

Metodologia de classificação de substratos no âmbito do RenovaBio



Metodologia de Classificação de Substratos no âmbito do RenovaBio



SUPERINTENDÊNCIA DE BIOCOMBUSTÍVEIS E QUALIDADE DE PRODUTOS

Superintendente

Cristiane Zulivia de Andrade Monteiro

Superintendente Adjunto

Fabio da Silva Vinhado

COORDENAÇÃO DE GESTÃO DO RENOVABIO

Coordenadora

Maria Auxiliadora de Arruda Nobre

Assessora Técnica

Joana Borges da Rosa

Equipe Técnica

Airton Shoiti Akizawa

Alice Maria Guimarães Fernandes Vilhena

Ana Amélia Magalhães Gomes Martini

Cristiane Mascarenhas da Silva Sampaio

Eduardo Aboim Sande

Gustavo Moreira Menezes

José Carlos Aravechia Junior

Raquel Lima Facanha

Sara Ferreira Boaventura

PREFÁCIO

Este documento foi preparado no âmbito do Grupo de Trabalho formado por representantes da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (SBQ/CGR), da Embrapa Meio Ambiente e Agroenergia e do Instituto 17 (i17). Ele foi baseado em estudo produzido por pesquisadores do i17, sob a coordenação da Embrapa e supervisionado pela ANP ao longo de doze (12) reuniões que ocorreram durante um ano.

Este relatório propõe uma metodologia de classificação de substratos utilizados na produção de biocombustíveis, com foco na alocação precisa de cargas ambientais. A proposta está alinhada às diretrizes do RenovaBio e às práticas internacionais, oferecendo uma taxonomia padronizada e uma árvore de decisão para aplicação no processo de classificação.

Mais detalhes sobre os fundamentos conceituais, metodológicos e os critérios econômicos que embasam o presente relatório podem ser encontrados no documento “Classificação - Resíduos no Âmbito do RenovaBio: Árvore de Decisão (agosto 2025)”.

Para uma visão completa do estudo conduzido pelo Instituto i17, o qual subsidiou este relatório, podem ser consultados os seguintes documentos:

- *Resíduos no Âmbito do RenovaBio: Revisão de Literatura (agosto/2025);*
- *Classificação-Resíduos no Âmbito do RenovaBio: Árvore de Decisão (agosto/2025);*
- *Mapeamento das rotas de substratos na RenovaCalc: situação atual e após aplicação da árvore de decisão (agosto/2025).*

Este relatório será colocado disponível para participação social de todos os interessados, de modo que seus resultados e conclusões não são definitivas, podendo ser modificados de acordo com as contribuições apresentadas.

1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei 13.576/2017 (BRASIL, 2017), promove a adoção de biocombustíveis com menor intensidade de carbono (IC), por meio da melhoria da eficiência energética e da redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). O correto enquadramento dos substratos utilizados na produção desses combustíveis é decisivo, pois afeta diretamente o cálculo da IC e o acesso a incentivos regulatórios.

Na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), a classificação dos substratos como produto, coproduto, subproduto ou resíduo é fundamental para a atribuição adequada das emissões de carbono. O uso de substratos residuais tem se destacado como estratégia relevante para a redução da IC. Entretanto, a ausência de metodologias padronizadas tem levado a interpretações distintas, dificultando a aplicação consistente das políticas de descarbonização.

A Resolução ANP nº 758/2018 definiu critérios para certificação de biocombustíveis, incluindo uma lista de substratos reconhecidos como resíduos. A revisão e ampliação dessa lista, e a criação de um método para classificação de novos substratos são necessárias para acompanhar avanços tecnológicos e práticas industriais emergentes, além de alinhar-se às discussões da comunidade científica internacional.

