

Análise comparativa dos marcos aduaneiros para a logística da aviação: Brasil versus referências globais

Comparative analysis of customs frameworks for aviation logistics: Brazil versus global references

Análisis comparativo de los marcos aduaneros para la logística aeronáutica: Brasil frente a referencias globales

Autor: Luiz Tenório Alves Pereira

Revisado por: Lucemir Aparecido Eves

Resumo

Este artigo analisa, sob uma perspectiva histórico-evolutiva e técnico-científica, os marcos aduaneiros aplicáveis à logística aeronáutica internacional, com ênfase em operações críticas do tipo *Aircraft on Ground* (AOG)¹ e na conformidade regulatória. O estudo estabelece uma comparação entre o sistema aduaneiro brasileiro e modelos internacionais de referência, observando que estes últimos, ancorados nas diretrizes da International Civil Aviation Organization (ICAO) e da World Customs Organization (WCO), priorizam a facilitação do comércio, a gestão de risco e a integração digital. Conclui-se que, embora o Brasil tenha avançado por meio de iniciativas como o Portal Único de Comércio Exterior e o Programa de Operador Econômico Autorizado (OEA), ainda persistem desafios estruturais relacionados à complexidade normativa, à fragmentação institucional e à previsibilidade operacional. **Palavras-chave:** logística aeronáutica; AOG; compliance aduaneiro; facilitação do comércio; gestão de risco; digitalização.

1 Introdução

A logística aeronáutica internacional integra cadeias de suprimentos altamente reguladas e caracterizadas por severas restrições temporais, nas quais atrasos na disponibilidade de peças, componentes ou documentação técnica podem comprometer diretamente a continuidade operacional das aeronaves e a regularidade do transporte aéreo. A literatura especializada em operações e manutenção destaca que o setor aeronáutico opera sob padrões elevados de confiabilidade e segurança, de modo que falhas logísticas, ainda que pontuais, tendem a gerar impactos sistêmicos relevantes, tanto do ponto de vista econômico quanto do operacional (ALOMAR; NIKITA, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022).

Nesse contexto, as situações conhecidas como *Aircraft on Ground* (AOG), caracterizadas pela indisponibilidade de aeronave em razão de falha técnica ou de necessidade urgente de componente, material ou serviço crítico, são reconhecidas como eventos de máxima criticidade logística. Estudos recentes descrevem o AOG como um problema de disponibilidade associado a elevados custos diretos e indiretos, incluindo perda de receita, reprogramação da malha aérea, impactos contratuais e efeitos reputacionais, reforçando que a rapidez na reposição de peças e na execução de procedimentos associados é fator determinante para o desempenho operacional das companhias aéreas (ALOMAR; NIKITA, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022).

Em cadeias globais como a aeronáutica, uma resposta eficiente a eventos AOG depende não apenas de capacidades técnicas de manutenção e de previsão de demanda, mas também de processos logísticos e regulatórios capazes de viabilizar a movimentação internacional urgente de cargas aéreas. Nessa etapa, os marcos aduaneiros assumem um papel estratégico ao condicionarem o tempo, a previsibilidade e a estabilidade da liberação de mercadorias, especialmente em fluxos sensíveis ao tempo. A literatura sobre facilitação do comércio reconhece que procedimentos aduaneiros excessivamente complexos, fragmentados ou pouco previsíveis elevam os custos de conformidade e aumentam o risco de atrasos, com efeitos negativos no desempenho das cadeias globais (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

A noção de facilitação do comércio é definida por organismos multilaterais como o conjunto de medidas destinadas a simplificar, harmonizar e racionalizar procedimentos técnicos e legais na fronteira, com o objetivo de reduzir os custos do comércio e mitigar gargalos regulatórios. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico destaca que melhorias nos processos de fronteira, em especial por meio da digitalização e da integração institucional, estão associadas à redução dos tempos de liberação, ao aumento da resiliência das cadeias de suprimentos e ao fortalecimento da previsibilidade operacional (OECD, s.d.).

No plano normativo setorial do transporte aéreo, a International Civil Aviation Organization estabelece, por meio do Annex 9 – Facilitation, um conjunto de Standards and Recommended Practices voltadas à redução de formalidades, à padronização documental e à simplificação de procedimentos de entrada, saída e liberação de aeronaves, passageiros e cargas. O próprio texto do Anexo 9 explicita que tais medidas têm como finalidade histórica reduzir atrasos operacionais decorrentes de exigências administrativas excessivas e promover coordenação entre múltiplas autoridades de fronteira, incluindo aduana, imigração e autoridades sanitárias, de forma a garantir maior fluidez ao transporte aéreo internacional (ICAO, 2017).

De modo complementar, a modernização dos regimes aduaneiros, com impacto direto sobre a logística aeronáutica, desenvolveu-se no âmbito da World Customs Organization, especialmente por meio da Convenção de Kyoto Revisada. A WCO descreve a RKC como um “blueprint” de procedimentos aduaneiros modernos, estruturado em princípios como a transparência e a previsibilidade das ações aduaneiras, a padronização e a simplificação documental, o uso máximo da tecnologia da informação, o controle mínimo necessário, a gestão de risco, os controles baseados em auditoria e a coordenação interagências. Esses princípios são particularmente relevantes para os fluxos logísticos aeronáuticos, nos quais a conciliação entre controle e celeridade é um elemento central (WCO, s.d.).

No plano multilateral de comércio, o Acordo de Facilitação do Comércio da Organização Mundial do Comércio incorpora, de forma explícita, a agenda de digitalização e integração administrativa ao prever, em sua Medida 10.4, que os Membros devem envidar esforços para estabelecer ou manter sistemas de Single Window. De acordo com o texto do acordo, tais sistemas devem permitir a submissão de dados e documentos por meio de um único ponto de entrada, evitar solicitações duplicadas de informações já recebidas e utilizar tecnologia da informação para apoiar o processamento regulatório, elementos essenciais para reduzir fricções documentais e aumentar a previsibilidade nas operações internacionais (WTO, s.d.).

A relevância prática desses instrumentos normativos é reforçada por evidências empíricas provenientes de experiências internacionais. O estudo de caso do TradeNet, sistema de janela única de Singapura documentado pela UNECE, demonstra que arquiteturas digitais integradas e coordenação interagências podem reduzir significativamente o tempo de resposta regulatória, com processamento eletrônico em grande escala e prazos de retorno medidos em minutos para a maioria das solicitações. Embora tais resultados não possam ser automaticamente generalizados a todos os contextos nacionais, o caso ilustra o potencial da integração digital para mitigar gargalos regulatórios em cadeias sensíveis ao tempo (UNECE, s.d.).

No Brasil, a agenda de modernização aduaneira tem seguido uma trajetória convergente com essas diretrizes internacionais, em especial por meio da implementação do Programa Portal Único de Comércio Exterior. O programa é apresentado pelo governo federal como instrumento destinado a reduzir a burocracia, o tempo e os custos nas operações de comércio exterior, criando um “guichê único” para centralizar a interação entre operadores privados e o Estado. No eixo das importações, a introdução progressiva da Declaração Única de Importação (DUIMP) no ambiente do Portal Único evidencia a transição para processos digitais integrados, alinhados ao modelo de Single Window (RFB, s.d.; BRASIL, 2024).

Apesar desses avanços, análises institucionais e setoriais indicam que persistem desafios estruturais no sistema brasileiro, associados à complexidade normativa, à multiplicidade de regimes e

procedimentos, à fragmentação institucional e à variabilidade de previsibilidade operacional. Tais limitações tendem a se manifestar de forma mais evidente em cenários de alta criticidade, como eventos AOG, nos quais atrasos regulatórios ampliam significativamente os custos operacionais e comprometem a resposta logística. Nesse sentido, a comparação entre o Brasil e referências globais revela-se fundamental para compreender como diferentes arquiteturas normativas e digitais condicionam o desempenho logístico aeronáutico em contextos de urgência.

2 Evolução histórica dos marcos aduaneiros aplicáveis à aviação

A evolução dos marcos aduaneiros aplicáveis à logística aeronáutica internacional está diretamente relacionada à consolidação do regime jurídico do transporte aéreo civil e à modernização progressiva das administrações aduaneiras no período pós-Segunda Guerra Mundial. A necessidade de garantir fluidez ao transporte aéreo internacional, em um contexto de expansão do tráfego comercial e de passageiros, levou à construção de um arcabouço institucional orientado simultaneamente à segurança, à padronização e à redução de atrasos operacionais associados a formalidades excessivas (ICAO, 2017).

