bioprodutos, considerou-se proveitoso averiguar o contexto da produção e uso mais abrangente de biocombustíveis e bioprodutos em cada país, e examinar as sinergias entre biocombustíveis e bioprodutos convencionais e avançados. Com isso, pode-se apresentar uma imagem do presente, mostrando como diferentes nações, com diferentes realidades, estão lidando com a emergente bioeconomia avançada.

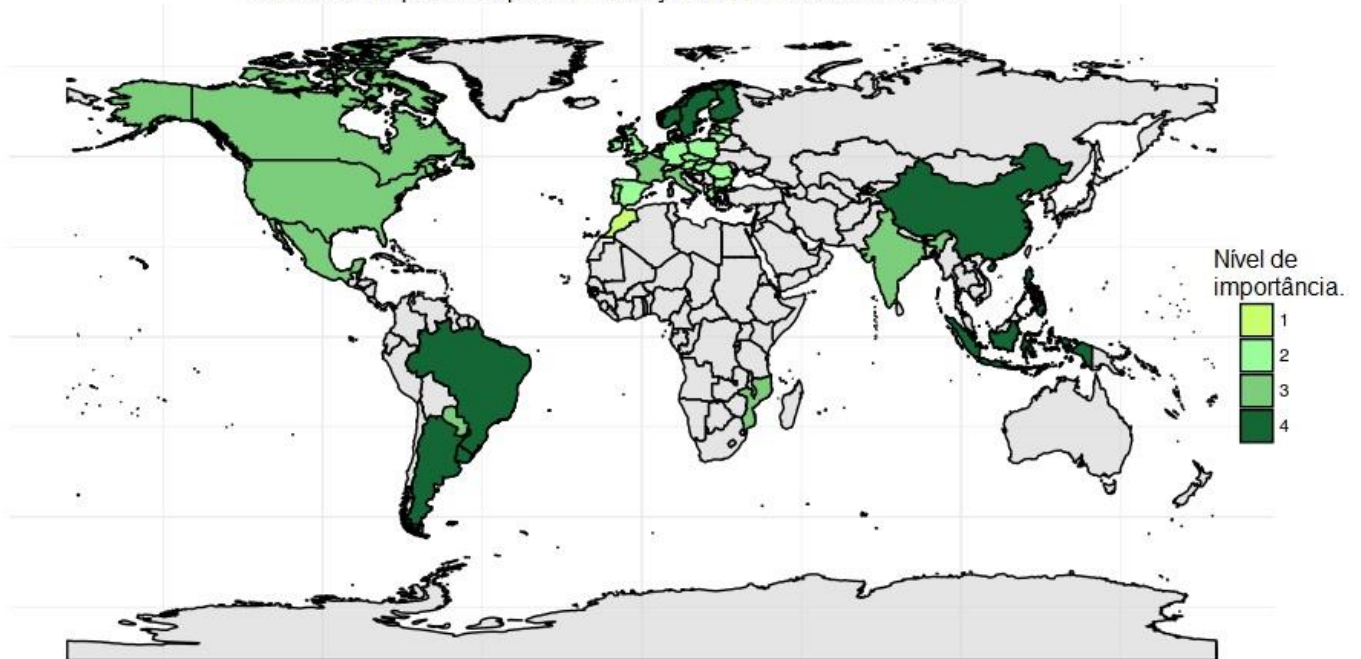
Os principais resultados da consulta são mostrados a seguir em tabelas e gráficos. As questões discursivas serão tratadas em uma etapa posterior, relacionada com o estudo prospectivo a ser realizado em 2018, mas seus enunciados foram transcritos no relatório. A pesquisa foi completada e preenchida, em certos casos parcialmente, por 19 dos 22 países participantes, mais a Comissão Europeia. Três países não efetuaram o preenchimento (Egito, Marrocos e Suécia), mas alguns dados referentes a eles foram disponibilizados pelas agências multilaterais parceiras na fase de pré-preenchimento.

9.6. Questões e resultados da consulta

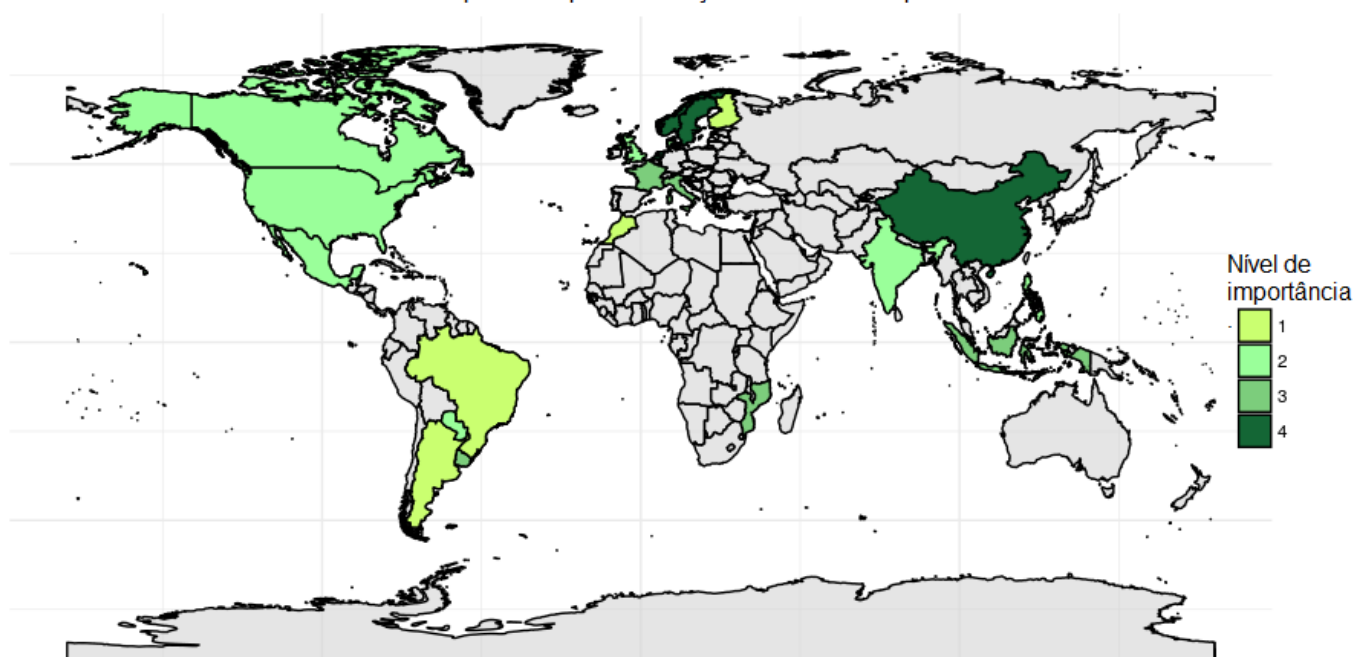
1. Quais são as metas e objetivos gerais da política climática do seu país? (por favor, sintetizar e inserir referências para NDC ou outras medidas climáticas nacionais, informando URL, data de adoção, categoria e denominação)

2. Qual o nível de importância que os biocombustíveis e os bioprodutos de baixo carbono têm nas estratégias, projeções e planos climáticos de seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Questão 2 - Importância para a mudança no clima - Biocombustíveis



Questão 2 - Importância para mudanças climáticas - Bioprodutos

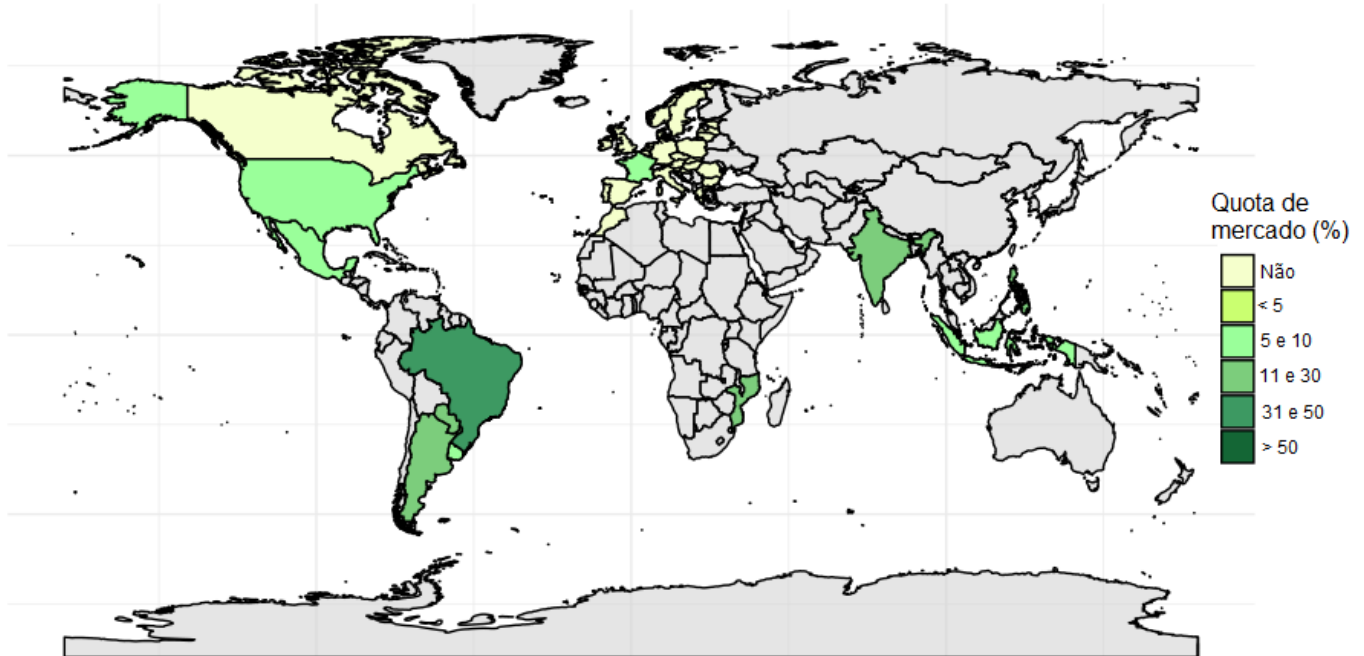


3. Qual é a parcela (%) de biocombustíveis no consumo de energia do setor de transporte do seu país?

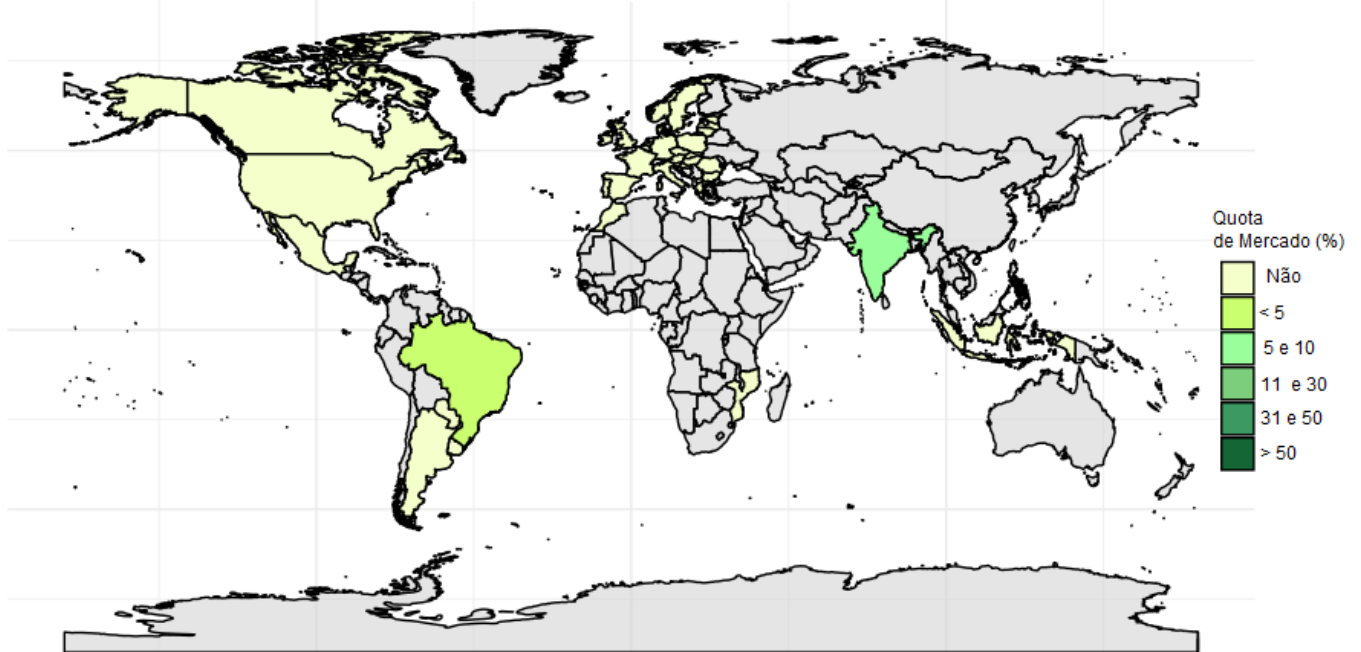
Questão 3 - Parcela (%) de biocombustíveis no consumo de energia no setor de transporte				
País	Total	Etanol	Biodiesel	
ARGENTINA	10%			
BRASIL	20%	16%	3,30%	36,4% etanol ciclo Otto e 6,99 % biodiesel ciclo diesel (2016)
CANADA				6,2% etanol ciclo Otto e 2,2% biodiesel ciclo diesel (2012)
CHINA				2% etanol ciclo Otto
DINAMACA				
EGITO				
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	5,13%			(2016)
FILIPINAS				10% etanol ciclo Otto e 2% biodiesel ciclo diesel
FINLANDIA	11%			
FRANÇA	7,58%			(2016)
HOLANDA	5%			
INDIA				3,5% etanol ciclo Otto (2016)
INDONESIA				17% de obrigação de serviço público para o setor de
ITALIA	6,40%			(2016)
MARROCOS				
MEXICO				10% etanol ciclo Otto e <5% biodiesel ciclo diesel
MOÇAMBIQUE				
NORUEGA	11%			
PARAGUAI				25% etanol ciclo Otto e 1% biodiesel ciclo diesel
REINO UNIDO	3%			(2016)
SUECIA	14,70%			(2015)
UNIÃO EUROPEIA	4,10%			(2016)
URUGUAI	6%	3%	3%	(2015)

4. O seu país tem metas específicas para biocombustíveis de baixo carbono no setor de transporte até 2030? Em caso afirmativo, qual é o percentual no mercado nacional? (volume)

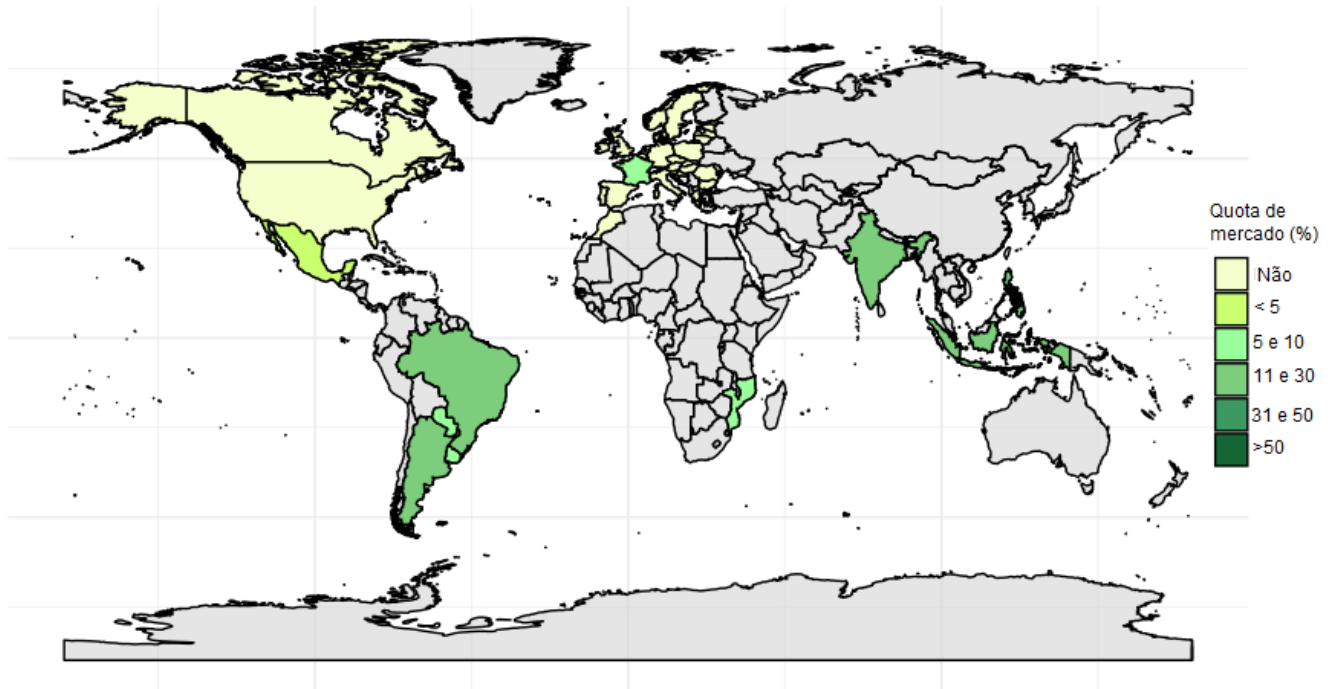
Questão 4 - Metas de biocombustíveis até 2030 - Etanol



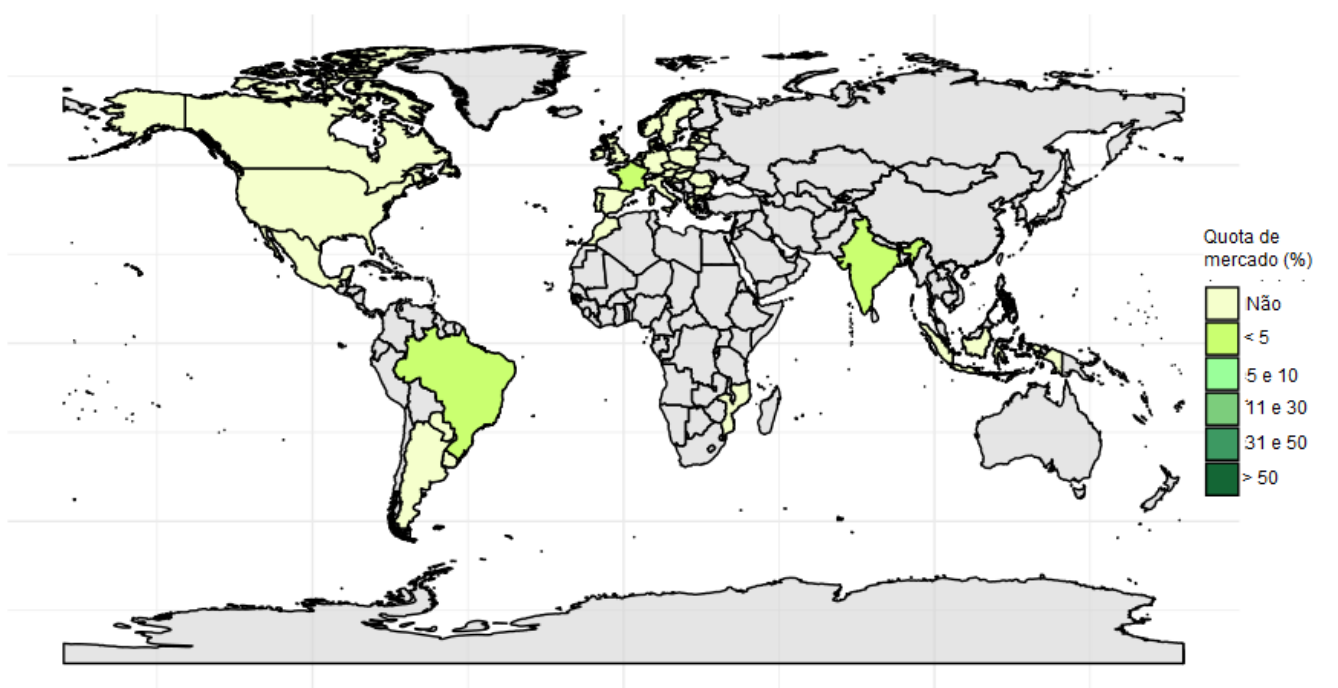
Questão 4 - Metas de biocombustíveis até 2030 - Etanol celulósico



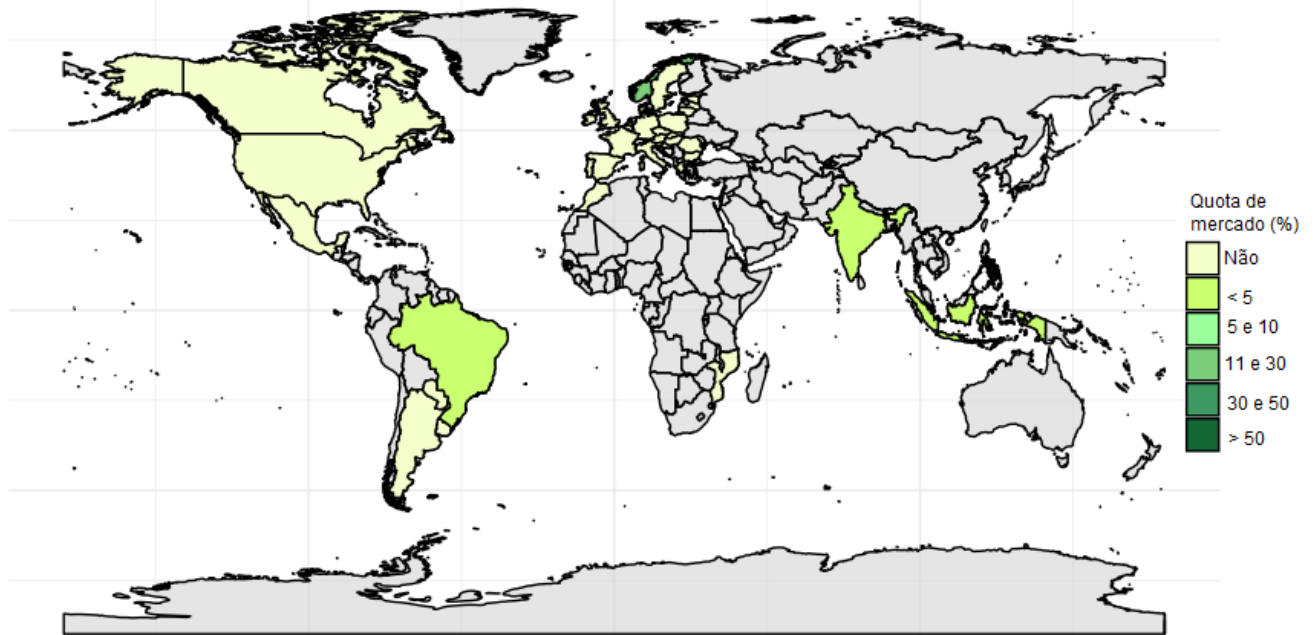
Questão 04 - Metas de biocombustíveis até 2030 - Biodiesel



