



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS LAGOA DO SINO CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

JULIANA MENEGHEL DE OLIVEIRA

**CERTIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE E CARBONO
(ISCC): DESAFIOS E IMPACTOS NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE**

BURI/SP

2025



JULIANA MENEGHEL DE OLIVEIRA

**CERTIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE E CARBONO
(ISCC): DESAFIOS E IMPACTOS NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao programa de graduação em Engenharia Ambiental do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de bacharel em engenharia ambiental.

Orientador: Rafael de Oliveira Tiezzi


BURI/SP

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL


Folha de Aprovação

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) candidato(a) Juliana Meneghel de Oliveira, realizada em 28/01/2025.


Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL DE OLIVEIRA TIEZZI**
Data: 07/02/2025 12:56:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof Dr. Rafael de Oliveira Tiezziz– Orientador(a)

Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

Documento assinado digitalmente
 **ANNE ALESSANDRA CARDOSO NEVES**
Data: 07/02/2025 16:56:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa Dra Anne Alessandra Cardoso Neves
CCN/UFSCAR

Documento assinado digitalmente
 **DANIELLE PICA DE MELO**
Data: 06/02/2025 17:08:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng^a Ms. Danielle Picão Mentone de Melo
PPGCAM/UFSCAR

Ficha Catalográfica

Oliveira, Juliana Meneghel

Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono (ISCC): Desafios e Impactos na Promoção da Sustentabilidade / Juliana Meneghel Oliveira -- 2025.

40f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Rafael de Oliveira Tiezzi

Banca Examinadora: Anne Alessandra Cardoso Neves, Danielle Picão Mentone de Melo

Bibliografia

1. Certificação de Sustentabilidade. 2. Biocombustíveis. 3. Resíduos . I. Oliveira, Juliana Meneghel. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

Dedico este trabalho aos meus pais, que me viram entrar na Universidade, mas que infelizmente, não estarão aqui para compartilhar comigo essa realização. Levo comigo a força e os valores que me ensinaram e que me fizeram chegar até aqui.

Esse diploma é para vocês!

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho aos meus pais, por terem me dado a vida e os valores que me trouxeram até aqui. Tudo o que conquistei vem do reflexo do amor e da dedicação de vocês.

Ao meu irmão, que me ensina sempre sobre pureza e amor incondicional.

A Deus, ou às forças maiores que guiam o universo, pela força e proteção que me sustentaram ao longo dessa caminhada.

Ao meu namorado, que foi essencial para que eu não desistisse, me ajudando e me apoiando em todos os momentos ao longo da graduação.

Aos meus amigos, que tornaram minha jornada mais leve e significativa. Em especial, dedico à República Delas e agregados, que me acolheram com carinho e se tornaram minha segunda família, tornando-se fundamentais para que eu concluísse esta etapa tão importante da minha vida.

Ao meu orientador, pelo apoio, paciência e orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho, contribuindo de forma significativa para o meu crescimento acadêmico e profissional.

RESUMO

Este trabalho analisou o contexto, os desafios e os impactos da implementação da Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono (ISCC) no Brasil. Com foco em empresas que utilizam resíduos como matéria-prima para a produção de biocombustíveis, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória para avaliar critérios e normas da certificação, além de suas aplicações práticas no contexto brasileiro. Destaca-se o crescente interesse do mercado europeu pelos biocombustíveis brasileiros, uma vez que o Brasil é um dos principais produtores globais, evidenciando a importância do ISCC para garantir o cumprimento dos requisitos internacionais e o acesso a mercados exigentes, como o europeu. O estudo evidenciou a relevância da certificação como ferramenta para promover rastreabilidade, conformidade ambiental e reaproveitamento de resíduos. Contudo, foram identificadas dificuldades na implementação, atribuídas à origem europeia da norma e às diferenças de desenvolvimento entre os continentes. Apesar desses desafios, a certificação tem o potencial de transformar práticas de gestão, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e incentivar o reaproveitamento de resíduos.

Palavras-chave: biocombustíveis; resíduos; gases de efeito estufa; rastreabilidade; sistema de gestão ambiental

ABSTRACT

This study analyzed the context, challenges, and impacts of implementing the International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) in Brazil. Focusing on companies that use waste as raw material for biofuel production, the research adopted a qualitative and exploratory approach to assess the criteria and standards of the certification, as well as its practical applications in the Brazilian context. The growing interest of the European market in Brazilian biofuels was highlighted, as Brazil is one of the world's leading producers of this type of fuel, underscoring the importance of the ISCC in ensuring compliance with international requirements and access to demanding markets such as Europe. The study emphasized the relevance of certification as a tool to promote traceability, environmental compliance, and waste reutilization. However, difficulties in implementation were identified, attributed to the European origin of the standard and the developmental differences between continents. Despite these challenges, the certification has the potential to transform management practices, reduce greenhouse gas emissions, and encourage waste reutilization.

Keywords: biofuels; waste; greenhouse gases; traceability; environmental management system

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Matérias primas utilizadas na produção de biodiesel em 2023.	20
Figura 2 - Processo para determinar resíduo ou co-produto segundo a RED.	24
Figura 3 - Exemplo de cadeia de custódia simplificada para resíduos	25

QUADROS

Quadro 1 - Diferenças entre os padrões de certificação ISCC.	23
Quadro 2 – Requisitos para coleta de gordura animal	28
Quadro 3 – Requisitos para coleta de óleo de cozinha usado	28
Quadro 4 - Tópicos abordados no manual de certificação	30
Quadro 5- Metas estipuladas pela Diretiva de Energia Renovável (RED)	32
Quadro 6 - Opções para fornecimento de informações sobre os GEE	33

LISTA DE ABREVIATURAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
DDV	<i>Disaggregated Default Value</i> (Valor Padrão Desagregado)
DQA	Diretiva-Quadro Relativa aos Resíduos
EU	União Europeia
FAQ	Frequently Asked Questions (Perguntas Frequentes)
FF	Fator de Matéria-Prima
GEE	Gases de Efeito Estufa
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Organização Internacional da Aviação Civil)
ILUC	<i>Indirect Land Use Change</i> (Mudança de Uso do Solo Indireta)
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
ISCC	<i>International Sustainability & Carbon Certification</i> (Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono)
ISCC CORSIA	Certificação ISCC para combustíveis de aviação sob o programa <i>Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation</i> (Esquema de compensação e redução de carbono para aviação internacional)
ISCC EU	Certificação ISCC para o mercado europeu (em conformidade com a RED II)
ISCC PLUS	Variante da certificação ISCC para mercados fora da União Europeia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional de Padronização)
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i> (Avaliação do Ciclo de Vida)
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCI	Poder Calorífico Inferior
RED	<i>Renewable Energy Directive</i> (Diretiva de Energia Renovável)
TDV	<i>Total Default Value</i> (Valor Padrão Total)
UCO	<i>Used Cooking Oil</i> (Óleo de Cozinha Usado)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 JUSTIFICATIVA	14
4 REFERENCIAL TEÓRICO	14
4.1 Consumo e meio ambiente	14
4.2 Biocombustíveis	18
5 METODOLOGIA	21
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6.1 Apresentação do sistema de sustentabilidade iscc	22
6.1.1 Aplicação da Norma: Resíduos de Processamento	23
6.1.2 Sistema de Gestão	25
6.1.3 Calculo de Gases de Efeito Estufa (GEE)	31
6.1.4 Auditoria	36
6.2 Estudo de caso	37
6.2.1 Treinamento de colaboradores	37
6.2.2 Documentos do sistema	37
6.2.3 Gases de efeito estufa(GEE)	41
6.2.4 Auditoria	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
8 REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

No período pré-histórico, a sobrevivência era o principal desafio dos grupos humanos, que dependiam integralmente dos recursos naturais para atender às suas necessidades básicas. Com o passar do tempo e com o crescimento populacional, especialmente a partir da Revolução Neolítica, a demanda por recursos aumentou significativamente. A transição para a agricultura e a sedentarização alterou a relação entre os humanos e o meio ambiente. A percepção dos recursos naturais como um bem comum cedeu lugar a uma visão mais individualista, onde esses recursos eram vistos como uma fonte ilimitada e facilmente acessível para atender às demandas da população em constante crescimento (Lopes *et al.*, 2022).

O avanço tecnológico acompanhou a expansão populacional, tornando a extração e produção de bens mais eficientes e adaptadas às demandas crescentes. Com o tempo, os efeitos das atividades humanas tornaram-se cada vez mais visíveis, especialmente após a primeira Revolução Industrial e a expansão da urbanização. A poluição do ar e da água, o desmatamento e a perda de biodiversidade são apenas alguns exemplos dos impactos negativos causados pela atividade humana. Esse período, segundo Maurice Crouzet (1996, p. 300), marcou “a destruição de maneira irremediável do equilíbrio natural das espécies viventes, em que não é mais possível o abandono de uma área esgotada em busca de outra mais rica” (Diniz, 2018; Lopes *et al.*, 2022; Pinheiro, 2022).

Nesse contexto, diversos fatores impulsionaram a necessidade de adotar mecanismos que promovam práticas responsáveis, equilibrando desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Entre os impactos visíveis da degradação ambiental na época, destaca-se o *Great Smog* de Londres, em 1952, que causou cerca de 12.000 mortes devido à poluição do ar gerada pela queima de carvão com alto teor de enxofre. A expansão do conhecimento científico, o crescimento de movimentos ambientalistas, como o *Earth Day*, celebrado pela primeira vez em 1970, e o reconhecimento econômico dos custos da degradação ambiental também desempenharam papéis centrais. Além disso, o contexto político da Guerra Fria contribuiu para moldar as discussões sobre sustentabilidade (Bell, 2018).

Desse modo, o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu somente na década de 70, na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, na Suécia, trazendo a ideia de que o desenvolvimento sustentável é aquele capaz de suprir as necessidades dos seres humanos sem comprometer a capacidade do planeta para atender as futuras gerações. O evento foi considerado um marco para o desenvolvimento de políticas ambientais internacionais, a partir da criação da “Agenda 21”, que integra as

preocupações com o meio ambiente e o desenvolvimento como fatores principais para melhorar os padrões de vida e proteger e gerenciar os ecossistemas (Fischer, 2018).

A partir da crescente conscientização sobre a sustentabilidade, as certificações ambientais surgem como uma ferramenta valiosa para atender requisitos estabelecidos em normas e regulamentos técnicos, sendo especialmente importantes principalmente após a publicação do documento “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” em 2015, organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), que apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) detalhados em 169 metas que atuam como lista de tarefas a serem cumpridas pelos governos, a sociedade, o setor privado e todos os cidadãos (Araújo *et al.*, 2021; Fischer, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os desafios e impactos da certificação internacional ISCC (*International Sustainability & Carbon Certification*) no Brasil, com foco na experiência de empresas que utilizam resíduos como matéria-prima. Embora existam outras certificações ambientais com abordagens similares em termos de sustentabilidade e rastreabilidade, a escolha pelo ISCC se justifica pela experiência prática da autora com essa certificação, pela sua extrema relevância para a engenharia ambiental e a gestão de resíduos, e pela lacuna existente na literatura acerca de seus processos e impactos.