A base institucional contemporânea do transporte aéreo civil internacional foi estabelecida com a assinatura da Convenção sobre Aviação Civil Internacional, em 7 de dezembro de 1944, instrumento que deu origem ao sistema normativo da aviação civil moderna. Em razão do processo de ratificação, foi criada inicialmente a Organização Provisória de Aviação Civil Internacional, que antecedeu a constituição formal da International Civil Aviation Organization, em 1947. A partir desse marco, a ICAO passou a exercer um papel central na harmonização de regras técnicas e operacionais do transporte aéreo internacional, inclusive no que se refere à facilitação do tráfego de aeronaves, pessoas e cargas (ICAO, 2017).

No âmbito específico da facilitação, a ICAO operacionalizou seus objetivos por meio do Annex 9 – Facilitation, que reúne Standards and Recommended Practices voltados à redução de barreiras administrativas, à padronização de documentos e à simplificação dos procedimentos de entrada, saída e liberação associados ao transporte aéreo internacional. O próprio Anexo 9 reconhece que atrasos decorrentes de formalidades excessivas geram custos para operadores, aeroportos e usuários, razão pela qual a facilitação é tratada como elemento estrutural da eficiência operacional. Ademais, o documento destaca que a efetividade dessas medidas depende da coordenação entre múltiplas autoridades de fronteira, incluindo a aduana, a imigração e os órgãos sanitários (ICAO, 2017).

Enquanto a ICAO estruturava o arcabouço setorial da aviação civil, o processo de modernização dos regimes aduaneiros desenvolveu-se de forma mais ampla no âmbito da World Customs Organization. A WCO, originalmente criada como Customs Cooperation Council, passou a promover a harmonização e a uniformização de procedimentos aduaneiros com o objetivo de facilitar o comércio

internacional sem comprometer os controles estatais. Essa agenda é particularmente relevante para a logística aeronáutica, uma vez que componentes aeronáuticos, frequentemente sujeitos a controles específicos, dependem de procedimentos aduaneiros previsíveis e tecnicamente alinhados entre países (WCO, s.d.).

No final do século XX, a entrada em vigor da Convenção de Kyoto revisada representou um marco decisivo para a transição em direção à chamada “aduana moderna”. A WCO descreve a RKC como um “blueprint” de procedimentos aduaneiros contemporâneos, fundado em princípios como transparência e previsibilidade, padronização e simplificação documental, uso máximo de tecnologia da informação, controle mínimo necessário, gestão de risco, controles baseados em auditoria e coordenação com outras agências de fronteira. A adoção da versão revisada de 1999 e sua entrada em vigor em 2006 formalizaram, no plano jurídico internacional, a conciliação entre facilitação e controle (WCO, s.d.).

Esses princípios assumem especial relevância para a logística aeronáutica por conectarem a eficiência procedimental à noção de controle baseado em risco, elemento indispensável em fluxos urgentes e de alto valor técnico, como os envolvidos em operações AOG. Ao deslocar a ênfase do controle físico sistemático para mecanismos de análise de risco e de auditoria posterior, a RKC fornece a base conceitual para acelerar a liberação de cargas de baixo risco sem comprometer a supervisão aduaneira (WCO, s.d.).

No início do século XXI, a evolução dos marcos aduaneiros passou a incorporar, de forma explícita, a agenda de segurança da cadeia logística e a parceria entre as aduanas e o setor privado. Nesse contexto, a WCO adotou o SAFE Framework of Standards em 2005, com o objetivo de promover simultaneamente a segurança e a facilitação do comércio global. Em 2007, foi introduzido o conceito de Authorized Economic Operator, estabelecendo o paradigma de operadores confiáveis, aos quais são concedidos benefícios procedimentais condicionados à demonstração de elevados padrões de conformidade e de controle interno (WCO, s.d.).

Paralelamente à consolidação de modelos baseados na gestão de risco e em operadores confiáveis, fortaleceu-se, no plano internacional, o conceito de Single Window como instrumento de racionalização administrativa e de digitalização do comércio exterior. Organismos como a UNECE definem a janela única como um mecanismo que permite a submissão única de informações e documentos regulatórios por meio de um único ponto de entrada, reduzindo custos de conformidade e barreiras procedimentais. A Recomendação nº 33 da UNECE consolidou esse conceito como diretriz internacional para modernização dos processos de fronteira (UNECE, s.d.).

No plano multilateral vinculante, o Acordo de Facilitação do Comércio da Organização Mundial do Comércio incorporou formalmente essa agenda ao estabelecer, em sua Medida 10.4, que os Membros

devem envidar esforços para implementar ou manter sistemas de Single Window. O texto do acordo enfatiza a eliminação de duplicidades documentais, o uso de tecnologias da informação e a notificação tempestiva dos resultados das submissões, criando um padrão internacional para a integração e a interoperabilidade regulatória (WTO, s.d.).

A relevância prática desses instrumentos é ilustrada por experiências internacionais frequentemente citadas como referência, como o sistema TradeNet de Singapura. O estudo de caso documentado pela UNECE descreve um modelo de janela única digital integrada que conecta operadores privados e autoridades governamentais, registrando um alto volume de processamento eletrônico e prazos de resposta regulatória significativamente reduzidos. Embora os resultados observados dependam de um contexto institucional específico, o caso demonstra o potencial da integração digital e da coordenação interagências para reduzir gargalos regulatórios em cadeias sensíveis ao tempo (UNECE, s.d.; WCO, s.d.).

No Brasil, a trajetória histórica dos marcos aduaneiros foi tradicionalmente marcada por forte ênfase em controle e arrecadação, com modernização gradual por meio de iniciativas de digitalização e de integração. No período mais recente, esse movimento materializa-se sobretudo na implementação do Programa Portal Único de Comércio Exterior, alinhado à lógica de janela única defendida em fóruns multilaterais. A transição para declarações digitais, como a DUIMP, evidencia a incorporação progressiva dos princípios de simplificação, integração sistêmica e gestão de riscos, ainda que persistam desafios de consolidação institucional e de uniformização procedimental (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Em síntese, a evolução histórica dos marcos aduaneiros aplicáveis à logística aeronáutica pode ser compreendida como uma trajetória caracterizada por: (i) institucionalização do regime jurídico da aviação civil internacional a partir da Convenção de Chicago e da criação da ICAO; (ii) consolidação de princípios de facilitação setorial por meio do Annex 9; (iii) modernização aduaneira orientada à simplificação, tecnologia da informação e gestão de risco com a Convenção de Kyoto Revisada; e (iv) maturação contemporânea de modelos integrados de controle e facilitação, baseados em operadores confiáveis e digitalização por meio de Single Window (ICAO, 2017; WCO, s.d.; UNECE, s.d.; WTO, s.d.).

3 Estrutura aduaneira brasileira: complexidade e iniciativas de modernização

A estrutura aduaneira brasileira aplicada ao comércio exterior e, por consequência, à logística aeronáutica caracteriza-se por um desenho institucional marcado pela coexistência de múltiplos regimes aduaneiros especiais, camadas procedimentais de habilitação e uma arquitetura sistêmica em

transição para modelos mais integrados e digitais. Esse arranjo reflete uma tradição histórica de forte ênfase em controle e arrecadação, combinada com esforços recentes de modernização orientados por tecnologias da informação e pela gestão de riscos (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

No contexto da logística aeronáutica, essa complexidade normativa assume relevância particular, uma vez que as operações do setor frequentemente envolvem bens de alto valor técnico, regimes especiais de admissão ou de industrialização e fluxos urgentes associados à manutenção e ao retorno de aeronaves ao serviço. A literatura sobre facilitação do comércio aponta que sistemas aduaneiros excessivamente fragmentados tendem a aumentar os custos de conformidade, a necessidade de especialização regulatória por parte dos operadores e a reduzir a previsibilidade operacional, fatores que se tornam críticos em cadeias sensíveis ao tempo (OECD, s.d.).

3.1 Camada de habilitação e acesso sistêmico: Siscomex

Antes mesmo da utilização de regimes aduaneiros especiais, as operações de importação e exportação no Brasil pressupõem a habilitação dos operadores para o acesso aos sistemas oficiais de comércio exterior, notadamente ao Sistema Integrado de Comércio Exterior (Siscomex). A Receita Federal descreve a habilitação como requisito prévio destinado a permitir que importadores, exportadores e demais intervenientes registrem e acompanhem operações nos módulos do sistema, condicionando o exercício das atividades à regularidade cadastral e ao atendimento de exigências normativas específicas (RFB, s.d.).