Questão 4 - Metas de biocombustíveis até 2030 - Óleo vegetal hidrogenado

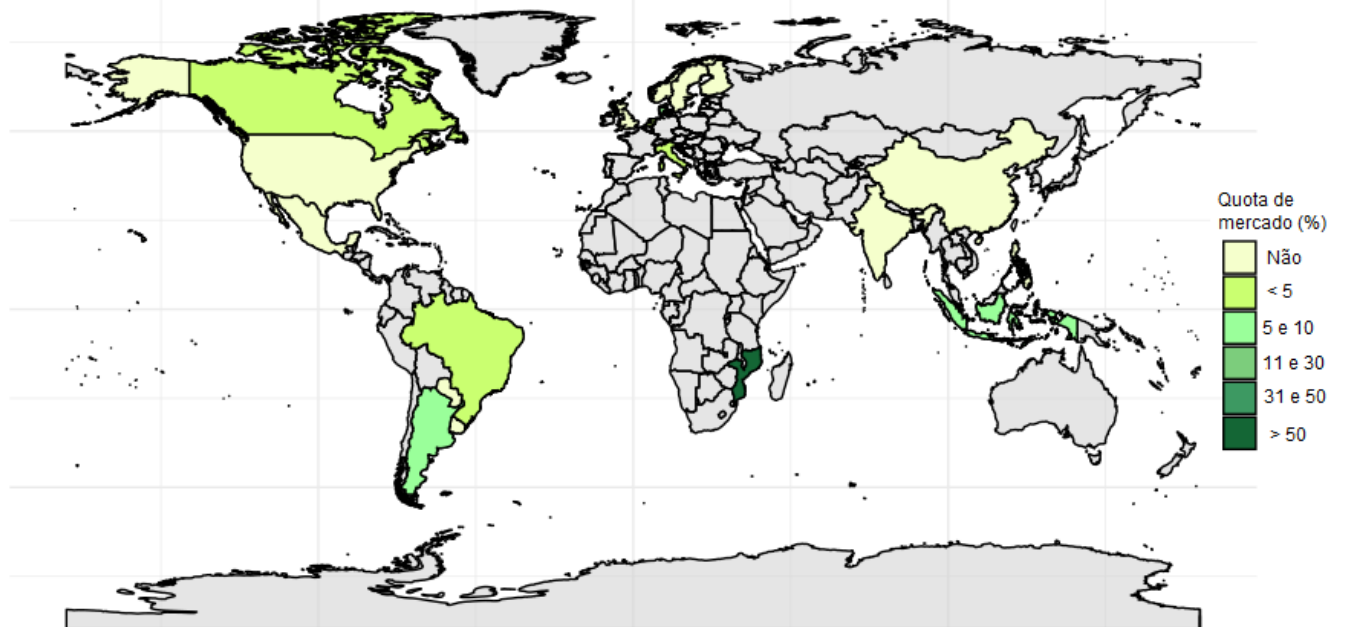


Questão 4 - Metas de biocombustíveis até 2030 - Bioquerosene de Aviação



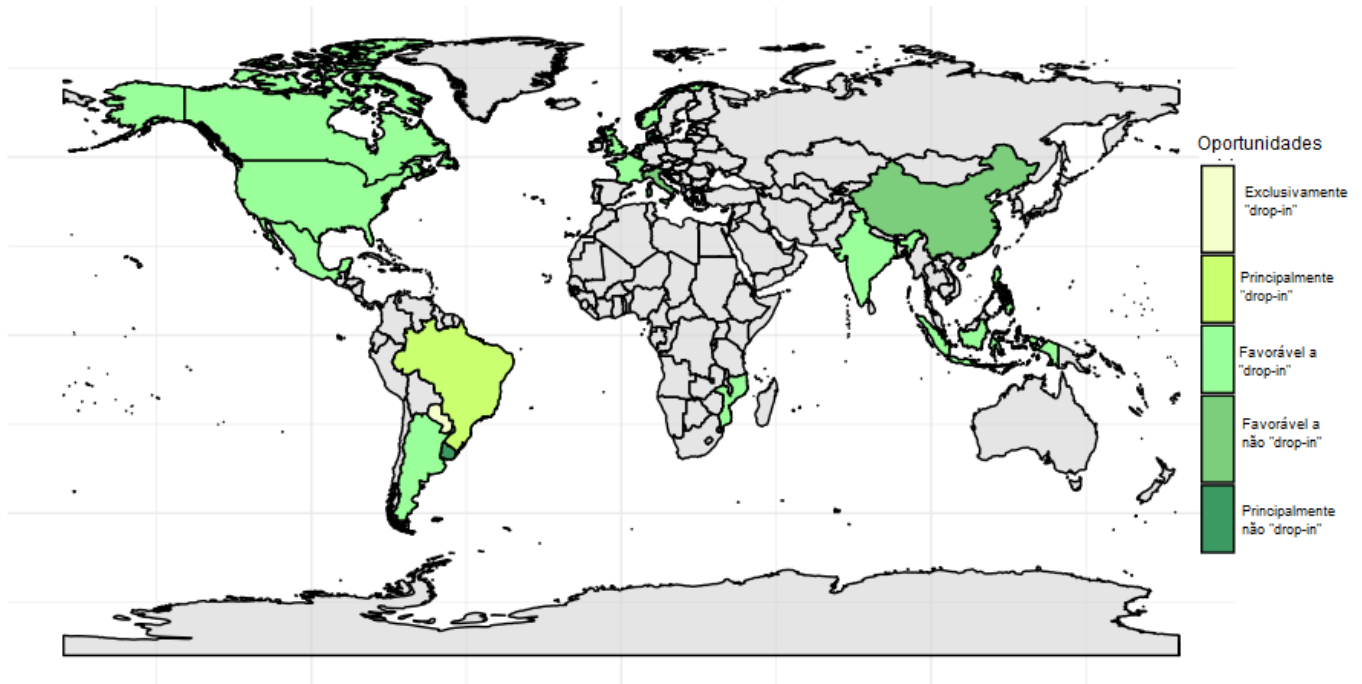
5. Seu país possui estatísticas para o mercado de bioprodutos? Em caso afirmativo, qual é a percentagem atual de bioprodutos no seu mercado nacional? (volume)

Questão 5 - Mercado atual de bioprodutos



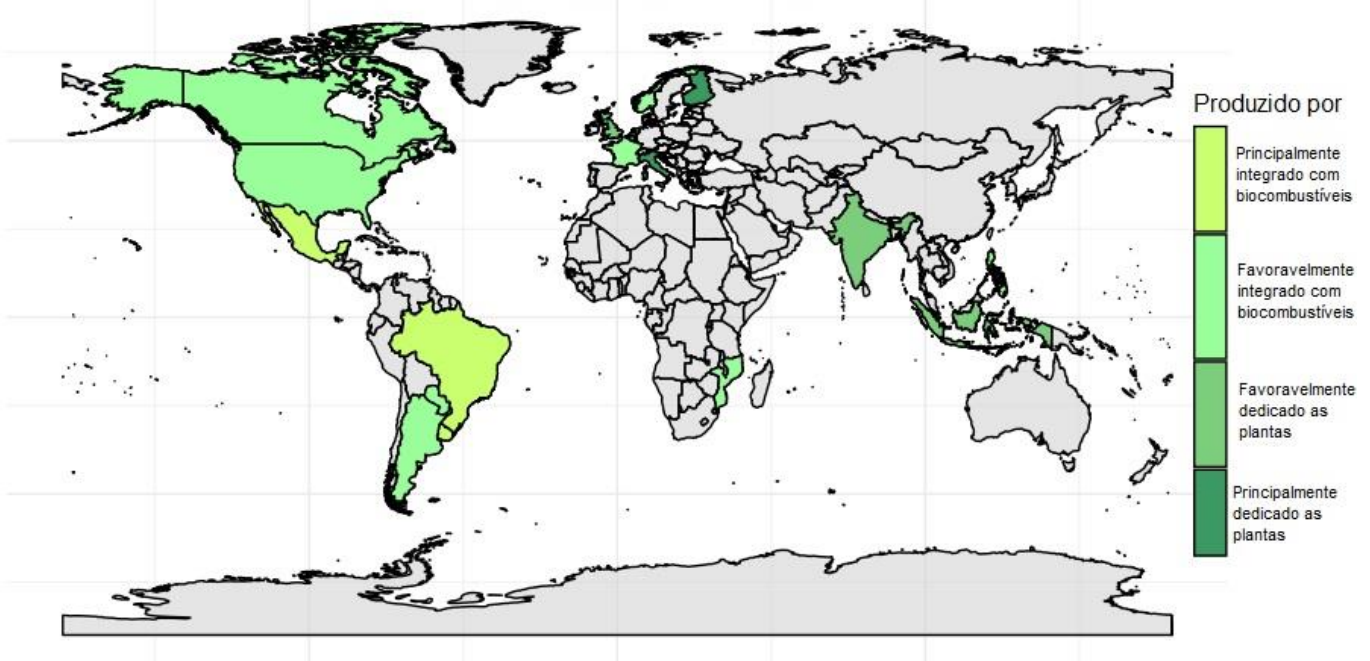
7. Quais são as oportunidades mais promissoras para bioprodutos em seu país?

Questão 7 - Oportunidades mais promissoras para bioprodutos



8. Como os bioprodutos são produzidos em seu país?

Questão 8 - Formas de produção de bioproduto



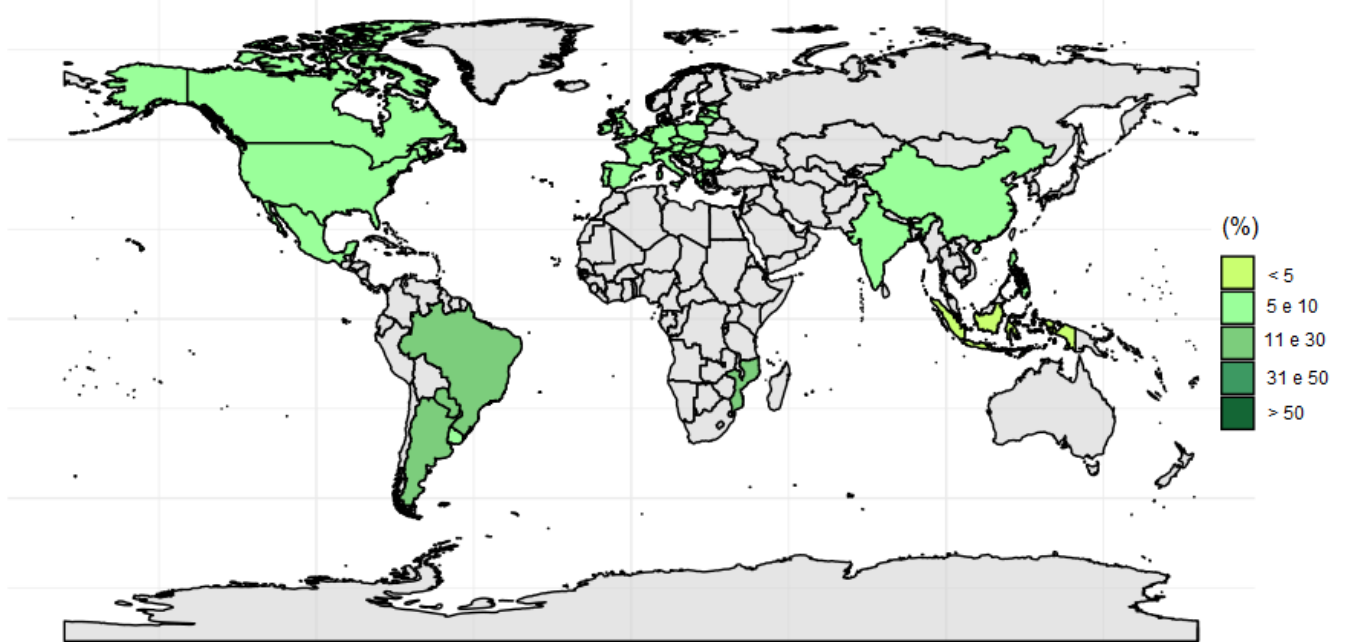
9. O seu país tem regulamentação específica relativa à especificação de biocombustíveis?

Questão 9 - Especificação de biocombustíveis										
País	Etanol		Biodiesel		Óleo vegetal hidrogenado (HVO)		Bioquerosene de aviação		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA		X		X	X		X		X	
BRASIL		X		X	X		X			X
CANADA		X		X	X		X			
CHINA		X		X	X			X	X	
DINAMARCA										
EGITO										
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X		X		X	X	
FILIPINAS		X		X						
FINLANDIA		X		X		X				
FRANÇA	X			X		X	X			
HOLANDA		X		X		X		X		X
INDIA		X		X		X	X			
INDONESIA		X		X	X		X			X
ITALIA		X		X		X	X			X
MARROCOS										
MEXICO		X		X	X			X	X	
MOÇAMBIQUE		X		X						
NORUEGA	X			X	X		X		X	
PARAGUAI		X		X	X		X		X	
REINO UNIDO		X		X		X		X		
SUECIA										
UNIÃO EUROPEIA		X		X		X	X			X
URUGUAI		X		X	X		X		X	
Total	2	17	0	19	9	8	11	5	7	5

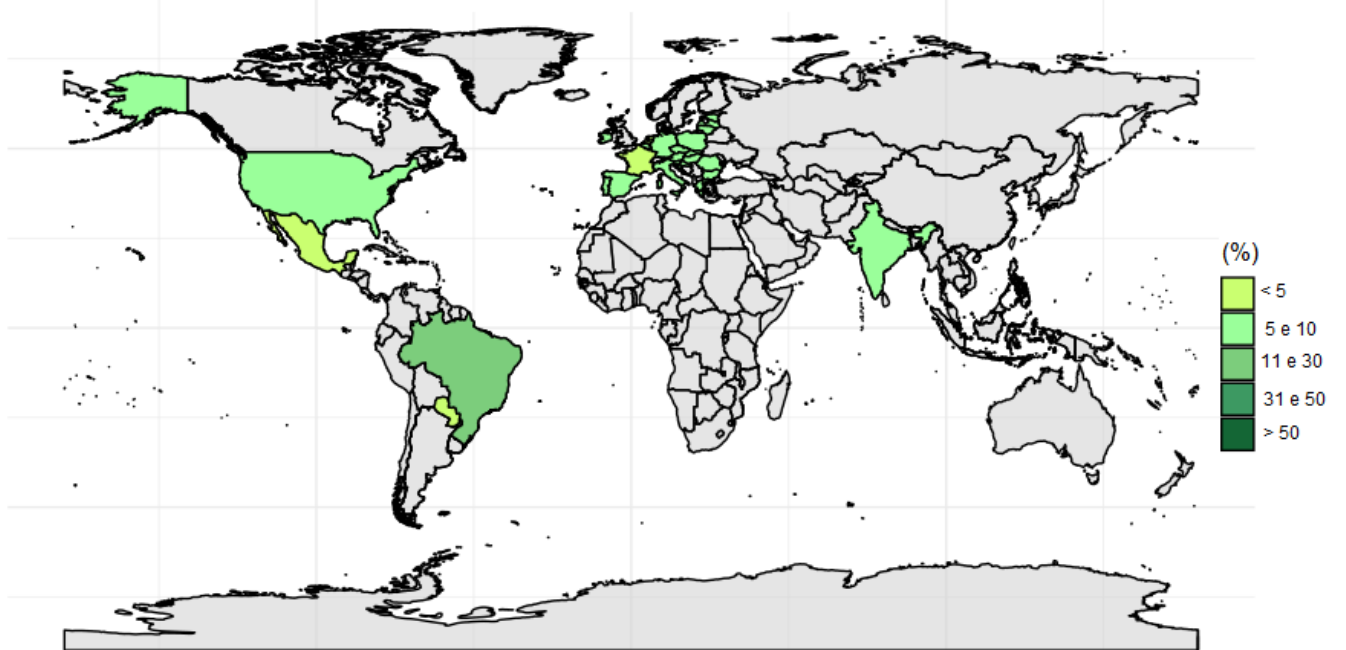
Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências. (URL, data, categoria, denominação)

10. O seu país possui regulamentação relacionada às misturas de biocombustíveis?

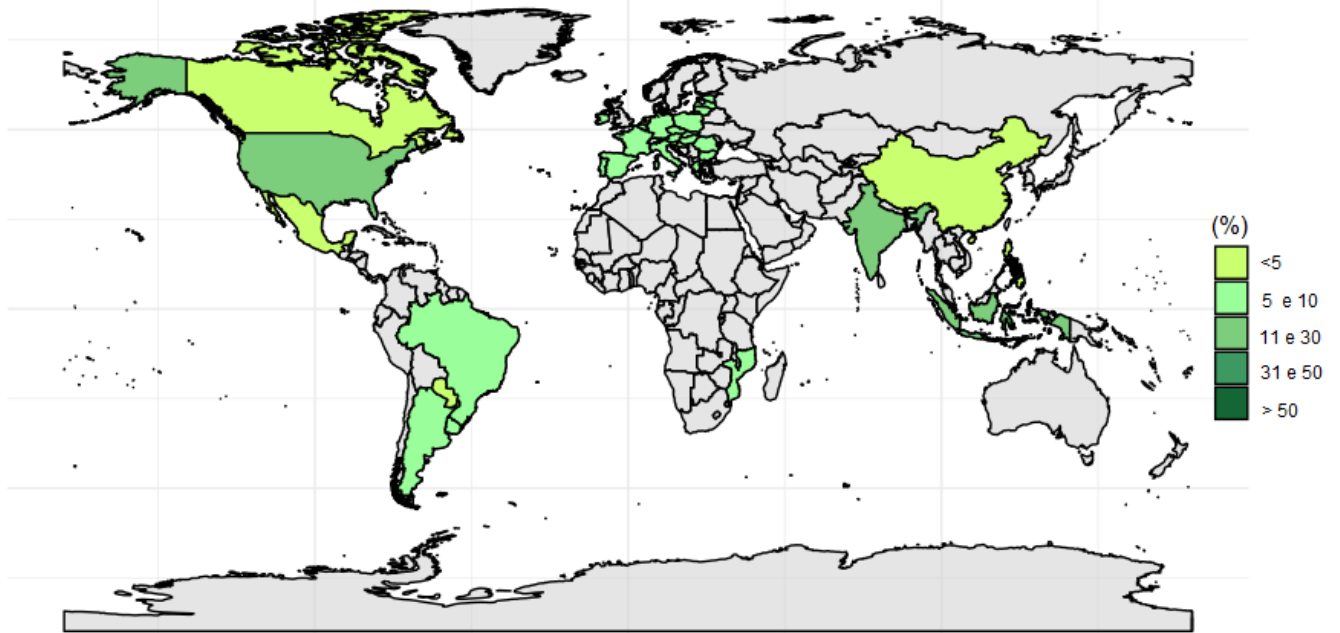
Questão 10 - Misturas atuais de biocombustíveis - Etanol



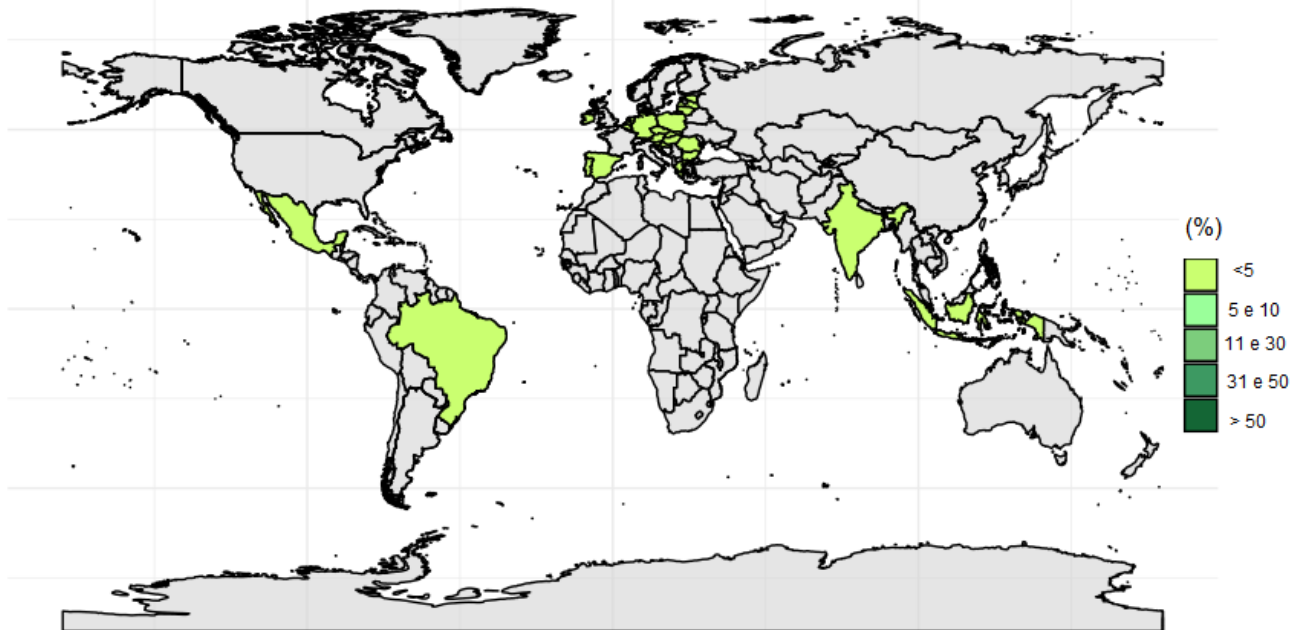
Questão 10 - Misturas atuais de biocombustíveis - Etanol celulósico