O estudo apresentado neste relatório foi baseado em uma revisão das abordagens adotadas por regulamentações e sistemas internacionais para a classificação de substratos no contexto dos biocombustíveis, destacando critérios de alocação de cargas ambientais e incentivos regulatórios. A forma como os substratos são classificados (produto, coproduto, subproduto, reciclável ou resíduo) varia entre os referenciais e impacta diretamente a IC, a viabilidade de incentivos e a sustentabilidade ambiental das cadeias produtivas. As definições detalhadas encontram-se no Anexo 2.

A classificação adequada é essencial para orientar o uso eficiente de recursos, a priorização de materiais sustentáveis e o desenvolvimento de novos insumos para biocombustíveis.

2. Classificação de Substratos no Âmbito do Renovabio

A classificação de substratos no contexto dos biocombustíveis é fundamental para garantir a integridade ambiental e a consistência regulatória dos sistemas de certificação. Contudo, as referências internacionais revisadas demonstram que não há ainda uma taxonomia amplamente harmonizada entre políticas e modelos globais. Essa lacuna metodológica dificulta a comparação entre diferentes abordagens, especialmente quanto à distinção entre resíduos, subprodutos, coprodutos e produtos principais.

Nesse contexto, a implementação de uma árvore de decisão tem se mostrado como uma ferramenta estruturante para categorizar materiais de forma transparente, coerente e replicável. Tal abordagem permite organizar os substratos com base em critérios técnicos, econômicos e funcionais, promovendo padronização na classificação, clareza na comunicação e alinhamento com as práticas de sustentabilidade da cadeia produtiva. Para ser eficaz, a árvore deve ser clara, simples, abrangente e passível de revisão periódica para incorporar mudanças tecnológicas e de mercado.

Modelos como os desenvolvidos pelo CORSIA e por RO et al. (2023) destacam-se por oferecer uma estrutura funcional e suficientemente detalhada, equilibrando critérios ambientais, técnicos e de mercado. Sua estrutura pode servir como modelo para o desenvolvimento de abordagens mais robustas e integradas, preenchendo lacunas existentes.

A árvore de RO et al. (2023) é estruturada em sete etapas, sendo que a quinta etapa introduz dois critérios econômicos para distinguir entre produtos principais, coprodutos, subprodutos e resíduos, com base em um limite de 15% do valor total em relação ao produto principal em termos de volume total do sistema de produção. Nesse caso, materiais cujo valor econômico ultrapassa 15% são classificados como coprodutos. Segundo os autores, materiais que superam esse percentual, ainda que não sejam o objetivo principal do processo, possuem valor econômico suficiente para justificar a alocação de carga ambiental, categorizados como coprodutos, e sendo distintos de subprodutos (menor valor) e resíduos (sem valor econômico).

Entretanto, a revisão da literatura internacional revela que esse limite econômico varia entre abordagens. Por exemplo, o Departamento para Transporte do Reino Unido, por meio do documento “RTFO and SAF Mandate Technical Guidance 2025”, adota um critério mais intermediário, pelo qual os materiais normalmente negociados por cerca de 10% ou mais do valor do produto principal em £/tonelada têm significância econômica e, por isso, são classificados como coprodutos.

Diante dessas variações, foi estabelecido um valor de referência de 10% do valor econômico do material em relação ao valor do produto principal, com uma margem de $\pm 3\%$. Materiais cuja Contribuição Econômica Relativa (CER)¹ seja superior a 13% do valor dos produtos principais são classificados como coprodutos, dado seu peso econômico relevante no sistema produtivo. Por outro lado, materiais cuja CER seja inferior a 7% seguem diretamente na avaliação como subprodutos ou resíduos, a depender dos demais critérios aplicáveis da árvore de decisão (como intencionalidade produtiva, elasticidade da oferta e existência de mercado estabelecido). Materiais cuja CER esteja situada na faixa de 7% a 13% da receita do produto principal requerem uma avaliação mais criteriosa para determinação de sua classificação. Essa abordagem proporciona uma análise contextualizada para materiais sujeitos a oscilações de mercado, garantindo uma análise mais robusta. Além disso, evita classificações incorretas, assegurando maior segurança regulatória e alinhamento com as práticas internacionais.