Esse requisito tem impacto direto na logística aeronáutica, pois operações críticas, como as associadas a eventos AOG, não dependem apenas do transporte e da disponibilidade física de peças, mas também da capacidade do operador de registrar, processar e concluir formalmente as operações no sistema aduaneiro. A existência dessa camada procedimental implica que a previsibilidade logística está vinculada não apenas à eficiência do transporte, mas também à conformidade prévia e contínua com as regras de habilitação e de controle sistêmico (RFB, s.d.).

3.2 Regimes aduaneiros especiais relevantes para a logística aeronáutica

No setor aeronáutico, regimes aduaneiros especiais desempenham papel central ao permitir o enquadramento jurídico de operações compatíveis com necessidades operacionais específicas, como entrada temporária de bens, manutenção, reparo, industrialização e posterior exportação. A Receita Federal organiza esses regimes em manuais e orientações próprias, evidenciando a multiplicidade de

instrumentos disponíveis e a necessidade de escolha e de gestão adequadas do regime aplicável, conforme a finalidade da operação (RFB, s.d.).

3.2.1 Admissão Temporária

O regime de Admissão Temporária é disciplinado no Brasil por normas específicas e descrito pela Receita Federal como mecanismo destinado à entrada de bens no território nacional, com suspensão total ou parcial de tributos, desde que destinados à permanência por prazo determinado e a finalidades previamente definidas. O Manual de Admissão Temporária enfatiza a necessidade de controle rigoroso do prazo, da finalidade e do encerramento do regime, estruturando o tema em modalidades como suspensão total, utilização econômica e aperfeiçoamento ativo (RFB, s.d.).

Esse regime é particularmente relevante para a logística aeronáutica por abranger bens que ingressam no país para manutenção, reparo ou uso temporário, situações recorrentes no setor. A literatura regulatória indica que, embora o regime proporcione benefícios tributários, sua operacionalização exige um elevado grau de controle documental e de acompanhamento, o que pode impactar o tempo de resposta em cenários de urgência se os procedimentos não forem adequadamente integrados (RFB, s.d.).

3.2.2 Drawback

O drawback é definido pela administração aduaneira brasileira como um regime especial instituído com o objetivo de incentivar as exportações, permitindo a suspensão, isenção ou restituição de tributos incidentes sobre insumos importados utilizados na fabricação de produtos destinados à exportação. A Receita Federal descreve as diferentes modalidades do regime e destaca a necessidade de cumprimento de requisitos formais e de comprovação da destinação final dos bens (RFB, s.d.).

Embora o drawback seja tradicionalmente associado à indústria exportadora, seu funcionamento é relevante para a logística aeronáutica em cadeias que envolvem manutenção, industrialização e fornecimento de componentes com vocação exportadora. Nesses casos, o regime pode contribuir para a organização do fluxo de insumos, desde que os operadores consigam gerenciar os controles e prazos exigidos, o que reforça a importância da previsibilidade regulatória (RFB, s.d.).

3.2.3 Recof e Recof Sped

O Regime Aduaneiro Especial de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado (Recof) é descrito pela Receita Federal como um instrumento que permite a importação ou a aquisição no mercado interno de mercadorias, com suspensão de tributos, sob controle aduaneiro informatizado, para posterior industrialização destinada à exportação ou ao mercado interno. A regulamentação do regime estabelece requisitos de habilitação, controle sistêmico e monitoramento contínuo das operações (RFB, s.d.).

A evolução do Recof inclui a modalidade Recof Sped, cuja lógica de controle se baseia na integração com o Sistema Público de Escrituração Digital. Essa vinculação reforça a centralidade da tecnologia da informação na gestão do regime e evidencia a convergência do sistema brasileiro com princípios internacionais de controle informatizado e de auditoria posterior, conforme preconizados pela Convenção de Kyoto Revisada (WCO, s.d.; RFB, s.d.).

A relevância do Recof para a logística aeronáutica decorre do reconhecimento normativo das operações de manutenção e reparo de aeronaves como atividades compatíveis com o regime, desde que atendidos os requisitos específicos. Esse enquadramento demonstra a tentativa de alinhar instrumentos aduaneiros às realidades operacionais do setor, ainda que sua aplicação prática exija um elevado nível de conformidade e de capacidade de gestão por parte dos operadores (RFB, s.d.).

3.3 O custo da complexidade: documentação, coordenação e previsibilidade

A multiplicidade de regimes aduaneiros e de trilhas procedimentais no Brasil implica um aumento significativo do volume de documentação, da necessidade de especialização regulatória e da interação com diferentes instâncias administrativas. Do ponto de vista da governança regulatória, a literatura indica que sistemas complexos tendem a elevar os custos de conformidade e a ampliar o risco de atrasos, especialmente quando as operações envolvem urgência e baixa tolerância a falhas, como nos fluxos aeronáuticos (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Além disso, a necessidade de coordenação entre diferentes regimes, sistemas e autoridades pode reduzir a previsibilidade operacional quando não há plena integração sistêmica. Em cenários como o AOG, em que o tempo de resposta é um fator crítico, a fragmentação procedimental pode ampliar significativamente o impacto econômico dos atrasos, evidenciando a importância de reformas orientadas à simplificação e à interoperabilidade (OECD, s.d.).

3.4 Iniciativas recentes de modernização: Portal Único, DUIMP e guichê único

Em resposta a esses desafios, o Brasil vem implementando, desde meados da década de 2010, o Programa Portal Único de Comércio Exterior, concebido como instrumento de simplificação, digitalização e integração dos processos de importação e exportação. O programa é apresentado pelo governo federal como uma iniciativa voltada à redução da burocracia, do tempo e dos custos, bem como à criação de um guichê único para centralizar a interação entre operadores privados e o Estado (BRASIL, 2024).

No eixo das importações, a introdução da Declaração Única de Importação constitui um dos principais vetores dessa modernização. A DUIMP é descrita pela Receita Federal como declaração formulada no ambiente do Portal Único, integrando informações antes dispersas em diferentes documentos e sistemas e operacionalizando uma lógica de controle baseada em dados estruturados, tecnologia da informação e gestão de riscos (RFB, s.d.).

Comunicações institucionais associadas à migração das importações para o Portal Único indicam ganhos esperados, como a redução significativa do uso de papel, a interoperabilidade na troca de certificados, inspeções conjuntas e o uso de licenças para múltiplas operações, elementos que convergem com as melhores práticas internacionais de Single Window e de facilitação do comércio (BRASIL, 2024; OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Do ponto de vista da logística aeronáutica, essas iniciativas são particularmente relevantes por apontarem para a transição para um modelo mais integrado e previsível, capaz de reduzir redundâncias documentais e favorecer respostas mais rápidas em operações sensíveis ao tempo. Ainda assim, a literatura e o diagnóstico institucional sugerem que a consolidação plena desses ganhos depende da superação de desafios de integração entre agências, de harmonização procedimental e de disseminação uniforme das práticas no território nacional (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

4 Operações AOG e impacto dos marcos aduaneiros

As operações Aircraft on Ground (AOG) representam um dos cenários de maior criticidade na logística aeronáutica, uma vez que a indisponibilidade de uma aeronave desencadeia interrupções que exigem resposta imediata em múltiplas frentes, incluindo manutenção, suprimentos, transporte e coordenação regulatória. A literatura técnica trata o AOG como um evento associado a perdas econômicas significativas e a um problema estrutural de disponibilidade, fortemente relacionado à

gestão de estoques de peças, à previsibilidade da cadeia de suprimentos e à integração de informações em tempo real (ALOMAR; NIKITA, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022).

Estudos aplicados à gestão de manutenção e operações indicam que a redução do downtime em eventos AOG depende não apenas da capacidade técnica de diagnóstico e reparo, mas também da eficiência dos processos logísticos que viabilizam o acesso tempestivo a componentes e materiais críticos. Nesse contexto, a velocidade de reposição de peças torna-se um fator determinante para o desempenho operacional, reforçando a ideia de que atrasos não produtivos, especialmente em pontos de interface regulatória, amplificam os custos associados à indisponibilidade da aeronave (ALOMAR; NIKITA, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022).