Questão 10 - Misturas atuais de biocombustíveis - Biodiesel



Questão 10 - Misturas atuais de biocombustíveis - Bioquerosene de Aviação

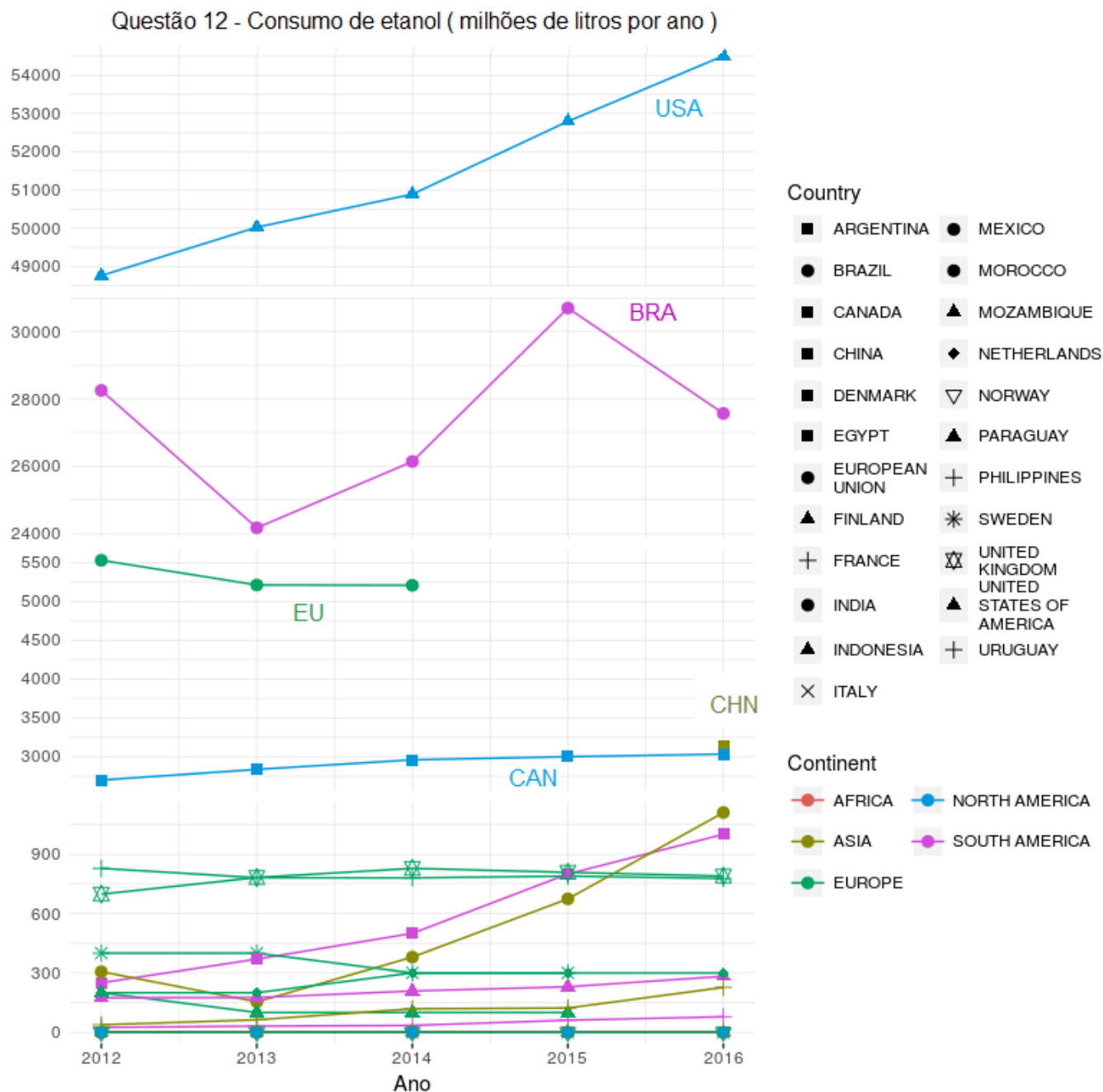


11. O seu país possui políticas ou regulamentação relacionadas à sustentabilidade ambiental dos biocombustíveis?

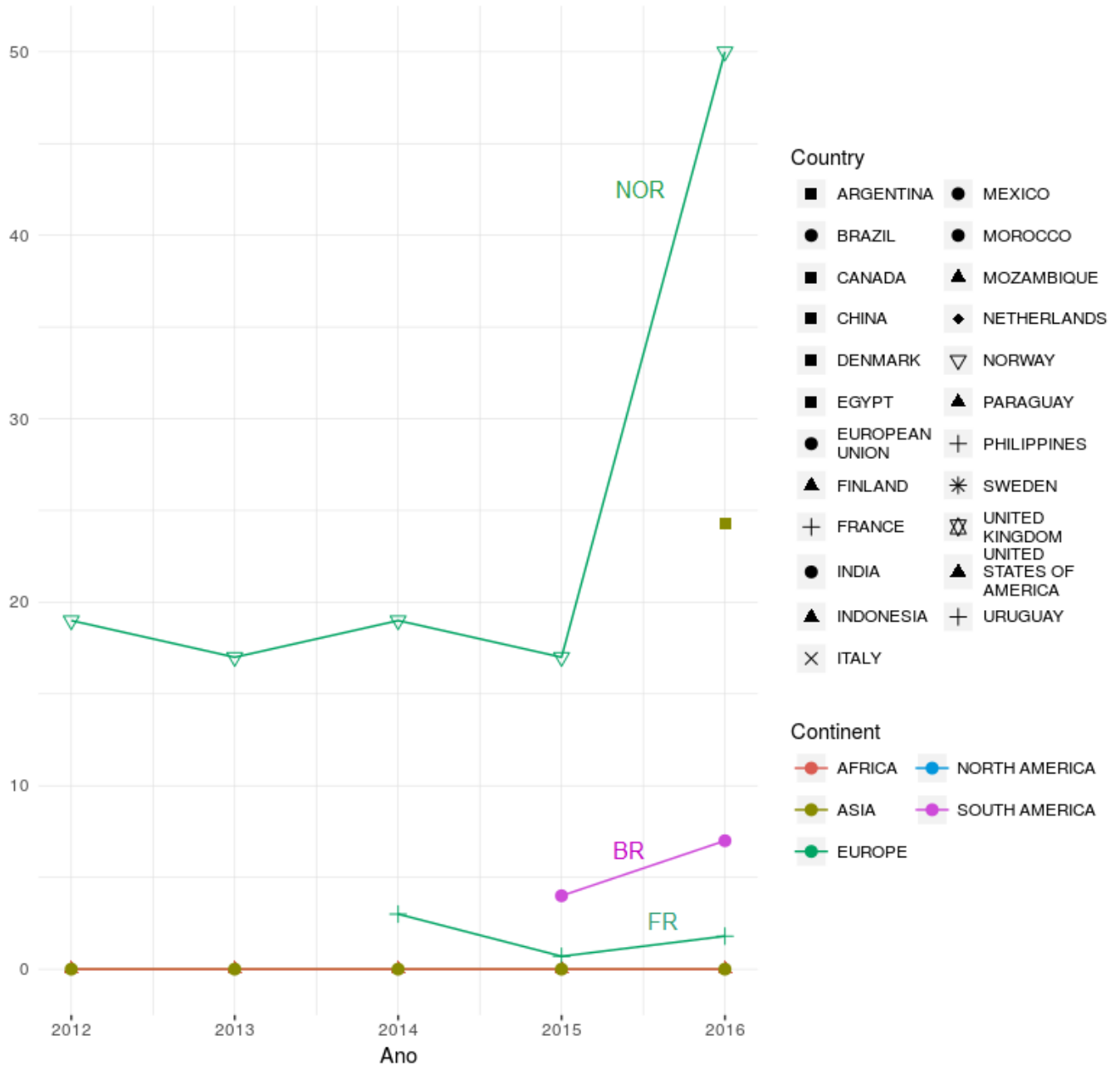
Questão 11 - Políticas para a sustentabilidade ambiental dos biocombustíveis												
PAÍS	Emissões de GEE		Fontes de Biomassa		Água		Uso da terra		Tratamentos de efluentes		OUTROS	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA	X		X		X		X		X		X	
BRASIL		X	X			X		X		X		X
CANADA	X		X		X		X					
CHINA		X		X		X		X		X		
DINAMARCA		X		X				X				
EGITO												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X	X		X		X		X	
FILIPINAS		X		X		X		X		X		
FINLANDIA		X		X				X				
FRANÇA		X	X			X		X		X		X
HOLANDA		X		X		X		X		X		
INDIA	X			X	X		X		X		X	
INDONESIA		X	X			X		X		X		
ITALIA		X		X	X		X		X		X	
MARROCOS												
MEXICO	X			X		X		X		X		
MOÇAMBIQUE		X										
NORUEGA		X		X	X			X		X		X
PARAGUAI	X		X		X		X		X		X	
REINO UNIDO												
SUECIA												
UNIÃO EUROPEIA		X		X		X		X		X		X
URUGUAI		X		X		X		X		X		
Total	5	14	6	12	7	9	6	12	5	10	7	2

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências para todos os níveis de mistura de biocombustíveis. (URL, data, categoria, denominação)

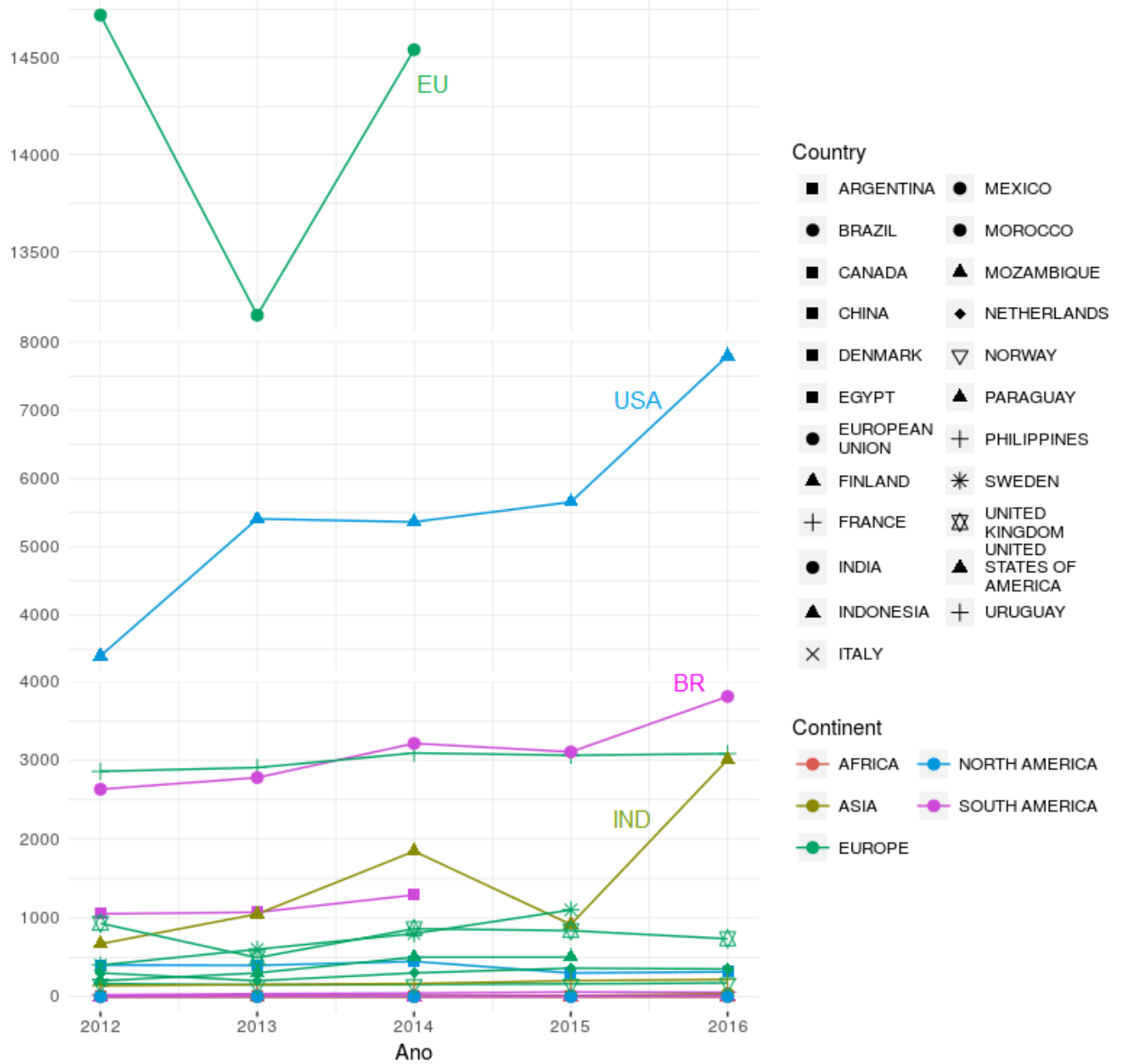
12. Quais são os valores do consumo de biocombustíveis em seu país para cada ano abaixo? (em milhões de litros)



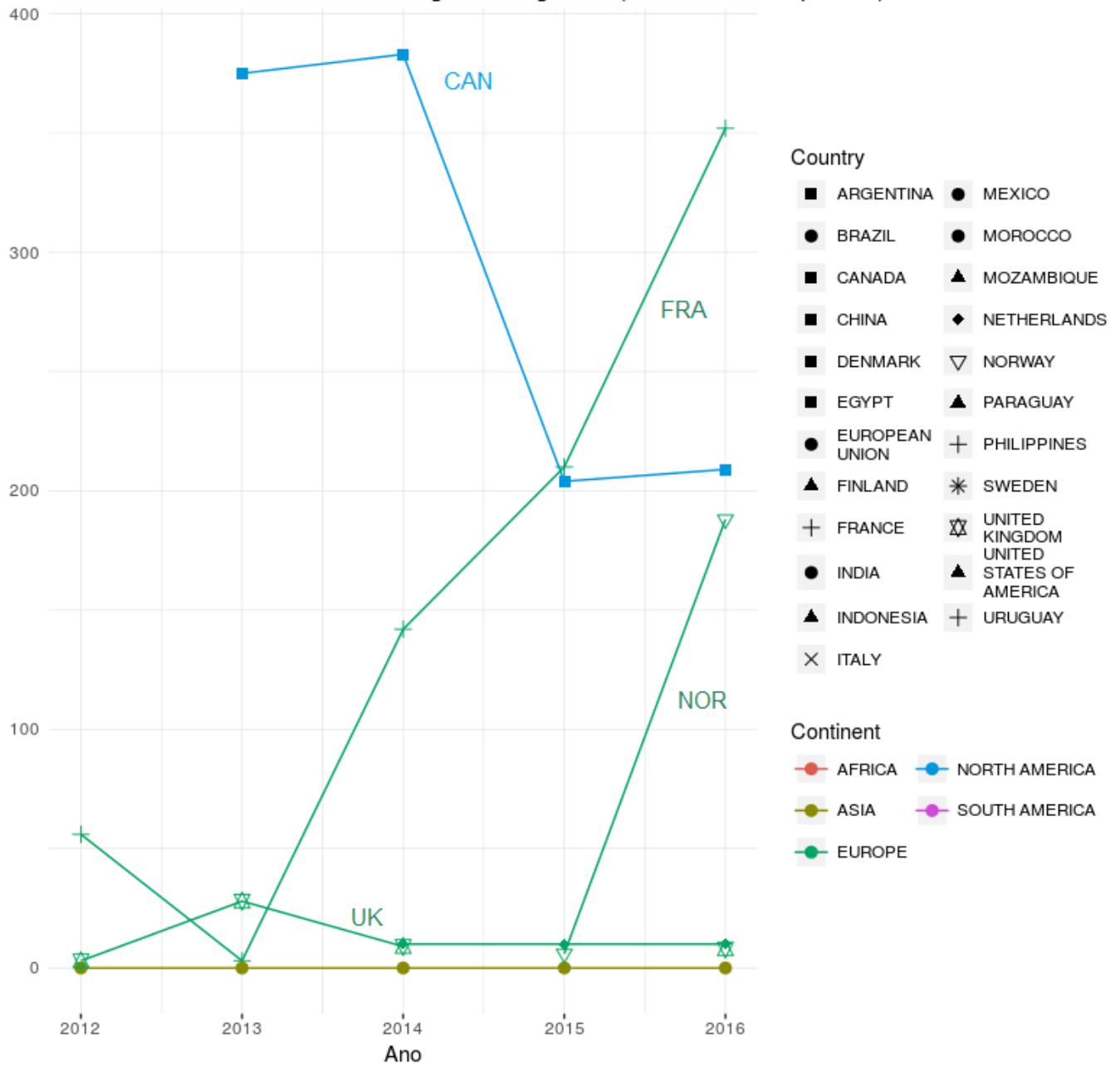
Questão 12 - Consumo de etanol celulósico (milhões de litro por ano)



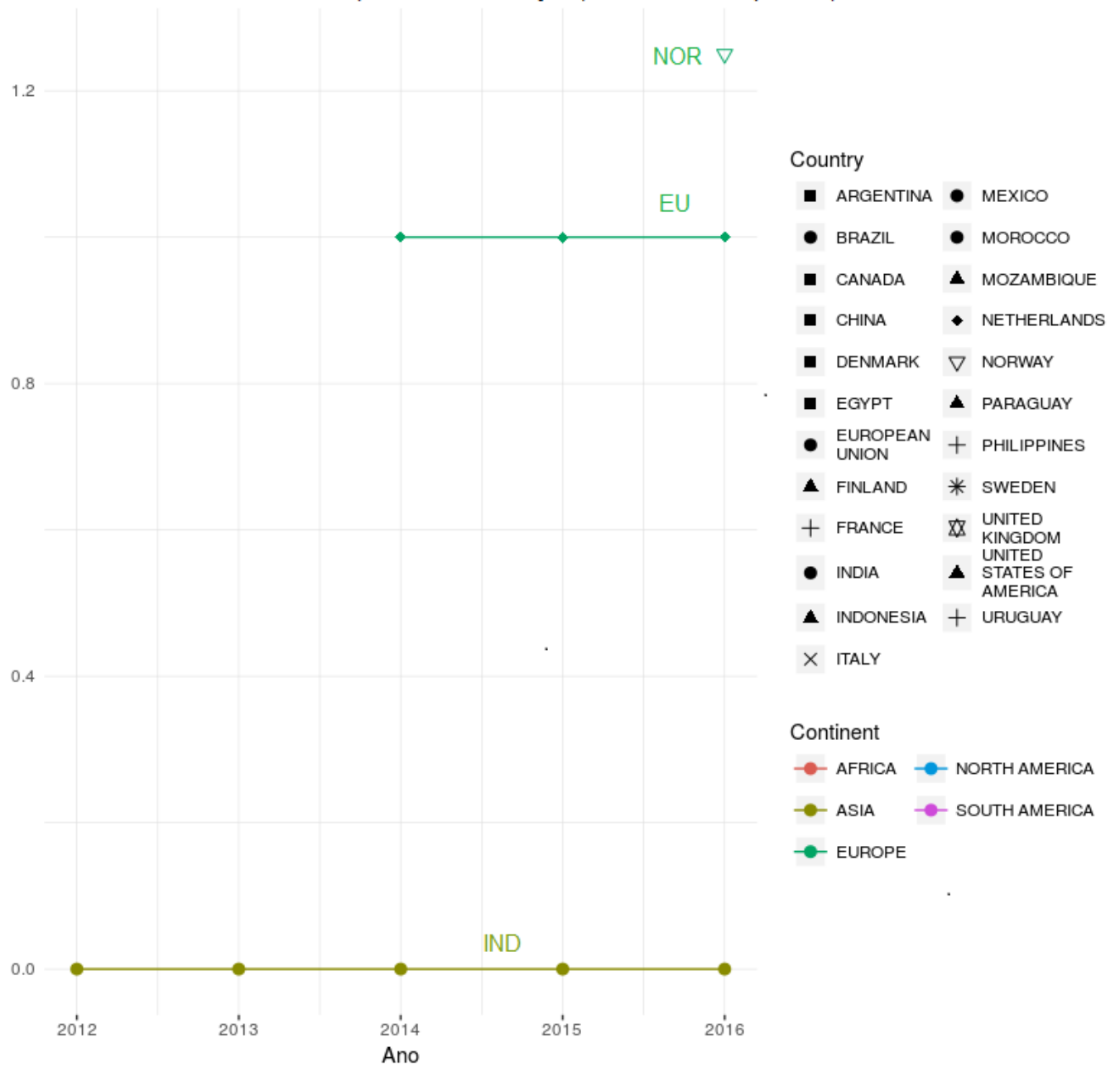
Questão 12 - Consumo de biodiesel (milhões de litros por ano)



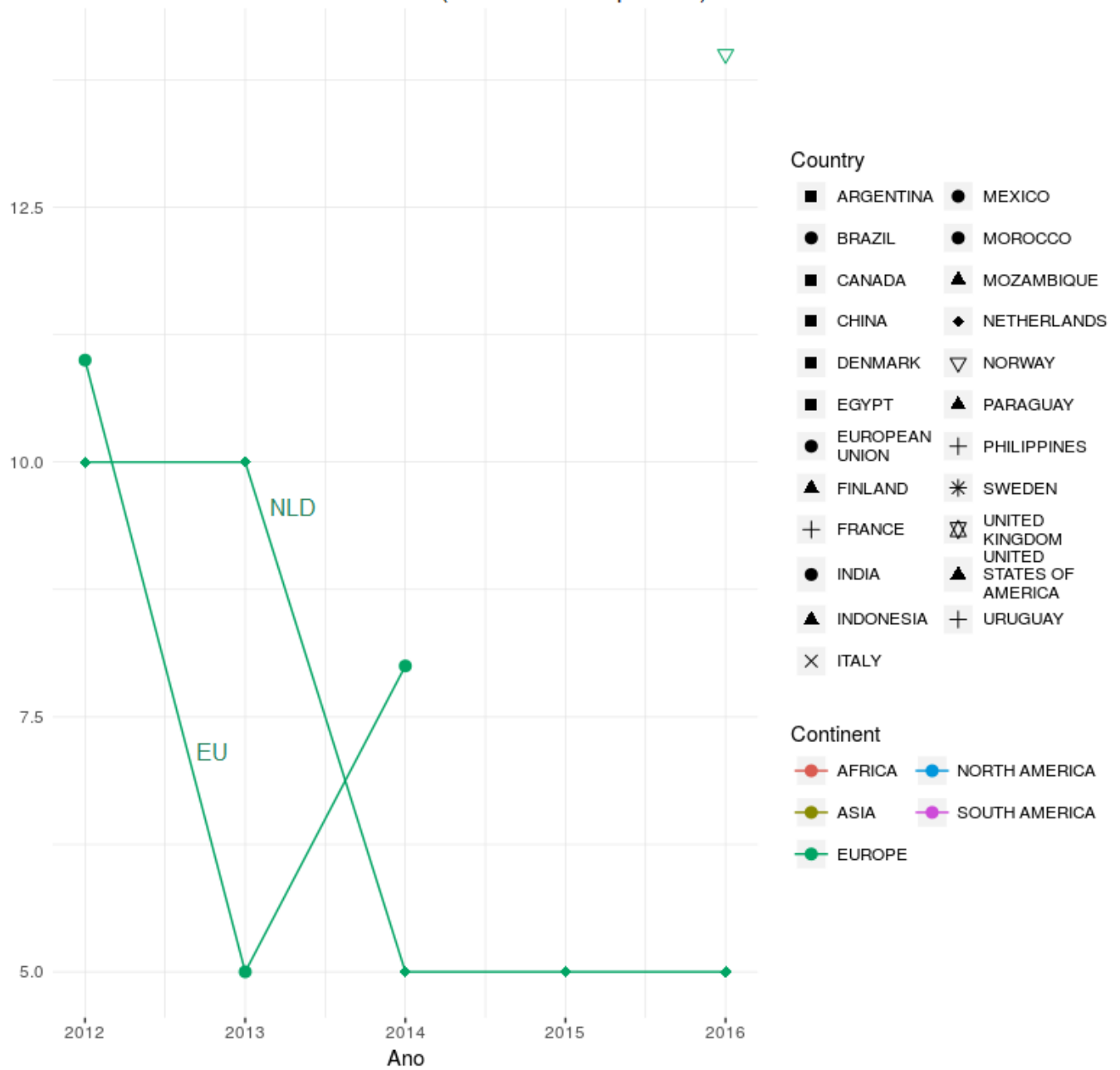
Questão 12 - Consumo de Óleo vegetal hidrogenado (milhões de litros por ano)



Questão 12 - Consumo de bioquerosene de aviação (milhões de litros por ano)

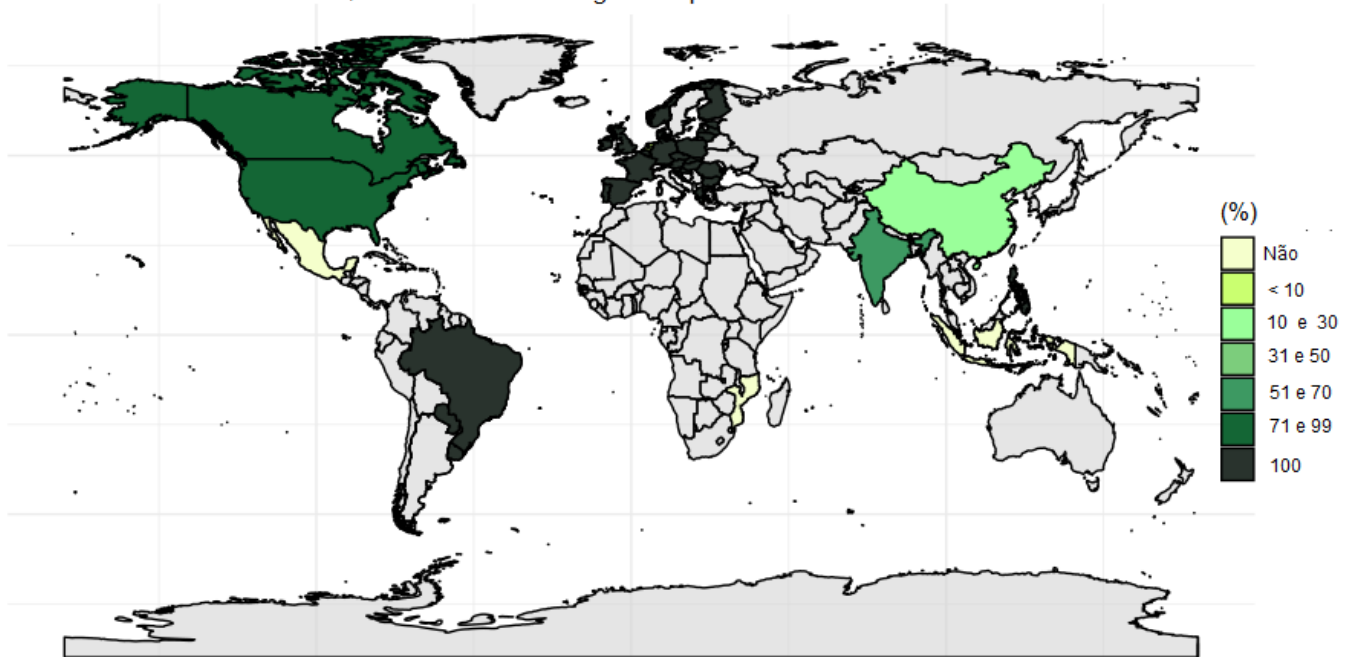


Questão 12 - Outros consumos (milhões de litros por ano)