Para sistemas com mais de um produto, a definição do(s) produto(s) principal(is) deverá considerar os fluxos deliberadamente gerados com finalidade econômica, que apresentem valor de mercado significativo, oferta elástica e sejam o foco da otimização do processo produtivo. Esses produtos correspondem aos fluxos de maior relevância econômica, cuja soma, em ordem decrescente de valor, representa mais de 80% do valor total gerado pelo sistema de produto. A identificação deve ser feita com base na receita econômica associada a cada produto, adotando-se obrigatoriamente, desde que disponível, uma série histórica de até cinco anos, conforme as diretrizes do RenovaBio e as melhores práticas metodológicas.

3. Árvore de Decisão

A árvore de decisão proposta baseia-se na estrutura desenvolvida por RO et al. (2023), incorporando elementos da árvore de decisão utilizada pelo Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA). A mesma é apresentada no Anexo I.

No Anexo II são apresentadas premissas importantes para aplicação da árvore.

¹ CER é o indicador que expressa, em percentual, a fração do valor econômico representado por um material avaliado em relação ao valor total dos produtos principais gerados por unidade funcional do sistema produtivo (mais detalhes sobre seu cálculo podem ser encontrados no documento “Resíduos no Âmbito do RenovaBio: Árvore de Decisão (junho 2025)”

O design da árvore de decisão tem início com a verificação se o material atingiu o fim de sua vida útil e já não possui outra aplicação viável além da conversão energética, o que o caracterizaria como um produto secundário (Q1). Caso ainda apresente valor funcional, deve-se verificar se ele é o objetivo principal do sistema de produção (Q2). Essa análise considera se o processo está otimizado para sua geração e se o material está entre os fluxos com maior valor econômico que, somados em ordem decrescente, correspondem a mais de 80% do valor total do sistema — critério pelo qual pode ser classificado como produto(s) principal(is). Se não atender a esses critérios, deve-se avaliar se o fornecimento é elástico (Q3), ou seja, se sua oferta responde à demanda de mercado. Em caso negativo, deve-se investigar se o processo produtivo foi deliberadamente modificado para favorecer sua geração ou alterar suas propriedades (Q4). Caso não haja intencionalidade, avançam-se etapas adicionais que avaliam se o material possui mercado estabelecido ou preço identificável (Q5-1), se representa uma parcela significativa do valor total (>13%) em relação ao produto(s) principal(is) (Q5-2), ou se sua representatividade está entre 7% e 13% (Q5-3) — intervalo que exige consulta ao setor e às autoridades reguladoras para uma classificação adequada. Caso o valor seja inferior a 7% (Q5-4), a avaliação segue para verificar se o material tem valor monetizável para o produtor (Q6) ou se, na ausência de uso como matéria-prima para biocombustíveis, acarreta custos líquidos de descarte ou manejo (Q7). Com base nas respostas a essas etapas, o material pode ser classificado como produto principal, coproduto, subproduto ou resíduo, conforme os critérios de intencionalidade, valor de mercado e função dentro do sistema de produção.

Identificou-se a necessidade de diferenciar a fronteira definida para “subprodutos” e “resíduos”, aplicando-se o conceito da abordagem cut-off do banco de dados do ecoinvent. A correta classificação dos materiais possui implicações diretas na ACV e nos cálculos de IC no âmbito do RenovaBio. Materiais classificados como subprodutos não carregam impactos do processo anterior, exceto aqueles relacionados à sua coleta, transporte e processamento. Já os resíduos entram livre de carga ambiental. Essa lógica segue a abordagem cut-off do banco de dados internacional ecoinvent, amplamente adotada em políticas como RED II (UE) e CORSIA (ICAO). A aplicação correta desses critérios garante a integridade ambiental dos Certificados de Descarbonização (CBIOs) emitidos no âmbito do RenovaBio. Nesse sentido, quando um material é classificado como “resíduo”, a carga ambiental do seu transporte e tratamento é atribuída ao seu gerador, isentando o biocombustível dessa carga. Já na classe “subprodutos”, a carga ambiental é atribuída a quem está recebendo ou tem interesse pelo material, sendo alocada ao biocombustível. A Figura 1 apresenta a diferenciação entre as fronteiras para cada classe de materiais.