4.1 Por que a aduana importa em AOG: tempo, previsibilidade e fricção documental

Em cadeias aeronáuticas globais, eventos AOG frequentemente demandam a movimentação internacional urgente de componentes, ferramentas ou materiais de manutenção. Nessa situação, a aduana deixa de atuar apenas como instância de controle e passa a atuar como condicionante direta do tempo de resposta logística. A literatura sobre facilitação do comércio reconhece que procedimentos aduaneiros caracterizados por redundâncias documentais, baixa integração sistêmica e previsibilidade limitada ampliam o risco de atrasos, especialmente em fluxos sensíveis ao tempo, como os do setor aeronáutico (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Embora muitos estudos sobre AOG enfatizem técnicas de forecasting, otimização de estoques e melhoria de processos internos de manutenção, há convergência quanto ao reconhecimento de que a disponibilidade efetiva da peça depende de sua liberação tempestiva na fronteira. Assim, mesmo quando a peça está fisicamente disponível e o transporte internacional é rápido, gargalos regulatórios podem prolongar artificialmente o período de indisponibilidade da aeronave, evidenciando o papel central dos marcos aduaneiros na performance logística em cenários críticos (OECD, s.d.).

4.2 Facilitação do comércio como vetor de redução de tempo e custo

No plano normativo internacional, o Acordo de Facilitação do Comércio da Organização Mundial do Comércio estabelece que formalidades e exigências documentais devem ser revistas e simplificadas, com o objetivo de reduzir a complexidade e os custos de conformidade. Em particular, a Medida 10.4 do TFA recomenda a implementação de sistemas de Single Window, permitindo a submissão de dados e documentos por meio de um único ponto de entrada, vedando a duplicação de solicitações

quando a informação já tiver sido recebida e incentivando o uso de tecnologia da informação (WTO, s.d.).

A relevância dessas disposições para operações AOG decorre do fato de que reformas voltadas à eliminação de redundâncias documentais e ao aumento da coordenação interagências atacam diretamente pontos de fricção que, em cenários de urgência, tendem a se tornar gargalos críticos. A literatura de facilitação do comércio destaca que ganhos médios no tempo de liberação, ainda que aparentemente modestos em termos agregados, tornam-se particularmente relevantes em operações caracterizadas por elevada sensibilidade temporal, como as operações aeronáuticas (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

4.3 Evidência empírica de ganhos operacionais associados à facilitação

A utilidade prática dos instrumentos de facilitação é sustentada por evidências empíricas em nível macro. Estudos acadêmicos baseados em amostras amplas de países estimam que a implementação realista das medidas previstas no TFA pode reduzir significativamente o tempo médio de liberação em alfândega para importações e exportações, com efeitos diretos nos custos do comércio. De forma complementar, a OECD aponta que processos fronteiriços mais eficientes, impulsionados por reformas associadas ao TFA, estão relacionados à redução estimada dos custos de comércio ao longo da última década (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Embora tais resultados não sejam específicos do setor aeronáutico, sua relevância para operações AOG é justificável metodologicamente. Primeiramente, o AOG representa um caso extremo de sensibilidade ao tempo, de modo que reduções médias de dias na liberação sugerem uma margem concreta para mitigar atrasos críticos. Em segundo lugar, as medidas centrais do TFA — como Single Window, aceitação de cópias e racionalização documental — incidem diretamente nos mesmos pontos que, em eventos AOG, tendem a gerar atrasos desproporcionais (OECD, s.d.).

4.4 Benchmarks operacionais: digitalização e turnaround regulatório

Entre os exemplos internacionais frequentemente utilizados como referência empírica de janela única madura, destaca-se o caso de Singapura. O estudo de caso da UNECE sobre o sistema TradeNet descreve uma arquitetura digital que conecta operadores privados e múltiplas autoridades governamentais, registrando um elevado volume anual de processamento eletrônico e prazos de resposta significativamente reduzidos para a maioria das solicitações. Publicações institucionais

também indicam que a integração digital e o desenho institucional do TradeNet permitem retornos eletrônicos em poucos minutos na quase totalidade dos casos analisados (UNECE, s.d.; WCO, s.d.). Ainda que tais indicadores não impliquem, por si sós, que a liberação de peças aeronáuticas AOG ocorra automaticamente nesse mesmo intervalo de tempo, o benchmark é tecnicamente relevante por demonstrar que uma arquitetura regulatória baseada em submissão única, coordenação interagências e processamento eletrônico é capaz de reduzir drasticamente o turnaround regulatório. Esse tipo de capacidade institucional é precisamente a que mitiga o risco de atrasos artificiais em cadeias logísticas sensíveis ao tempo (UNECE, s.d.; WCO, s.d.).

4.5 Operadores confiáveis e gestão de risco em cargas críticas

Além da digitalização, benchmarks internacionais evidenciam que a eficiência aduaneira em fluxos críticos também depende de modelos robustos de gestão de risco e de programas de operadores confiáveis. A WCO registra que o SAFE Framework of Standards foi adotado com o objetivo de conciliar segurança e facilitação, introduzindo o paradigma de parcerias entre as aduanas e o setor privado. A institucionalização do conceito de Authorized Economic Operator reforça essa lógica ao conceder benefícios procedimentais a operadores com histórico comprovado de conformidade e controles internos adequados (WCO, s.d.).

Experiências em outras jurisdições, como a União Europeia e os Estados Unidos, demonstram que programas de operadores confiáveis são utilizados como instrumentos de priorização e simplificação para cargas de baixo risco, reduzindo a incidência de inspeções físicas e acelerando o processamento. Para operações AOG, essa lógica é particularmente relevante, pois permite concentrar o controle nas remessas de maior risco, ao mesmo tempo em que viabiliza a liberação mais rápida de cargas críticas associadas a operadores altamente conformes (WCO, s.d.).

4.6 Brasil: impacto em AOG, ausência de regime específico e modernização em curso

No caso brasileiro, a análise institucional indica que, apesar da existência de mecanismos de facilitação, como programas de operadores confiáveis e iniciativas de digitalização, não há um regime aduaneiro estruturado especificamente para operações AOG. A ausência de um tratamento dedicado, aliada à fragmentação institucional e à necessidade de interação com múltiplos órgãos intervenientes, tende a reduzir a previsibilidade e a celeridade em situações críticas, ampliando o impacto logístico dos atrasos (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

Ao mesmo tempo, a modernização em curso, por meio do Programa Portal Único de Comércio Exterior, aponta para uma convergência gradual com as melhores práticas internacionais. A ênfase na digitalização, na integração sistêmica e na gestão de riscos sugere potencial de redução das fricções documentais e de melhoria do tempo de resposta regulatória. No entanto, do ponto de vista das operações AOG, a literatura e o diagnóstico comparativo indicam que a ausência de mecanismos explícitos de priorização procedimental limita o alcance imediato desses ganhos, reforçando a necessidade de políticas específicas compatíveis com controle baseado em risco (OECD, s.d.; WTO, s.d.).

5 Compliance aduaneiro e governança baseada em risco

A conformidade (compliance) aduaneira, especialmente em cadeias críticas como a aeronáutica, depende de um tripé: (i) previsibilidade regulatória; (ii) controles proporcionais ao risco; e (iii) governança com comunicação estruturada entre operadores e autoridade. Esse tripé é coerente com a literatura internacional sobre modernização aduaneira ao deslocar o foco dos controles amplos e indiferenciados para modelos que combinam simplificação procedimental e fiscalização orientada por risco, sem abdicar de padrões de controle. (WCO, s.d.). [customs.gov.sg]

Em referências globais, essa racionalidade aparece de forma explícita na Convenção de Kyoto Revisada (Revised Kyoto Convention – RKC), apresentada pela World Customs Organization como um “blueprint” para procedimentos aduaneiros modernos e eficientes. A WCO enumera como princípios centrais da RKC a transparência e a previsibilidade das ações aduaneiras, a padronização e a simplificação da declaração e dos documentos de suporte, a adoção de procedimentos simplificados para pessoas autorizadas, o uso máximo de tecnologia da informação, o controle mínimo necessário para assegurar a conformidade, o uso de gestão de risco e de controles baseados em auditoria, intervenções coordenadas com outras agências de fronteira e parceria com o comércio. (WCO, s.d.). [customs.gov.sg], [storage.un...etwork.com]

5.1 RKC como marco de compliance moderno: previsibilidade, risco e auditoria

Do ponto de vista jurídico-institucional, o Preâmbulo da RKC é particularmente útil para fundamentar a dimensão “compliance” porque explicita que a simplificação e harmonização podem ser alcançadas mediante: (a) aplicação de procedimentos aduaneiros em forma previsível, consistente e transparente; (b) adoção de técnicas modernas, como risk management e audit-based controls; e (c) uso máximo

praticável de tecnologia da informação, combinados com cooperação com outras autoridades nacionais, outras administrações aduaneiras e a comunidade de comércio. (WCO, 2008).