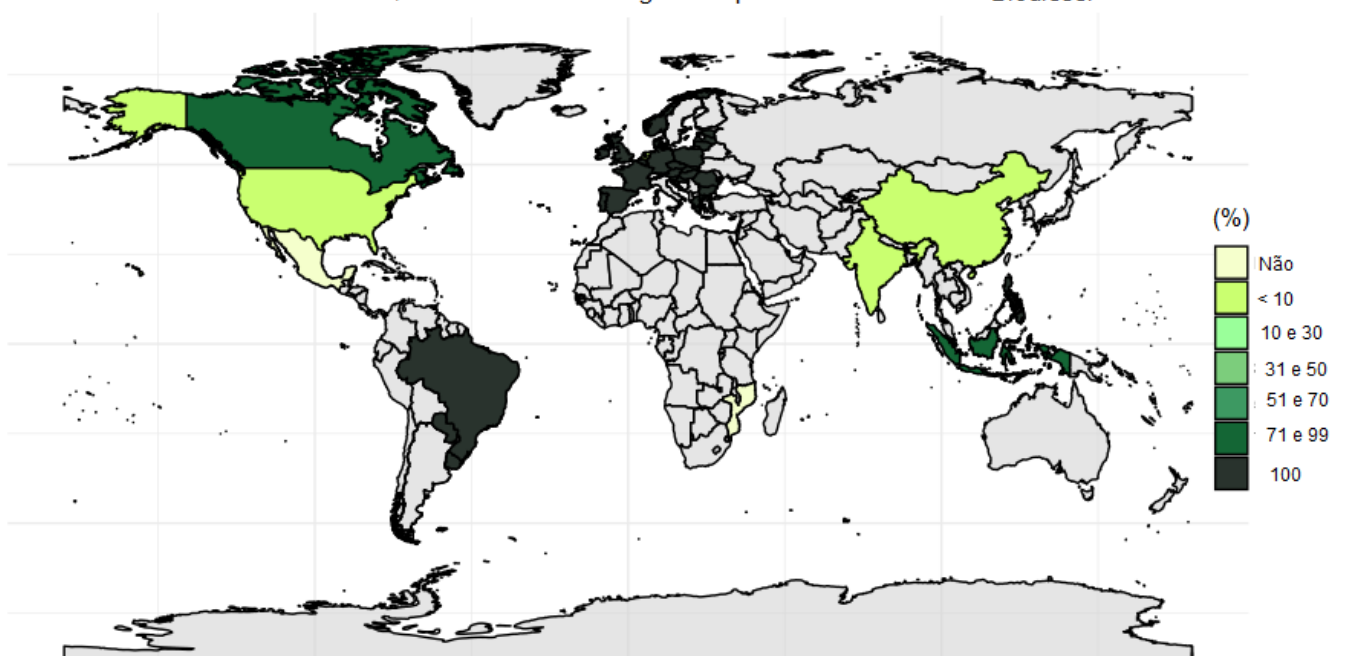


13. Qual é a parcela (%) de postos de abastecimento que vendem biocombustíveis em seu país?

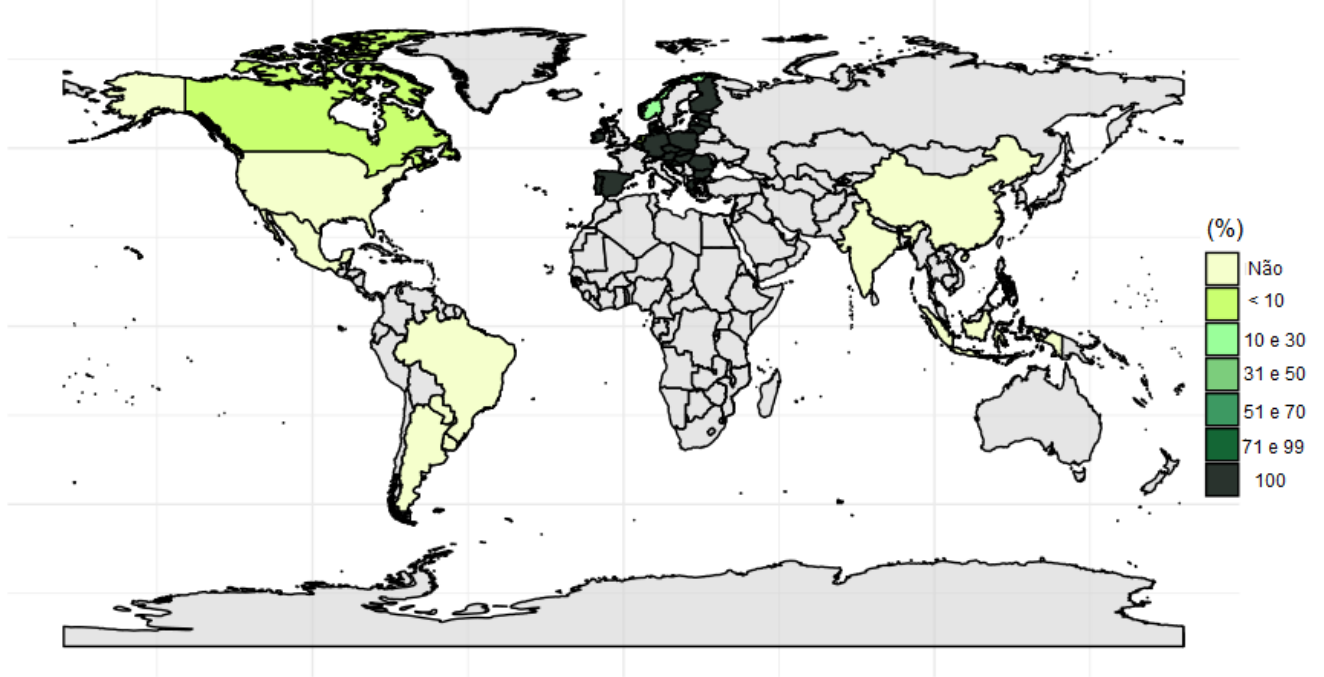
Questão 13 - Postos de gasolina para biocombustíveis - Etanol



Questão 13 - Postos de gasolina para biocombustíveis - Biodiesel



Questão 13 - Postos de gasolina para biocombustíveis - Óleo vegetal hidrogenado



14. Existem tarifas de importação que incidam sobre biocombustíveis em seu país?

Questão 14 - Tarifas de importação para biocombustíveis										
País	Etanol		Biodiesel		Óleo vegetal hidrogenado		Bioquerosene de aviação		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA		X	X							
BRASIL	X		X		X		X		X	
CANADA	X		X		X		X			
CHINA		X								
DINAMARCA										
EGITO										
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X		X		X		X
FILIPINAS		X								
FINLANDIA										
FRANÇA		X		X		X	X		X	
HOLANDA		X		X		X		X		
INDIA		X		X		X	X		X	
INDONESIA		X		X	X		X			
ITALIA	X		X		X					X
MARROCOS			X							
MEXICO	X		X		X		X		X	
MOÇAMBIQUE	X		X		X		X		X	
NORUEGA										
PARAGUAI	X		X		X		X		X	
REINO UNIDO	X		X		X		X		X	
SUECIA										
UNIÃO EUROPEIA										
URUGUAI	X		X		X		X		X	
Total	8	8	10	5	9	4	10	2	10	0

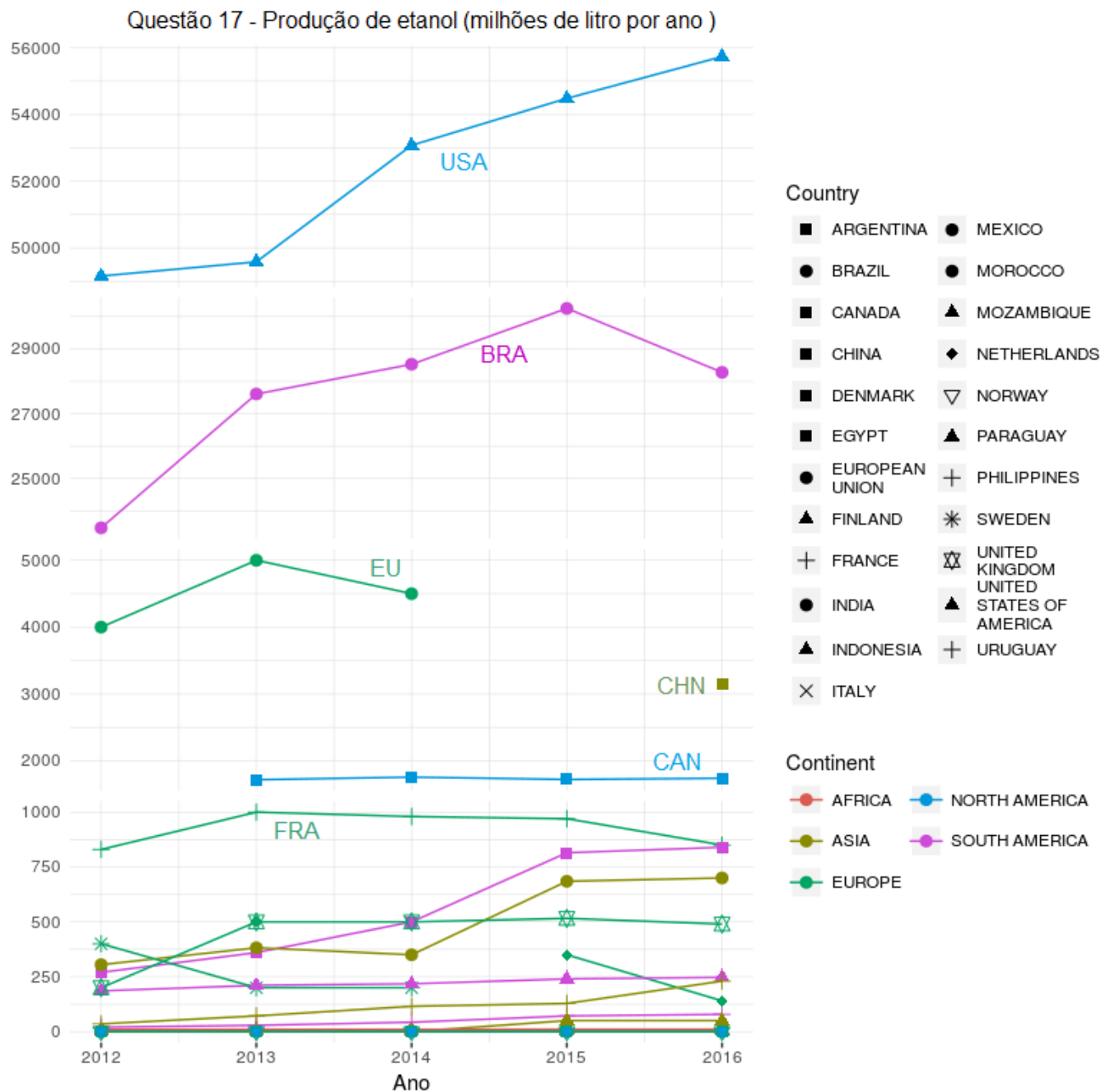
Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências para todos os níveis de mistura de biocombustíveis. (URL, data, categoria, denominação)

15 e 16 . O seu país publica estatísticas sobre a produção de bioprodutos?

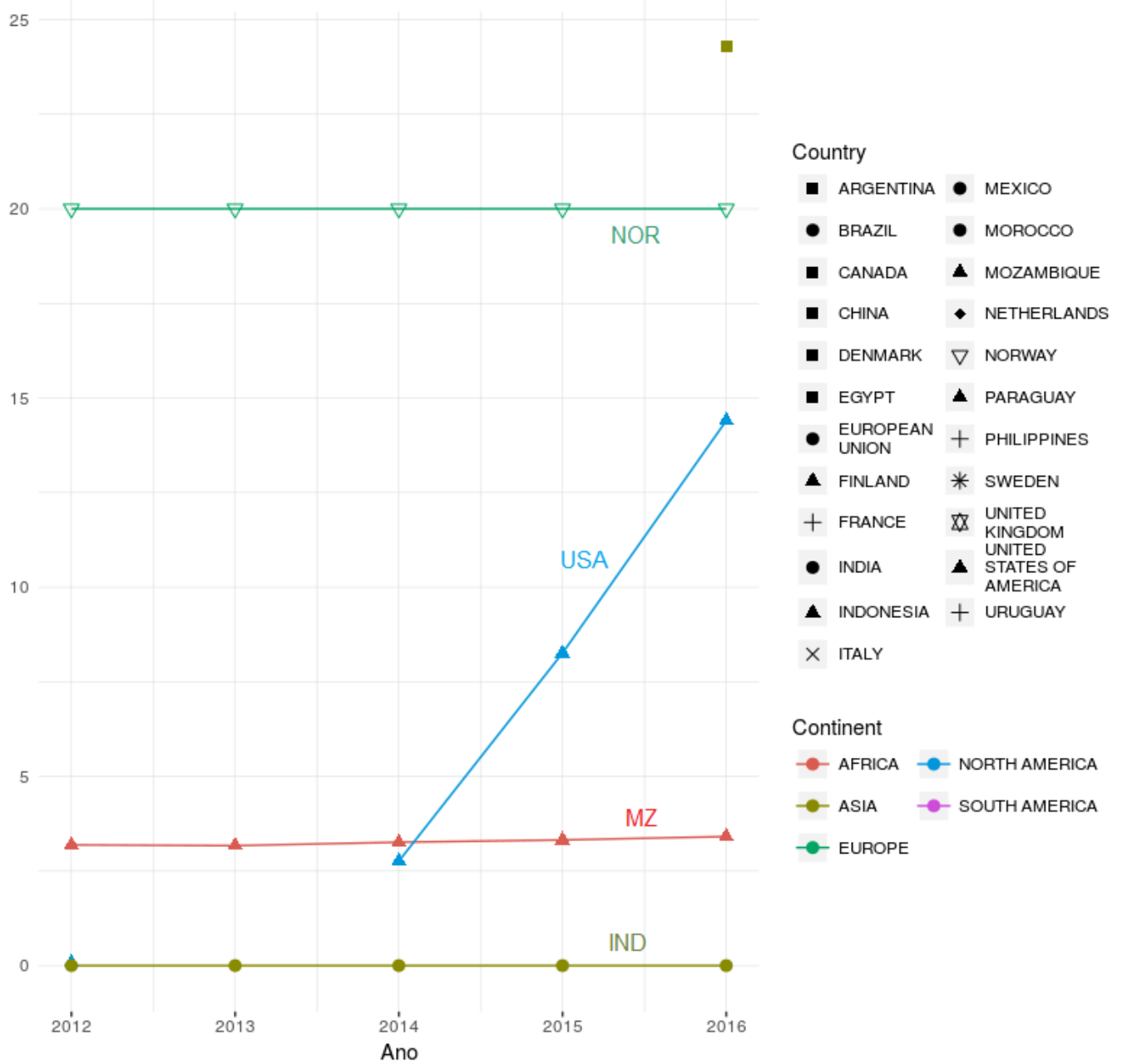
Questões (15 e 16) - Estatísticas sobre a produção de biocombustíveis e bioprodutos				
País	Bioprodutos		Biocombustíveis	
	Não	Sim	Não	Sim
ARGENTINA	X			X
BRASIL	X			X
CANADA		X		X
CHINA	X		X	
DINAMARCA				
EGITO				
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	X			X
FILIPINAS	X		X	
FINLANDIA	X		X	
FRANÇA	X		X	
HOLANDA		X		X
INDIA	X			X
INDONESIA		X		X
ITALIA		X		X
MARROCOS				
MEXICO	X		X	
MOÇAMBIQUE		X		X
NORUEGA	X		X	
PARAGUAI	X			X
REINO UNIDO	X		X	
SUECIA				
UNIÃO EUROPEIA				X
URUGUAI	X			X
Total	13	5	7	12

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências

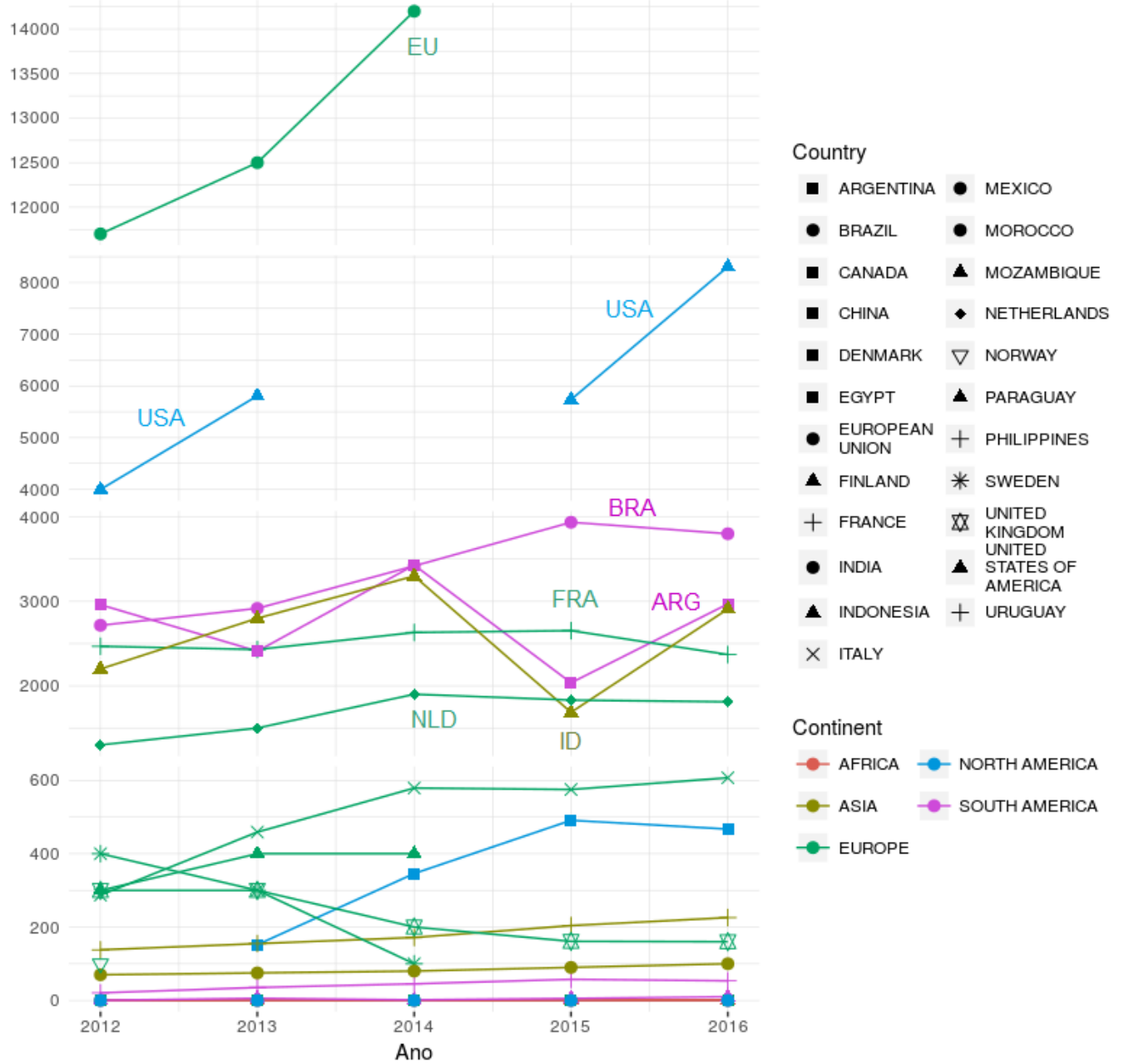
17. Quais são os valores para a produção de biocombustíveis em seu país para cada ano abaixo? (em milhões de litros, com exceção do biogás em Petajoules).



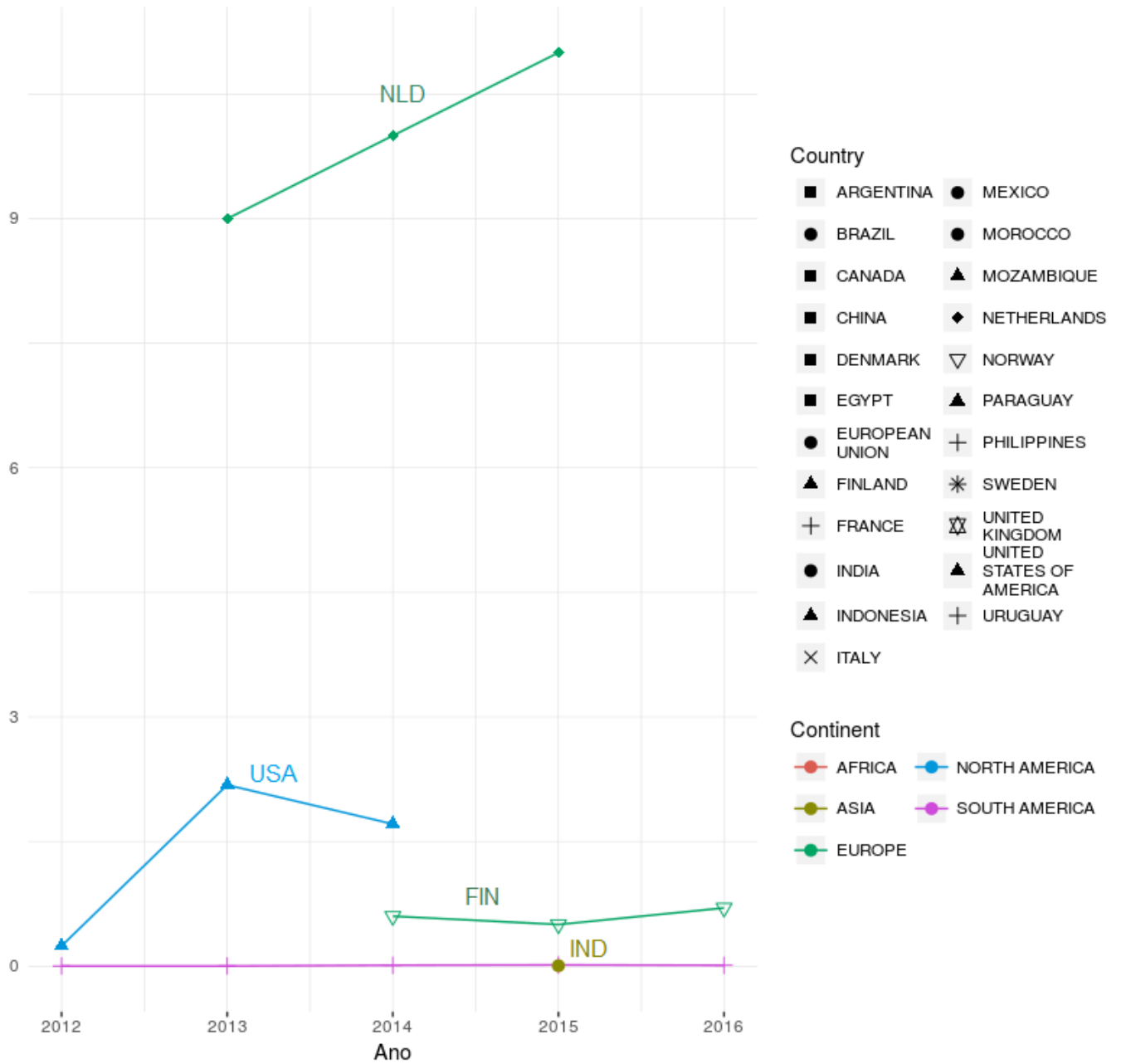
Questão 17 - Produção de etanol celulósico (milhões de litros por ano)



Questão 17 - Produção de biodiesel (milhões de litros por ano)



Questão 17 - Produção de Biogás (milhões de litros por ano)



18. Quais são as principais matérias-primas usadas para produzir biocombustíveis em seu país?

País	Etanol					Etanol Celulósico				Biodiesel						Bloqueio de aviação					Biogás							
	Cana de açúcar	Milho	Beterraba	Trigo	Outros	Resíduos Agrícolas	Resíduos florestais	Cultura de alto rendimento	Outros	Dendê	Soja	Gordura animal	Glirassol	Colza	Alga	Outros	Culturas de amido e açúcar	Culturas oleaginosas	Gorduras animais	Culturas lignocelulósicas	Alga	Outros	Estrume	Lama de esgoto	Resíduos sólidos	Resíduos agrícolas	Vinhaça	Outros
ARGENTINA	X	X									X														X	X		
BRASIL	X				X	X			X		X	X					X			X			X		X			
CANADA		X		X		X	X						X		X							X		X				
CHINA		X		X	X	X									X							X			X		X	
DINAMARCA					X							X																
EGITO																												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X				X					X							X										X
FILIPINAS	X				X										X							X					X	
FINLÂNDIA					X		X			X					X													
FRANÇA		X	X	X		X				X			X								X	X			X			
HOLANDA				X					X						X		X					X		X				
ÍNDIA	X				X	X			X	X					X		X					X	X					
INDONESIA	X									X												X						X
ITALIA						X				X	X																	
MARROCOS																												
MEXICO	X				X	X					X				X							X		X				
MOÇAMBIQUE	X									X					X							X						
NORUEGA							X															X	X					
PARAGUAI	X	X									X																	
REINO UNIDO		X		X	X						X				X									X				
SUECIA																												
UNIÃO EUROPEIA		X	X	X		X		X				X	X				X					X	X					
URUGUAI	X				X						X	X										X		X				

Especificar outros se possível

19.Quais são as áreas das culturas mais significativas utilizadas para a produção de biocombustíveis? (mil hectares)

Questão 19 – Áreas das culturas mais significativas utilizadas para a produção de biocombustíveis? (mil hectares)																				
País	CANA DE AÇÚCAR					MILHO					BETERRABA					TRIGO				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
ARGENTINA	360	380	365	385	385	3.600	3.500	3.700	3.500	4.600										
BRASIL	8.495	8.811	9.005	8.654	9.049															
CANADÁ						1.418	1.480	1.227	1.310	1.390						9.497	10.440	9.480	9.600	9.547
CHINA																				
DINAMARCA																				
EGITO																				
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA						39.372	38.593	36.663	36.612	38.042										
FILIPINAS	422	424	423	417	413															
FINLÂNDIA																				
FRANÇA											386	391	405	383	400	5.239	5.284	5.265	5.449	5.552
HOLANDA																				
ÍNDIA	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000															
INDONÉSIA																				
ITÁLIA																				
MARROCOS																				
MÉXICO																				
MOÇAMBIQUE																				
NORUEGA																				
PARAGUAI																				
REINO UNIDO																				
SUÉCIA																				
UNIÃO EUROPEIA																				
URUGUAI	7	7	8	8	8															