2.2 Objetivos específicos

- Investigar os critérios, normas e procedimentos do ISCC – com ênfase no padrão ISCC *EU* – e sua aplicabilidade no contexto das empresas brasileiras.
- Identificar os desafios e oportunidades enfrentados pelas pequenas e médias empresas no processo de implementação da certificação ISCC, com base na experiência prática da autora.
- Avaliar os impactos da certificação na melhoria dos sistemas de gestão ambiental, incluindo aspectos como rastreabilidade, conformidade e redução das emissões de gases de efeito estufa.
- Sugerir estratégias para facilitar a implementação da certificação ISCC e aprimorar as práticas de gestão ambiental em empresas brasileiras que utilizam resíduos como matéria-prima.

3 JUSTIFICATIVA

A incompatibilidade entre os níveis de produção e consumo atuais da humanidade contrastam com a disponibilidade de recursos naturais e refletem na crescente preocupação com as mudanças climáticas. Sendo assim, a busca por soluções mais eficientes é crucial para mitigar problemas ambientais que interferem no futuro do planeta, como o aquecimento global.

Nesse contexto, regulamentações e padrões estabelecidos por órgãos governamentais e entidades regulatórias desempenham um papel crucial ao pressionar empresas em diferentes elos das cadeias produtivas, elevando os níveis de exigência dos mercados para garantir o desenvolvimento sustentável. Desse modo, as certificações surgem como mecanismos estratégicos de autorregulação, facilitando o cumprimento de normas e promovendo práticas alinhadas à sustentabilidade.

Este estudo investiga a aplicação prática da norma ISCC, com foco no padrão ISCC *EU*, devido à sua ampla consolidação e adoção por empresas brasileiras que utilizam resíduos, como gordura animal industrial e óleo de cozinha usado, na cadeia de biocombustíveis. Além disso, a experiência prática da autora com a certificação, aliada à escassez de estudos aprofundados sobre o tema, reforça a relevância da pesquisa e a necessidade de analisar seus desafios e impactos no contexto brasileiro.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de trazer a aplicação prática de uma importante certificação ambiental, foram estudados alguns aspectos teóricos fundamentais, analisando a base para o surgimento das certificações ambientais, assim como a importância delas no contexto das mudanças climáticas. Além disso, também será apresentado um parâmetro geral sobre os biocombustíveis produzidos a partir de resíduos.

4.1 Consumo e meio ambiente

Segundo Slater (2002), todo consumo é cultural, carregado de significados compartilhados por uma sociedade. O que se consome possui um valor cultural específico, que contribui para a reprodução das relações sociais existentes. Dessa forma, o consumo pode ser considerado como parte de sua identidade. Apesar dessa “propensão” natural ao consumo, nos anos 40 os governos começaram a promover ativamente o consumo para o desenvolvimento econômico, seguindo uma linha de pensamento econômico que apontava que o progresso material leva necessariamente a uma melhoria nos padrões sociais (Hamza, 2012; Slater, 1997).

Essa promoção do consumo trouxe consigo uma série de impactos que vão além do simples ato de consumir. Todo consumo provoca impactos positivos e negativos, afetando a todos direta ou indiretamente. Primeiramente afetando o próprio consumidor, que arca com despesas e se beneficia do bem-estar do produto. Em seguida, o impacto atinge a economia e a sociedade, em que ocorrem a produção, trocas e as transformações provocadas pelo consumo. Por último e talvez mais importante para que todo o processo de consumo seja possível, todo consumo impacta o meio ambiente, que fornece matérias-primas para produção do que é consumido (Mechiço, 2020).

Desse modo, o consumo exacerbado proposto como objetivo para melhora da qualidade de vida, acaba, paradoxalmente, piorando a qualidade do meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida. Além disso, enquanto poucos consomem muito, muitos consomem pouco. O que torna um grave erro afirmar que é necessário diminuir o consumo global em busca de desenvolvimento sustentável. Dessa forma, é importante o entendimento de que não se deve demonizar o consumo e tratá-lo como a origem de todos os males, mas é preciso assumir que o consumismo se tornou um fator de agravamento de problemas socioambientais, e que, portanto, é necessário buscar uma forma de consumo sustentável (Mechiço, 2020).

A percepção de que o consumo precisava ser revisado ganhou força em eventos internacionais. Foi apenas durante a Rio 92 que as discussões com relação à preocupação ambiental gerada pelo consumo elevado foram abordadas, trazendo o termo consumo consciente ou consumo sustentável em pauta. De acordo com o YouthXchange (2011, *apud* Hamza, 2012, p. 3) o conceito de consumo sustentável possui características como: (i) Satisfazer as necessidades do ser humano; (ii) Favorecer uma boa qualidade de vida; (iii) Compartilhar recursos entre ricos e pobres; (iv) Agir tendo em mente as gerações futuras; (v) Atentar-se ao impacto do consumo do “berço-ao-túmulo”; (vi) Minimizar o uso de recursos, lixo e poluição (Hamza, 2012).

Para reforçar os esforços em direção à sustentabilidade, a Agenda 2030 foi criada com 17 ODS. Em 2015, a Agenda trouxe como uma de suas metas a ODS 12: “Assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis”. Dentre as estratégias para reduzir os impactos e atingir esses objetivos, destacam-se as certificações ambientais, as tecnologias verdes, economia circular, ecoeficiência, campanhas direcionadas à conscientização dos consumidores, política de reciclagem e destinação de resíduos, entre outras (Araújo, 2021).

Entretanto, um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade consiste em reorientar o padrão de consumo global para um modelo viável dentro dos limites do planeta. Conforme apontado pelo relatório da *Global Footprint Network*, a pegada ecológica da

humanidade em 2024 revelou a utilização de recursos equivalentes a 1,7 planeta. Esses dados demonstram que, com os padrões atuais de produção e consumo, os recursos do planeta Terra não são suficientes para atender às demandas globais (Footprint Network, 2024).

Como parte das estratégias para mitigar os impactos do consumo insustentável, a certificação ambiental surge como uma ferramenta essencial. Tratando-se de um processo sistematizado que avalia se um produto, processo, ou serviço atende a requisitos pré-estabelecidos em normas e legislações. Seus objetivos são de informar e proteger o consumidor e/ou os requisitos estabelecidos na região ou país, propiciando a concorrência justa já que se trata de um padrão, além de estimular a melhoria contínua da qualidade, facilitando o comércio internacional e o mercado interno (Fischer, 2018).

A necessidade de padronização de normas e processos surgiu por volta do século XX, com o Comitê para Normas de Engenharia que mais tarde se tornou a Associação Britânica de Normas de Engenharia. Um passo importante para a normatização foi a criação da Organização Internacional de Normalização (ISO) em 1946, uma organização não governamental que reúne 165 países atualmente, com objetivo de facilitar a coordenação internacional e a unificação de normas industriais (Nahuz, 1999);

A década de 70 é considerada um importante marco em questão de certificação ambiental, pois nessa época surgiu o conceito de auditoria ambiental, que segundo Santos (2002, p.65 *apud* Schenini *et al.*, 2007 p. 6), pode ser definida como uma:

[...] ferramenta essencial para avaliar a eficácia de todas as ações de controle, aferindo a qualidade final do processo de controle ambiental integrado ao processo industrial, não se limitando à verificação dos itens relacionados ao meio ambiente nas demonstrações contábeis (SANTOS, 2002, p. 65).

Dessa forma, a auditoria ambiental iniciou-se, voluntariamente, na segunda metade da década de 70, em várias empresas americanas, como General Motors, Olin e Allied Signal. Outro fato a ser destacado nessa década foi o surgimento do primeiro selo “verde”, o Blue Angel, lançado por uma companhia governamental alemã em 1978. A necessidade de se identificar produtos e processos que apresentassem pouco ou nenhum impacto negativo ao meio ambiente fez com que surgissem diversos selos verdes nas décadas seguintes, como Environmental Choice (Canadá, 1988), Green Seal (Estados Unidos, 1989), Ecomark (Japão, 1989), White Swan (Conselho Nórdico, 1989), e Ecolabel (União Europeia, 1992), todos existentes até hoje (Schenini *et al.*, 2007; Nahuz, 1995; Hamza, 2012).

Essa busca por alternativas mais sustentáveis está diretamente relacionada às crescentes preocupações com as mudanças climáticas e seus impactos globais. Estudos apontam que a concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera aumentou drasticamente quando

comparada ao século XX, devido ao avanço da tecnologia e à globalização. A maior parte da demanda de energia é atendida pela queima de combustíveis fósseis, recursos naturais não renováveis, que emitem uma grande quantidade de Gases de Efeito Estufa (GEE), constituídos principalmente pelo dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), que contribuem significativamente para o aumento da temperatura e o aquecimento global (Jeffrey *et al.*, 2021).

Ações antrópicas como desmatamento, queimadas, garimpo ilegal, uso intensivo de combustíveis fósseis e descarte inadequado de resíduos têm agravado essa situação. Segundo o Relatório de Mudança do Clima de 2023 emitido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPPC) instituído pela ONU, “as emissões contínuas de gases de efeito estufa levarão ao aumento do aquecimento global, sendo a melhor estimativa atingir 1,5° C no curto prazo nos cenários considerados e trajetórias modeladas” (Alcoforado, s.d; IPCC, 2023).

Nesse contexto, a certificação ambiental surge como um instrumento de comunicação embasado em uma linguagem internacional pela padronização, dando acesso aos consumidores e empresas à política e ao desempenho ambiental da empresa certificada. Além de fornecer ao consumidor informações confiáveis sobre complexas questões ao longo da cadeia produtiva, fazendo com que muitas empresas enxerguem a oportunidade de se diferenciarem por meio do apelo ecológico dos seus produtos (Hamza, 2012).

A pressão governamental e a inserção de regulamentações e legislações também fazem com que as empresas busquem por se adequarem para não perderem espaço no mercado. Para as empresas que buscam comercializar seus produtos internacionalmente, o nível de exigência de mercados desenvolvidos no que concerne seu acesso àqueles mercados está cada vez maior. Um exemplo disso, são as exigências ambientais para os países da União Europeia (UE), com a Diretiva de Energia Renovável ou RED (DIRETIVA (UE) 2023/2413 que altera a Diretiva 2018/2001), que determina metas obrigatórias para o uso de energia renovável na UE e medidas para sua utilização (União Europeia, 2023).

Além disso, segundo Nahuz (1995), o Brasil foi um dos primeiros países a sentir os efeitos de medidas de caráter ambientalista no comércio internacional a partir da exigência de certificação ambiental de produtos mediante critérios arbitrários e a cobrança de “impostos ecológicos”, atuando como barreiras comerciais às exportações brasileiras. Em vários países da Europa e nos Estados Unidos, por exemplo, os importadores de produtos florestais passaram a exigir certificados de origem da matéria-prima para comprar madeira brasileira e seus derivados, emitidos por entidades internacionalmente reconhecidas, atestando sua origem (Nahuz, 1995).

Diante desse cenário, alinhar-se aos padrões internacionais permite às empresas não apenas garantir acesso a mercados exigentes, mas também contribuir para a mitigação de impactos ambientais e o fortalecimento da confiança dos consumidores. Esse movimento reforça o papel crucial das certificações na transição para um modelo de consumo mais responsável e sustentável, onde a responsabilidade ambiental deixa de ser apenas um diferencial competitivo e se torna uma necessidade global.