Figura 1: Diferenciação entre as fronteiras para ambos os substratos

Um aspecto central dessa árvore de decisão é a diferenciação de materiais com base em critérios econômicos claros e objetivos. Na quinta etapa, duas perguntas fundamentais são feitas:

"Q5.1 O material possui um mercado estabelecido ou preços de mercado identificáveis? Ou seja, o produtor pode ou comercializa o material?"

"Q5.2 O material representa uma parcela significativa (superior a 13%) do valor econômico dos produtos principais, considerando a razão entre seu valor e o valor total desses produtos por unidade funcional do sistema?"

A primeira pergunta avalia a existência de mercado e a possibilidade de comercialização, enquanto a segunda estabelece um limite econômico para diferenciar materiais de baixo valor comercial que, embora tenham mercado, não geram receita significativa, daqueles que contribuem substancialmente para a renda do produtor. Essa distinção é essencial para uma classificação precisa, alinhada às práticas de mercado e aos padrões globais.

A metodologia proposta diferencia materiais com base em critérios como: a existência de mercado ou preços identificáveis, a contribuição econômica significativa (acima de 13% do valor do(s) produto(s) principal(is) no sistema de produção), a elasticidade da oferta, o valor para o produtor considerando benefícios não-monetários e o impacto da ausência do material em termos de custos adicionais.

Essa abordagem, amplamente adotada internacionalmente, aumenta a transparência no processo de classificação de materiais e facilita o alinhamento entre partes interessadas, promovendo boas práticas e fortalecendo a sustentabilidade das cadeias produtivas de biocombustíveis. Cada pergunta foi projetada para capturar aspectos críticos da classificação de materiais. Além disso, a aplicação rigorosa destes critérios assegura que o cálculo da IC dos biocombustíveis no âmbito do RenovaBio seja coerente com os princípios de adicionalidade, integridade ambiental e transparência regulatória, que são fundamentos essenciais da política. A correta distinção entre produtos, coprodutos, subprodutos e resíduos impacta diretamente na alocação de emissões de GEE no ciclo de vida dos biocombustíveis, garantindo que os CBIOs reflitam benefícios ambientais reais e robustos.

4. Aplicação da árvore de decisão aos substratos existentes na RenovaCalc

A aplicação da árvore de decisão resultou em mudanças na classificação de diversos materiais nos sistemas modelados pela RenovaCalc. A principal implicação ocorre nos fluxos que anteriormente eram tratados como subprodutos, mas que tecnicamente configuram resíduos, como é o caso da vinhaça, resíduos sólidos urbanos (RSU), biogás de aterro, dejetos animais, torta de filtro e bagaço. Antes da reclassificação, as emissões associadas às etapas de tratamento e transporte desses materiais eram contabilizadas como parte do processo produtivo de biocombustíveis, onerando indevidamente seus indicadores de intensidade de carbono.

Com a correta classificação como resíduos, essas emissões passam a ser atribuídas exclusivamente ao processo de tratamento (como digestão anaeróbia ou disposição em aterros), que é de responsabilidade do gerador original dos resíduos. Essa mudança metodológica alinha-se ao princípio do poluidor-pagador e tem efeitos diretos na redução da pegada de carbono dos biocombustíveis produzidos a partir desses fluxos, como o etanol e o biometano. As emissões agora são contabilizadas apenas a partir do ponto de entrada na rota de conversão energética, e não desde a geração do resíduo. Mais detalhes do estudo sobre classificação dos substratos pode ser encontrado no documento: "Mapeamento das rotas de substratos na RenovaCalc: situação atual e após aplicação de árvores de decisão". O resultado consta da Tabela 1.