Questão 19 – Áreas das culturas mais significativas utilizadas para a produção de biocombustíveis? (mil hectares)

País	SOJA					COLZA					DÊNDE					OUTROS					
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	
ARGENTINA	19.000	20.000	20.000	20.000	20.000																
BRASIL	25.042	27.736	30.173	32.093	33.177																
CANADÁ	1.680	2.000	2.250	2.190	2.210	7.471	8.050	8.344	8.083	7.824											
CHINA																					
DINAMARCA																					
EGITO																					
ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	31.200	31.100	33.700	33.400	33.800																
FILIPINAS																					
FINLÂNDIA																					
FRANÇA						1.604	1.429	1.501	1.497	1.523											
HOLANDA																					
ÍNDIA																					
INDONÉSIA											9.572	10.465	10.754	11.300	11.672						
ITÁLIA																					
MARROCOS																					
MÉXICO																					
MOÇAMBIQUE																					
NORUEGA																					
PARAGUAI																					
REINO UNIDO																					
SUÉCIA																					
UNIÃO EUROPEIA																					
URUGUAI	1.100	1.300	1.400	1.400	1.100	35.000	30.000	30.000	30.000	50.000											

20. Seu país tem regulamentações que regem a produção de matéria-prima para biocombustíveis?

Questão 20 - Regulamentos para a produção de matéria- prima para biocombustíveis						
País	Zoneamento agroecológico		Certificação		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA	X		X		X	
BRASIL		X	X		X	
CANADA	X		X		X	
CHINA	X		X		X	
DINAMARCA				X		
EGITO						
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	X		X		X	
FILIPINAS		X		X		
FINLANDIA	X		X		X	
FRANÇA		X		X	X	
HOLANDA				X		
INDIA		X	X			X
INDONESIA				X		X
ITALIA				X		
MARROCOS						
MEXICO	X		X		X	
MOÇAMBIQUE		X				
NORUEGA	X			X		
PARAGUAI	X		X		X	
REINO UNIDO						
SUECIA						
UNIÃO EUROPEIA				X		
URUGUAI		X		X		
Total	8	6	9	9	9	2

Em caso afirmativo, resuma e dê referências (URL, data, categoria, denominação)

CUSTOS DE PRODUÇÃO

21. Quais são os custos de produção atuais estimados para biocombustíveis (piloto, demonstração ou escala comercial)? (U\$/l)

22. E os estimados para biocombustíveis até 2030? (U\$/l)

Questão 21 e 21 - Custos de produção atuais e até 2030 para biocombustíveis										
País	Etanol a base de amido e açúcar		Etanol celulósico		Biodiesel		HVO		Bioquerosene de Aviação	
	Atual	2030	Atual	2030	Atual	2030	Atual	2030	Atual	2030
ARGENTINA	0,63				0,61					
BRASIL	0,42		0,65	0,23	0,70	0,62	1,30		0,42	0,32
CANADA										
CHINA										
DINAMARCA										
EGITO										
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		0,78		0,56						0,91
FILIPINAS	0,94				0,90					
FINLÂNDIA										
FRANÇA										
HOLANDA	0,50	0,40	1,00	0,80	0,50	0,40	0,50	0,40	0,50	0,40
INDIA	0,60		1,10		0,65					
INDONESIA					0,90					
ITALIA										
MARROCOS										
MEXICO					0,72					
MOÇAMBIQUE										
NORUEGA										
PARAGUAI	1,00				1,00					
REINO UNIDO										
SUECIA										
UNIÃO EUROPEIA										
URUGUAI										

Especificar outros se possível

MECANISMOS DE APOIO PARA DESENVOLVIMENTO E DIFUSÃO

O objetivo desta parte da pesquisa é estabelecer quais mecanismos estão disponíveis para encorajar e apoiar o desenvolvimento e implantação de tecnologia avançada de biocombustíveis e bioprodutos em seu país.

23.Existem políticas específicas que garantam um mercado de biocombustíveis e bioprodutos avançados em seu país?

Questão 23 - Políticas para o mercado de biocombustíveis																
País	Mandatos (mistura obrigatória)		Quotas		Leilões		Compras públicas		Subsídios		Incentivos fiscais		Etiquetagem		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA		X										X				
BRASIL		X	X			X	X		X		X	X	X			X
CANADA	X		X		X		X		X		X		X			
CHINA																
DINAMARCA		X										X				
EGITO																
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X	X			X	X		X		X			X
FILIPINAS	X		X		X		X		X		X		X			
FINLANDIA	X			X	X		X			X		X		X		
FRANÇA		X	X		X		X		X		X		X			X
HOLANDA		X	X		X		X		X		X		X			
INDIA		X		X	X			X	X		X		X			X
INDONESIA		X	X			X		X		X		X			X	X
ITALIA		X														
MARROCOS																
MEXICO	X		X		X		X		X		X		X			X
MOÇAMBIQUE		X														
NORUEGA		X	X		X		X		X		X		X			
PARAGUAI		X	X		X			X	X			X	X			X
REINO UNIDO		X														
SUECIA																
UNIÃO EUROPEIA		X		X						X						
URUGUAI	X		X		X		X		X		X		X			X
TOTAL	5	14	10	4	11	2	9	4	11	3	8	7	12	1	8	0

Questão 23 - Políticas para o mercado de bioprodutos																
País	Mandatos (mistura obrigatória)		Quotas		Leilões		Compras públicas		Subsídios		Incentivos fiscais		Etiquetagem		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA																
BRASIL	X		X		X		X		X		X		X			X
CANADA	X		X		X		X		X		X		X			
CHINA																
DINAMARCA																
EGITO																
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	X		X		X		X		X		X		X			X
FILIPINAS	X		X		X		X		X		X		X			
FINLANDIA	X		X		X		X		X		X		X			
FRANÇA	X		X		X		X		X		X		X			X
HOLANDA	X		X		X		X		X		X		X			
INDIA	X		X		X		X		X		X		X			X
INDONESIA	X		X		X		X		X		X		X			X
ITALIA	X			X	X			X	X			X		X		X
MARROCOS																
MEXICO	X		X		X		X		X		X		X			X
MOÇAMBIQUE		X														
NORUEGA	X		X		X		X		X		X		X			
PARAGUAI	X		X		X		X		X		X		X			X
REINO UNIDO																
SUECIA																
UNIÃO EUROPEIA																
URUGUAI	X		X		X		X		X		X		X			X
TOTAL	14	1	13	1	14	0	12	2	14	0	12	2	12	2	9	0

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências (URL, data, categoria, denominação)

24.Existem mecanismos de apoio para incentivar o investimento em instalações avançadas de produção de biocombustíveis e bioprodutos em seu país?

Questão 24- Mecanismos para investimentos em biocombustíveis

País	Subsídios para investimento		Financiamento preferencial		Garantias para o empréstimo		Fundo de Riscos		Incentivos fiscais		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
	ARGENTINA	X			X		X	X			X	
BRASIL		X		X		X		X		X		X
CANADA		X	X		X			X		X		X
CHINA												
DINAMARCA										X		
EGITO												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X	X			X	X		X			X
FILIPINAS	X		X		X		X			X		
FINLANDIA		X										
FRANÇA		X	X		X		X			X		X
HOLANDA	X			X		X		X	X			
INDIA		X	X			X	X			X		X
INDONESIA										X		
ITALIA												
MARROCOS												
MEXICO	X		X		X		X		X			X
MOÇAMBIQUE												
NORUEGA		X	X			X	X		X			X
PARAGUAI		X		X		X		X		X		
REINO UNIDO		X										
SUECIA												
UNIÃO EUROPEIA		X		X		X		X				X
URUGUAI	X		X		X		X			X		
TOTAL	5	10	8	5	5	8	8	5	4	10	4	4

Questão 24- Mecanismos para investimentos em bioprodutos

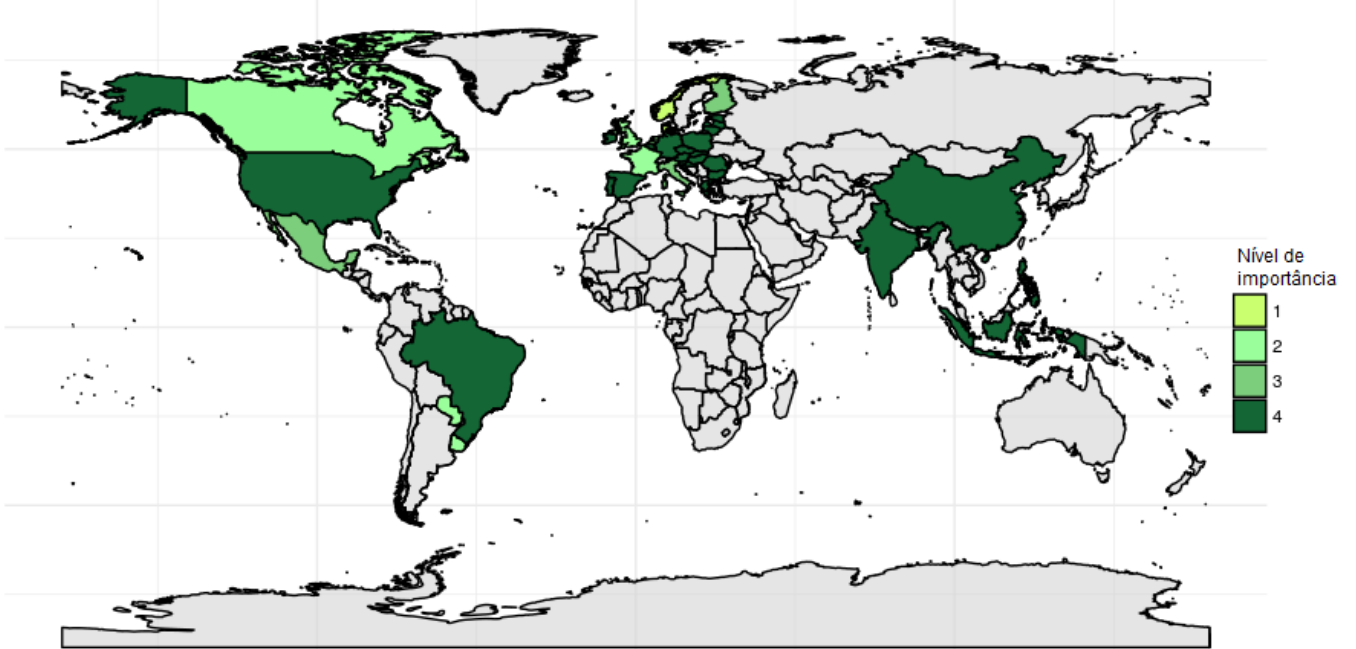
País	Subsídios para investimento		Financiamento preferencial		Garantias para o empréstimo		Fundo de Riscos		Incentivos fiscais		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
	ARGENTINA											
BRASIL	X		X		X		X		X		X	
CANADA		X	X		X		X		X		X	
CHINA												
DINAMARCA												
EGITO												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X	X		X		X		X			X
FILIPINAS	X		X		X		X		X			
FINLANDIA												
FRANÇA		X	X		X		X		X		X	
HOLANDA	X			X		X		X		X		
INDIA	X		X		X		X		X		X	
INDONESIA												
ITALIA		X		X	X			X		X		X
MARROCOS												
MEXICO	X		X		X		X		X		X	
MOÇAMBIQUE												
NORUEGA												
PARAGUAI		X		X		X		X		X		X
REINO UNIDO												
SUECIA												
UNIÃO EUROPÉIA												
URUGUAI	X		X		X		X			X		
TOTAL	6	5	8	3	9	2	8	3	7	4	7	1

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências (URL, data, categoria, denominação)

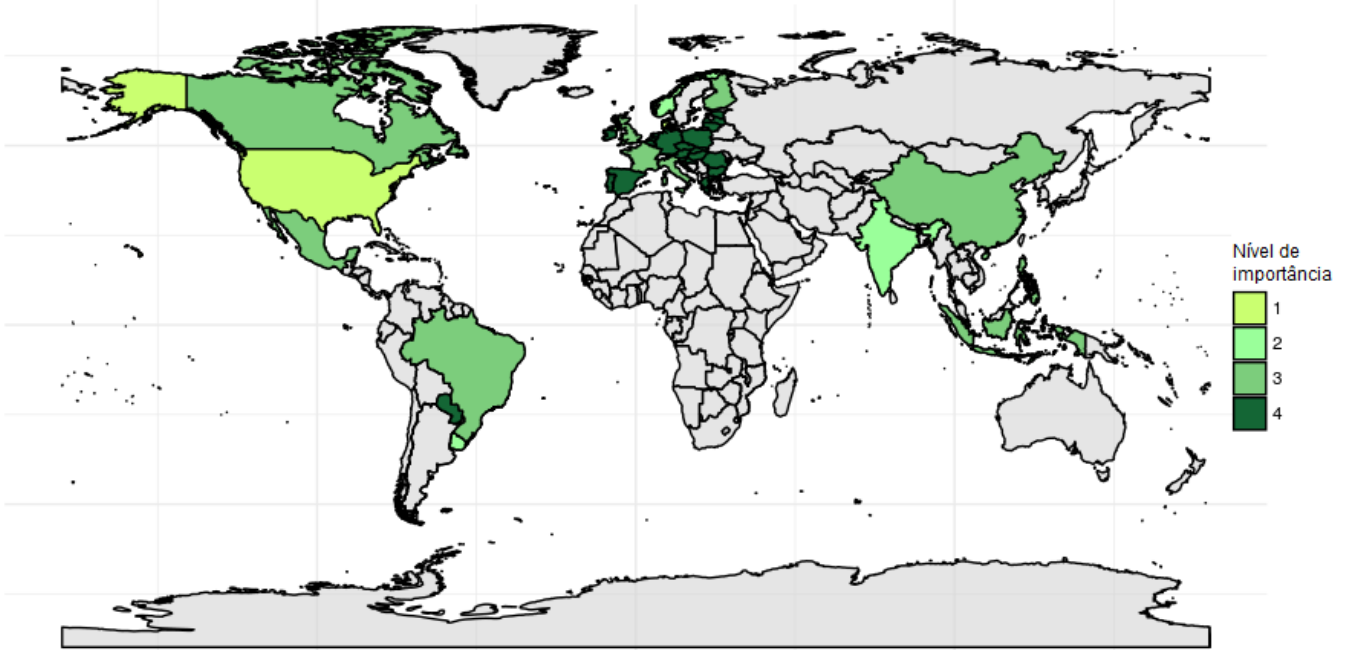
25. Existe apoio disponível para P&D e D de biocombustíveis e /ou bioprodutos avançados?

País	Sim ou Não	Subvenções					Subsídios					Plantas dem.					Fundos de inv.					Outros				
		2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
ARGENTINA	-																									
BRASIL	SIM	12.888	3.021	2.265	1.261	2.338		288	235	102	73	8.759	11.364	22.388	35.535	9.828	32	28	20	10	7	9.939	13.963	29.895	58.003	22.364
CANADA	SIM	3.706	2.471	4.315	3.984	3.002						35	3	70	17	13										
CHINA	-																									
DINAMARCA	-																									
EGITO	-																									
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	SIM	200	200	200	200	200																				
FILIPINAS	SIM																						140	70		74
FINLANDIA	SIM																									
FRANÇA	SIM																									
HOLANDA	SIM	17	17	17	18		37	16	2	33				3	4							24	34	34	30	
INDIA	SIM	5.000	5.000	6.000	6.500	7.000			26.000				3.000													
INDONESIA	SIM				1.400	6.100																				
ITALIA	SIM																									
MARROCOS	-																									
MEXICO	SIM																									38.606
MOÇAMBIQUE	-																									
NORUEGA	SIM																									
PARAGUAI	NÃO																									
REINO UNIDO	SIM																									
SUECIA	-																									
UNIÃO EUROPEIA	SIM	55.000	55.000	80.000	80.000	80.000																				
URUGUAI	SIM						1.089	584	1.282	186	362															

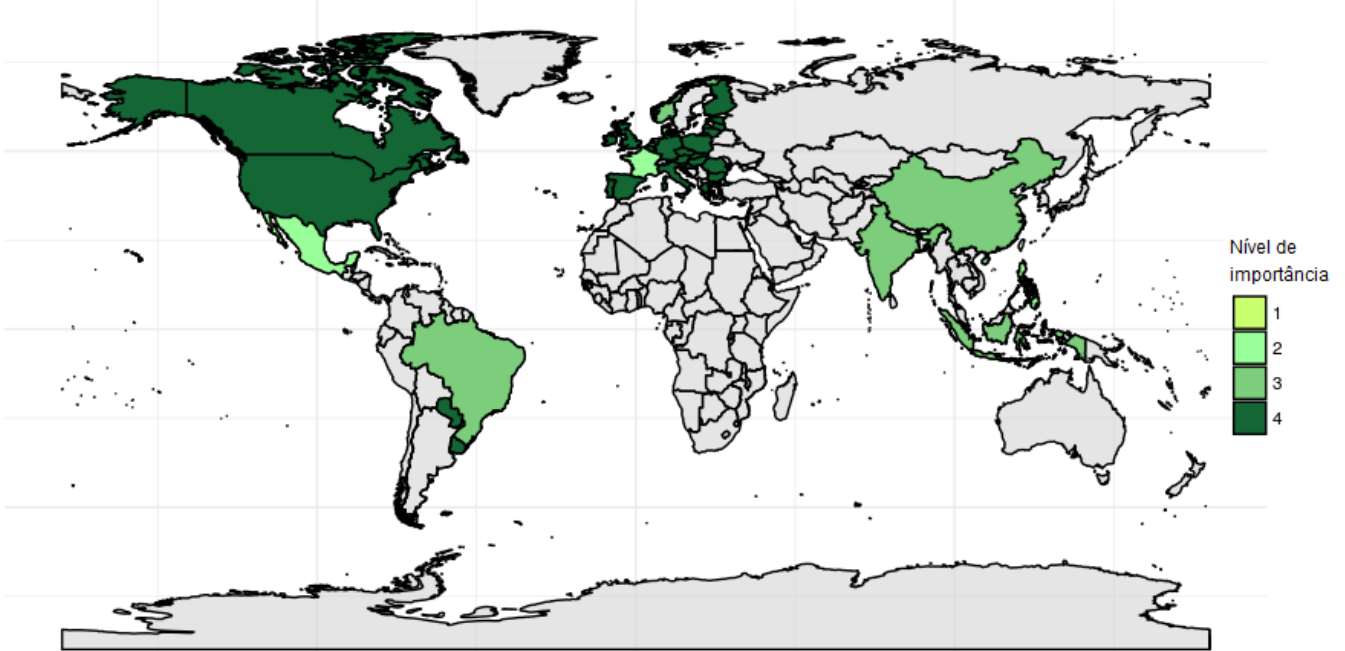
Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Segurança energética



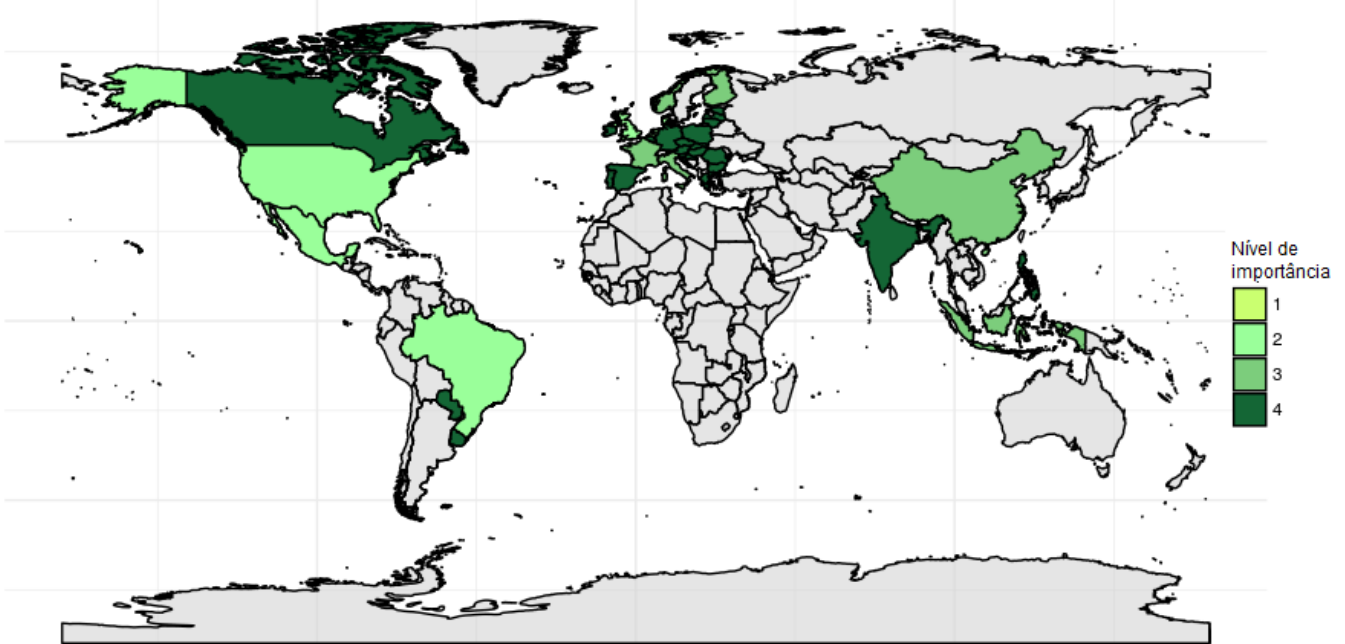
Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Redução do uso de fósseis



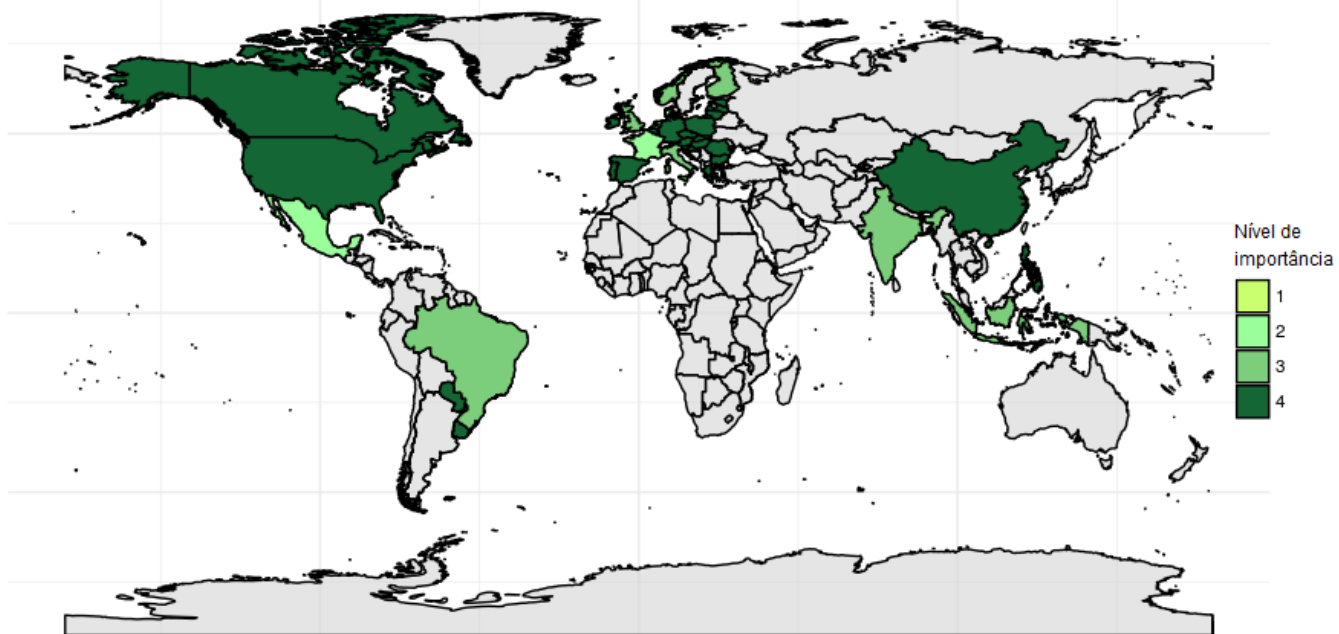
Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Bioindústria doméstica