A implicação direta para as cadeias aeronáuticas é que a governança “risco + auditoria” reposiciona o compliance como requisito de capacidade organizacional: as empresas precisam manter rastreabilidade documental, controles internos consistentes e evidências auditáveis para sustentar processos simplificados e previsíveis. Essa lógica é compatível com a noção de “controle mínimo necessário” descrita pela WCO, que pressupõe que a intensidade do controle seja calibrada ao risco e à confiabilidade do operador, em vez de operar por meio de inspeções indistintas. (WCO, s.d.).

5.2 A RKC como estrutura normativa obrigatória: Anexo Geral e implementação

Além do enunciado de princípios, a WCO disponibiliza documentação técnica que reforça o caráter estruturante do instrumento. O Tool Kit for Quality implementation assessment informa que a RKC foi adotada em 1999, após um processo de revisão associado, entre outros fatores, à evolução da tecnologia da informação e à migração para uma abordagem baseada na gestão de risco. O documento também afirma que os princípios do instrumento se refletem no Anexo Geral e descreve sua estrutura em capítulos e padrões, destacando que, ao aderir à RKC, o corpo e o Anexo Geral são obrigatórios. (WCO, 2013).

Para o argumento deste artigo, esse ponto é relevante porque permite sustentar, em termos técnico-jurídicos, que o compliance aduaneiro não é apenas aderência formal pontual, mas a aderência a um modelo de procedimentos concebido para gerar previsibilidade e eficiência por meio de padrões comuns — com espaço para controle efetivo baseado em risco e auditoria. A documentação institucional da WCO reforça que a RKC se posiciona como referência em “procedimentos simples e eficientes” que conciliam facilitação e controle, eixo diretamente aplicável a fluxos urgentes e críticos, como os do setor aeronáutico. (WCO, s.d.; WCO, 2013). [customs.gov.sg], [wcoesarpsg.org]

5.3 Convergência com programas de operadores confiáveis: SAFE/AEO e governança por confiança

A evolução do compliance em direção ao risco também é coerente com a arquitetura de parceria aduana-negócio descrita nos instrumentos complementares da WCO. A WCO registra que o SAFE Framework foi adotado em 2005 como resposta a “secure and facilitate global trade” e que, em 2007, foi introduzido o programa de Authorized Economic Operators (AEO), como programa de parceria entre as aduanas e o setor privado. (WCO, s.d.). [gov.br], [wcotradetools.org]

No contexto do presente estudo, a importância desses instrumentos reside no fato de que consolidam o paradigma de “operadores confiáveis” como mecanismo de governança: benefícios e simplificações procedimentais são condicionados a critérios de conformidade e segurança, reforçando o papel do compliance como elemento central para a previsibilidade operacional. A descrição institucional do SAFE/AEO fornece base para conectar a RKC (procedimentos modernos) ao modelo contemporâneo de parceria e confiabilidade — particularmente relevante para cadeias logísticas de alta criticidade e sensíveis ao tempo. (WCO, s.d.).

5.4 Brasil: OEA Agiliza como governança procedimental e compliance em tempo real

No Brasil, a dimensão de governança do compliance não se materializa apenas em regras de certificação, mas também em instrumentos institucionais de orientação pós-certificação. A Receita Federal descreve o OEA Agiliza como um canal de comunicação disponibilizado para esclarecimento de dúvidas sobre o Programa OEA e os procedimentos aduaneiros correlatos, destinado aos pontos de contato de operadores certificados cadastrados no Sistema OEA. A página oficial também indica o e-mail institucional do canal e informa que os operadores podem encaminhar questionamentos relacionados ao Programa OEA e comunicar situações que demandem orientação da equipe responsável. (RFB, 2026).

A mesma fonte oficial lista hipóteses de uso do canal diretamente conectadas ao eixo de conformidade: esclarecimentos sobre certificação, monitoramento e revalidação; orientação sobre atualização de informações no sistema; comunicação de situações relevantes relacionadas à manutenção da certificação; reporte de suspeitas/incidentes vinculados à segurança da cadeia de suprimentos ou à conformidade aduaneira; e esclarecimento de dúvidas sobre benefícios e operacionalização do Programa OEA. Além disso, recomenda que o operador forneça identificação e contexto (empresa, CNPJ, modalidade/nível, descrição objetiva, número de requerimento/processo e contato do responsável), reforçando uma lógica de comunicação rastreável e auditável. (RFB, 2026). Como reforço institucional, a Receita Federal mantém uma página de Comunicações OEA que registra, em linha do tempo, o “Lançamento OEA-Agiliza” como canal exclusivo dos OEA, evidenciando formalmente a inclusão dos OEA na estrutura do programa. (RFB, 2026). Além disso, o documento institucional (“A nova era do OEA”) menciona o OEA Agiliza como canal exclusivo de atendimento para responder rapidamente a dúvidas sobre o Programa OEA e assuntos correlatos, descrevendo-o como um benefício direto aos operadores certificados. (RFB, 2026).

A implicação analítica deste artigo é que o OEA Agiliza atua como instrumento de governança procedimental que reduz assimetrias de informação e amplia a previsibilidade, ao oferecer um canal

formal e estruturado de orientação para operadores conformes. Essa função é convergente com o espírito do Preâmbulo da RKC ao enfatizar a previsibilidade, a transparência, a adoção de técnicas modernas e a cooperação com a comunidade do comércio, fortalecendo a capacidade do operador de prevenir não conformidades e de documentar a diligência. (WCO, 2008; RFB, 2026).

6 Perspectivas futuras: digitalização e harmonização normativa

A transformação contemporânea dos sistemas aduaneiros converge para um modelo progressivamente digital, interoperável e orientado por dados, no qual a “velocidade regulatória” decorre menos de exceções casuísticas e mais de arquiteturas estáveis de processamento, padronização e coordenação entre as agências. Essa direção é observável tanto em instrumentos multilaterais voltados à facilitação do comércio quanto em iniciativas regionais e nacionais de modernização aduaneira, que associam a digitalização à simplificação procedimental e à gestão de risco. (WTO, s.d.; UNECE, 2020; WCO, s.d.; EUROPEAN COMMISSION, s.d.; BRASIL, 2024).

No plano conceitual, a interoperabilidade deve ser entendida como a capacidade de múltiplas autoridades e sistemas compartilharem dados e decisões de forma coordenada e consistente, de modo a reduzir redundâncias e aumentar a previsibilidade para os operadores privados. Essa concepção aparece tanto na agenda internacional de Single Window quanto em instrumentos de modernização aduaneira que enfatizam a coordenação com outras agências de fronteira e o uso máximo de tecnologia da informação. (UNECE, 2020; WCO, s.d.; WCO, 2013).

6.1 Single Window é o princípio de submissão única (“once-only submission”)

O Acordo de Facilitação do Comércio da OMC estabelece, na Medida 10.4, que os Membros devem envidar esforços para implementar ou manter um Single Window, permitindo que os operadores submetam documentação e/ou dados de importação, exportação ou trânsito a um único ponto de entrada às autoridades participantes, com notificação tempestiva dos resultados por meio do próprio sistema. (WTO, s.d.).

O texto do acordo também prevê que, quando a documentação e/ou os dados já tiverem sido recebidos pela janela única, não devem ser solicitados novamente pelas autoridades participantes, salvo exceções limitadas e publicizadas, e recomenda o uso de tecnologia da informação para dar suporte ao sistema. (WTO, s.d.).

Esse desenho normativo é central para cadeias logísticas sensíveis ao tempo — como a aeronáutica — porque reduz fricções documentais, limita a duplicidade de submissões e favorece a coordenação

decisória entre órgãos, elementos que impactam diretamente a previsibilidade e o tempo de liberação. (WTO, s.d.; UNECE, 2020).

6.2 Recomendação 33 (UNECE): interoperabilidade como reforma administrativa e informacional

A UNECE, por meio da Recomendação nº 33 (ECE/TRADE/352/Rev.1), descreve que, em muitos países, as empresas precisam submeter grandes volumes de informações e documentos a diferentes agências, frequentemente por meio de sistemas e formulários distintos, o que constitui um ônus relevante para os governos e o setor privado, bem como uma barreira ao comércio internacional. (UNECE, 2020).

Como resposta, a Recomendação 33 define a janela única como uma estrutura capaz de federar administrações relevantes, permitindo que informações e/ou documentos sejam submetidos apenas uma vez em um ponto de entrada, com potencial para acelerar e simplificar fluxos informacionais entre o comércio e o governo e promover a harmonização e o compartilhamento de dados entre sistemas governamentais. (UNECE, 2020).

