

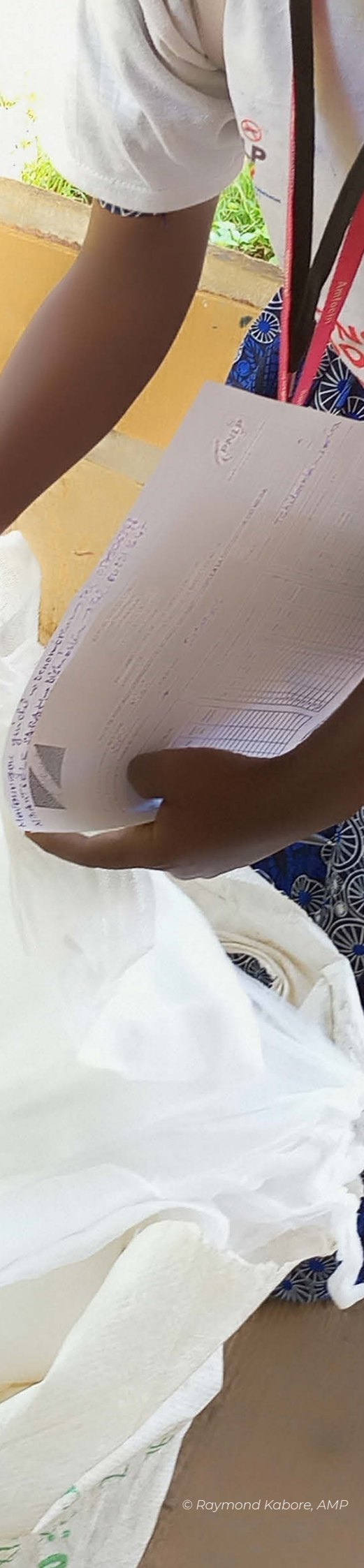


ORIENTAÇÕES RELATIVAS AO PLANEAMENTO DA UTILIZAÇÃO DA LEITURA DE CÓDIGOS DE BARRAS NA CADEIA DE ABASTECIMENTO DE MOSQUITEIROS TRATADOS COM INSETICIDA (MTI), A NÍVEL NACIONAL

JANEIRO DE 2026

ÍNDICE

Abreviaturas	3
1. Introdução	5
2. Contexto da cadeia de abastecimento de MTI	7
3. Identificação Automática e Recolha de Dados (AIDC)	9
4. Rotulagem	11
5. Recolha dos dados constantes na etiqueta de MTI	17
6. Considerações para a conceção de uma plataforma de gestão de informação destinada à programação de MTI	20
7. Aplicação da AIDC na cadeia de abastecimento de MTI	23
8. Verificação dos MTI no momento da sua receção ao nível nacional	26
9. Resolução de discrepâncias identificadas na rotulagem de MTI	28
10. Desagregação e agregação de fardos de MTI a nível nacional	29
11. Desativação realizada a nível nacional	35
12. Acompanhamento e rastreio de MTI	37
13. Requisitos para a integração de AIDC em todas as etapas da cadeia de abastecimento de MTI	40
Conclusão	43



ABREVIATURAS

AI	Da sigla em inglês: Application identifier (Identificador da aplicação)
AIDC	Da sigla em inglês: Automatic Identification and Data Capture (Identificação automática e recolha de dados)
eLMIS	Sistema eletrónico de gestão de informação logística
HRI	Da sigla em inglês: Human readable interpretation (Interpretação para leitura humana)
MTI	Mosquiteiro tratado com inseticida
GTIN®	Da sigla em inglês: Global Trade Item Number (Número Global de Item Comercial)
PNCM	Programa nacional de controlo da malária
POP	Procedimentos Operacionais Padronizados
SSCC	Da sigla em inglês: Serial Shipping Container Code (Código Série de Unidade Logística)

Note que este documento utiliza a terminologia adotada pelo GIS : A GS1 é uma organização internacional de normalização responsável por desenvolver e manter um sistema abrangente de normas de dados para as cadeias de abastecimento.



QTY: 50
WEIGHT: 25kg
SIZE: 80x150cm
COLOUR: white
BATCH NO: 31/11/21
M/E

1. INTRODUÇÃO

Para alcançar uma verdadeira responsabilização de-ponta a ponta na cadeia de abastecimento associada à programação de MTI, é essencial assegurar processos rigorosos que produzam informação fiável e prontamente disponível, permitindo responder a questões como as que se seguem:

- Todos os MTI que o fabricante/fornecedor declarou ter enviado chegaram efetivamente ao destino?
- Todos os fardos de MTI enviados para os locais de pré-posicionamento ou para os centros de distribuição chegaram ao destino previsto?
- Onde se encontrava um determinado fardo de MTI antes de chegar ao local indicado?
- Onde e quando ocorreram as distribuições de MTI e quem foi responsável por as realizar?