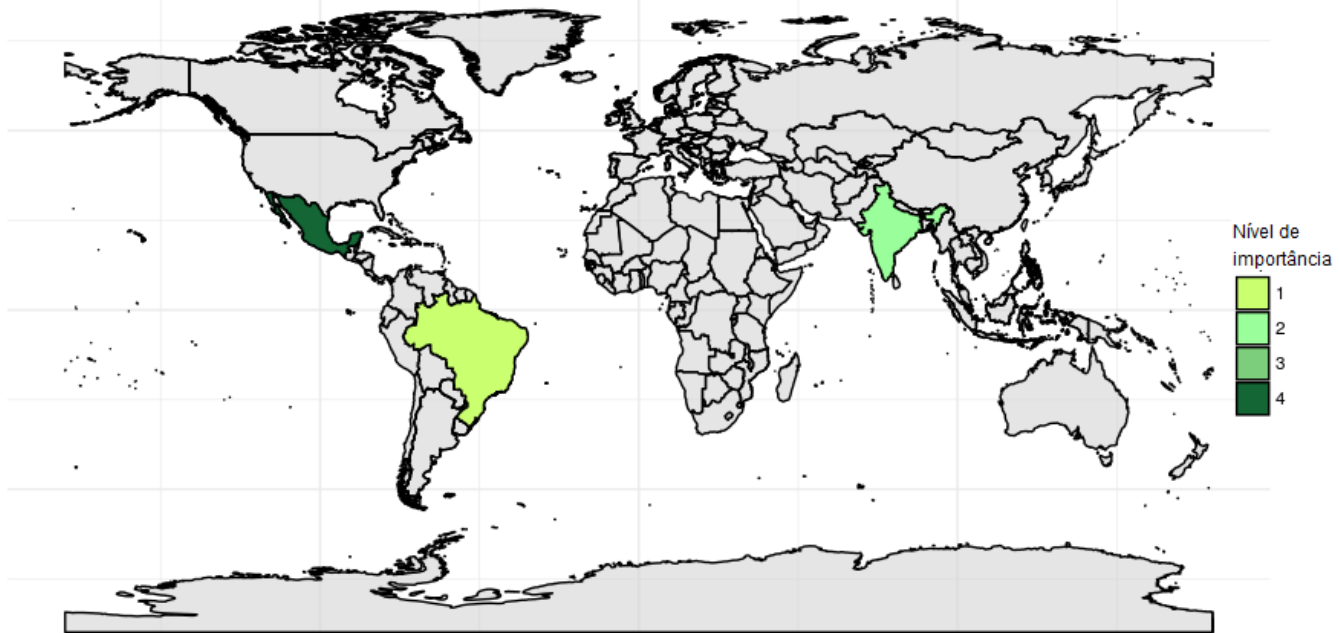
Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Recursos locais



Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Criação de emprego

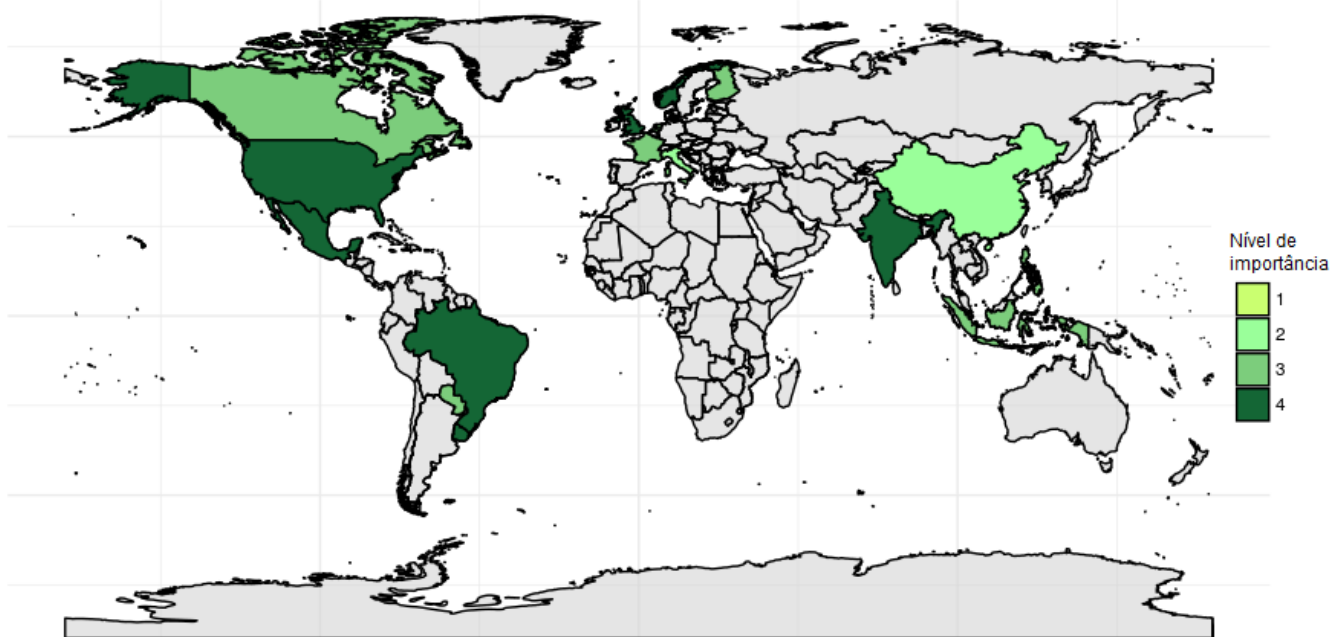


Questão 26 - Motivação para desenvolvimento de biocombustíveis avançados - Outros

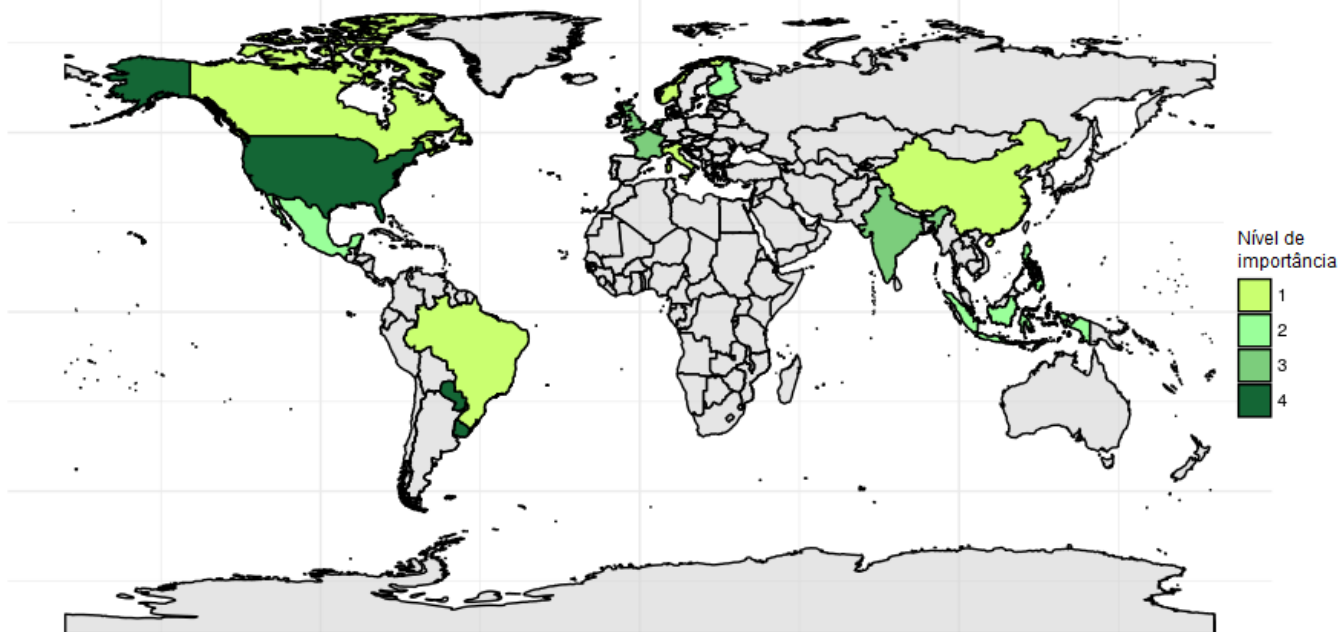


Se outros, especifique.

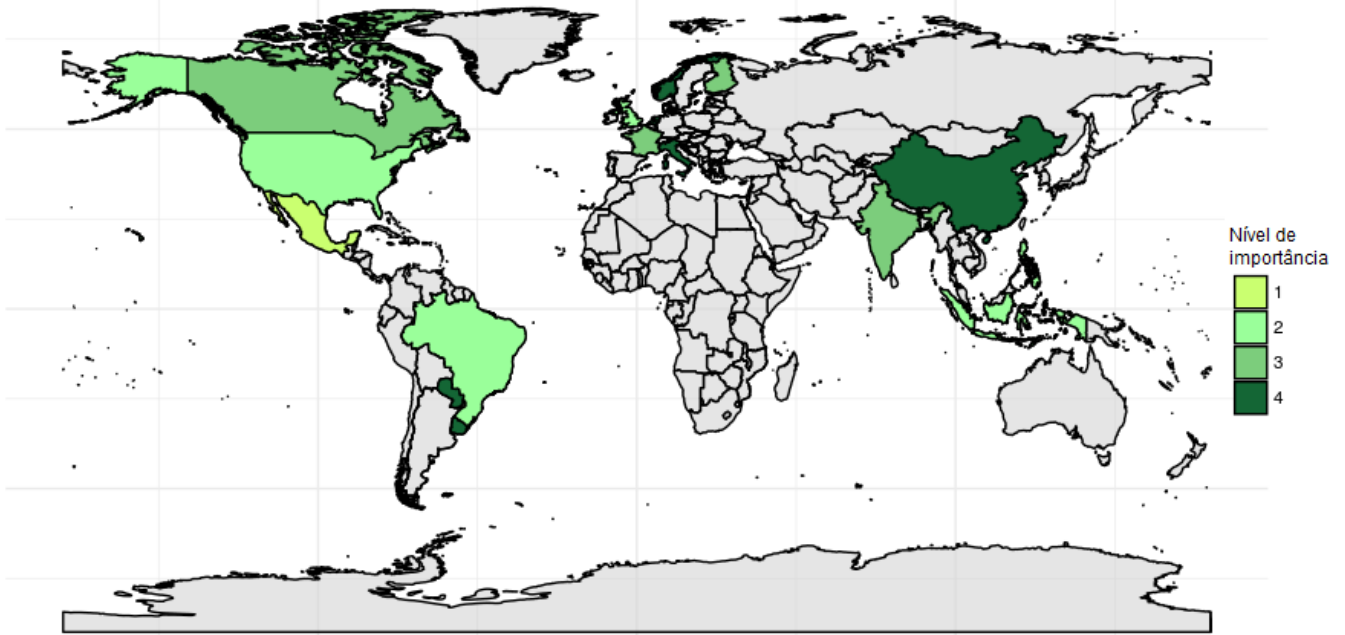
Questão 27 - Motivação para desenvolvimento de bioprodutos - Associação com biocombustíveis.



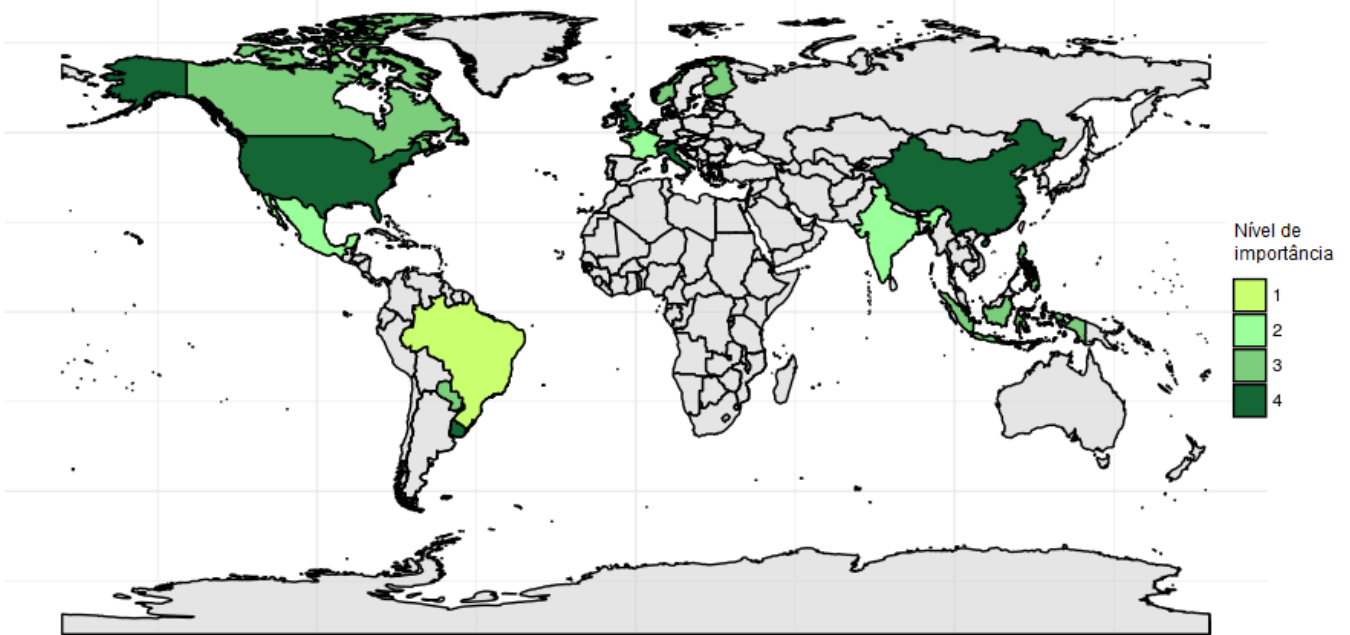
Questão 27 - Motivação para desenvolvimento de bioprodutos - Redução da importação de químicos



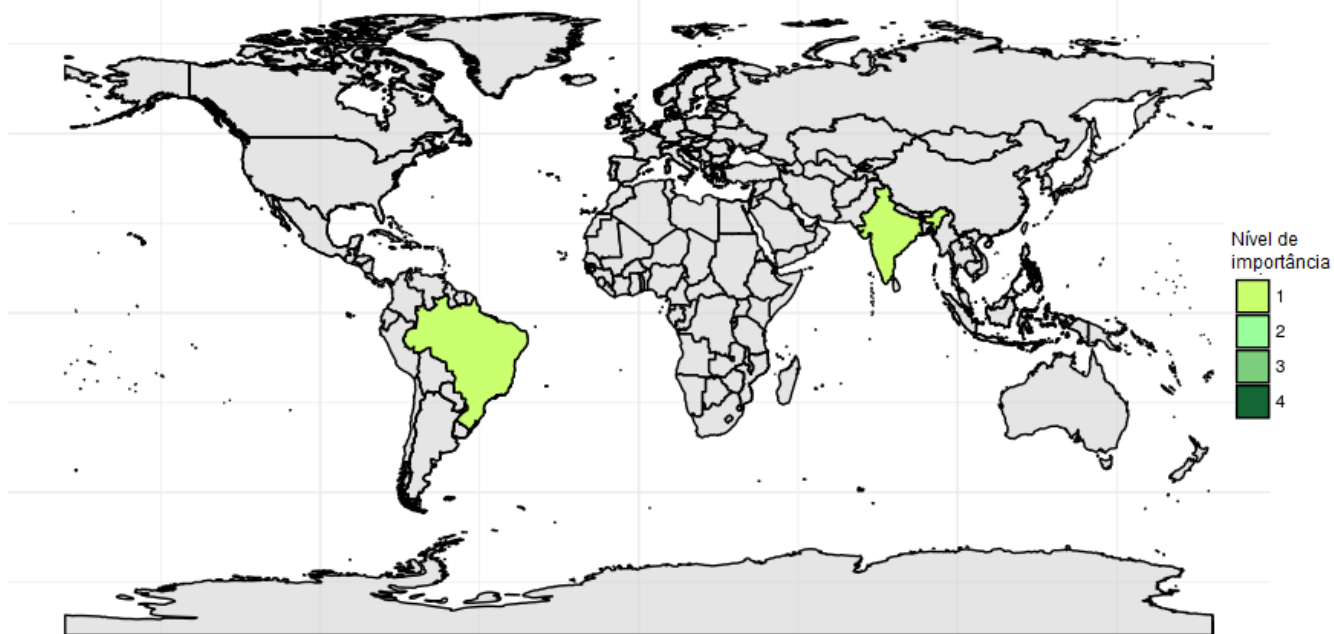
Questão 27 - Motivação para desenvolvimento de bioprodutos - Valorização da biomassa



Questão 27 - Motivação para desenvolvimento de bioprodutos - Criação de emprego



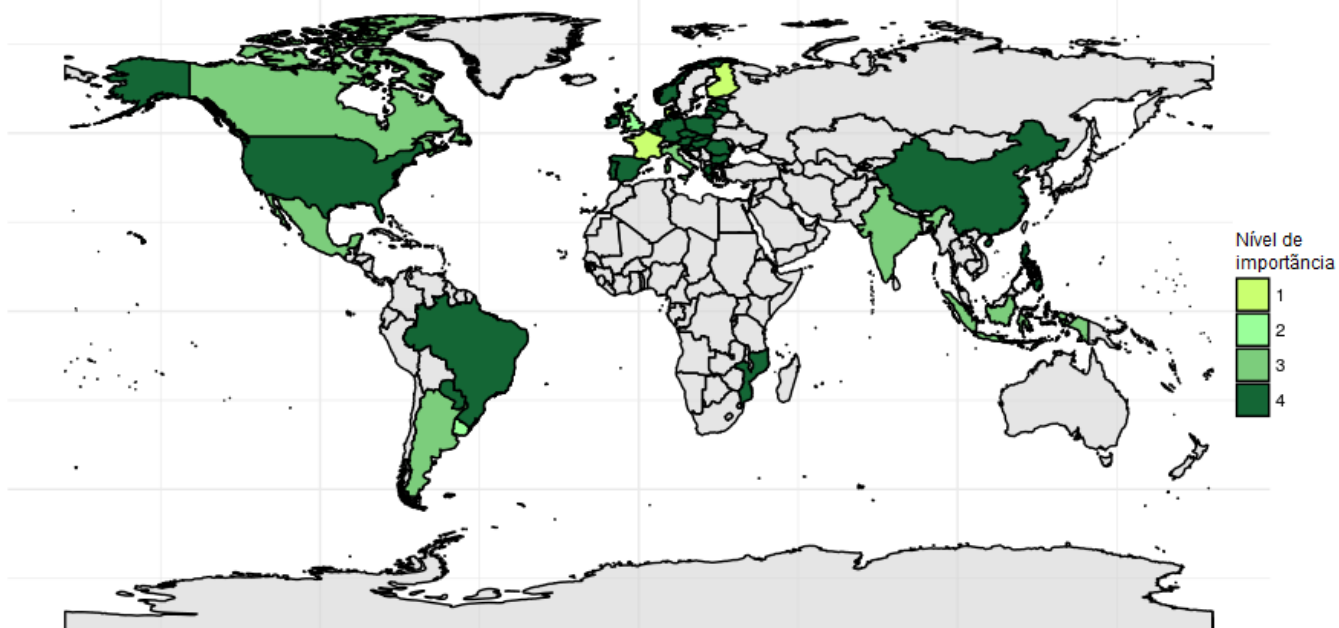
Questão 27 - Motivação para desenvolvimento de bioprodutos - Outros



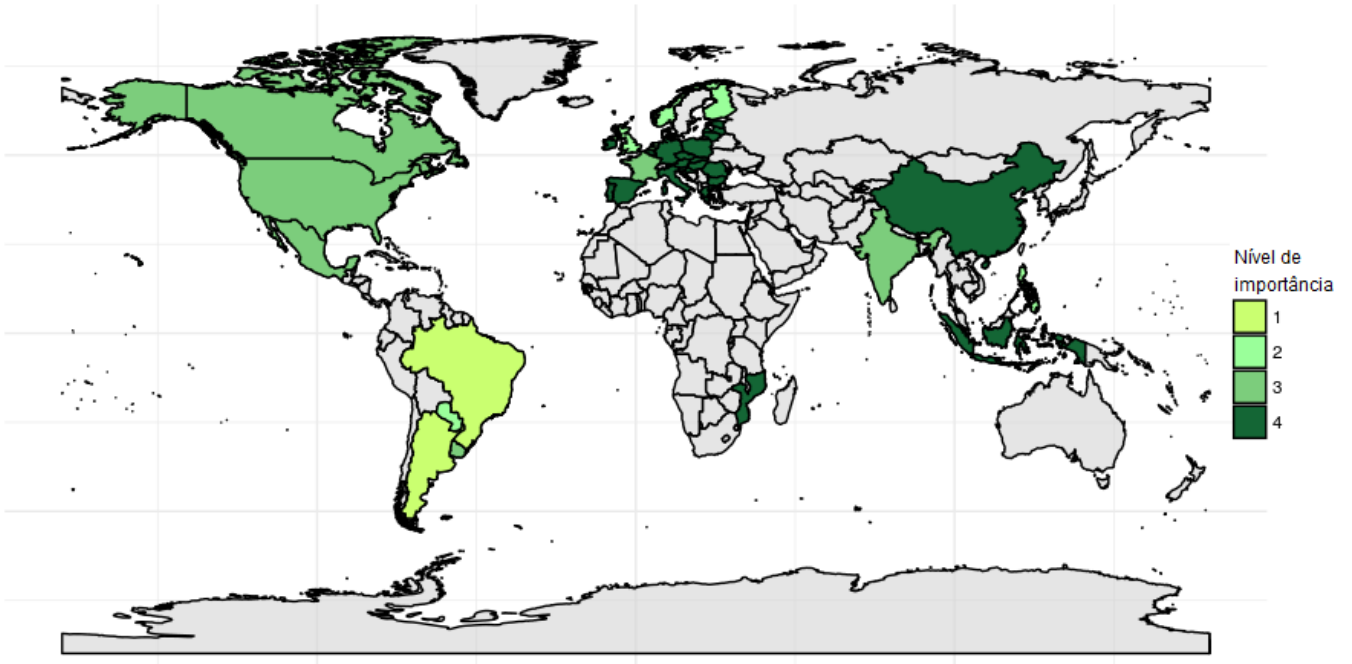
Se outros, especifique.