A mesma diretriz enfatiza que a janela única é a aplicação prática de conceitos de facilitação do comércio voltados a reduzir barreiras não tarifárias e custos de conformidade, podendo aumentar a eficiência e a efetividade dos controles oficiais e melhorar a alocação de recursos. (UNECE, 2020).

6.3 Padronização de dados e semântica comum: interoperabilidade além da digitalização

A literatura institucional sugere que digitalizar procedimentos é insuficiente quando não há padronização de dados nem interoperabilidade semântica entre sistemas. Em experiências de janela única maduras, a evolução envolve o alinhamento a padrões internacionais e a integração de múltiplas camadas de conectividade (G2G, B2G e B2B), com foco em reduzir o peso documental e harmonizar as informações. (WCO, 2014).

No caso de Singapura, o documento da WCO informa que o TradeNet passou por atualizações para alinhar-se a novos padrões e promover consistência e uniformidade, mencionando o alinhamento com o WCO Data Model na versão atualizada. (WCO, 2014).

Do ponto de vista analítico do presente artigo, isso demonstra que a interoperabilidade não se limita a “eliminar o papel”, mas a estruturar um ambiente em que os dados circulam de forma coerente entre múltiplos atores regulatórios e privados, reduzindo inconsistências, reprocessamentos e custos de coordenação. (UNECE, 2020; WCO, 2014).

6.4 Interoperabilidade interagências: coordenação de controles e intervenções conjuntas

A Convenção de Kyoto Revisada, descrita pela WCO como “blueprint” de procedimentos modernos, explicita, como princípio, a realização de intervenções coordenadas com outras agências de fronteira e o uso máximo da tecnologia da informação, além de transparência e previsibilidade, gestão de risco e controles baseados em auditoria. (WCO, s.d.).

Essa orientação é convergente com a lógica de “gestão coordenada de fronteiras” descrita em iniciativas brasileiras de modernização do Portal Único, que ressaltam a inspeção física coordenada entre a Receita Federal e os demais órgãos intervenientes, realizada de forma concomitante, com acompanhamento do setor privado por meio do canal único associado à DUIMP. (BRASIL, 2022).

Do ponto de vista do desenho institucional, esse tipo de coordenação reduz custos e prazos associados à disponibilização de mercadorias para inspeção, pois evita a duplicação de intervenções e racionaliza o fluxo de decisões entre os órgãos. (BRASIL, 2022).

6.5 União Europeia: digitalização institucionalizada e objetivo de união aduaneira paperless

Na União Europeia, a Comissão Europeia descreve o Union Customs Code como elemento central da modernização aduaneira, afirmando que o UCC busca uma união aduaneira “paperless and fully automated”, o que exige a atualização de sistemas eletrônicos e a introdução de novos sistemas para a conclusão das formalidades aduaneiras. (EUROPEAN COMMISSION, s.d.).

A Comissão também informa que o UCC entrou em vigor em 1º de maio de 2016, com arranjos transitórios decorrentes do fato de que nem todos os sistemas eletrônicos previstos estavam plenamente implementados. (EUROPEAN COMMISSION, s.d.).

Esses elementos reforçam a ideia de que a digitalização institucionalizada tende a operar como um processo gradual e sistêmico, cuja efetividade depende da implementação coordenada de infraestrutura de dados e de sistemas, em linha com os princípios de interoperabilidade e padronização defendidos em fóruns internacionais. (EUROPEAN COMMISSION, s.d.; UNECE, 2020).

6.6 Brasil: Portal Único, DUIMP e interoperabilidade como política pública

No Brasil, o Programa Portal Único de Comércio Exterior é descrito como uma iniciativa destinada a reduzir a burocracia, o tempo e os custos nas exportações e importações, com o objetivo de reformular processos e criar um guichê único para centralizar a interação entre o governo e os operadores privados do comércio exterior. (BRASIL, 2024).

A comunicação governamental sobre a migração de importações para o Portal Único destaca que o programa está alinhado a melhores práticas internacionais e menciona ganhos como a redução de 99% no uso de papel, inspeção conjunta entre agentes do governo, uso de uma única licença para múltiplas operações, pagamento de taxas via Portal Único e interoperabilidade na troca de certificados. (BRASIL, 2024).

No mesmo eixo, publicações institucionais informam que o novo modelo permite a inspeção física coordenada de mercadorias importadas, com definição conjunta da inspeção por intermédio da DUIMP e acompanhamento das intervenções pelos operadores, de forma transparente, além de mencionar iniciativas de pagamento centralizado no ambiente do Portal Único. (BRASIL, 2022).

Em termos analíticos, esses elementos indicam convergência com a agenda internacional de Single Window e com princípios de modernização aduaneira orientados por tecnologia, gestão de risco e coordenação interagências. Contudo, como indicam os próprios instrumentos internacionais, a efetividade plena depende da integração entre sistemas, da padronização de dados e da cooperação institucional contínua. (WTO, s.d.; UNECE, 2020; WCO, 2013).

6.7 Gestão de risco e auditoria como “motor” de automação e previsibilidade

A RKC associa facilitação a controles efetivos por meio da gestão de risco e de controles baseados em auditoria, além de prever o uso máximo de tecnologia da informação e o controle mínimo necessário para assegurar a conformidade. (WCO, s.d.).

A documentação técnica de implementação da WCO reforça que a revisão que culminou na RKC esteve relacionada à evolução da tecnologia da informação e à migração para a abordagem baseada em risco e descreve que os princípios do instrumento se refletem no Anexo Geral, enfatizando a obrigatoriedade do corpo e do Anexo Geral para as Partes Contratantes. (WCO, 2013).

Em termos práticos para o setor aeronáutico, esse vetor sugere que a digitalização com interoperabilidade tende a produzir ganhos mais consistentes quando acompanhada de governança orientada por risco, pois permite concentrar o controle nas operações que exigem intervenção, reduzindo atrasos desnecessários nos fluxos de baixo risco e alta criticidade temporal. (WCO, s.d.; WTO, s.d.).

Conclusão

A análise comparativa desenvolvida ao longo do artigo evidencia que a logística aeronáutica internacional opera sob elevada sensibilidade temporal e regulatória e que eventos de Aircraft on

Ground (AOG) amplificam o custo operacional de qualquer atraso não produtivo, inclusive os associados a formalidades e controles de fronteira. (ALOMAR; DIALLO, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022). Nesse contexto, os marcos aduaneiros deixam de ser apenas mecanismos administrativos e passam a funcionar como infraestrutura institucional que condiciona a previsibilidade, o tempo de liberação e a resiliência das cadeias de manutenção e de suprimento aeronáuticos. (OECD, s.d.).

Na Seção 1, demonstrou-se que a criticidade do AOG decorre da necessidade de retorno rápido ao serviço e que a eficiência logística depende da coordenação entre processos técnicos (manutenção, suprimentos e transporte) e processos regulatórios (liberação e controles). (ALOMAR; DIALLO, 2025; YADAV; KULKARNI; YAO, 2022). A mesma seção fundamentou que a agenda internacional de facilitação do comércio busca racionalizar procedimentos técnicos e legais na fronteira, com vistas a reduzir fricções e custos de conformidade, o que é particularmente relevante em cadeias sensíveis ao tempo. (OECD, s.d.).

Na Seção 2, a perspectiva histórico-evolutiva consolidou a convergência entre a governança do transporte aéreo e a modernização aduaneira no pós-guerra, destacando a centralidade do Annex 9 – Facilitation como instrumento setorial voltado à redução de atrasos, à padronização documental e à simplificação de procedimentos, com ênfase na coordenação entre autoridades como a aduana, a imigração e a saúde pública. (ICAO, 2017). Em paralelo, a RKC foi identificada como referência normativa para a “aduana moderna”, ao enumerar princípios de transparência e previsibilidade, simplificação documental, uso máximo da tecnologia, controle mínimo necessário, gestão de risco e controles baseados em auditoria, além de intervenções coordenadas com outras agências de fronteira e de parceria com o comércio. (WCO, s.d.; WCO, 2013).

Na Seção 3, verificou-se que o sistema brasileiro combina camadas procedimentais e uma diversidade de regimes e instrumentos, o que tende a elevar a necessidade de especialização, o custo de conformidade e o risco de fricções em operações urgentes. (OECD, s.d.). Ao mesmo tempo, a modernização institucional em curso por meio do Portal Único de Comércio Exterior foi apresentada como estratégia de redução da burocracia, do tempo e dos custos, e de criação de um “guichê único” para centralizar a interação entre o governo e os operadores privados, aproximando-se da lógica do Single Window. (BRASIL, 2022; BRASIL, 2024). A migração progressiva para a DUIMP, no contexto do Portal Único, reforça a transição para processos digitais integrados e para mecanismos de coordenação, inspeção e acompanhamento mais estruturados. (BRASIL, 2022; BRASIL, 2024).