4.2 Biocombustíveis

Os combustíveis fósseis são recursos não renováveis, que levam milhares de anos para se formarem, possuindo reservas limitadas. Além disso, sua produção, extração e uso causam diversas consequências, como o aumento do nível de dióxido de carbono na atmosfera, um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa (Circunvis; Souza, 2022).

Assim, as pesquisas sobre biocombustíveis expandiram-se globalmente, devido às suas vantagens em relação aos combustíveis fósseis, como a renovabilidade, maior índice de cetano (mede a qualidade de ignição do combustível, sendo um benefício importante para a performance dos motores), melhor desempenho ambiental, menor custo de produção e maior segurança no manuseio. No Brasil, a produção e o uso de etanol ganharam destaque a partir da década de 1970, consolidando o país como um dos maiores produtores e consumidores mundiais desse biocombustível (Circunvis; Souza, 2022).

No entanto, os debates em torno da sustentabilidade dos biocombustíveis têm se intensificado, trazendo à tona questionamentos sobre sua efetiva contribuição para a redução de emissões de GEE, um dos principais argumentos para as políticas de incentivo ao setor. Segundo Oliveira (2013), a produção em larga escala de biocombustíveis pode estar ligada ao desmatamento, principalmente por impactos à Mudança de Uso do Solo Indireta (ILUC). Além disso, são amplamente discutidos os efeitos dessa produção sobre os recursos hídricos, os impactos socioeconômicos e outros desafios ambientais (Oliveira, 2013).

Em resposta aos questionamentos sobre a sustentabilidade dos biocombustíveis, diversos governos estabeleceram critérios mínimos para sua comercialização. Um exemplo é a União Europeia, com a UE-RED mencionada acima, que exige que produtores e comerciantes de biocombustíveis obtenham certificações que comprovem o cumprimento desses critérios. A certificação ISCC, que será explorada neste trabalho, é um dos principais esquemas de certificação voltados para esse propósito (Oliveira, 2013).

Os biocombustíveis são classificados em quatro gerações: 1^a, 2^a, 3^a e 4^a de acordo com a biomassa utilizada como matéria-prima. Os biocombustíveis de 1^a geração são

produzidos a partir de matérias-primas alimentares e se destacam pelas tecnologias de conversão mais maduras e consolidadas. Exemplos incluem o etanol derivado da cana-de-açúcar no Brasil e o biodiesel obtido de óleos vegetais, como os de girassol, palma, soja e colza (Guedes, Santos, Santos, 2021; Oliveira, 2013).

Já os biocombustíveis de 2ª geração utilizam como base culturas lignocelulósicas, resíduos florestais, agrícolas e urbanos, sem aplicação alimentar. Os biocombustíveis de 3ª geração são produzidos a partir de biomassa de algas, apresentando mais vantagens em relação ao de 1ª 2ª geração, uma vez que sua matéria-prima não compete com outras fontes agrícolas. Por fim, os biocombustíveis de 4ª geração surgiram com o propósito de produzir geneticamente microorganismos como microalgas, leveduras, fungos e cianobactéria. No entanto, sua técnica de produção ainda se encontra em estágios iniciais de desenvolvimento (Guedes, Santos, Santos, 2021; Oliveira, 2013).

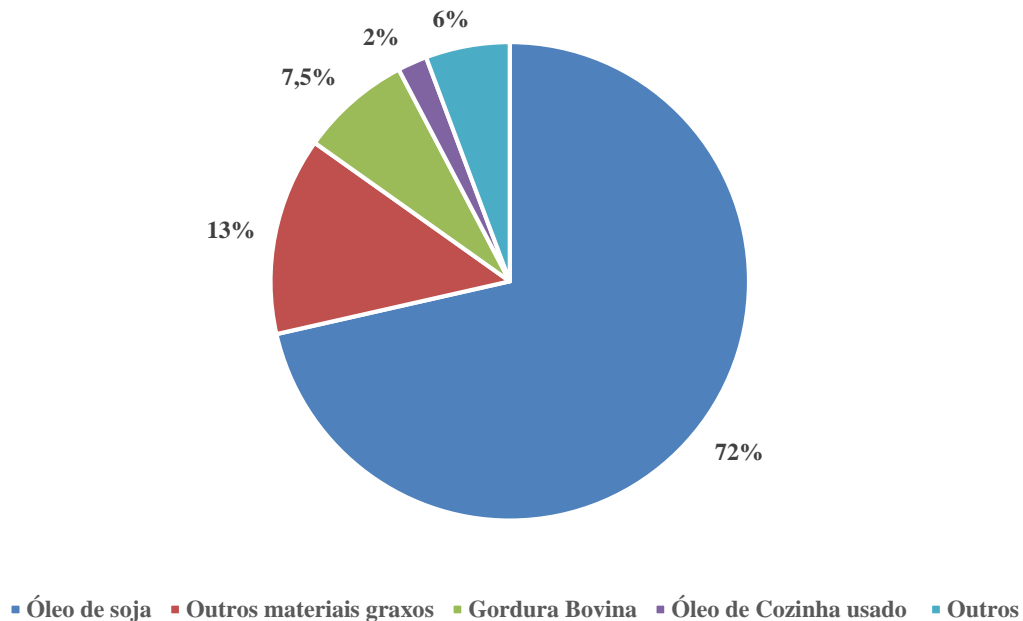
Os biocombustíveis de segunda geração, produzidos a partir de resíduos e subprodutos, não competem diretamente com a indústria alimentícia, pois sua produção é mais complexa em comparação aos de primeira geração. No entanto, sua participação no mercado tem crescido ano a ano, impulsionada pelas regulamentações e metas de diversos países diante das mudanças climáticas. Estima-se que esses biocombustíveis proporcionem uma redução de até 60% nas emissões de GEE em relação aos combustíveis fósseis tradicionais, além de apresentarem vantagens sobre os de primeira geração, cuja produção de matéria-prima também contribui para emissões significativas de GEE (Oliveira, 2013).

No Brasil, a produção de biodiesel reflete a tendência de diversificação das matérias-primas, que, apesar de ainda ser baixa, vem se expandindo. Segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em 2023 o país produziu 8 milhões de m³ de biodiesel, um aumento de 33% em relação ao ano anterior. Desse total, 71% foram produzidos a partir do óleo de soja, 13% a partir de “outros materiais graxos” e 7,5% a partir de gorduras bovinas. O óleo de fritura usado também tem ganhado espaço, com mais de 126 mil m³ utilizados como matéria-prima, representando 2% da produção total de biodiesel no país. O restante se divide entre diferentes matérias-primas, como gorduras suínas e de aves, óleo de algodão, canola e óleo de milho.

Esses dados evidenciam o papel dos resíduos na produção de biocombustíveis, que, mesmo com uma participação ainda pequena, cresce anualmente, reforçando a importância de soluções mais sustentáveis para atender às demandas energéticas e climáticas. A Figura 1 ilustra a contribuição de cada matéria-prima na produção de biodiesel no Brasil em 2023 (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2025; Associação Brasileira das

Indústrias de Óleos Vegetais, 2025; Honório, 2024).

Figura 1 - Matérias primas utilizadas na produção de biodiesel em 2023.



Fonte: ANP, 2025.

A utilização do óleo de cozinha usado (*Used Cooking Oil – UCO*) na produção do biodiesel não apenas tiraria um composto poluente do meio ambiente, mas também permite a geração de uma fonte de energia limpa e renovável. De acordo com Dib (2010, *apud* Damasceno, 2018) existem três principais vantagens decorrentes da utilização de óleo de cozinha usado como matéria-prima para produção de biodiesel: a primeira, de cunho tecnológico, caracterizada pela dispensa do processo de extração do óleo; a segunda de cunho econômico, pois por se tratar de um resíduo o custo da matéria-prima é bem mais baixa; e a terceira, de cunho ambiental, caracterizada pela destinação adequada de um resíduo que em geral é descartado inadequadamente (Damasceno *et al.*, 2018)

Já o sebo bovino, produto obtido a partir de resíduos de tecidos bovinos é uma matéria-prima potencialmente sustentável, de baixo custo e com grande disponibilidade para produção do biodiesel, pois tais gorduras animais não são adequadas para consumo humano e, portanto, são utilizados como alimentação de baixo custo para animais ou descartados como um produto residual. Além disso, essa matéria-prima possui boas vantagens energéticas em relação ao biodiesel de origem vegetal, com altos níveis de cetano, que levam a um melhor desempenho no motor diesel e redução das emissões de gases nocivos ao ambiente (Circunvis; Souza, 2022).

5 METODOLOGIA

Este trabalho adota uma abordagem exploratória e qualitativa, com foco na análise dos critérios e normas da certificação ISCC. Essa metodologia foi escolhida pela necessidade de aprofundamento no contexto prático da certificação, e o método qualitativo se justifica pela escassez de referências bibliográficas específicas sobre o tema, reforçando a importância de uma análise detalhada e contextualizada.

O recorte do estudo foi direcionado para empresas que utilizam resíduos de processamento para produção de biodiesel, considerando a relevância do tema para o campo da engenharia ambiental e dada a importância dos resíduos no contexto da economia circular e da sustentabilidade.

Dentre as empresas acompanhadas no processo de certificação ISCC, destaca-se para esse estudo uma indústria de gorduras animais localizada no estado de São Paulo e uma indústria de óleo de cozinha usado no Rio Grande do Sul. Ambas têm como escopo a comercialização de matéria-prima para produção de biodiesel certificado pelo ISCC *EU*. A primeira, doravante denominada Empresa A, atua como ponto de coleta e exportará diretamente o material certificado para um cliente na União Europeia. Já a segunda, denominada Empresa B, também ponto de coleta, enviará o material para uma empresa localizada no Brasil.

A principal estratégia metodológica consiste na análise documental e na reflexão crítica baseada na vivência profissional. Inicialmente, foi realizada uma revisão e análise dos documentos oficiais da norma ISCC, com ênfase no padrão ISCC *EU*, por ser o mais consolidado e amplamente adotado por empresas do mercado de resíduos. Nessa etapa, foram identificados os critérios e requisitos fundamentais para a certificação, especialmente aqueles aplicáveis às empresas que utilizam os resíduos de processamento.

A partir dessa análise, foram identificados os principais desafios enfrentados no processo de certificação, com base em exemplos práticos de duas empresas do mercado de resíduos. Com base nesses desafios, foram elaboradas sugestões de melhoria para apoiar as empresas no processo de implementação e adequação aos requisitos do ISCC. As propostas foram fundamentadas nas práticas observadas no mercado, bem como nas percepções adquiridas pela autora ao longo de sua experiência.

Sendo assim, a metodologia adotada une a análise documental e reflexão crítica baseada na prática, permitindo uma compreensão aprofundada e contextualizada da norma do ISCC no Brasil. Além disso, possibilita a identificação de lacunas e a proposição de soluções voltadas para a realidade das empresas nacionais, promovendo melhorias no processo de

certificação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Apresentação do sistema de sustentabilidade iscc

O primeiro passo para a obtenção da certificação ISCC é compreender claramente o objetivo da certificação. Seja para atender às exigências de mercado, comprovar a rastreabilidade da cadeia de suprimentos ou aprimorar a imagem corporativa, a Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono, ou ISCC oferece três padrões principais: ISCC *EU*, ISCC *PLUS* e ISCC *CORSIA*. O ISCC *EU*, reconhecido pela Comissão Europeia, assegura conformidade com critérios de sustentabilidade e redução de emissões de GEE para combustíveis, eletricidade, aquecimento e biomassa, conforme as exigências da RED.