28. Quais são os principais desafios para o desenvolvimento e implantação de biocombustíveis avançados em seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

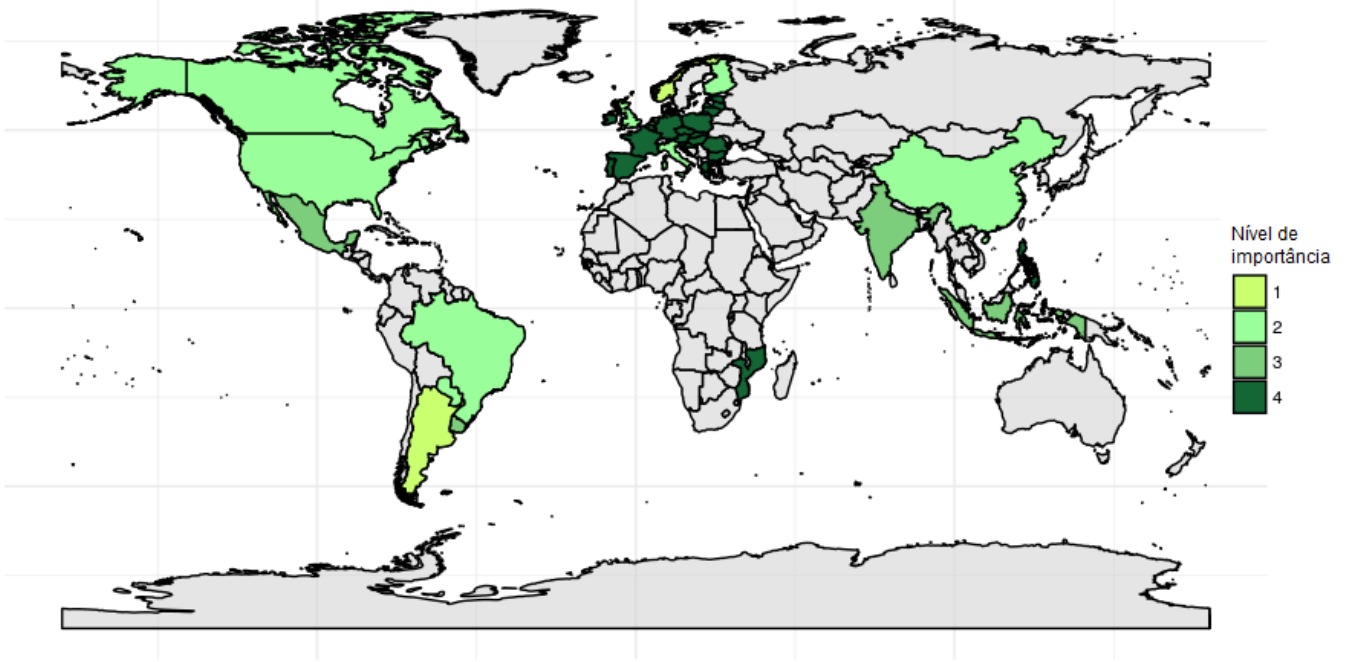
Questão 28 - Desafios para produção de biocombustíveis - Competição de produtos fósseis



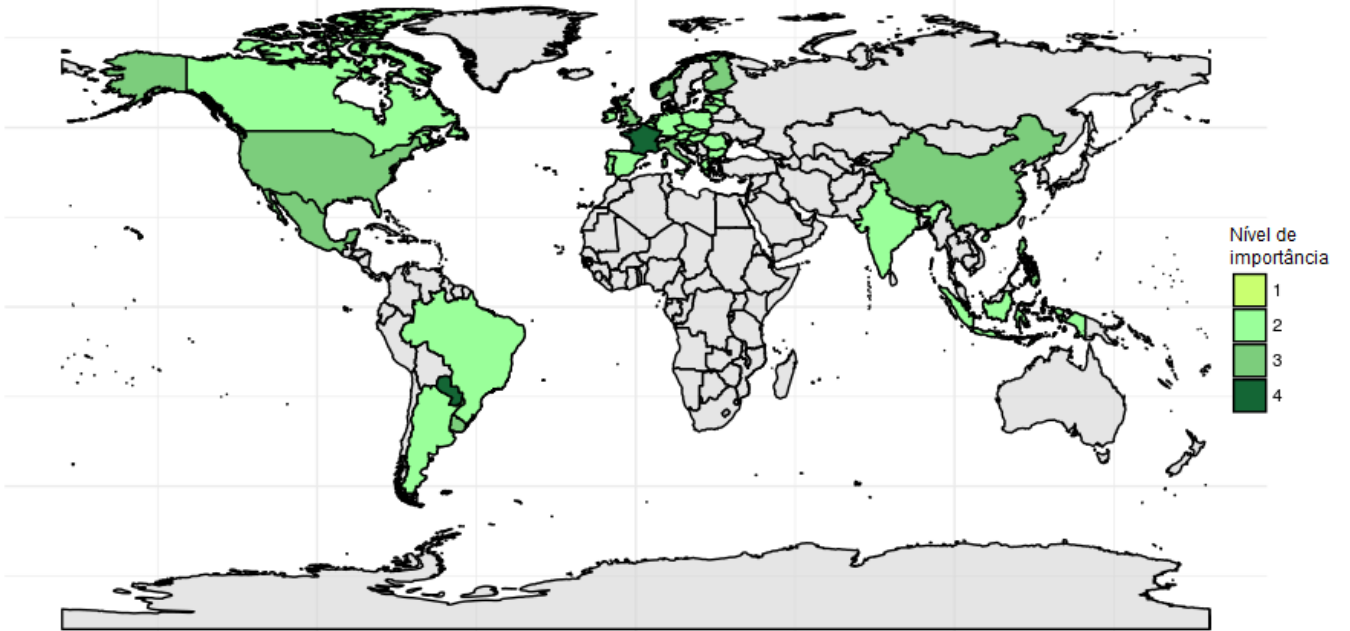
Questão 28 - Desafio para produção de biocombustíveis - Suprimento de matéria-prima



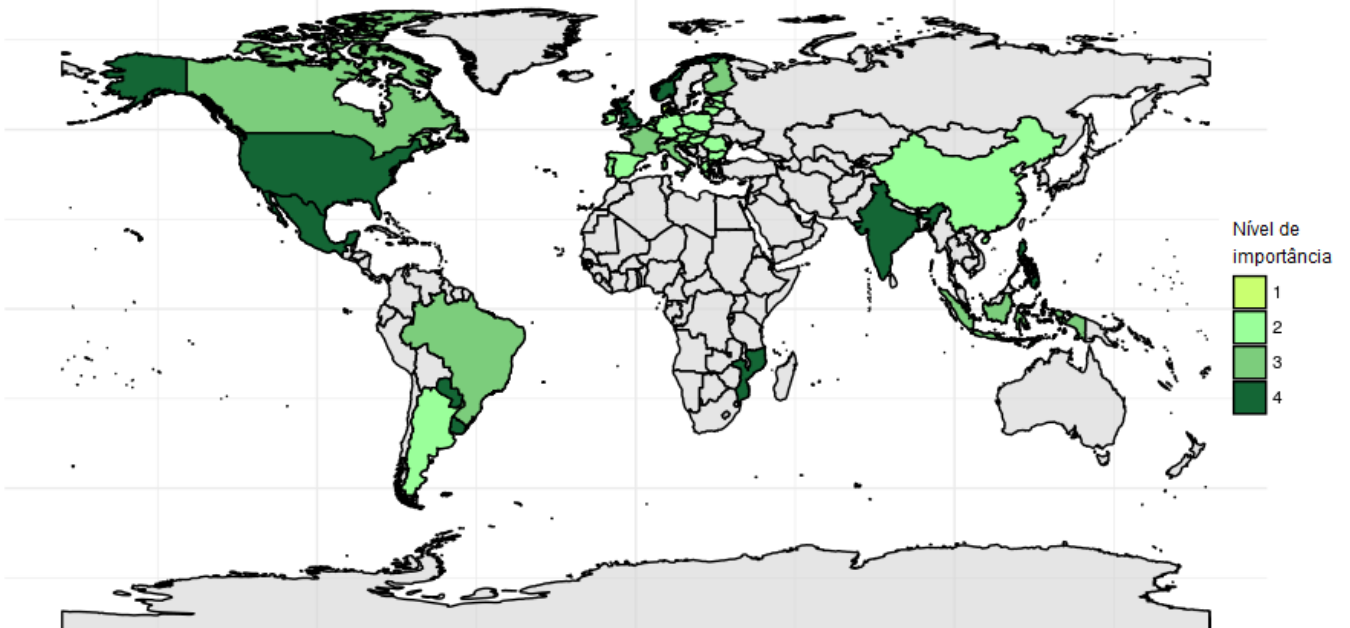
Questão 28 - desafios para produção de biocombustíveis - Competência tecnológica



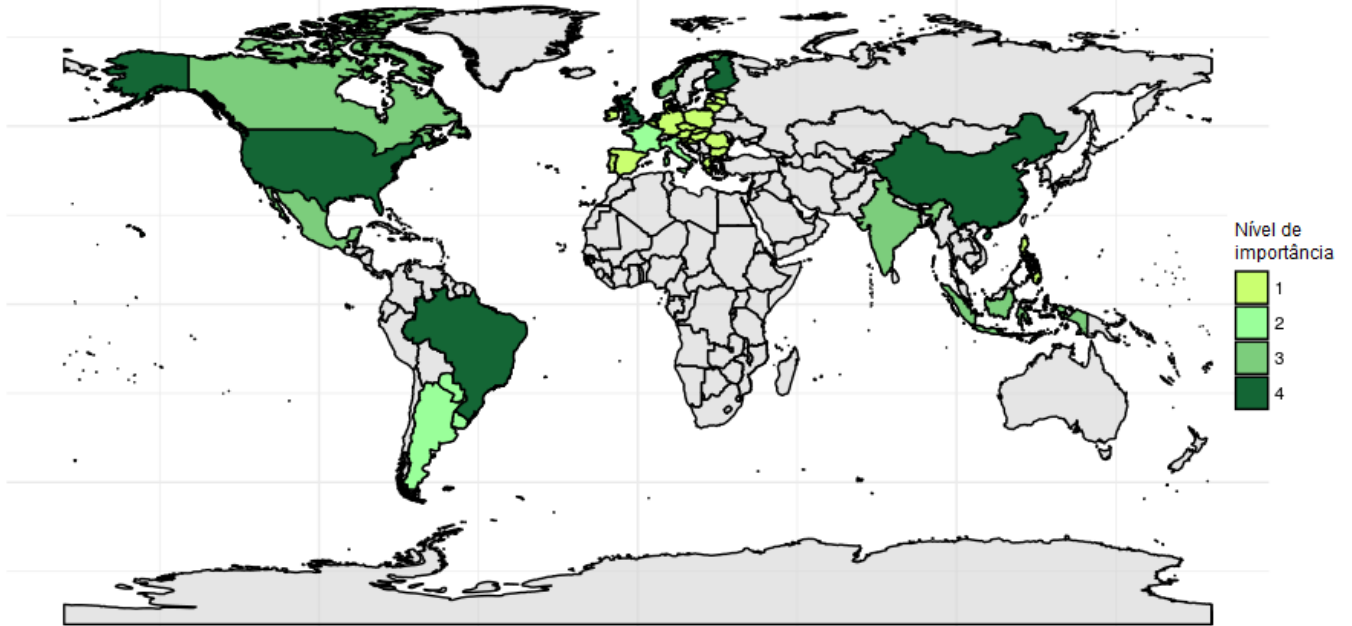
Questão 28 - Desafios para produção de biocombustíveis - Gargalos científicos



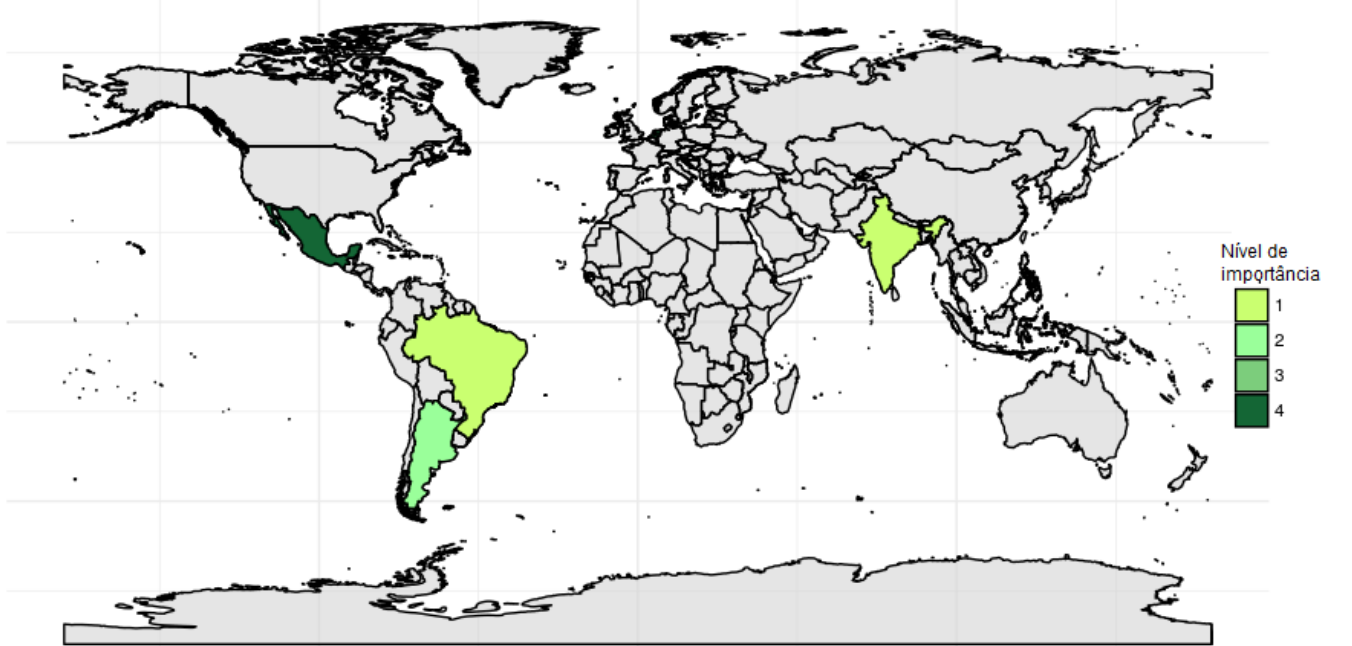
Questão 28 - Desafios para produção de biocombustíveis - Recursos financeiros



Questão 28 - Desafios para produção de biocombustíveis - Falta de políticas



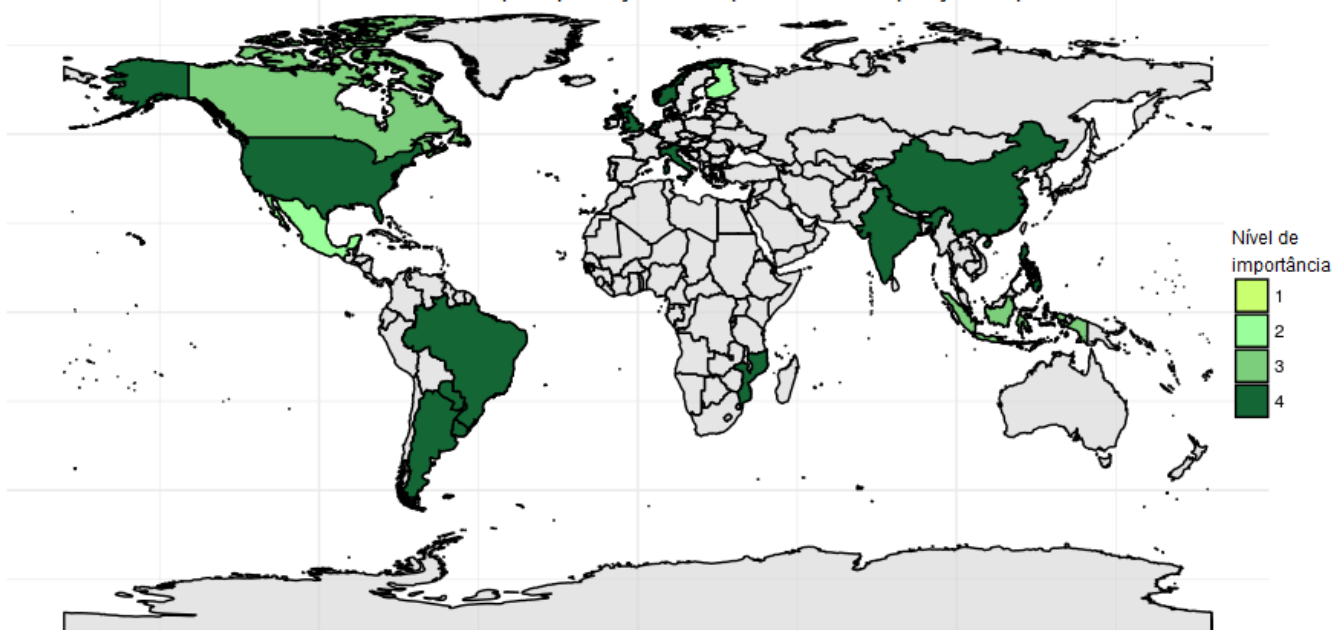
Questão 28 - Desafio para produção de biocombustíveis - Outros



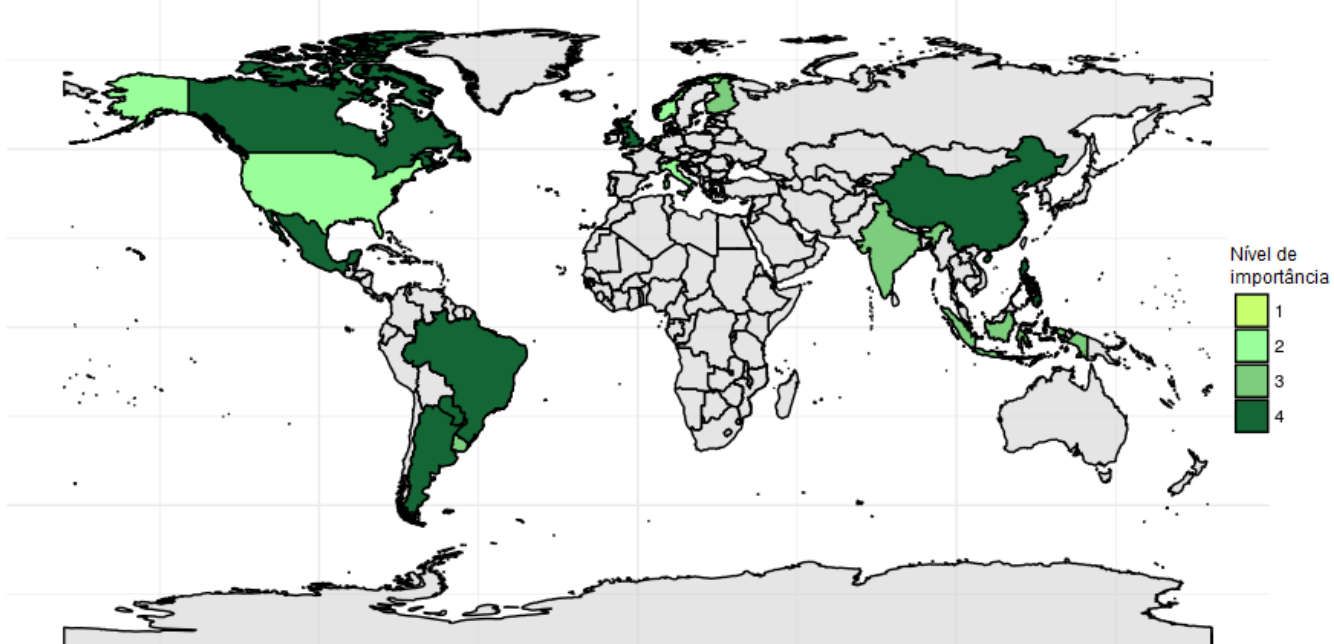
Se outros, especifique.

29. Quais seriam os maiores desafios para a produção de bioprodutos em seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

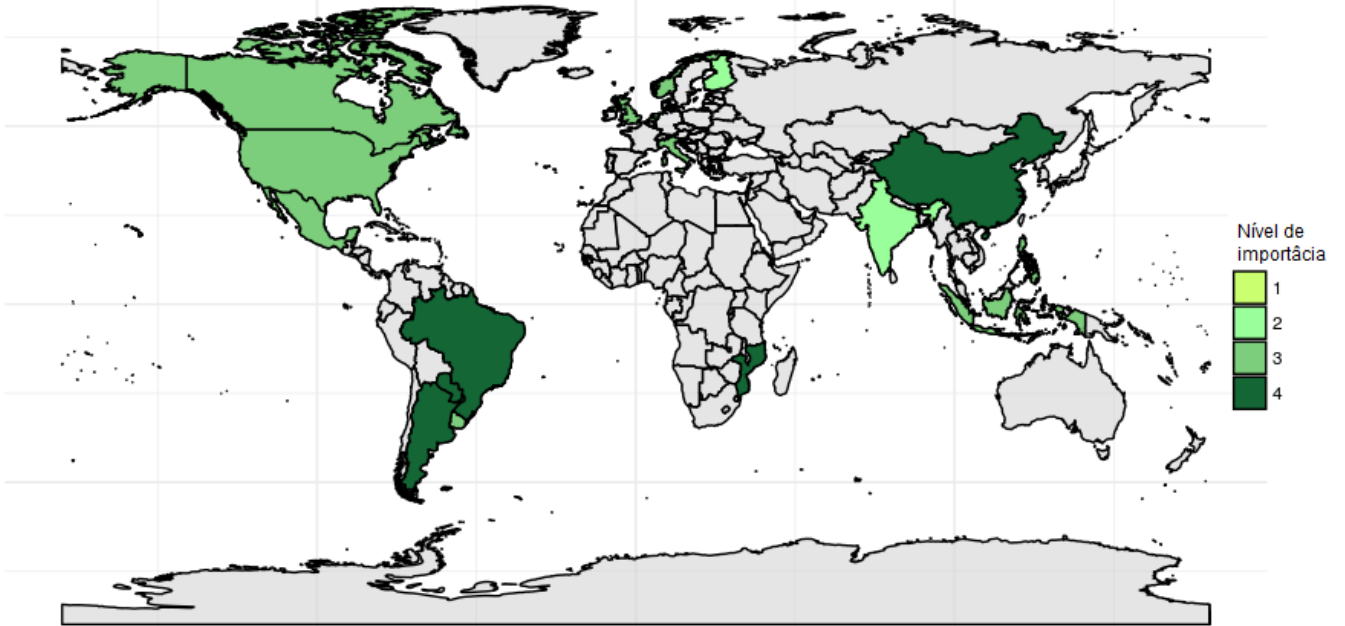
Questão 29 - Desafios para produção de bioprodutos - Competição de produtos fósseis



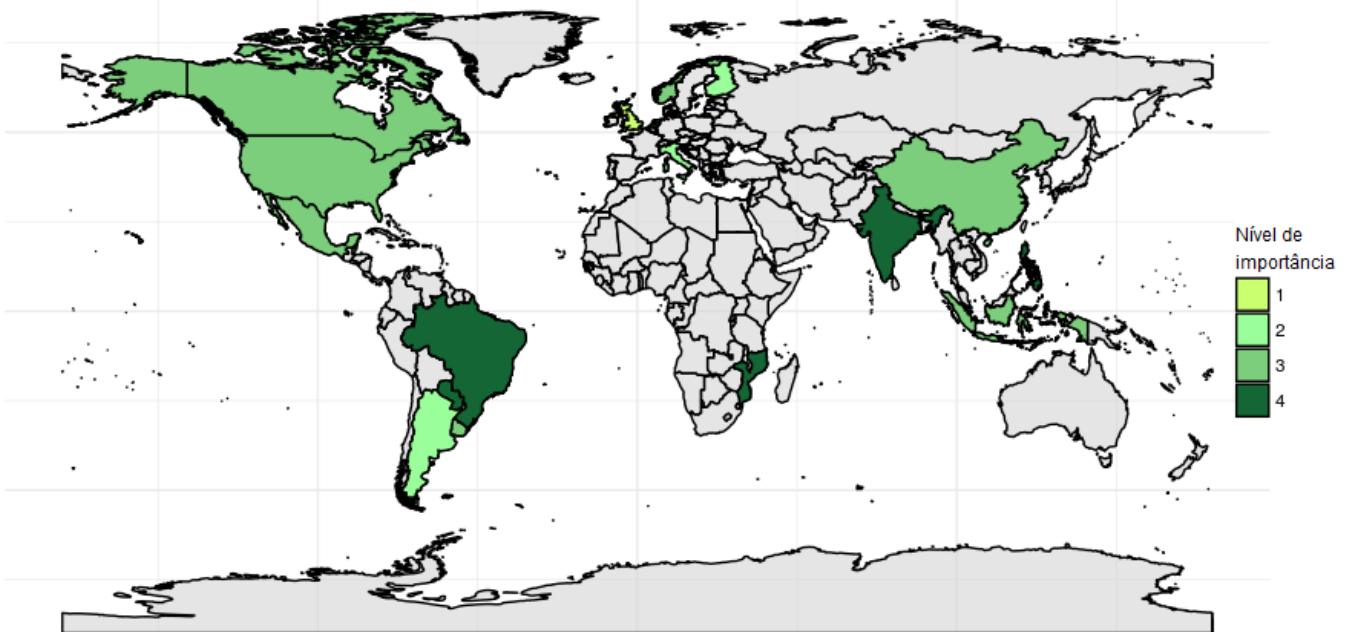
Questão 29 - Desafio para produção de bioprodutos - Desenvolvimento de mercado



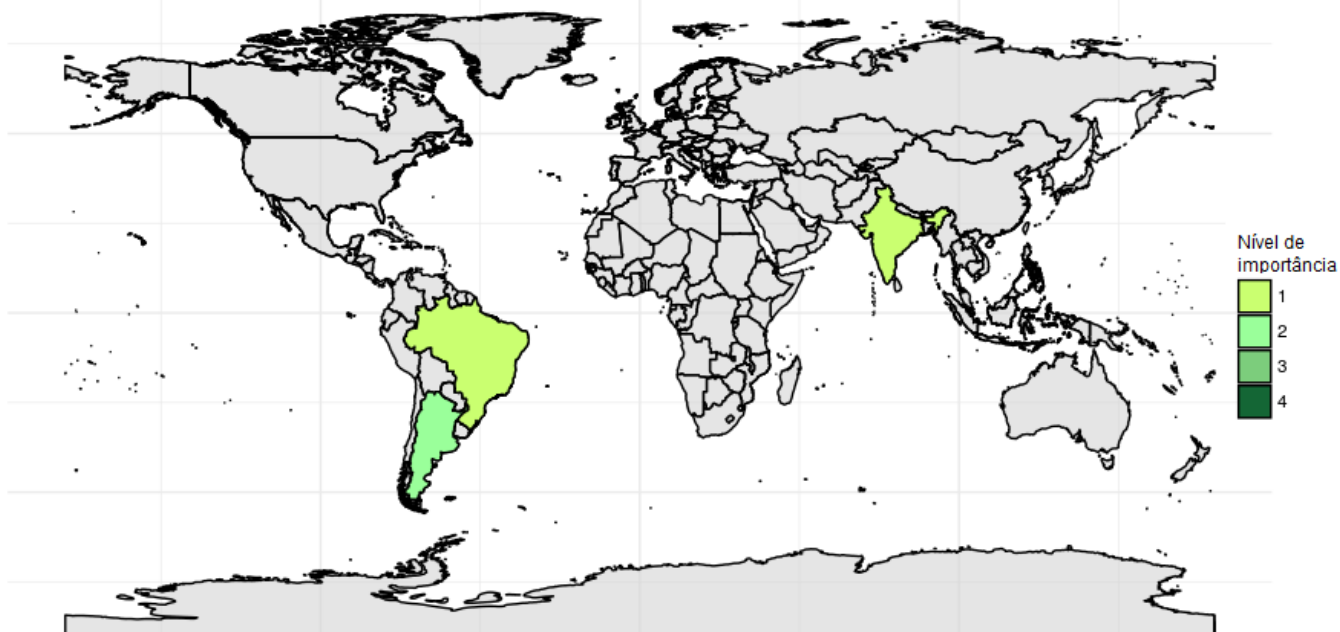
Questão 29 - Desafios para produção de bioprodutos - Estruturação da cadeia de valor a jusante



Questão 29 - Desafio para produção de bioprodutos - Tecnologia



Questão 29 - Desafios para produção de bioprodutos - Outros



Se outros, especifique:

30.O seu país está desenvolvendo tecnologias de biocombustíveis e bioprodutos?