Tabela 1: Resumo dos resultados de classificação dos materiais com base na árvore de decisão

Produtos principais	Coprodutos	Subprodutos	Resíduos
Óleo de soja	Farelo de soja	Casca de soja	
Concentrado proteico de soja	Lecitina da soja	Melaço de soja	
	Tocoferol	Ácidos graxos livres	
Óleo de palma	Óleo de palmiste		
Torta de palmiste			
Eanol	Melaço de cana de açúcar	Bagaço de cana	Torta de filtro
Açucar	Energia elétrica comercializada	Palha de cana comercializada	Vinhaça
	Aguardente de cana		
	Açúcar mascavo		
	Rapadura		
Óleo de milho	Glúten feed (CGF)		
Glúten de milho (CGM)	Torta de gérmen de milho		
Amido de milho	Fibra de milho isolada (fora do CGF)		
Eanol			
Eanol	Óleo técnico de milho		
WDG/DDG/ DDGs			
Pluma de algodão	Caroço do algodão		
Óleo de algodão			
Farelo de algodão			
Outros óleos vegetais		Outros óleos residuais	
		Óleo de fritura usado	
Bioquerosene	Gasolina alternativa		
Diesel verde	Nafta		
	Gás combustível alternativo		
Biodiesel	Glicerina purificada	Glicerina Bruta	
		Ácido graxo remanescente da produção de biodiesel	
		Oleína remanescente da produção de biodiesel	
Biogás comercializado	Energia elétrica comercializada		
Biometano comercializado			
Cavaco de madeira		Restos florestais processados	Restos florestais
Lenha			
		Gordura animal bruta (não renderizada)	
		Sebo animal (renderizado)	
			Dejetos animais
			Resíduos sólidos urbanos
			Biogás de aterro

As modificações necessárias na RenovaCalc decorrentes do resultado deste estudo deverão ser avaliadas de forma aprofundada após participação social referente aos resultados aqui apresentados.

5. Conclusão

Dentre as opções analisadas, e no contexto do RenovaBio a árvore de decisão proposta por RO et al. (2023), com as devidas adaptações, destaca-se como a melhor escolha devido à sua abordagem detalhada e criteriosa, especialmente na diferenciação entre subprodutos e resíduos. Diferente de modelos mais genéricos, ela integra aspectos econômicos, como a significância do material no mercado e a existência de um mercado estabelecido, proporcionando uma distinção mais clara e precisa entre essas categorias.

O modelo de RO et al. (2023) apresenta maior robustez técnica e uma base conceitual bem estruturada para avaliação econômica, sendo mais adequado para cenários dinâmicos onde novas tecnologias e materiais precisam ser avaliados. Por isso, é a abordagem escolhida para uma classificação funcional e sustentável. A incorporação de critérios da árvore de decisão do CORSIA contribui para refinar definições-chave, fortalecendo a consistência regulatória e promovendo maior alinhamento com as práticas internacionais.

A adoção dessa abordagem promove maior uniformidade e credibilidade na classificação de materiais no contexto do RenovaBio, alinhando-se aos padrões internacionais. A metodologia proposta visa apenas fortalecer a robustez do processo de classificação. Para garantir sua relevância em um cenário de mudanças tecnológicas e de mercado, revisões periódicas da metodologia são fundamentais.

A eficácia da árvore de decisão, no entanto, depende da disponibilidade de dados confiáveis e da objetividade dos critérios, superando limitações como a dependência de informações econômicas detalhadas e eventuais subjetividades. Ainda assim, a ferramenta permanece consolidada e eficaz no cenário global.

Para classificar novos substratos utilizando a árvore de decisão, é essencial apresentar informações específicas, como um estudo detalhado de balanço de massa que inclua todos os produtos, coprodutos e subprodutos gerados no sistema de produção. Além disso, é necessário realizar uma análise econômica abrangente, que considere os valores de mercado dos materiais envolvidos, usos predominantes e possíveis aplicações alternativas, além da produção de biocombustíveis. Esses dados são fundamentais para decisões precisas e alinhadas às metas de sustentabilidade do RenovaBio. O Anexo 3 apresenta os dados que o produtor do biocombustível deve apresentar à ANP.