O ISCC *PLUS* amplia o alcance para mercados fora da União Europeia, com foco em economia circular e sustentabilidade. Ele cobre critérios semelhantes ao ISCC *EU*, mas pode ser personalizado por meio de complementos voluntários para atender a mercados específicos, como o Japão, por exemplo.

Enquanto o ISCC *CORSIA* (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*) é um programa global desenvolvido pela ICAO (*International Civil Aviation Organization*) para mitigar as emissões de dióxido de carbono (CO₂) da aviação internacional. Em 2020, o ISCC foi reconhecido como um dos dois esquemas oficiais aprovados pela ICAO para atender aos requisitos do *CORSIA*. No Quadro 1, são abordadas as diferenças gerais entre os três padrões de certificação.

Considerando a abrangência e a consolidação do padrão ISCC *EU*, bem como a crescente demanda pela certificação de resíduos, a análise deste trabalho será direcionada à aplicação prática desse padrão.

Quadro 1 - Diferenças entre os padrões de certificação ISCC.

Diferenças	ISCC EU	ISCC PLUS	ISCC CORSIA
Escopo de aplicação	Mercado de biocombustíveis na <i>UE</i> .	Mercados de biocombustível e bioenergia fora da UE, alimentos, ração, aplicações químicas e tecnológicas.	Combustíveis de aviação sustentáveis elegíveis para o <i>CORSIA</i> .
Aplicação do cálculo de emissão de GEE	Obrigatória para todos os elementos da cadeia de custódia.	Voluntária.	Avaliação de ciclo de vida de gases de efeito estufa.
Reconhecimento e acreditação	ISCC <i>EU</i> é reconhecido pela Comissão Europeia no âmbito da <i>RED II</i> .	ISCC <i>PLUS</i> é uma certificação voluntária para mercados não regulamentados.	ISCC <i>CORSIA</i> é reconhecido pelo ICAO para certificação de combustíveis de aviação sustentáveis elegíveis para <i>CORSIA</i> .

Fonte: Elaboração própria a partir de ISCC SYSTEM GmbH 2023.

6.1.1 Aplicação da Norma: Resíduos de Processamento

O mercado de reaproveitamento de resíduos representa uma ferramenta crucial para a economia circular e a mitigação de impactos ambientais, especialmente na redução de emissões GEE, conforme abordado no referencial teórico. Dentro desse contexto, a aplicação da Certificação ISCC emerge como um mecanismo estratégico para promover sustentabilidade, rastreabilidade e conformidade ambiental. Por esse motivo, esta seção visa trazer o mercado de resíduos como exemplo para aplicação da norma do ISCC.

De acordo com o artigo 3 da Diretiva-Quadro relativa aos Resíduos (DQA) de 2008/98/EC, “resíduo” pode ser definido como “qualquer substância ou objeto que o detentor descarta ou pretende ou é obrigado a descartar”. Portanto, o material precisa ter atingido o fim de seu ciclo de vida pretendido. Desse modo, é de responsabilidade do auditor determinar se o material atende as definições de resíduos no ponto de origem, ou seja, no elemento da cadeia de suprimentos que origina o material. O fluxograma (Figura 2), fornece uma visão geral do processo para determinar se o material atende a definição de resíduos estabelecida pela união europeia.

Figura 2 - Processo para determinar resíduo ou co-produto segundo a RED.



Fonte: Adaptado a partir de ISCC SYSTEM GmbH 2023.

Conforme Figura 2, existem duas categorias principais de resíduos: resíduos de processamento, que são gerados durante o processamento de materiais, como o sebo e o óleo de cozinha usado, por exemplo, e resíduos provenientes da agricultura, aquicultura, pesca e silvicultura, como palha, cascas e copas de árvores. Por outro lado, se o material for produzido de forma intencional ou tiver um propósito específico no processo produtivo, além de possuir valor significativo para o produtor, ele é classificado como um co-produto.

Empresas que produzem produto final, como o biodiesel por exemplo, podem enfrentar dificuldades no processo de classificação de seus produtos, pois podem gerar tanto co-produtos, como glicerina refinada, quanto resíduos, como glicerina bruta, o que torna essa definição pela norma ISCC mais complexa. Segundo a norma 202-5 do ISCC EU, página 15 “Como a existência de um mercado ou uma aplicação alternativa para um resíduo ou material residual pode ser difícil de avaliar durante uma auditoria, o valor econômico do material é um critério viável que pode ser avaliado”. A fórmula (1) apresenta a fórmula para calcular a relação entre o valor econômico do material em questão e o valor econômico dos produtos principais.

$$\text{Razão do valor econômico} = \frac{\text{Preço por tonelada de material (t)}}{\text{Preço por tonelada de produto principal/primário (t)}} \quad (1)$$

O benefício econômico de um material gerado pode ser considerado insignificante se o valor econômico do material for 15% ou inferior ao valor econômico do(s) produto(s) principal(ais). Caso isso ocorra, o material pode ser considerado um resíduo.

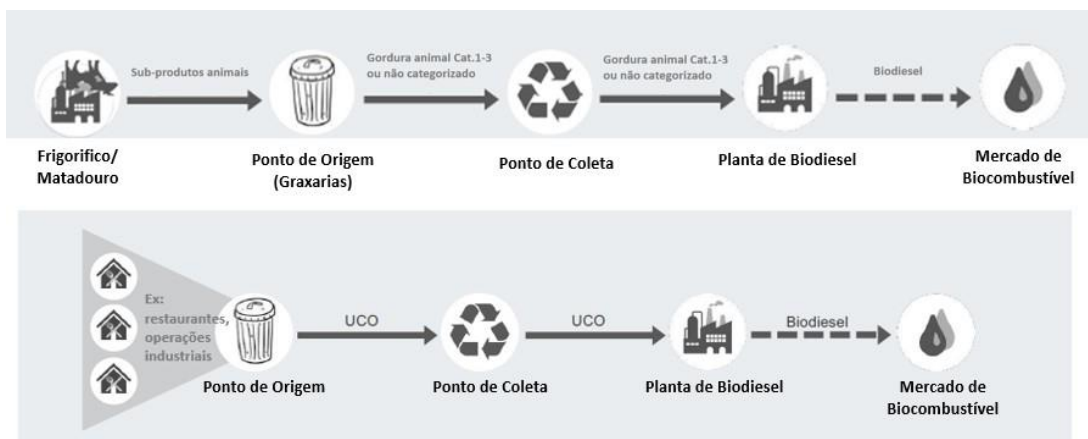
6.1.2 Sistema de Gestão

A aplicação da certificação em empresas que trabalham com resíduos exige a implementação de um sistema de gestão eficaz e o entendimento da cadeia de custódia e da norma do ISCC. Nesta seção, serão detalhados os principais aspectos relacionados à aplicação do sistema de gestão, desde o treinamento até a estrutura da cadeia de custódia e a documentação necessária para garantir a rastreabilidade dos materiais sustentáveis.

Um dos primeiros passos para a implementação eficaz desse sistema é a capacitação dos colaboradores. Após a definição do padrão de certificação, da matéria-prima e do produto final a ser certificado, é fundamental que todos os envolvidos no processo, especialmente aqueles que lidam diretamente com o material desde sua entrada até sua saída, passem por um treinamento especializado. Esse treinamento é essencial para que compreendam os critérios do ISCC, garantindo a clareza e a correta execução dos procedimentos exigidos, além de ser um requisito para a certificação.

Além da capacitação, outro elemento central para a aplicação do sistema de gestão é a compreensão da chamada “cadeia de custódia” ou cadeia de suprimentos do ISCC. De acordo com a norma ISCC *EU 201 “System Basics”*, todos os operadores econômicos que manuseiam materiais sustentáveis (ou seja, o material a ser certificado) devem estar abrangidos por uma certificação ISCC. A estrutura da cadeia de custódia permite classificar os clientes de acordo com seu escopo dentro do sistema, garantindo a rastreabilidade dos materiais sustentáveis. Na Figura 3 abaixo, é apresentado um exemplo de cadeia de custódia simplificada para resíduos:

Figura 3 - Exemplo de cadeia de custódia simplificada para resíduos



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de ISCC *SYSTEM GmbH 2023*.

O ponto de origem refere-se às operações onde são gerados resíduos de processamento ou matérias-primas renováveis de origem não biológica, como o sebo bovino proveniente do abate de animais ou o óleo de cozinha usado descartado por residências, por exemplo. Esses operadores não precisam, necessariamente, de certificação individual, podendo estar sob a cobertura da certificação do ponto de coleta. No entanto, é necessário comprovar que os resíduos não foram gerados intencionalmente.

Desse modo, os pontos de origem que não são certificados individualmente devem assinar uma autodeclaração para a comercialização de materiais para o ponto de coleta. Essa declaração está disponível no site da ISCC e pode ser acessada por clientes registrados, organismos de certificação e consultores. Ao assiná-la, a empresa declara estar em conformidade com os requisitos da ISCC e autoriza o acesso dos auditores ao local para verificação do cumprimento das exigências da certificação.

Já a empresa responsável por coletar esses resíduos é denominada ponto de coleta. Esse operador pode vender, distribuir ou processar os materiais coletados, além de ser responsável por assegurar a rastreabilidade dos resíduos sustentáveis. Por essa razão, é exigida a certificação individual para os pontos de coleta, que são os primeiros operadores na cadeia a necessitarem desse requisito.

Os próximos elementos da cadeia não serão abordados com profundidade pois não constituem o principal foco deste estudo. Informações detalhadas podem ser encontradas na norma ISCC EU 203 “*Traceability and Chain of Custody*”. Desse modo, unidades de processamento (*Processing Unit*) segundo o ISCC são instalações que convertem os materiais alterando sua propriedade física e/ou química, como usinas de etanol e biodiesel. Pontos de coleta que realizam filtração mecânica ou sedimentação não são consideradas unidades de processamento.

Os traders e armazéns (*trader/storage*) são operadores responsáveis pela compra, venda ou armazenamento dos materiais certificados, sejam eles matérias-primas, produtos intermediários ou produtos finais, utilizando instalações como armazéns, silos e tanques. Caso uma instalação de armazenamento também comercializa o material além de armazenar, ela deve ser certificada como trader. No entanto, se o armazenamento for realizado exclusivamente para um único operador, a instalação pode estar sob a certificação desse operador, que pode ser um ponto de coleta, ponto de origem ou unidade de processamento.

Se a padronizadora de gordura animal opera com uma graxaria anexa, ou seja, produz o sebo a partir do despojo, ela também é considerada um ponto de origem, pois gera o resíduo “sebo”, seja bovino ou misto. Por outro lado, se adquire o sebo de outras empresas, sua

função se limita a um ponto de coleta, uma vez que apenas coleta o resíduo para padronização, processamento e venda.

As empresas que lidam com UCO geralmente, no Brasil, atuam apenas como pontos de coleta. Elas compram o óleo de estabelecimentos como restaurantes, refeitórios e residências, que, por sua vez, não têm como foco principal o gerenciamento do óleo usado, muito menos a busca por certificações.