Na Seção 5, o AOG foi caracterizado como “teste de estresse” dos sistemas de fronteira, pois a urgência torna mais visíveis os efeitos de redundâncias documentais, de baixa integração e de decisões descoordenadas. (ALOMAR; DIALLO, 2025; OECD, s.d.). A discussão demonstrou que a

agenda de facilitação, quando orientada pela digitalização e pela gestão de risco, está associada a ganhos sistêmicos de eficiência: a OECD descreve a facilitação como medidas que simplificam e racionalizam procedimentos técnicos e legais na fronteira e afirma que processos fronteiriços mais eficientes, impulsionados pela implementação do TFA, estão associados à redução estimada dos custos de comércio “em até 5%” na última década. (OECD, s.d.).

A Seção 6 aprofundou o compliance como eixo de governança moderna, fundamentando que a RKC combina facilitação e controle por meio de previsibilidade, transparência, gestão de risco, auditoria posterior e tecnologia da informação. (WCO, s.d.; WCO, 2013). Essa lógica se relaciona diretamente com programas de operadores confiáveis e com estruturas institucionais que buscam melhorar a orientação e a previsibilidade para operadores conformes, como exemplificado pelo OEA Agiliza, canal institucional de comunicação e esclarecimento no âmbito do Programa OEA. (RFB, 2026).

Na Seção 7, consolidou-se que o futuro da governança aduaneira é digital e interoperável, com o Single Window e o princípio de submissão única (“once-only”) como núcleo funcional para a redução de redundâncias e a coordenação regulatória. (WTO, s.d.; UNECE, 2020). O texto da Medida 10.4 do TFA explicita a submissão por ponto único, a notificação tempestiva de resultados, a vedação à ressolicitação de dados já recebidos (salvas exceções publicizadas) e o incentivo ao uso de TI, configurando um padrão normativo internacional para interoperabilidade administrativa. (WTO, s.d.). A Recomendação 33, por sua vez, descreve a janela única como resposta ao ônus das submissões múltiplas a diferentes agências e reconhece ganhos de harmonização e de compartilhamento de dados entre sistemas governamentais. (UNECE, 2020).

A comparação internacional também evidenciou que a digitalização institucionalizada pode assumir formatos distintos, mas tende a convergir para objetivos semelhantes, como “paperless and fully automated customs”. Na União Europeia, a Comissão Europeia descreve que o Union Customs Code visa uma união aduaneira sem papel e totalmente automatizada, baseada em sistemas eletrônicos para formalidades aduaneiras. (EUROPEAN COMMISSION, s.d.). Em Singapura, o TradeNet é apresentado como uma janela única nacional, com resposta eletrônica de permissões em poucos minutos na quase totalidade dos casos, funcionando como referência empírica de capacidade de resposta regulatória em ambiente digital integrado. (UNECE, s.d.; WCO, 2014).

À luz desse conjunto de evidências, conclui-se que a competitividade logística aeronáutica — especialmente em cenários AOG — tende a ser maior em ambientes que combinam: (i) interoperabilidade via Single Window; (ii) padronização e compartilhamento de dados para coordenação interagências; e (iii) governança de compliance baseada em risco e auditoria, com uso máximo de tecnologia. (WTO, s.d.; UNECE, 2020; WCO, s.d.; WCO, 2013). O Brasil avança ao estruturar o Portal Único como guichê único e ao introduzir mecanismos como inspeção coordenada

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 09/05/2026 | aceite: 12/05/2026 | publicação: 15/05/2026

e interoperabilidade na troca de certificados, mas o ganho máximo de previsibilidade e de resposta rápida depende da consolidação da integração interagências e da maturidade operacional dos sistemas e das práticas em escala nacional. (BRASIL, 2022; BRASIL, 2024; OECD, s.d.).

Por fim, do ponto de vista acadêmico, o estudo contribui ao integrar marcos setoriais (ICAO) e marcos aduaneiros (WCO/WTO/UNECE) sob um mesmo eixo interpretativo: a eficiência logística em cadeias críticas depende de uma arquitetura regulatória previsível, digital e orientada por risco. (ICAO, 2017; WCO, s.d.; WTO, s.d.; UNECE, 2020). Do ponto de vista aplicado, os resultados sugerem que políticas públicas voltadas ao setor aeronáutico devem privilegiar a interoperabilidade, a coordenação e controles baseados em risco como mecanismos de mitigação de atrasos em fluxos urgentes, em vez de depender exclusivamente de soluções excepcionais e ad hoc. (WCO, s.d.; OECD, s.d.).

Referências

ALOMAR, Iyad; NIKITA, Diallo. Managing operational efficiency and reducing aircraft downtime by optimizing Aircraft On-Ground (AOG) processes for the air operator. *Applied Sciences*, v. 15, n. 9, 5129, 2025. DOI: 10.3390/app15095129.

BRASIL. Agência Gov (via MDIC). Operações de importação serão migradas para o Portal Único de Comércio Exterior. 06 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Economia. Portal Único de Comércio Exterior: documentação técnica. Brasília, 2022.

BRASIL. Operações de importação serão migradas para o Portal Único de Comércio Exterior. Agência Gov (via MDIC), 06 de maio de 2024.

BRASIL. Programa Portal Único de Comércio Exterior. Siscomex.
BRASIL. Receita Federal do Brasil. A nova era do OEA (PDF). 2026.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Comunicações OEA. Atualizado em 13 mar. 2026.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Drawback. Atualizado em 29 set. 2020.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Manual de Admissão Temporária. Atualizado em 19 jan. 2026.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Manual de Habilitação no Siscomex. Atualizado em 16 de maio de 2024.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. OEA Agiliza. Publicado em 13 mar. 2026. Atualizado em 16 mar. 2026.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Portal Único Siscomex — DUIMP.



Ano VII, v.1 2026 | submissão: 09/05/2026 | aceite: 12/05/2026 | publicação: 15/05/2026

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Portal Único Siscomex (Duimp / Manual do Sistema Pucomex). Atualizado em 08 abr. 2026.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Programa Operador Econômico Autorizado (OEA). Brasília, 2023.

BRASIL. Receita Federal do Brasil. Recof (Regime Aduaneiro Especial de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado).

BRASIL. Siscomex. Programa Portal Único de Comércio Exterior.

CBP (U.S. Customs and Border Protection). CTPAT Trade Compliance Program.

COMISSÃO EUROPEIA. Authorized Economic Operator (AEO) program.

COMISSÃO EUROPEIA. Mutual recognition of AEOs.

COMISSÃO EUROPEIA. Union Customs Code (UCC). European Commission – Taxation and Customs Union.

DE MELO, Jaime; SORGHO, Zakaria; WAGNER, Laurent. Reducing wait times at customs to boost trade: how implementing the Trade Facilitation Agreement can expand trade among AfCFTA countries? *Journal of African Economies*, v. 34, n. 2, p. 265–294, 2025. DOI: 10.1093/jae/ejae008.

GAO (U.S. Government Accountability Office). Supply Chain Security: Actions Needed to Improve CBP Management of the Customs Trade Partnership Against Terrorism Program. GAO 26 107893, Jan. 2026.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). Air Cargo and Facilitation Guidance. Montreal, 2022.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). Annex 9 – Facilitation. Montreal, 2017.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). Convention on International Civil Aviation – Doc 7300. Disponível em: [Convention on International Civil Aviation – Doc 7300](#). Acesso em: 13 de maio de 2026.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). The History of ICAO and the Chicago Convention. Disponível em: [History of ICAO and the Chicago Convention](#). Acesso em: 13 de maio de 2026.

OECD. Trade facilitation.

OECD. Trade facilitation (OECD Trade Facilitation Indicators – TFIs).

U.S. CUSTOMS AND BORDER PROTECTION (CBP). CTPAT Trade Compliance Program.

UNCTAD. Roadmap for Building a Single Window. Geneva: UNCTAD.



Ano VII, v.1 2026 | submissão: 09/05/2026 | aceite: 12/05/2026 | publicação: 15/05/2026

UNCTAD. Roadmap for Building a Single Window (material de referência). Geneva: UNCTAD. Disponível em: Roadmap for Building a Single Window. Acesso em: 13 de maio de 2026.