Em resumo, uma taxonomia bem estruturada é essencial para promover classificações consistentes e sustentáveis. Isso não apenas facilita a integração de biocombustíveis na transição energética, mas também harmoniza exigências técnicas, econômicas e ambientais para o sucesso do setor.

ANEXO 1 – Árvore de decisão para classificação dos substratos para biocombustíveis

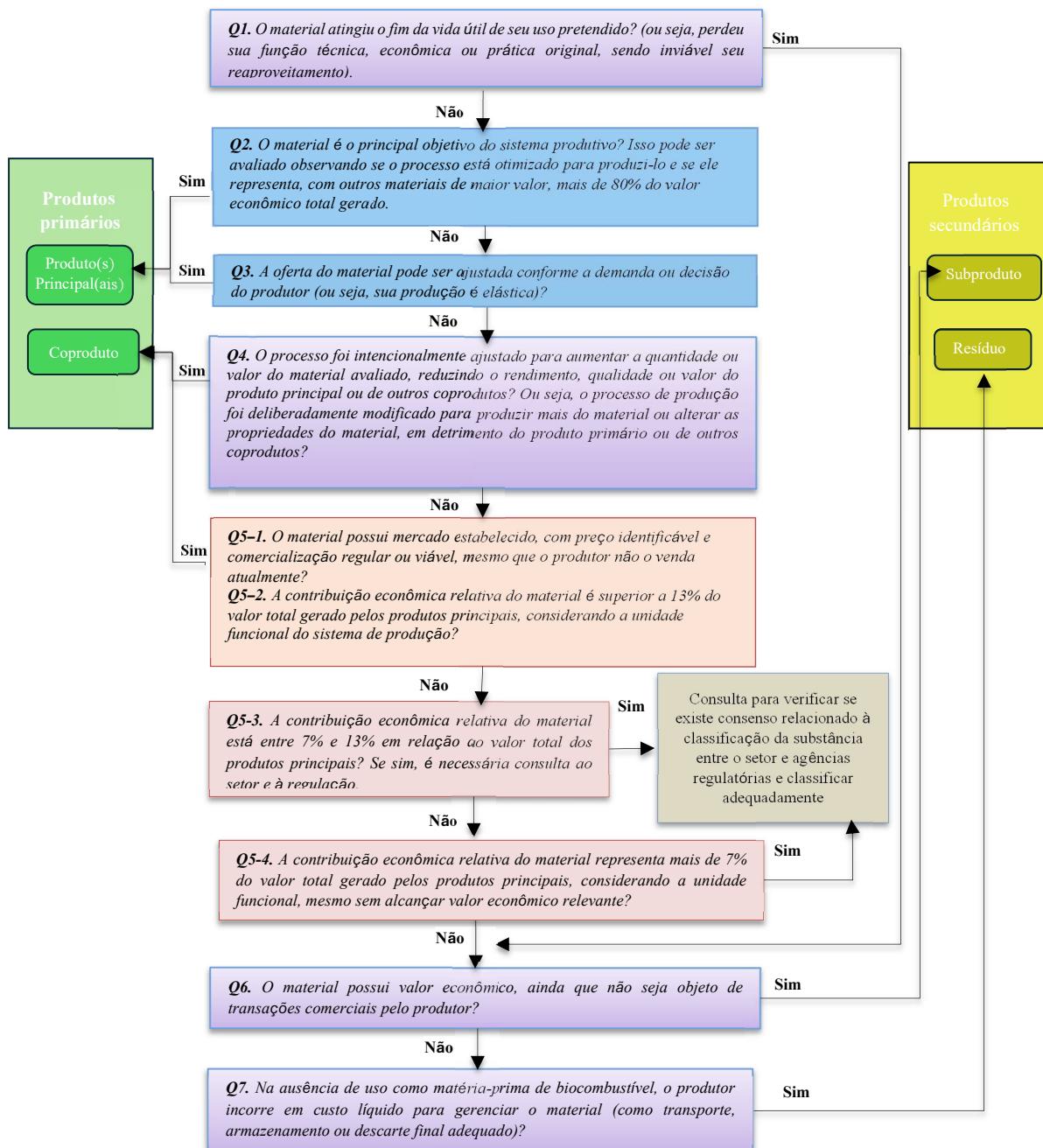


Figura 2: Taxonomia para classificação das matérias-primas para biocombustíveis.