Além disso, é importante ressaltar que os operadores também podem se classificar com mais de um escopo, como unidades de processamento e *traders* com armazenamento, dependendo das particularidades de cada empresa. A diversidade de classificações reflete a complexidade da cadeia de custódia, que não se limita aos processos de transformação de matérias-primas e produtos. Ela também assegura que todas as etapas sejam devidamente documentadas e rastreadas, em conformidade com as exigências do ISCC.

Para atender a essas exigências, cada operador deve manter registros detalhados e apresentar documentos específicos que comprovem a conformidade em cada etapa do processo.

6.1.2.1 Documentos do Sistema

Existem documentos diferentes a serem solicitados dependendo do escopo e do fluxo operacional de cada empresa, por isso cada operador deve manter registros detalhados e apresentar documentos específicos que comprovem a conformidade em cada etapa do processo.

A norma solicita algumas documentações, além de requisitos que o ponto de coleta e o ponto de origem precisam atender. No Brasil, é raro encontrar pontos de origem certificados individualmente, uma vez que existe a opção de comercializar o material sustentável no ISCC por meio da emissão de uma autodeclaração para o ponto de coleta. Essa autodeclaração assegura a ausência de modificações intencionais, o cumprimento das legislações aplicáveis, documentação disponível com relação às quantidades fornecidas e o acesso às instalações da unidade por auditores externos.

Ao se certificar individualmente, o fornecedor teria como benefício ter apenas uma auditoria por ano após o primeiro ano de certificação (que requer uma auditoria adicional após 6 meses) e ampliação do mercado, podendo vender diretamente para uma unidade de processamento e/ou trader. Como ponto negativo, seria necessário o controle de sistema de gerenciamento e monitoramento, balanço de massa e a incidência da taxa dependente do ISCC, de 0,01 euros por tonelada de material comercializado ao ano. Possivelmente, pelo aumento dos controles, menos empresas no Brasil optam por se certificar individualmente.

Desse modo, além da autodeclaração existem alguns outros documentos que os

pontos de origem não certificados precisam apresentar para o ponto de coleta a fim de comprovar que os resíduos não são produzidos deliberadamente. Para facilitar essa abordagem foram desenvolvidos check-lists de acordo com o escopo de cada empresa, para que o cliente consiga levantar estas informações de forma mais simplificada, conforme Quadros 2 e 3.

Quadro 2 – Requisitos para coleta de gordura animal

Gorduras Animais (<i>Animal Fats from Rendering</i>)	
Quantidade de fornecimento	Documentos
> 5 ton mês ou > 60 ton ano	Licença de Operação Válida
> 5 ton mês ou > 60 ton ano	Alvará Sanitário Válido
> 5 ton mês ou > 60 ton ano	Controle de fornecimento de matéria-prima e produção
Todos os fornecedores, independentemente da quantidade	Autodeclaração assinada e válida ou certificado válido
Todos os fornecedores, independentemente da quantidade	Contrato/ordem ou pedido de compra

Fonte: Elaboração a partir de ISCC SYSTEM GmbH 2023.

Quadro 3 – Requisitos para coleta de óleo de cozinha usado

Óleo de Cozinha Usado (<i>Used Cooking Oil</i>)		
Tipos de pontos de origem	Quantidade de fornecimento	Documentos
Empresas ou operações industriais	> 5 ton mês ou > 60 ton ano	Alvará Sanitário
	> 5 ton mês ou > 60 ton ano	Autodeclaração assinada e válida
	Todos os fornecedores independentemente da quantidade forneci	Contrato/ordem ou pedido de compra

Contêineres Públicos (Ex: Supermercados com pontos de coleta para público)	Todos os fornecedores independentemente da quantidade fornecida	Rastreabilidade (n° de contêineres com volume, localização, informação sobre densidade populacional do bairro/região, análise laboratorial do material, informações sobre o número de coletas)
Coleta Municipal (Aterro, Coleta Comunitária)	Todos os fornecedores independentemente da quantidade fornecida	Autodeclaração assinada e válida
	Todos os fornecedores independentemente da quantidade fornecida	Controle de fornecimento da matéria-prima
Domicílios particulares	Todos os fornecedores independentemente da quantidade fornecida	Rastreabilidade dos volumes recebidos

Fonte: Elaboração a partir de ISCC *SYSTEM* GmbH, 2023.

Além de controlar os documentos enviados pelos pontos de origem não certificados individualmente, o ponto de coleta também possui uma série de requisitos que precisam atender, conforme norma ISCC *EU 203 “Traceability and Chain of Custody”*, página 53 e 54, e que podem ser atendidos através de documentações como licença ambiental, certificado de calibração de balanças, controle de fornecedores, destinatários e armazéns externos, *layouts*, descrição de responsabilidades, entre outros.

Para facilitar o entendimento do operador econômico e também do auditor externo e com a finalidade de resumir os processos necessários antes, durante e após a certificação, identificando processos, responsabilidades e procedimentos a serem feitos, são desenvolvidos manuais de certificação de acordo com o escopo do cliente, com a finalidade de resumir a maior parte dos processos a serem atendidos em único documento. O manual aborda informações sobre a etapa da cadeia de custódia que o operador está, descrições do processo do operador a ser certificado, armazenamento do operador, prestadores de serviços e subcontratados relevantes, gestão de procedimentos (definição por parte do operador com relação às responsabilidades da certificação), treinamentos, avaliação de risco, declaração de sustentabilidade, auditoria interna e externa, controle de entradas e saídas, balanço de massa e

cálculo de gases de efeito estufa.

O Quadro 4 aborda de forma resumida o que é cada um dos documentos e/ou etapas abordados no manual.

Quadro 4 - Tópicos abordados no manual de certificação

Tópicos	Descrição
Cadeia de Custódia	Classificação do escopo e matéria-prima. Ex: pontos de coleta de óleo de cozinha usado e gordura animal.
Prestadores de Serviços e Subcontratados Relevantes	<p>Delegação de tarefas a prestadores de serviços especializados, tais como laboratórios, transportadoras e armazéns externos, para a gestão do material a ser certificado. Os prestadores de serviço precisam ser informados que a empresa irá passar por certificação.</p> <p>Além disso, é solicitado que a empresa apresente um contrato/pedido ou ordem de compra com esse prestador de serviço. Para armazéns externos, é necessário apresentação do layout e número de tanques, armazéns e/ou silos.</p>
Gestão de Procedimentos	Apresentar uma visão geral do processo de certificação ISCC na empresa, incluindo um fluxograma e as responsabilidades de cada área. Por exemplo, “o setor comercial é responsável pela aquisição e venda da matéria-prima certificada...”
Treinamentos	Tópico para reforçar a importância de manter os treinamentos dos colaboradores com relação às normas do ISCC em dia.
Avaliação De Risco	<p>Autoavaliação em relação aos riscos potenciais que as atividades podem ter para a integridade do ISCC.</p> <p>Pode ser feita com base nos indicadores de risco presentes na norma “ISCC EU 204 Risk Management”.</p>
Declaração de Sustentabilidade	<p>Documento a ser emitido a cada lote de material sustentável a ser vendido a partir da data de emissão do certificado. Através deste documento, é possível garantir a rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de custódia.</p> <p>É importante ressaltar que a quantidade de produto vendido preenchida na declaração de sustentabilidade deve ser a mesma preenchida no balanço de massa e nas notas fiscais de venda.</p>
Auditoria Interna e Externa	A ser abordado no tópico “5.3.4”.
Controle de Entradas e Saídas	Breve descrição de como são controladas as entradas e saídas de matéria-prima e produto sustentável.
	No Brasil, o balanço de massa é a opção de controle para a cadeia de custódia mais utilizada. Esse sistema permite a mistura física de produtos sustentáveis, com diferentes características de sustentabilidade (como matéria-prima, país de origem e emissões de GEE), com produtos não sustentáveis.

<p align="center">Balanço de Massa ou Segregação Física</p>	<p>Embora permita a mistura física de materiais, é obrigatório manter um controle de entrada, produção e saída para materiais sustentáveis e não sustentáveis (ou seja, material vendido fora do escopo da certificação) e aqueles com características distintas de sustentabilidade (país de origem da matéria-prima e/ou produto, materiais diferentes como gordura animal e óleo de cozinha usado, emissões de GEE, entre outros). Além disso, o balanço de massa deve ser monitorado trimestralmente para pontos de coleta, sendo proibido, ao final desse período, apresentar vendas maiores do que as entradas de material sustentável (balanço negativo).</p> <p>Por outro lado, a segregação física é a opção menos utilizada, pois exige que materiais sustentáveis e não sustentáveis sejam mantidos fisicamente separados ao longo de toda a cadeia de custódia. Essa abordagem é mais onerosa e operacionalmente desvantajosa, já que a separação física precisa ser realizada em todos os elos da cadeia.</p>
<p align="center">Cálculo de GEE</p>	<p align="center">A ser abordado no tópico “5.3.3”</p>

Fonte: Elaboração a partir de ISCC *SYSTEM* GmbH, 2023.

Adicionalmente, são desenvolvidos outros modelos de documentos para auxiliar na gestão dos processos relacionados à certificação. Um exemplo é o modelo de lista de fornecedores, que, em uma única planilha, consolida informações como nome, CNPJ, endereço e os documentos necessários, conforme descrito nos Quadros 2 e 3. Outro documento relevante é o modelo de destinatários, utilizado para controlar as vendas registradas na Declaração de Sustentabilidade, facilitando o monitoramento e a rastreabilidade dessas transações. Além do modelo automatizado de balanço de massa, no qual o cliente insere dados de entradas, vendas e estoque de materiais com diferentes características de sustentabilidade separadamente, e a planilha realiza automaticamente o cálculo do saldo para o mês seguinte, otimizando o controle de estoque.

6.1.3 Cálculo de Gases de Efeito Estufa (GEE)

O cálculo de GEE é obrigatório no ISCC *EU*. A redução das emissões de gases de efeito estufa seguem os requisitos da RED (2018/2001/CE) 31(1) -31(3), Anexos V e VI, exigindo um nível mínimo de poupança de GEE para biocombustíveis finais, biolíquidos e combustíveis de biomassa. O Quadro 5 aborda as metas estipuladas de energia e combustíveis renováveis, assim como as reduções mínimas de gases de efeito estufa segundo a RED.

Quadro 5- Metas estipuladas pela Diretiva de Energia Renovável (RED)

RED	Meta	Energia Renovável	Combustível Renovável	Redução Mínima GEE
RED (UE/2009/28/CE)	2020	20%	10%	35%
RED II (UE/2018/2001)	2030	32%	14%	50%
RED III (UE/2023/2413)	2030	42,5%	29%*	55%

Fonte: Adaptação própria a partir de dados do Parlamento Europeu (2018) e União Europeia (2022).

*Os estados membros da União Europeia podem escolher entre uma quota de pelo menos 29% de energias provenientes de fontes renováveis no consumo final de energia no setor de transportes até 2030 ou uma redução de 14,5% da intensidade da emissão de GEE decorrente da utilização de energias renováveis até 2030.