UNCTAD. Technical note on the WTO Trade Facilitation Agreement – Article 10.4 (Single Window).

UNECE. Case Study: Singapore (TradeNet Single Window).

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE). Recommendation No. 33: Recommendation and Guidelines on Establishing a Single Window (ECE/TRADE/352/Rev.1). Geneva: UNECE, 2020.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE). Recommendation No. 33: Recommendation and Guidelines on Establishing a Single Window (ECE/TRADE/352/Rev.1). Geneva: UNECE, 2020. Disponível em: UNECE Recommendation No.33. Acesso em: 13 maio 2026.

UNITED STATES GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE (GAO). Supply Chain Security: Actions Needed to Improve CBP Management of the CTPAT Program. GAO 26 107893, Jan. 2026.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Preamble – Revised Kyoto Convention.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Revised Kyoto Convention. Brussels, 1999.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Revised Kyoto Convention: Your Questions Answered. Brussels: WCO, 2006.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Revised Kyoto Convention: Your Questions Answered. Brussels: WCO, 2006. Disponível em: Revised Kyoto Convention – Your Questions Answered—Acesso em: 13 maio 2026.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Singapore’s approach to streamlining trade documentation. WCO News, 2014.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). The Revised Kyoto Convention.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). Tool kit for quality implementation assessment – Revised Kyoto Convention (RKC). 2013.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). WCO history in brief 1952–2023. Brussels: WCO, 2023.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION (WCO). WCO history in brief 1952–2023. Brussels: WCO, 2023. Disponível em: WCO history in brief 1952–2023. Acesso em: 13 de maio de 2026.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Trade Facilitation Agreement Database – Measure 10.4 Single Window.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Trade Facilitation Agreement Database – Measure 10.4 Single Window. Disponível em: TFA Database – Measure 10.4. Acesso em: 13 de maio de 2026.

Notas

1. *A Receita Federal organiza um subportal com múltiplos regimes e manuais (p.ex., Admissão Temporária, Drawback, Recof), evidenciando a multiplicidade de instrumentos e de trilhas procedimentais no comércio exterior.*
2. *O Manual de Habilitação no Siscomex descreve a finalidade de orientar intervenientes e referencia as disciplinas normativas (IN RFB nº 1.984/2020 e Portaria Coana nº 72/2020).*
3. *O Manual de Admissão Temporária tem caráter orientativo e faz referência expressa à IN RFB nº 1.600/2015, estruturando o regime por finalidades (suspensão total, utilização econômica e aperfeiçoamento ativo).*
4. *A Receita Federal define drawback como regime instituído pelo Decreto-Lei nº 37/1966, que suspende ou elimina tributos incidentes sobre insumos importados destinados ao produto exportado, e descreve as modalidades (isenção, suspensão e restituição).*
5. *A IN RFB nº 2.126/2022 dispõe sobre o Recof e descreve que o regime permite a importação/aquisição com suspensão de tributos, sob controle aduaneiro informatizado, para industrialização destinada à exportação ou ao mercado interno, incluindo a modalidade Recof Sped.*
6. *A IN RFB nº 2.225/2024 (compilação) menciona exigências e hipóteses para empresas que realizem exclusivamente manutenção ou reparo de aeronaves ou de equipamentos de uso aeronáutico no contexto do regime Recof.*
7. *O Programa Portal Único de Comércio Exterior (Portal Siscomex) informa que tem como objetivo reduzir burocracia, tempo e custos e foi iniciado em 2014, com a criação de um guichê único para centralizar a interação entre o Estado e os operadores privados.*
8. *Comunicado do governo sobre migração de importações para o Portal Único descreve ganhos e características: uso intensivo de tecnologia e gestão de risco, redução de 99% do uso de papel, inspeção conjunta e interoperabilidade.*
9. *A Receita Federal descreve a Duimp no Portal Único, indicando que é formulada nele e apresentando as funcionalidades do módulo de importação.*
10. *Estudos sobre AOG e otimização de processos enfatizam que a indisponibilidade de aeronaves está associada a perdas e disrupções e discutem estratégias (p.ex., forecast, integração de dados, melhoria de processos) para reduzir o downtime.*
11. *O TFA prevê a revisão e a simplificação de formalidades e documentos e estabelece a Medida 10.4 (Single Window), com submissão por um único ponto e vedação à duplicidade de solicitações de dados já recebidos (salvo exceções).*

12. *Nota técnica de la UNCTAD sobre el art. 10.4 describe o Single Window como uma reforma fundamental capaz de agilizar e simplificar procedimentos, reduzindo o ônus de compliance, bem como o tempo e o custo de liberação.*
13. *A evidência acadêmica estima que a implementação realista de medidas do TFA poderia reduzir o tempo na alfândega (3,7 dias para importações; 1,9 dias para exportações), com base em indicadores da OCDE/TFA.*
14. *A OECD registra que os custos de comércio são estimados ter caído “até 5%” na última década, devido a processos fronteiriços mais eficientes associados à implementação do TFA.*
15. *O estudo de caso da UNECE sobre TradeNet documenta métricas operacionais (volume anual e tempo de resposta), e a publicação da WCO relata que a resposta é de até 10 minutos em 99% dos casos.*
16. *A WCO registra a adoção do SAFE Framework (2005) e a introdução do AEO (2007) como uma parceria entre a aduana e o setor privado.*
17. *A CBP descreve o C-TPAT Trade Compliance como um programa voluntário com benefícios; o relatório do GAO descreve esses benefícios como menos inspeções e processamento acelerado, em troca de requisitos adicionais de segurança.*
18. *O texto do artigo-base indica que, no Brasil, apesar da Linha Azul, não há regime específico de AOG, o que limita a resposta rápida; ao mesmo tempo, o Portal Único indica modernização e um guichê único.*
19. *A WCO lista os princípios da RKC (transparência, previsibilidade, simplificação documental, TI, risco e auditoria, coordenação interagências e parceria com o comércio).*
20. *O Preâmbulo da RKC explicita a aplicação de “predictable, consistent and transparent” e a adoção de “risk management and audit-based controls” e “maximum practicable use of information technology” como princípios para simplificação/harmonização.*
21. *O Toolkit da WCO sobre implementação menciona que a RKC foi adotada em 1999, que os princípios constam no Anexo Geral e descreve a estrutura do Anexo Geral (10 capítulos, 108 standards e 13 transitional standards), além de afirmar o caráter obrigatório do corpo e do Anexo Geral para as Partes Contratantes.*
22. *A Receita Federal descreve o OEA Agiliza como canal de comunicação para os pontos de contato de operadores certificados, lista usos típicos e recomenda informações mínimas para facilitar o atendimento.*
23. *A página “Comunicações OEA” registra o lançamento do OEA Agiliza como canal exclusivo do OEA, e o PDF institucional descreve o objetivo de resposta rápida e o canal direto/prioritário para os pontos de contato*

24. *O TFA (Medida 10.4) estabelece o modelo de Single Window com submissão por meio de um único ponto, vedação à duplicidade de solicitações de dados já recebidas (salvo exceções) e incentivo ao uso de TI.*
25. *A UNECE (Recomendação 33) define Single Window como a submissão única em um único ponto de entrada para cumprir requisitos regulatórios, reduzindo custos e barreiras procedimentais.*
26. *Publicação da WCO sobre Singapura menciona alinhamento a padrões (incluindo o WCO Data Model) e relaciona a padronização de dados à harmonização e à interoperabilidade em sistemas de janela única.*
27. *A WCO lista, como princípio da RKC, a coordenação de intervenções com outras agências de fronteira, conectando a modernização à interoperabilidade interagências.*
28. *Comunicação governamental sobre o Portal Único: lista inspeção conjunta e interoperabilidade na troca de certificados, além de redução de papel, base tecnológica e gestão de risco.*
29. *A Comissão Europeia descreve o UCC como um instrumento de modernização, visando à união aduaneira “paperless and fully automated”, dependente de sistemas eletrônicos para as formalidades aduaneiras.*
30. *A página do Programa Portal Único descreve os objetivos de criar um guichê único e de reduzir a burocracia, o tempo e os custos; a RFB descreve a DUIMP no Portal Único e suas funcionalidades.*
31. *O Preâmbulo da RKC explicita a previsibilidade e a transparência, a gestão de risco, a auditoria e o uso máximo de TI como princípios para a simplificação e a harmonização, sem comprometer os controles.*
32. *O toolkit da WCO sobre a implementação da RKC descreve a revisão motivada pela evolução das TI e pela migração para a abordagem de risco, reforçando TI+risk/audit como fundamento da modernização*