Quando a programação de MTI permite responder claramente às questões referidas, obtém-se uma maior eficiência operacional, mais precisão e menos erros, uma gestão de inventário mais robusta, uma maior visibilidade da cadeia de abastecimento e uma verdadeira responsabilização em toda a cadeia de abastecimento. Os mesmos benefícios gerais, bem como a capacidade de responder a questões como as mencionadas anteriormente, já estão a ser obtidos na programação de outros produtos de saúde, recorrendo a tecnologias e sistemas que assentam sobretudo na integração da leitura de códigos de barras na programação da cadeia de abastecimento.

As tecnologias que possibilitam aos intervenientes da cadeia de abastecimento a identificação automática de objetos, a recolha de dados sobre esses objetos e a sua inserção em sistemas de gestão da informação, conhecidas como Identificação Automática e Recolha de Dados (AIDC), estão em utilização desde os anos 1970. A integração destas tecnologias e dos respetivos processos, nomeadamente a recolha automática da informação legível por máquina nas etiquetas dos fardos de MTI, nos sacos com MTI individuais e nos próprios MTI,

com o objetivo de reforçar a rastreabilidade, a responsabilização e a eficiência, começou a intensificar-se em 2021.

Este documento apresenta uma visão geral das tecnologias de codificação e leitura de códigos de barras que, em 2025, estão disponíveis e a ser utilizadas em componentes específicas das operações da cadeia de abastecimento de MTI. Descreve igualmente os contextos e as situações em que a adoção destas tecnologias e dos respetivos processos deve ser ponderada, de modo a garantir uma visibilidade completa ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

A presente orientação é apresentada pela seguinte ordem:

- Uma síntese de características fundamentais dos MTI embalados e da sua programação na cadeia de abastecimento, acompanhada da ilustração de alguns desafios da cadeia de abastecimento que têm emergido devido a essas mesmas características.
- Os elementos que viabilizam a AIDC nas cadeias de abastecimento de MTI incluem: a descrição dos diferentes formatos de códigos de barras de MTI (suportes de dados) e respetivo conteúdo, os leitores de códigos de barras e as aplicações de digitalização responsáveis pela gestão e partilha da informação recolhida.
- Locais e momentos adequados para a aplicação da AIDC nas cadeias de abastecimento de MTI.

Estas orientações destinam-se sobretudo a apoiar a fase de planeamento e conceção por parte dos programas nacionais de controlo da malária (PNCM), dos parceiros de implementação e de outros intervenientes, incluindo os responsáveis pelo desenvolvimento de ferramentas de digitalização de MTI. Oferece aos intervenientes e parceiros envolvidos nos MTI uma compreensão das diferentes tecnologias existentes, das suas funcionalidades e da forma como dependem umas das outras, para

apoiar a obtenção de visibilidade completa ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Estas orientações, em conjunto com os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) genéricos que as acompanham, podem apoiar um planeamento mais coordenado, capaz de equilibrar as necessidades de eficácia e de eficiência de um programa de MTI.

Embora o presente documento não seja prescritivo, inclui referências às normas e boas práticas, com particular destaque para as normas

globais da GSI aplicadas às cadeias de abastecimento de saúde que utilizam AIDC. Em 2025, o Fundo Global e outras organizações internacionais de saúde convergiram na adoção das normas GSI, de modo a garantir visibilidade de dados de ponta a ponta através da identificação global e única de artigos e locais, apoiada por práticas cada vez mais robustas de gestão de dados mestres. Este alinhamento abre novas oportunidades para melhorar a interoperabilidade das cadeias de abastecimento de saúde a nível global.

Necessidades atuais de distribuição de MTI

A distribuição de MTI constitui uma intervenção de saúde pública recorrente e largamente executada, tendo adquirido uma visibilidade pública muito significativa. A distribuição de MTI é igualmente uma intervenção que exige investimentos financeiros substanciais e contínuos, o que requer níveis proporcionais de responsabilização. O interesse em reforçar e consolidar a componente da cadeia de abastecimento na distribuição de MTI é atualmente mais elevado do que foi no passado. No atual clima de recursos limitados e de financiamento reduzido, os programas nacionais de controlo da malária têm de utilizar da forma mais eficiente possível os MTI disponíveis, garantindo a cobertura das populações mais vulneráveis e assegurando a devida responsabilização perante o investimento dos governos nacionais ou de financiadores, parceiros e outros intervenientes externos na distribuição de MTI.