De forma simplificada, a exportação de biocombustíveis, biolíquidos e combustíveis de biomassa para a União Europeia exige o cumprimento das metas de redução de emissões estipuladas pela RED II (2018/2001/CE). A certificação ISCC *EU*, aprovada pela própria União Europeia, desempenha um papel crucial nesse contexto, pois assegura a conformidade com os critérios da diretiva e calcula as emissões dos operadores económicos ao longo da cadeia produtiva.

Esses requisitos têm impulsionado a demanda pela certificação entre empresas brasileiras do setor de biocombustíveis, como evidenciado pelo aumento do número de empresas certificadas presentes no site do ISCC. Além disso, a RED III traz uma nova regra na quota de energias renováveis fornecidas no setor dos transportes: requisito mínimo de 1% de combustíveis renováveis de origem não biológica até 2030 (Conselho da União Europeia, 2023). Ou seja, a busca por biocombustíveis produzidos a partir de resíduos como óleo de cozinha usado (UCO) e gorduras animais, possui tendência de aumentar nos próximos anos.

Nesse contexto, as emissões de gases de efeito estufa provenientes da produção e

utilização de biocombustíveis, biolíquidos e combustíveis sólidos de biomassa são calculadas a partir da fórmula (2):

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} \quad (2)$$

Em que:

E: emissões totais provenientes do uso do biocombustível.

EEC: emissões provenientes da extração ou cultivo de matérias-primas.

EL: emissões de alterações no estoque de carbono causadas por mudanças no uso do solo.

EP: emissões de processamento.

ETD: emissões provenientes do transporte e distribuição.

EU: emissões do uso do combustível.

ESCA: economia de emissões resultante do acúmulo de carbono no solo através de uma melhor gestão agrícola.

ECCS: economia de emissões de CO₂ a partir da captura e armazenamento geológico.

ECCR: economia de emissões por meio da captura e substituição de CO₂ no solo.

No ISCC é possível utilizar três diferentes opções para demonstrar as emissões de gases de efeito estufa provenientes, conforme apresentado no Quadro 6:

Quadro 6 - Opções para fornecimento de informações sobre os GEE

Item	Uso de valor padrão total (TDV)	Utilização de valores reais	Utilização de valor padrão desagregado (DDV)
Definição	Valor padrão fornecido pela RED II Anexo V e Anexo VI. Resultados provenientes de cadeias e processos padronizados para o fornecimento de biocombustíveis, biolíquidos e combustíveis de biomassa, baseados em estimativas conservadoras.	Valores reais calculados individualmente a partir da coleta de dados da empresa a ser certificada.	Combinação de valor padrão fornecido pela RED II Anexo V e Anexo VI e valores reais

Fonte: Elaboração própria a partir de ISCC System GmbH (2023).

A partir da experiência prática da autora com o ISCC, foi possível observar um aumento em 2024 de busca pelo processo de certificação em empresas de resíduos de gordura animal e óleo de cozinha usado. Isso se deu por pressão das empresas de biocombustível, pois o resíduo tem emissão de cultivo (eec) e mudança do uso do solo (el) como 0, já que é aplicável apenas para matérias-primas agrícolas, como a cana-de-açúcar por exemplo. O que faz com que os biocombustíveis produzidos a partir de resíduos tenham emissões de GEE menores, sendo mais vantajosos para o mercado.

No caso das empresas A e B citadas como exemplo, também não é aplicável a emissão de processamento (ep), já que não há nenhuma conversão química, havendo apenas filtração do óleo de cozinha usado e compra, armazenamento e venda da gordura animal. Os valores de esca, eccs e eccr também não são aplicáveis, pois tratam de poupanças adicionais voluntárias para matéria-prima agrícola, assim como o valor de eu, que se trata de uma poupança adicional para produtores do combustível final.

Dessa forma, como nesse caso é necessário apenas calcular a emissão proveniente do transporte e distribuição (etd), o cálculo acaba sendo relativamente mais simples. Além disso, é recomendado para grande maioria dos clientes a utilização da opção dos cálculos reais, pois o valor padrão por ser mais conservador pode acabar penalizando o operador com um valor bem mais alto do que o valor calculado a partir dos dados reais.

Para empresas que produzem o produto intermediário, como é o caso dos resíduos, a unidade final das emissões de GEE é apresentada em $\text{kgCO}_2 \text{ eq/ton seca}$. As emissões de GEE são apresentadas em $\text{gCO}_2 \text{ eq/MJ}$ para os operadores econômicos finais que produzem biolíquidos, biocombustível ou combustível de biomassa. O cálculo de GEE também deve abranger um período completo de doze meses segundo o ISCC e deve incluir dados mais atuais possíveis.

Para o cálculo das emissões provenientes do transporte e distribuição (etd), é necessário coletar, junto ao operador, informações sobre a distância de transporte entre o fornecedor e o cliente, a quantidade de produto transportado, o meio de transporte utilizado e, caso seja medido, o valor de umidade, todos referentes a um mesmo período. O que é feito via planilha de coleta de dados padronizada, a fim de facilitar o entendimento para o cliente.

As emissões são calculadas individualmente para cada operador econômico e sempre a montante (upstream), ou seja, do fornecedor ao cliente. No entanto, caso seja de desejo do cliente pode-se fazer o cálculo a jusante também (downstream) que é obrigatório apenas para o produtor final. No caso da Empresa A, foi realizado apenas o cálculo a montante, enquanto a Empresa B optou por utilizar o valor padrão desagregado, que será discutido no tópico “6.3”.

A fórmula para o cálculo das emissões de transporte e distribuição é apresentada nas equações (3) e (4).

$$e_{td} \left[\frac{kgCO_2eq}{ton} \right] = \frac{T_{necessário} \times \left(d_{cheio} [km] \times k_{cheio} \left[\frac{L}{km} \right] + d_{vazio} [km] \times k_{vazio} \left[\frac{L}{km} \right] \right) \times EF_{combustível} \left[\frac{kgCO_2eq}{L} \right]}{\text{quantidade de material transportado [ton]}} \times FF \quad (3)$$

Em que:

T necessário: Número de viagens de transporte

d cheio: Distância de transporte carregado

K cheio: Consumo de combustível do caminhão carregado

d vazio: Distância de transporte vazio

K vazio: Consumo de combustível do caminhão vazio EF combustível: Fator de emissão de combustível

FF: Fator de matéria prima

O fator de emissão pode ser definido como relação entre a quantidade de poluição gerada e a quantidade de matéria prima transformada ou queimada, permitindo converter dados de atividades como consumo de combustível, em estimativas de emissões de carbono.

Este valor deve ser coletado de fontes oficiais segundo o ISCC. Sempre que disponíveis, os valores padrão publicados no Anexo IX do IR 2022/996 devem ser utilizados, porém eles também podem ser baseados em bancos de dados de Avaliação de Ciclo de Vida (LCA – *Life Cycle Assessment*), como o *Ecoinvent*, ou calculados e medidos individualmente, desde que esteja em conformidade com a metodologia definida na RED II.

Para a empresa A exemplificada, o meio de transporte utilizado foi o rodoviário, através de caminhões que utilizam diesel como combustível. O fator de emissão para o diesel utilizado está presente na “*Commission Implementing Regulation (EU) 2022/996 of 14 June 2022, Annex IX - Fuels- liquids (also conversion inputs) - Diesel - GHG emission coefficient, Density, LHV*”, como 3,41 kg CO₂ eq/L.

O fator de *feedstock* ou fator de matéria-prima (FF), para produtos intermediários é calculado a partir da equação 4:

$$FF = \frac{\text{teor energético matéria prima [MJ]}^*}{\text{teor energético produto final [MJ]}^{**}} \quad (4)$$

Em que:

MJ* é o teor energético da matéria-prima utilizada, calculada a partir da multiplicação da quantidade de matéria-

prima consumida e seu respectivo PCI (Poder Calorífico Inferior).

MJ** é o teor do produto produzido, calculado a partir da multiplicação da quantidade de combustível final produzido e seu respectivo PCI.

O PCI representa o calor liberado através da combustão quando toda água resultante está no estado gasoso, sendo apresentado em MJ/Kg. Os valores de PCI também são coletados a partir de dados oficiais ou referências em conformidade com a RED II e o ISCC.

O fator de *feedstock* para a indústria de gordura animal foi considerado como 1, pois não há processamento ou perdas na compra e venda do produto certificado, ou seja, a “matéria-prima” e o “produto final” são iguais em valor. No caso da empresa B, existe um processo de decantação para separação de resíduos sólidos e da água, o que faz com o que os dados de matéria-prima e de produto final fossem diferentes, tendo um fator de emissão maior do que 1, que não foi calculado por terem optado a utilização do valor padrão desagregado.

Após aplicação da fórmula, são encontrados os valores de emissão para o transporte e distribuição, que representa a emissão total “E” de gases de efeito estufa emitidos pelo cliente, desenvolvido através de uma planilha de cálculo que é enviada ao organismo de certificação para validação.

6.1.4 Auditoria

Após o desenvolvimento dos documentos exigidos pela norma do ISCC, é realizada a auditoria interna, requisito obrigatório do ISCC, em que são verificadas pendências e possíveis riscos para auditoria externa, a fim de resguardar o cliente. Ela é conduzida em forma de reunião com base requisitos da norma e checklists disponíveis no site do ISCC. Durante a reunião é solicitado que o cliente apresente cada um dos documentos desenvolvidos. No final, é preenchido um relatório desenvolvido pelo próprio ISCC, a fim de documentar todas as pendências e não conformidades, além de uma avaliação de risco com base na norma “*ISCC EU 204 Risk Management*”. Para empresas que trabalham com resíduos, como é o caso das duas exemplificadas, o nível de risco no ISCC será sempre definido como “alto”, devido ao risco de mistura desses resíduos com produtos virgens.

Na auditoria externa, a empresa precisa demonstrar todas as evidências, documentos, dados, cálculos e também acesso a locais relevantes. Para as empresas que lidam com resíduos, o auditor irá verificar a raiz quadrada de todos os pontos de origem que assinaram a autodeclaração antes da auditoria. Essa verificação pode ser feita remotamente, como uma chamada telefônica por exemplo, no entanto para as duas empresas exemplificadas, o auditor solicitou a verificação presencial dos pontos de origem.

Além disso, a norma determina a necessidade de auditorias de vigilância

obrigatórias após seis meses da primeira certificação, para empresas que lidam com resíduos, novamente pelo alto risco de contaminação desses com produtos virgens. Caso haja não conformidades, o auditor irá emitir um relatório com lista de medidas corretivas e a empresa a ser certificada tem um prazo de 40 dias para aplicá-las. O certificado é emitido após as ações corretivas serem implementadas.

6.2 Estudo de caso

Nesta seção, serão analisados os principais desafios enfrentados pela autora durante a certificação dos clientes A e B, focando em estratégias para mitigá-los, visando otimizar a gestão dos materiais a serem certificados e a eficácia da certificação.

6.2.1 Treinamento de colaboradores

Apesar de sua importância, essa etapa pode enfrentar desafios em empresas de menor porte. Em exemplo prático, empresas que trabalham com resíduos, os colaboradores responsáveis pelo treinamento acumulam diversas funções, o que pode dificultar a dedicação necessária para essa capacitação comprometendo a compreensão e a aplicação prática dos critérios do ISCC. No entanto, é importante ressaltar que essa situação pode variar conforme as especificidades de cada organização.