Fonte: adaptado de RO et al. (2023) e CORSIA.

ANEXO 2 – Premissas para aplicação da Árvore de Decisão

A.2.1 Para fins deste documento, consideram-se:

- a) produto(s) principal(is)** são aqueles deliberadamente gerados com finalidade econômica, que possuem valor de mercado significativo, oferta elástica (isto é, sua produção varia conforme o preço e a demanda) e são o foco da otimização do processo produtivo. Correspondem aos fluxos de maior relevância econômica, cuja soma, em ordem decrescente de valor, representa mais de 80% do valor total gerado pelo sistema de produto;
- b) coprodutos** também possuem valor econômico significativo (>13% do sistema de produto em relação ao(s) produto(s) principal(is)), mas sua oferta pode não ser elástica;
- c) subprodutos** são materiais secundários com baixo valor econômico e oferta inelástica;
- d) resíduos** são materiais secundários, não intencionalmente gerados em um processo produtivo, que não possuem valor econômico relevante e cuja oferta é inelástica;
- e) rejeitos**, são materiais com oferta inelástica e sem valor econômico, são definidos como substâncias ou objetos descartados, ou cuja destinação final é a disposição ambientalmente adequada, excluindo-se os casos em que sua modificação foi intencional para se enquadrar nessa definição.

A.2.2 Com o objetivo de garantir clareza na aplicação dos critérios de classificação, adota-se a taxonomia abaixo, Tabela 2, que sintetiza os parâmetros econômicos, de oferta e de destinação dos substratos no contexto do RenovaBio.

Tabela 2: Quadro de Taxonomia dos Substratos

Categoria	Critério Principal	Valor Econômico	Elasticidade da Oferta	Destinação Predominante
Produtos Principais	Resultado deliberado do processo. Representa mais de 80% do valor total do sistema produtivo.	Alto	Elástica	Mercado principal (alimento, energia, materiais, etc.)
Coproduto	Contribui com valor \geq 13% do produto principal. Possui mercado estabelecido.	Médio	Pode ser elástica ou inelástica	Comercial secundário, insumos industriais, etc.
Subproduto	Valor $<$ 13%, mas possui mercado ou uso econômico. Produção não é intencional.	Baixo	Inelástica	Reciclagem, compostagem, alimentação animal, etc.
Resíduo	Sem valor econômico. Oferta inelástica.	Nulo	Inelástica	Descarte, compostagem, queima, biogás,
Rejeito	Sem valor econômico. Oferta inelástica. Destinação natural é a disposição ambientalmente adequada	Nulo	Inelástica	Disposição final

Fonte: Adaptado de ICAO (2024), Ro et al. (2023), Resolução ANP nº 758/2018, RED II/III e RSB (2020).

ANEXO 3 – Dados a serem fornecidos pelo produtor de biocombustível para validação da Árvore de Decisão

A.3.1 A submissão dos dados deve incluir, sempre que possível, informações provenientes de fontes oficiais, como índices de commodities, bolsas de valores agrícolas, IBGE, ou bases de dados internacionais.

A.3.2 Os dados devem ser recentes e deve-se informar a fonte, inclusive identificando a publicação e anexando-a, ou informando o link para acesso.

A.3.3 Dados oriundos exclusivamente de associações setoriais locais deverão ser acompanhados de descrição metodológica, critérios de cálculo e abrangência territorial.