Questão 30 - Desenvolvimento de tecnologias para biocombustíveis												
País	Etanol		Etanol Celulósico		Biodiesel		Óleo vegetal hidrogenado (HVO)		Bioquerosene de aviação		Matéria prima	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA												
BRASIL		X		X		X		X		X		X
CANADA		X		X		X		X		X		X
CHINA		X		X		X		X		X		X
DINAMARCA		X		X								
EGITO												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X		X		X		X		X
FILIPINAS				X				X		X		X
FINLÂNDIA		X		X		X		X		X		X
FRANÇA		X		X		X		X		X		X
HOLANDA	X			X		X		X		X		X
ÍNDIA		X						X				X
INDONÉSIA		X		X		X	X		X			X
ITALIA												
MARROCOS		X		X		X						
MEXICO		X		X		X		X		X		X
MOÇAMBIQUE	X			X		X	X		X			X
NORUEGA		X	X			X	X		X		X	
PARAGUAI		X		X		X	X			X		X
REINO UNIDO												
SUECIA		X		X		X		X		X		
UNIÃO EUROPEIA		X		X		X		X		X		X
URUGUAI		X		X		X	X			X		X
Total	2	16	1	17	0	16	5	12	3	13	1	15

Questão 30 - Desenvolvimento de tecnologias para bioproduto

País	Feedstock		Bioquímicos		Biomateriais		Biopolímeros		Biofertilizantes		Outros	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
ARGENTINA												
BRASIL		X		X		X		X		X		X
CANADA		X		X		X		X		X		
CHINA		X		X		X		X		X		X
DINAMARCA												
EGITO												
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA		X		X		X		X		X		
FILIPINAS		X	X		X		X			X		
FINLÂNDIA		X		X		X						
FRANÇA		X		X		X		X		X		X
HOLANDA		X		X		X		X		X		
ÍNDIA		X		X		X	X			X		X
INDONESIA		X		X		X		X		X		
ITALIA		X		X		X		X		X		
MARROCOS												
MEXICO		X		X		X		X		X		
MOÇAMBIQUE												
NORUEGA		X		X		X		X		X		
PARAGUAI	X		X		X		X			X		
REINO UNIDO				X		X		X		X		
SUECIA												
UNIÃO EUROPEIA		X										X
URUGUAI		X		X		X		X		X		
Total	1	15	2	14	2	14	3	12	0	15	0	5

Em caso afirmativo, forneça referências:

31. Quais são as principais instituições de pesquisa no seu país, suas principais áreas de especialização e atividades? (Instituição / foco (s) de pesquisa / escala de pesquisa (bancada, piloto?) / parceiros industriais / nº pesquisadores / fundos anuais (U\$) / URL)

32. Atualizem, no espaço abaixo, informações sobre os principais desenvolvimentos comerciais, de demonstração e piloto em seu país. (Projetos e localizações / tecnologias / matérias-primas / processos / produtos / escalas de produção / data de comissionamento / status: demonstração, piloto, comercial / URL)

33. Qual é o perfil das empresas mais interessadas em bioprodutos?

Questão 33 - perfil das empresas mais interessadas em bioprodutos								
País	Biocombustíveis	Produtos químicos	Petroquímicos	Óleo e gás	Polpa e pasta	Agronegócio	Ingredientes alimentares	Outros
ARGENTINA								
BRASIL	X	X	X	X	X	X	X	
CANADA	X	X	X	X	X	X	X	X
CHINA	X		X	X			X	
DINAMARCA						X		
EGITO								
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA	X	X	X	X	X	X	X	
FILIPINAS		X					X	
FINLÂNDIA		X	X		X			
FRANÇA	X	X	X		X			
HOLANDA		X				X		
ÍNDIA	X		X	X	X			
INDONESIA	X	X						
ITALIA		X			X	X		
MARROCOS								
MEXICO	X	X		X			X	
MOÇAMBIQUE								
NORUEGA	X	X			X		X	
PARAGUAI	X		X	X		X		
REINO UNIDO		X				X		
SUECIA								
UNIÃO EUROPEIA								
URUGUAI	X				X		X	

Se outros, especifique:

34. Quais são os principais atores com tecnologia proprietária em seu país?
(Nome/tecnologia/URL)

35. Quantos pesquisadores nos campos de biocombustíveis e bioprodutos estão atualmente trabalhando em seu país?

36. Qual é o investimento total em biocombustíveis e bioprodutos avançados em seu país nos últimos 5 anos? (mil U\$) [Investimento privado e público para 2012-2016]?

Questão 36 - Investimento total em biocombustíveis e bioprodutos avançados nos últimos 5 anos										
País	2012		2013		2014		2015		2016	
	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público
ARGENTINA										
BRASIL				288		235		102		73
CANADA		133		48	34.000	39		103		95
CHINA										
DINAMARCA										
EGITO										
ESTADOS UNIDOS DA AMERICA										
FILIPINAS										
FINLANDIA										
FRANÇA										
HOLANDA	5.000		10.000		5.000		5.000			
INDIA	3.000						4.000		3.500	6.000
INDONESIA										
ITALIA										
MARROCOS										
MEXICO										
MOÇAMBIQUE										
NORUEGA										
PARAGUAI			1		2		2		1	
REINO UNIDO								5		5
SUECIA										
UNIÃO EUROPEIA										
URUGUAI										



Anexo I - Consulta sobre biocombustíveis e bioprodutos

MISSION INNOVATION
Accelerating the Clean Energy Revolution



Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

Este questionário visa estabelecer o estado da arte em termos de esforços para desenvolver e implantar biocombustíveis e bioprodutos avançados, e para analisar quais medidas políticas e regulamentares estão em vigor para promover tais desenvolvimentos. Isso fornecerá uma fonte rica e unificada de informações do país, fornecidas e verificadas por cada membro da Plataforma para o Biofuturo e o Desafio Inovação em Biocombustíveis Sustentáveis da Missão Inovação, que será usado como um relatório de estado de arte oficial e fornecerá a base para um maior trabalho dentro das duas iniciativas.

O propósito deste questionário é obter uma ampla visão das políticas, produção, tecnologias, projetos e arranjos institucionais de seu país em relação à bioeconomia de baixo carbono. Assim sendo, não tem como objetivo obter uma resposta pessoal. Se você é o ponto focal em seu país para responder este questionário, sinta-se livre para ir adiante, através do mesmo endereço de URL, outras instituições e especialistas em seu país que possam ajudar a preencher porções específicas da pesquisa. No entanto, apenas um ponto focal em cada país é responsável por consolidar e confirmar a submissão do país.

Algumas definições para os fins deste questionário:

A Bioeconomia de Baixo Carbono, para os fins desta pesquisa e relatório (e reconhecendo a existência de definições mais amplas), é definida como o uso sustentável da biomassa renovável, transformada através de processos bioquímicos, biológicos e outros processos industriais para gerar combustíveis e bioprodutos como uma alternativa de baixo carbono para as contrapartes fóssil.

Os biocombustíveis são combustíveis produzidos direta ou indiretamente a partir de recursos biológicos como produtos agrícolas, florestas, animais e bioeconomia de carbono, para os fins desta pesquisa e relatório (e reconhecendo a existência de definições mais amplas), é definido como o uso sustentável de biomassa renovável, transformado através de processos bioquímicos, biológicos e outros processos industriais para gerar combustíveis e bioprodutos como alternativa de baixo carbono às contrapartes baseadas em fóssil.

Os bioprodutos são produtos derivados de materiais de origem biológica destinados a substituir os produtos à base de fóssil, como "drop in" (que replica a molécula baseada em fóssil) ou não "drop in" (o que pode preencher as mesmas funções, sendo moléculas diferentes). Duas categorias principais devem ser consideradas nesta fase: biopolímeros (por exemplo, bioplásticos) e produtos químicos (por exemplo, solventes, surfactantes e dispersantes).

A bioenergia para geração de eletricidade e produção de calor está fora do escopo do relatório planejado.

Esperamos que você se sinta feliz em dedicar algum tempo para pensar conosco sobre esse assunto importante. Aprecie!

País: Brasil
Instituição: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ponto Focal: Kleber de Barros Alcanfor

[Continuar >>](#)

Instruções para uso

[Passe aqui para ler as instruções](#)

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

CONTEXTO

Embora o objetivo principal desta pesquisa seja estabelecer o estado da arte no que diz respeito às tecnologias avançadas de biocombustíveis e bioprodutos, é útil colocar isso no contexto da produção de biocombustíveis e bioprodutos usando de forma mais ampla em cada país e examinar na medida em que existem sinergias entre biocombustíveis convencionais e avançados.

ESTATUTO ATUAL E OBJETIVOS NACIONAIS

1. Quais são as metas e objetivos gerais da política climática do seu país? (por favor, sintetizar e inserir referências para NDC ou outras medidas climáticas nacionais, dando o nome da lei, regulamento, estratégia/data de entrada em vigor/URL)

2. Qual o nível da importância que os biocombustíveis e os bioprodutos de baixo carbono desempenham nas projeções e planos das estratégias climáticas de seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Tópicos	Importância
Biocombustíveis	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Bioprodutos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4

3. Qual é a parcela (%) de biocombustíveis no consumo de energia para o setor de transporte do seu país?

4. O seu país tem metas específicas para biocombustíveis de baixo carbono no setor de transporte até 2030? Em caso afirmativo, qual é a porcentagem no mercado nacional? (volume)

Tipo de biocombustíveis	%					
Etanol	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Etanol Celulósico	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Biodiesel	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Óleo vegetal hidrogenado	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Bioquerosene de aviação	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50

Se outros, fornecer referência.

5. Seu país possui dados para o mercado de bioprodutos? Em caso afirmativo, qual é a percentagem atual de bioprodutos no seu mercado nacional? (volume)

Não <5 5 a 10 11 a 30 31 a 50 >50

6. O seu país tem metas específicas para bioprodutos até 2030? Em caso afirmativo, qual é a percentagem no mercado nacional? (volume)

Não <5 5 a 10 11 a 30 31 a 50 >50

7. Quais são as oportunidades mais promissoras para bioprodutos em seu país?
Marque de 1 a 6, abaixo:

- 1 - "drop in" em produtos exclusivos (idênticos a os produtos à base de fóssil);
- 2 - principalmente "drop in";
- 3 - tendência favorável a "drop in";
- 4 - tendência favorável a não "drop in";
- 5 - principalmente não "drop in"; e
- 6 - não "drop in" em produtos exclusivos (novas moléculas ainda não comercializadas em escala).

1 2 3 4 5 6

8. Como os bioprodutos são produzidos em seu país?
Marque de 1 a 6, abaixo:

- 1 - exclusivamente integrado com biocombustíveis (produzido na mesma planta);
- 2 - principalmente integrado com biocombustíveis;
- 3 - tendência favorável a integração com biocombustíveis;
- 4 - tendência a favorecer plantas dedicadas;
- 5 - principalmente em plantas dedicadas;
- 6 - desenvolvido e produzido exclusivamente em plantas dedicadas.

1 2 3 4 5 6

<< Voltar

<< Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

9. O seu país tem regulamentos específicos para misturas de biocombustíveis?

Tópicos

Eta nol	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biodiesel	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Óleo vegetal hidrogenado	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Bioquerosene de aviação	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Outros	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referência. (nome da lei, regulamento, estratégia/data de entrada em vigor/ URL)

10. O seu país tem regulamentos relacionados às misturas de biocombustíveis?

Tópicos	%				
Eta nol	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Eta nol Celulósico	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Biodiesel	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Óleo vegetal hidrogenado	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Bioquerosene de aviação	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50
Outros	<input type="radio"/> <5	<input type="radio"/> 5 a 10	<input type="radio"/> 11 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> >50

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referência a todos os níveis de mistura de biocombustíveis (nome da lei, regulamentação, estratégia/ data de chegada em vigor / URL)

11. O seu país tem políticas ou regulamentos relacionados à sustentabilidade ambiental dos biocombustíveis?

Tópicos

Emissão de GEE	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Fonte de Biomassa	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Água

Sim Não

Uso da terra

Sim Não

Eliminação de efluentes

Sim Não

Outros

Sim Não

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referência (nome da lei, regulamento, estratégia / data de entrada em vigor / URL)

<< Voltar

<< Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

CONSUMO

12. Quais são os números do consumo de biocombustíveis em seu país para cada ano abaixo? (em milhões de litros)

Amido e etanol à base de açúcar:

2012 2013 2014 2015 2016

Etanol celulósico:

2012 2013 2014 2015 2016

Biodiesel:

2012 2013 2014 2015 2016

Óleo vegetal hidrogenado (OVH):

2012 2013 2014 2015 2016

Bioquerosene de aviação:

2012 2013 2014 2015 2016

Outros:

2012 2013 2014 2015 2016

Especifique outros e forneça referência:

13. Qual é a parcela (%) de postos de gasolina que vendem biocombustíveis em seu país?

Tipos de biocombustíveis

Etanol	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <10	<input type="radio"/> 10 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> 51 a 70	<input type="radio"/> 71 a 99	<input type="radio"/> 100
Biodiesel	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <10	<input type="radio"/> 10 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> 51 a 70	<input type="radio"/> 71 a 99	<input type="radio"/> 100
Óleo vegetal hidrogenado (OVH)	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> <10	<input type="radio"/> 10 a 30	<input type="radio"/> 31 a 50	<input type="radio"/> 51 a 70	<input type="radio"/> 71 a 99	<input type="radio"/> 100

14. Existem tarifas de importação que se aplicam aos biocombustíveis em seu país?

Tópicos

Etanol	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biodiesel	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Óleo vegetal hidrogenado	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Bioquerosene de aviação	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Outros	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referência (nome da lei, regulamento, estratégia /data de entrada em vigor / URL)

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

PRODUÇÃO

15. O seu país publica estatísticas sobre a produção de bioprodutos?

- Não
- Sim, fornecer uma referência e /ou link do site relevante.

16. O seu país publica estatísticas sobre a produção de biocombustíveis?

- Não
- Sim, fornecer uma referência e /ou link do site relevante.

17. Quais são os números para a produção de biocombustíveis em seu país para cada ano abaixo? (em milhões de litros, com exceção do biogás em Petajoules).

Amido e etanol à base de açúcar:

2012 2013 2014 2015 2016

Etanol celulósico:

2012 2013 2014 2015 2016

Biodiesel:

2012 2013 2014 2015 2016

Óleo vegetal hidrogenado:

2012 2013 2014 2015 2016

Bioquerosene de aviação:

2012 2013 2014 2015 2016

Biogás: (em Petajoules)

2012 2013 2014 2015 2016

Outros:

2012 2013 2014 2015 2016

Especifique outros e forneça referência:

18. Quais são as principais matérias-primas usadas para produzir biocombustíveis em seu país?

Etanol

cana de açúcar milho beterraba trigo outro

Etanol Celulósico

resíduos agrícolas resíduos florestais culturas de alto rendimento outro

Biodiesel

dendê soja gordura animal girassol colza algas sementes
de algodão outro

Bioquerosene de aviação

colheita de amido e açúcar cultivo/gordura animal lignocelulósica algas outro

Biogás

estrume lodo de esgoto lixo municipal resíduos agrícolas restos de comida
biomassa lignocelulósica vinhaça outro

Outros (especificar se possível)

Instruções para uso

Passe aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

CUSTOS DE PRODUÇÃO

21. Quais são os custos de produção mais baixos estimados atualmente para biocombustíveis (piloto, demonstração ou escala comercial)? (U\$ / L)

amido e etanol à base de açúcar:

etanol celulósico:

biodiesel:

óleo vegetal hidrogenado:

bioquerosene de aviação:

outros (especifique se possível):

22. Quais são os custos de produção estimados para biocombustíveis até 2030?

amido e etanol à base de açúcar:

etanol celulósico:

biodiesel:

óleo vegetal hidrogenado:

bioquerosene de aviação:

outros (especifique se possível):

<< Voltar

<< Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Passe aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

MECANISMOS DE APOIO PARA O DESENVOLVIMENTO E O DESEMPENHO

O objetivo desta parte da pesquisa é estabelecer quais mecanismos estão disponíveis para encorajar e apoiar o desenvolvimento e implantação de tecnologia avançada de biocombustíveis e bioprodutos em seu país.

23. Existem políticas específicas que garantem um mercado de biocombustível e bioprodutos avançados em seu país?

Tópicos	Bioprodutos	Biocombustíveis
Mandados (mistura obrigatória)	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Quotas	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Leilões	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Procuração pública	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Subsídios	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Incentivos fiscais	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Marcação	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Outros	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências (nome da lei, regulamento, estratégia/data de entrada em vigor/URL)

24. Existem mecanismos de apoio para incentivar o investimento em instalações avançadas de produção de biocombustíveis e bioprodutos em seu país?

Tópicos	Bioprodutos	Biocombustíveis
Bolsas de investimentos	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Financiamento preferencial	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Garantias de empréstimo	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Fundos de risco	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Incentivos fiscais	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Outros	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Em caso afirmativo, resumir e fornecer referências (nome da lei, regulamento, estratégia/data de entrada em vigor/URL)

<< Voltar

<< Fechar>>

Continuar >>

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

25. Existe suporte disponível para R, D e D em biocombustíveis avançados e /ou bioprodutos?

Sim Não

Em caso afirmativo, especifique e forneça montantes em mil dólares equivalentes.

Concessões:

2012 2013 2014 2015 2016

Subsídios:

2012 2013 2014 2015 2016

Prêmios:

2012 2013 2014 2015 2016

Demonstrativos de Plantas :

2012 2013 2014 2015 2016

Fundos de créditos

Privativos:

2012 2013 2014 2015 2016

Outros:

2012 2013 2014 2015 2016

Especifique outros e forneça referência:

26. Quais são os principais fatores para o desenvolvimento e implantação avançada de biocombustíveis? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Tópicos	Nível de Importância
Redução de emissões de GEE	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Segurança Energética	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Redução do uso de fósseis	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Estabelecer uma bioindústria doméstica	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Promover o uso de recursos locais sustentáveis	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Criação de emprego	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4
Outros	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4

Se outros, especifique.

27. Quais fatores são identificados para promover o desenvolvimento de bioprodutos em seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Tópicos	Nível de Importância
Redução de emissões de GEE	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Valorização da biomassa	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Associação com biocombustíveis para oferecer rentabilidade ao negócio	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Desenvolvimento de novos mercados e nova indústria de biocombustíveis	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Reforçar a balança comercial do país reduzindo a importação de produtos químicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Criação de emprego	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Outros	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4

Se outros, especifique.

<< Voltar

<< Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

28. Quais são os principais desafios para o desenvolvimento e implantação de biocombustíveis avançados em seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Tópicos	Nível de Importância
Concorrência para combustíveis fósseis	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Fornecimento de matéria-prima	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Especialização tecnológica	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Gargalos científicos /tecnológicos	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Recursos financeiros	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Regulação e políticas	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Outros	● 1 ● 2 ● 3 ● 4

Se outros, especifique.

29. Quais seriam os maiores desafios para a produção de bioprodutos em seu país? (1-irrelevante; 4-muito importante)

Tópicos	Nível de importância
Concorrência de produto de origem fósseis	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Aplicação final e desenvolvimento de mercado	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Estruturação da cadeia de valor a jusante	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Tecnologia	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Financiamento	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Regulação e políticas	● 1 ● 2 ● 3 ● 4
Outros	● 1 ● 2 ● 3 ● 4

Se outros, especifique.

<< Voltar

<<Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

R,D&D E INVESTIMENTOS

O objetivo desta parte da pesquisa é identificar as principais atividades de R, D & D, bem como os jogadores e os investimentos.

R,D&D

30. Desenvolvimento de matérias-primas?

Tópicos

Etanol	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Etanol celulósico	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biodiesel	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Óleo vegetal hidrogenado	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Querosene de aviação	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Desenvolvimento de matérias-primas	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Bioquímicos	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biomateriais	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biopolímeros	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Biofertilizantes	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Outros	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Em caso afirmativo, resuma e forneça referências.

31. Quais são as principais instituições de pesquisa de seu país, suas principais áreas de especialização e atividades? (Instituição / foco (s) de pesquisa / Escala de pesquisa (Banco, piloto?) / Parceiros industriais / Nº pesquisadores / Fundos anuais (U\$) / URL)

32. Atualizem, no espaço abaixo, informações sobre os principais desenvolvimentos comerciais, de demonstração e piloto em seu país. (Projeto e localização / Tecnologia / Material de alimentação / Processo / Produto / Escala de produção / Data de comissionamento / Demonstração do piloto Comercial / Status / URL)

33. Qual é o perfil das empresas mais interessadas em bioprodutos?

- Biocombustíveis
- Produtos químicos
- Petroquímicos
- Óleo & gás
- Polpa e pasta
- Agronegócios
- Produtos alimentícios
- Outros

Se outro, especifique.

<< Voltar

<< Fechar >>

Continuar >>

Instruções para uso

Passe aqui para ler as instruções

Pesquisa sobre biocombustíveis e bioprodutos

34. Quais são os principais negociantes com tecnologia proprietária em seu país? (Nome/Tecnologia/URL)

35. Quantos pesquisadores nos campos de biocombustíveis e bioprodutos estão atualmente trabalhando em seu país?

INVESTIMENTOS

36. Qual é o investimento total em biocombustíveis avançados e bioprodutos em seu país nos últimos 5 anos?

Investimento privado: (Mil U\$)

2012 2013 2014 2015 2016

Investimento público: (Mil U\$)

2012 2013 2014 2015 2016

Fim deste questionário de pesquisa!
Obrigado pela sua participação.

<< Voltar

<< Fechar >>

Instruções para uso

Passa aqui para ler as instruções

Anexo II - Engajamento dos países em iniciativas multilaterais selecionadas

	IEA Bioenergy	MI Biofuel Challenge	Biofuture Plataforma	
<i>Americas</i>				
Argentina			x	
Brazil	x	x	x	all
Canada	x	x	x	all
Chile		x		
Mexico		x		
Paraguay			x	
United States	x	x	x	all
Uruguay			x	
<i>Asia, Pacific</i>				
Australia	x			
China		x	x	
India		x	x	
Indonesia		x	x	
Japan	x			
Korea	x			
Philippines			x	
New Zealand	x			
<i>Africa</i>				
Egypt			x	
Marocco			x	
Mozambique			x	
South Africa	x			
<i>Europe</i>				
Austria	x			
Belgium	x			
Croatia	x			
Denmark	x		x	
European Union	x	x	x	all
Estonia	x			
Finland	x	x	x	all
France	x	x	x	all
Germany	x			
Ireland	x			
Italy	x	x	x	all
Netherlands	x	x	x	all
Norway	x	x		
Sweden	x	x	x	all
Switzerland	x			
United Kingdom	x	x	x	all
	http://www.iea.bioenergy.com/about/contracting-parties/		http://biofutureplatform.org/members/	