Com base na experiência vivenciada, algumas ações podem tornar o treinamento mais acessível e eficiente. Isso inclui oferecer treinamentos mais objetivos, com uma linguagem simplificada, realizados em períodos curtos e no formato online. A utilização de materiais visuais e exemplos práticos também contribui para facilitar o aprendizado, além de destacar os benefícios da certificação para o operador, reforçando seu valor e importância.

6.2.2 Documentos do sistema

Conforme apresentado nos Quadros 2 e 3, os pontos de origem não certificados precisam apresentar alguns documentos para os pontos de coleta, afim de comprovar que o resíduo que está sendo comprado, de fato atende a definição de resíduo segundo o ISCC e que o material não está sendo adulterado para se enquadrar como um resíduo.

É importante ressaltar, que geralmente é o próprio ponto de coleta que busca o fornecedor (ponto de origem) para solicitar o envio das documentações para certificação, e muitas vezes é necessário algumas reuniões comerciais para que esse fornecedor consiga entender a certificação e assine os documentos. Sendo solicitada muitas vezes, que a consultoria

entre em reunião e tire dúvidas específicas que esse fornecedor possa ter.

No setor de gordura animal, a documentação exigida dos fornecedores pode apresentar desafios específicos. O alvará sanitário, embora seja um documento teoricamente necessário, não é frequentemente obtido pelas empresas do setor, que, na maioria das vezes, o substituem pelo registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como forma de comprovar a conformidade sanitária e a legalidade das atividades.

Dado que grande parte das empresas não possui o alvará, os auditores externos costumam aceitar o registro no MAPA, pois ele atende aos requisitos do ISCC (atestar o cumprimento das exigências sanitárias federais). Outro desafio está relacionado ao fornecimento do controle de matéria-prima e produção, um documento cujo objetivo é rastrear a quantidade produzida pelo ponto de origem e compará-la com registros oficiais, como a licença ambiental de operação. Essa verificação permite identificar possíveis inconsistências, como a geração de material acima do esperado, o que pode indicar adulteração. No entanto, por se tratar de um documento que envolve informações comerciais sensíveis, muitos fornecedores optam por não compartilhá-lo devido a questões de confidencialidade.

Já a rastreabilidade e certificação da empresa B são significativamente mais complexas devido à diversidade dos pontos de origem dessa matéria-prima. Grande parte do óleo coletado provém de inúmeros pequenos fornecedores, como restaurantes, lanchonetes, refeitórios e até residências, resultando em volumes reduzidos e dispersos. Esse cenário torna o controle e o registro detalhado das origens do material um grande desafio.

Outra questão que traz impacto, é o fato de que muitos desses fornecedores são microempresas, e frequentemente relutam em assinar a autodeclaração exigida pela certificação ISCC, muitas vezes com medo de estar se comprometendo com obrigações que não compreendem totalmente. Esse comportamento gera um obstáculo adicional para o ponto de coleta, que precisa assegurar a rastreabilidade do material e ainda evitar comprometer a relação comercial com os fornecedores.

Além disso, um dos grandes desafios enfrentados pelas empresas de forma geral, é a falta de padronização nas auditorias do ISCC. O entendimento e a interpretação da norma podem variar significativamente entre os auditores, impactando diretamente os requisitos exigidos e a documentação solicitada. Diante dessas incertezas, é sempre adotada uma postura conservadora, buscando fornecer o máximo de informações possível para garantir a conformidade e evitar não conformidades durante a auditoria.

Quando as solicitações ultrapassam o escopo previsto pela norma, questionar o auditor ou o organismo de certificação é uma estratégia eficaz para garantir a conformidade.

Um exemplo prático ocorreu durante uma auditoria externa de uma planta de biodiesel, quando, pela primeira vez, foi solicitado o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) de um dos fornecedores de gordura animal. Como o fornecedor não conseguiu enviar o documento dentro do prazo estipulado, o auditor decidiu excluí-lo do escopo de certificação do cliente.

Essa situação gerou insatisfação, pois o cliente não foi informado previamente de que o AVCB poderia ser solicitado, uma vez que, com base em experiências anteriores, tal exigência nunca havia ocorrido em auditorias passadas. Contudo, como a aprovação do Corpo de Bombeiros é um documento obrigatório para esse tipo de empresa, a ausência dessa informação representou um ponto de aprendizado, resultando na incorporação desse requisito à lista de documentos a serem solicitados em auditorias futuras. Situações como essa são valiosas, pois proporcionam aprendizados na condução de certificações, permitindo que dificuldades identificadas sejam incorporadas às rotinas de implementação, evitando problemas semelhantes em outras empresas.

Para evitar desafios como esse, a criação de guias para orientar os clientes pode ser uma solução prática. Esses guias podem incluir alternativas para documentos frequentemente solicitados, em conformidade com as normas. Por exemplo, em casos em que o Alvará Sanitário não está disponível, o registro no MAPA pode ser apresentado como um documento equivalente.

Adicionalmente, compreender as diferenças regionais é essencial para as consultorias, especialmente em um país como o Brasil, onde as documentações variam de um estado para outro. A norma estabelece que:

[...] Os usuários do sistema são obrigados a cumprir as leis, portarias, diretivas e tratados ratificados dos países onde realizam atividades cobertas pelo seu certificado ISCC. Devem ter em vigor e implementar todas as autorizações, licenças, padrões, processos ou sistemas aplicáveis ou obrigatórios relevantes para as atividades certificadas pelo ISCC (ISCC 201 *System Basics*).

Sendo assim, identificar documentos equivalentes às exigências do ISCC para os principais estados é um desafio, mas pode ser uma estratégia eficiente para reduzir o impacto de interpretações divergentes durante as auditorias e assegurar a conformidade com a legislação local (ISCC 201 *System Basics*”).

Já no caso dos fornecedores da empresa B, o desenvolvimento de um documento de Perguntas Frequentes (FAQ) pode ser uma ferramenta valiosa para esclarecer dúvidas e reforçar que a autodeclaração não implica compromissos legais além da comprovação de que o óleo é, de fato, um resíduo a ser descartado.

Com relação a dificuldade relacionada aos registros e controles das quantidades, que afetam diretamente a rastreabilidade, pode ser minimizada com a implementação de softwares de sistema de gestão, ou de forma mais simples, através de modelos de planilhas para controlar os fornecedores e monitorar os volumes de entrada e saída de óleo no ponto de coleta. Esses modelos não apenas auxiliam no processo de certificação, mas também contribuem para melhorar o fluxo de informações dentro da empresa.

No entanto, apesar do desenvolvimento de inúmeros documentos para auxiliar na gestão dos processos relacionados à certificação, conforme manual e documentos apontados no Quadro 4, a aplicação da norma ainda apresenta desafios. Por ser extensa e voltada para a realidade de países mais desenvolvidos na Europa, sua compreensão pode ser complexa, o que dificulta sua aplicação.

De forma geral, a principal dificuldade enfrentada na consolidação do sistema de gestão da certificação ISCC, tanto pela empresa A quanto B, foi a desorganização e a escassez de pessoas disponíveis para atender às demandas. Conforme destacado no item “6.2.1 Treinamento de colaboradores”, os profissionais responsáveis pelo acompanhamento da implementação da norma acumulam diversas funções, o que limita o tempo e a dedicação necessários para o acompanhamento adequado. Além disso, a desorganização no envio de documentações críticas contribuiu para atrasos nos cronogramas.

Uma diferença significativa entre as duas empresas refere-se ao tempo necessário para a obtenção da certificação. Enquanto a empresa B levou aproximadamente um ano para se certificar, a empresa A entrou em contato com pouca antecedência, comunicando a necessidade de obter a certificação em um mês.

Essa diferença de prazos evidencia uma problemática recorrente: a falta de planejamento por parte de algumas empresas em relação à certificação ISCC. O processo de implementação demanda tempo, recursos e a adaptação de procedimentos internos para garantir a conformidade com os critérios de sustentabilidade. A busca pela certificação em prazos reduzidos pode comprometer a qualidade da implementação, além de aumentar o risco de não conformidades e gerar pressão sobre os colaboradores responsáveis, dificultando ainda mais a consolidação de um sistema de gestão eficaz e saudável.

Apesar da apresentação de cronogramas bem estruturados, algumas empresas ainda encontram dificuldades em seguir as etapas previstas. Um exemplo é a empresa B, que precisou interromper temporariamente o processo de certificação para priorizar a resolução de problemas internos.

Diante dessas dificuldades, uma possível solução seria incorporar ao contrato a

previsão de penalidades, como multas, para casos de descumprimento dos prazos ou etapas previamente acordadas no cronograma. Essa medida seria como um “incentivo” adicional para que os operadores se organizem melhor e priorizem o cumprimento das demandas da certificação.

6.2.3 Gases de efeito estufa(GEE)

Para demonstrar os benefícios da substituição do biodiesel produzido a partir de biomassa agrícola pelo biodiesel derivado de resíduos, a RED apresenta, no Anexo V, valores padrão de emissões totais ao longo de toda a cadeia de produção desses combustíveis. Conforme esses valores, o biodiesel produzido a partir da soja gera emissões de 47 gCO₂ eq/MJ, enquanto o derivado de óleo de cozinha usado apresenta apenas 14,9 gCO₂ eq/MJ, e o produzido a partir de gorduras animais, 20,8 gCO₂ eq/MJ. Esses dados evidenciam o papel crucial do biodiesel obtido a partir de resíduos na redução de emissões de gases de efeito estufa, reforçando sua relevância como uma alternativa sustentável frente aos combustíveis provenientes de biomassa agrícola.

Embora fosse possível apresentar valores baseados em cálculos reais, essa comparação não seria justa, já que não há exemplo das emissões reais associadas à produção da soja, que não era o foco do estudo, ou do óleo de cozinha usado, em que optou-se por utilizar o valor padrão desagregado.

Essa escolha, no caso da empresa B, deve-se ao fato de que, no Brasil, as emissões relacionadas ao transporte (*etd*) tendem a ser elevadas. Isso ocorre devido ao fato do óleo de cozinha usado ser coletado de inúmeros pequenos fornecedores, frequentemente em pequenas quantidades e ao longo de grandes distâncias. Esse fator faz com que o valor padrão da União Europeia seja inferior ao cálculo real obtido no Brasil, diferentemente do que ocorre com a maioria das matérias-primas, para as quais os valores-padrão são conservadores.

Essa discrepância evidencia barreiras significativas na reciclagem e na gestão sustentável dos resíduos no país. Isso reflete desafios como a infraestrutura inadequada, que dificulta a logística eficiente e aumenta as emissões associadas ao transporte, além da baixa conscientização por parte de geradores de resíduos, como comércios e residências, sobre a importância do descarte adequado. Ademais, a falta de incentivos e regulamentações robustas para estimular práticas sustentáveis contribui para essas ineficiências. Superar essas dificuldades será essencial para otimizar os processos de coleta e reciclagem, reduzir as emissões e alinhar o Brasil a padrões internacionais de sustentabilidade nos próximos anos.