A.3.4 Os seguintes dados devem ser fornecidos pelo produtor de biocombustível, compondo um relatório (não mais do que cinco (5) páginas):

- Fluxograma do processo produtivo que deu origem ao subproduto/resíduo, identificando todos os fluxos de massa (entradas e saídas), com as respectivas quantidades.
- Preços de mercado (série histórica de cinco anos, se disponível) de cada um dos materiais obtidos: produto / coprodutos / subprodutos / resíduos.
- Informar se houve e quais foram os processos adicionais para se chegar ao subproduto/resíduo (anexando fluxograma).
- Informar, no caso da existência de processos adicionais, se esses são realizados na planta industrial, ou por outra unidade da empresa, ou ainda por empresa terceirizada.
- Indicar onde o subproduto /resíduo é utilizado (anexando fluxograma).
- Possíveis aplicações posteriores dos subprodutos / resíduos.

A.3.5 Além do fornecimento dos dados solicitados, o produtor deve aplicar a árvore de decisão e justificar cada resposta. No entanto, o resultado obtido pelo produtor será avaliado pela ANP, podendo ser ratificado ou não pela agência, conforme os dados fornecidos.

A.3.6 Substratos genéricos devem ser obrigatoriamente desagregados em suas frações predominantes (ex.: bagaço de laranja, casca de banana, restos de refeições industriais) para viabilizar uma análise precisa e evitar generalizações que possam comprometer a robustez da classificação. O produtor deverá informar, obrigatoriamente:

- A composição média estimada do material (ex.: casca de laranja, polpa de frutas, restos de refeições industriais, etc.).
- A origem do resíduo (ex.: agroindústria, varejo, domicílios, restaurantes).
- Se há triagem prévia e qual o destino padrão atual do material.
- Se há usos alternativos predominantes (ração, compostagem, descarte etc.).
- Eventuais limitações de aproveitamento técnico ou sanitário.

Substratos muito amplos ou genéricos que não forem desagregados podem não ser aceitos como base para aplicação da árvore de decisão, uma vez que comprometem a análise de valor econômico, intencionalidade e mercado.

REFERÊNCIAS

- Brasil, 2017. **Lei nº 13576, de 26 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Diário Of. da União 20, 63–71.
- BRASIL, 2018. **Resolução ANP Nº 758, de 23 de novembro de 2018.** Regulamenta a certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis de que trata o art. 18 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e o credenciamento de firmas inspetoras. Diário Of. da União 1–22.
- CORSIA. - **Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation.** [S. I.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>.
- ICAO. **ICAO document 06 - CORSIA Default Life Cycle Emissions Values for CORSIA Eligible Fuels.** [S. I.: s. n.], 2024a. Disponível em: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_Eligible_Fuels/ICAO document 06 - Default Life Cycle Emissions - March 2024.pdf.
- ICAO. **ICAO document 07 - CORSIA Methodology for Calculating Actual Life Cycle Emissions Values.** [S. I.: s. n.], 2024b. Disponível em: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_Eligible_Fuels/ICAO document 07 - Methodology for Actual Life Cycle Emissions - March 2024.pdf.
- ICAO. **SAF feedstocks.** [S. I.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>
- UNITED KINGDOM. Department for Transport. *RTFO and SAF Mandate: Technical Guidance for 2025*. London: Department for Transport, 2025. 106 p. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67626f161ca3ec0a49e1908e/rtfo-and-saf-mandate-technical-guidance-2025.pdf>
- RSB – ROUND TABLE ON SUSTAINABLE BIOMATERIALS. *RSB Standard for Advanced Fuels (RSB-STD-01-010, Version 2.3).* Geneva: RSB, 2020. 34 p. Disponível em: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/SCS-Evaluation/RSB/RSB-STD-01-010-RSB%20Standard%20for%20advanced%20fuels_v2.3.pdf
- Ro, J.W., Zhang, Y., Kendall, A., 2023. **Developing guidelines for waste designation of biofuel feedstocks in carbon footprints and life cycle assessment.** Sustain. Prod. Consum. 37, 320–330. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.03.009>