6.2.4 Auditoria

A auditoria interna foi realizada presencialmente em ambas as empresas e em seus respectivos fornecedores. No caso da empresa A, foram auditados os três fornecedores incluídos no escopo. Já para a empresa B, a auditoria abrangeu quatro fornecedores que entregavam volumes superiores a 5 toneladas por mês ou 60 toneladas por ano.

No caso da empresa A, não foram identificadas não conformidades. Já no caso da empresa B, o auditor interpretou que os fornecedores do óleo eram, na verdade, “pontos de coleta” assim como o próprio cliente. Isso porque esses fornecedores eram terceirizados e utilizavam pequenos caminhões para coletar óleo de empresa em empresa, transportando-o posteriormente para a coletora. Por essa razão, foram classificados como pontos de coleta, e não como pontos de origem.

Embora essa interpretação do auditor pudesse fazer sentido em outros escopos, para a realidade do Brasil, seria extremamente difícil que pequenos fornecedores como esses se certificassem individualmente, devido às quantidades reduzidas que entregam e à falta de infraestrutura, como locais próprios para armazenamento. Esses pontos foram discutidos com o auditor, mas até o momento a decisão final não foi tomada. Ainda assim, esse caso evidencia como a realidade brasileira difere significativamente da europeia em termos de logística e gestão de resíduos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar os desafios e impactos associados à implementação da Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono (ISCC) no Brasil, com foco no setor de resíduos. Através de uma abordagem qualitativa e exploratória, foi possível aprofundar o entendimento sobre a norma, seus critérios e a sua aplicação prática, com foco em empresas que utilizam resíduos como matéria-prima para a produção de biocombustíveis.

A pesquisa destacou a relevância do ISCC como uma ferramenta fundamental para a promoção da rastreabilidade e da conformidade ambiental, atendendo às exigências dos mercados regulamentados da União Europeia. No entanto, foram evidenciadas diversas dificuldades na implementação da certificação nas empresas analisadas, como a falta de planejamento, a desorganização documental, os desafios relacionados à capacitação de colaboradores e as complexidades envolvidas nas auditorias.

Essa necessidade é reforçada pelas frequentes dúvidas e interpretações divergentes da norma, que dificultam a uniformidade na sua aplicação. Além disso, a dificuldade de contato e o longo tempo de resposta por parte do próprio ISCC contribuem para uma “despadronização” na certificação, muitas vezes deixando o cumprimento dos requisitos dependente da interpretação do auditor responsável pela certificação.

Os exemplos práticos apresentados no estudo demonstraram que, apesar das dificuldades, a certificação possui potencial para transformar práticas de gestão e ampliar os impactos ambientais positivos das empresas, especialmente ao incentivar o reaproveitamento de resíduos e garantir a rastreabilidade em toda a cadeia de suprimentos. Além disso, o estudo evidenciou como a certificação pode contribuir para a redução e controle das emissões de gases de efeito estufa (GEE), consolidando-se como uma peça-chave na transição para uma economia mais verde e sustentável.

Por fim, o trabalho enfatiza a necessidade de estudos futuros que aprofundem a análise dos benefícios econômicos, sociais e ambientais associados às certificações, em especial o ISCC, reafirmando seu papel como uma ferramenta poderosa para controle e monitoramento empresarial e industrial na sustentabilidade ambiental. Outra direção relevante para pesquisas futuras é a realização de estudos comparativos entre empresas certificadas e aquelas que ainda não adotaram a certificação, possibilitando a identificação de impactos práticos, econômicos e ambientais decorrentes dessa implementação.

Ademais, é essencial continuar desmistificando a norma, tornando-a mais acessível e compreensível, especialmente no contexto brasileiro, que apresenta um enorme potencial para expandir o uso de resíduos como fonte de energia renovável.

8 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Painel dinâmico de produtores de biodiesel**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/paineis-dinamicos-da-anp/paineis-e-mapas-dinamicos-de-produtores-de-combustiveis-e-derivados/painel-dinamico-de-produtores-de-biodiesel>. Acesso em 12 dez. 2024.
- ALCOFORADO, Fernando. Aquecimento Global, Mudança Climática Global E Seus Impactos Sobre A Saúde Humana. **Revista Acadêmica**, s.d. Disponível em: (78) AQUECIMENTO GLOBAL, MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL E SEUS IMPACTOS SOBRE A SAÚDE HUMANA. Acesso em 10 dez. 2024
- Araújo, A. C. M., Oliveira, V. M., & Correia, S. E. N. (2021). Sustainable consumption: Thematic evolution from 1999 to 2019. **Revista de Administração Mackenzie**, 22(2), 1–34. doi:10.1590/1678-6971/eRAMG210209
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. **Sobre o biodiesel**. Disponível em: <https://abiove.org.br/biodiesel/sobre/>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- BARBOSA, Renata Santos; SILVA, João Pedro de Souza. A importância da auditoria ambiental nas organizações. **ResearchGate**, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349318889_A_importancia_da_auditoria_ambiental_nas_organizacoes. Acesso em: 5 jan. 2025.
- BELL, Lois. The Great London Smog of 1952. **American Journal of Nursing**, New York, v. 118, n. 4, p. 34, 2018. Disponível em: https://journals.lww.com/ajnonline/abstract/2018/04000/the_great_london_smog_of_1952.34.aspx. Acesso em: 5 jan. 2025.
- CIRCUNVIS, B. C.; SOUZA, B. F. B. de. Processos de obtenção de biodiesel a partir de resíduos de sebo bovino: uma revisão bibliográfica. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 57-67, 2022.
- CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Energia renovável: Conselho adota novas regras. Comunicado de Imprensa 723/23**. Bruxelas, 9 out. 2023. Disponível em: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13188-2023-ADD-1-REV-3/pt/pdf>. Acesso em: 7 jan. 2025.
- DAMASCENO, Ada Patrícia de Alencar Beserra; SILVA, Alex Aguiar da; ANDRADE, Francine Pimentel de; SILVA FILHO, Humberto Julio da; MENDES, Mariana Bezerra Gayoso. Análise da Viabilidade Técnica e Econômica da Utilização de Óleo Residual de Cozinha, com Coletas em Estabelecimentos de Maceió-AL Para Geração de Biodiesel. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 150-159, fev. 2018. ISSN 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/oleo-residual-de-cozinha>. Acesso em: 7 jan. 2025.

DINIZ, Maria Helena. Direito internacional: aspectos históricos e principais fundamentos. **Enciclopédia Jurídica**. São Paulo: CAED-Jus, 2018. p. 55. Disponível em: https://www.caedjus.com/wp-content/uploads/2018/05/Direito_internacional.pdf#page=55. Acesso em: 5 jan. 2025.

Earth Overshoot Day (Footprint Network): **FOOTPRINT NETWORK**. Earth Overshoot Day 2024. Disponível em: <https://www.footprintnetwork.org/2024/07/21/earthovershootday2024/>. Acesso em: 5 jan. 2025.

FISCHER NUNES KITA, Monica. Análise da contribuição das certificações ambientais aos desafios da Agenda 2030. *Revista Internacional de Ciências*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 27–46, 2018.

HAMZA, K. M.; DALMARCO, D. de A. S. AS CERTIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS E SUA RELEVÂNCIA PARA O CONSUMO CONSCIENTE E OS NEGÓCIOS. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 1-20, 2012.

HONÓRIO, G. G. Panorama da produção de biodiesel no Brasil: situação atual e perspectivas. **Dataset Reports**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 257–262, 2024. DOI: 10.58951/dataset.2024.041. Disponível em: <https://journals.royaldataset.com/dr/article/view/132>. Acesso em: 25 fev. 2025.

IPCC. **Mudança do clima 2023: Relatório síntese. Contribuição dos grupos de trabalho I, II e III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Genebra: IPCC, 2023. ISBN 978-92-9169-164-7. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 6 jan. 2025.

ISCC - International Sustainability and Carbon Certification. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 5 jan. 2025.

ISCC SYSTEM GmbH. **ISCC EU 102 Governance**. Versão 4.1. Aplicável a partir de 1º de janeiro de 2024. Colônia, Alemanha: ISCC System GmbH, 2023. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

ISCC SYSTEM GmbH. **ISCC EU 201 System Basics**. Versão 4.1. Aplicável a partir de 1º de janeiro de 2024. Colônia, Alemanha: ISCC System GmbH, 2023. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

ISCC SYSTEM GmbH. **ISCC EU 202-5 Waste and Residues**. Versão 4.1. Aplicável a partir de 1º de janeiro de 2024. Colônia, Alemanha: ISCC System GmbH, 2023. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

ISCC SYSTEM GmbH. **ISCC EU 203 Traceability and Chain of Custody**. Versão 4.1. Aplicável a partir de 1º de janeiro de 2024. Colônia, Alemanha: ISCC System GmbH, 2023. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

ISCC SYSTEM GmbH. **ISCC EU 205 Greenhouse Gas Emissions**. Versão 4.1. Aplicável a partir de 1º de janeiro de 2024. Colônia, Alemanha: ISCC System GmbH, 2023. Disponível em: <https://www.iscc-system.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

JEFFRY, L.; ONG, M. Y.; NOMANBHAY, S.; MOFIJUR, M.; MUBASHIR, M.; SHOW, P. L. Greenhouse gases utilization: A review. **Fuel**, v. 301, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.121017>. Acesso em: 6 jan. 2025.

LOPES, Daiane Santos; MOURA, Larissa da Silva. **O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global**. Revista UNIFIA, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 22-27, abr. 2022.

MECHIÇO, Rosa Alfredo. **Sociedade de consumo: consumismo, impactos e consumo sustentável**. Revista Semiárido De Visu, Petrolina, v. 8, n. 2, p. 206-218, 2020. Disponível em: < Sociedade de Consumo: Consumismo, Impactos e Consumo Sustentável | Mechiço | Revista Semiárido De Visu >. Acesso em: 5 jan. 2025

NAHUZ, M. A. R. **O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental**. RAE - Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 35, n. 6, p. 55-66, 1995. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38312>. Acesso em: 6 jan. 2025.

OLIVEIRA, Camila Ortolan Fernandes de. **Biodiversidade e os esquemas de certificação de biocombustíveis**. 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

PARLAMENTO EUROPEU. Resolução do Parlamento Europeu, de 5 de julho de 2022, sobre a segurança alimentar e a resiliência das cadeias de abastecimento de alimentos. 2022. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0317_PT.html. Acesso em: 7 jan. 2025.

SCHENINI, Pedro Carlos; SANTOS, Jair Alcides dos; OLIVEIRA, Fernando Ventura de. **A importância da auditoria ambiental nas organizações**. In: XLV CONGRESSO DA SOBER: Conhecimentos para Agricultura do Futuro, 2007, Londrina. Anais [...]. Londrina: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007. Disponível em: < (PDF) A importância da auditoria ambiental nas organizações >. Acesso em: 5 jan. 2025.

SLATER, Don. **A CULTURA DA MERCADORIA**. In: CULTURA, consumo emodernidade. [S. l.]: Nobel, 1997.

UNIÃO EUROPEIA. **Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2413>. Acesso em: 6 jan. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018, relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis**. Jornal Oficial da União Europeia, L 328, 21 dez. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>. Acesso em: 7 jan. 2025.

Uso da biomassa como fonte energética para produção de biocombustíveis. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2021. DOI: 10.24979/ambiente.v1i1.947. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/947>. Acesso

em: 25 fev. 2025