Apesar dos progressos registados na programação da cadeia de abastecimento de MTI, num contexto em que as cadeias de abastecimento de outros programas de saúde pública também evoluíram, é possível avançar ainda mais recorrendo a ferramentas cada vez mais complexas e sofisticadas. Todavia, o recurso a essas ferramentas requer, muitas vezes, um planeamento mais rigoroso, maior coordenação e cooperação, bem como uma compreensão partilhada das interdependências existentes entre as tecnologias, os processos e os parceiros responsáveis pela sua gestão. Com uma compreensão integrada, por todos os intervenientes, das tecnologias e dos processos apresentados nesta orientação, será possível responder de forma adequada às necessidades atuais de distribuição de MTI.



2. CONTEXTO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO DE MTI

Os MTI podem ser descritos da seguinte forma:

- Volumosos, pesados e exigentes em termos de esforço de manuseamento
 - Muitas vezes apresentam um aspeto semelhante, quer estejam acondicionados em fardos, quer fora dos seus sacos individuais, apesar de variarem quanto à marca, ao tamanho e à textura
 - Classificados como produtos que contêm pesticidas, o que implica requisitos de armazenamento e distribuição diferentes dos aplicáveis à maioria dos outros produtos de saúde
 - Sujeitos a incidentes de perdas e desvios, uma vez que os MTI são bem conhecidos e valorizados pelo público em geral e não estão disponíveis comercialmente em muitos locais
- Exige múltiplos carregamentos de contentores, em grande volume e escala, para serem distribuídos a numerosos destinos num espaço de tempo reduzido durante campanhas de distribuição
 - Em determinados contextos, os MTI podem ser distribuídos através de mecanismos próprios do sistema de saúde, distintos ou mesmo independentes dos restantes produtos de saúde, refletindo a diversidade de canais e de frequências de distribuição
 - Envolvem vários intervenientes responsáveis pela gestão das transferências de custódia, ao contrário de outros produtos de saúde cuja cadeia de custódia é assegurada por uma única entidade, como os armazéns de artigos médicos de um Ministério da Saúde

A cadeia de abastecimento de MTI pode ser descrita da seguinte forma:

- Exige mecanismos de rastreio e responsabilização mais robustos do que noutros produtos de saúde cuja distribuição e dispensa decorrem em locais fixos de prestação de cuidados de saúde

Muitos produtos de saúde enfrentam desafios semelhantes na cadeia de abastecimento, nomeadamente a existência de redes de transporte rodoviário em mau estado. Contudo, a combinação particular das características dos MTI e das características da programação que lhes é aplicada origina vários desafios e consequências que, apesar de não serem exclusivos da distribuição de MTI, são especialmente frequentes neste âmbito.



Quadro 1: apresenta alguns dos desafios específicos associados à gestão da cadeia de abastecimento de MTI.

Desafio	Consequência
Ineficiências no acompanhamento e controlo do inventário de MTI	<ul style="list-style-type: none"> ■ O registo manual de informação e a demora na partilha de dados podem originar inconsistências e imprecisões nos níveis de inventário comunicados. ■ Não conhecer em quase tempo real o inventário dificulta a tomada de decisões oportunas e a realização de ajustamentos de stock quando necessário. ■ O volume e a dimensão dos MTI tornam o processo de recolha demorado e aumentam a probabilidade de ocorrência de erros. ■ Fragmentação de dados entre sistemas: diferentes intervenientes podem recorrer a sistemas não interligados, o que dispersa dados essenciais e dificulta uma análise completa dos dados necessária à tomada de decisões..
Roubo, desvio e fraude	<ul style="list-style-type: none"> ■ A falta de clareza na responsabilização na cadeia de abastecimento gera múltiplos pontos cegos e abre espaço para desvios de produtos que podem não ser detetados. ■ Interrupções no processo de distribuição reduzem a capacidade de assegurar uma supervisão e um controlo contínuos. ■ Atividades fraudulentas deliberadas procuram comprometer a integridade dos dados, prejudicar a tomada de decisões corretas e tirar partido das oportunidades que daí resultam.

A principal consequência de não se conseguirem responder de forma adequada às características específicas dos MTI e às particularidades da distribuição de MTI é a ocorrência de falhas em diferentes fases do planeamento e

da execução, o que reduz o impacto das intervenções de prevenção e controlo da malária, devido a coberturas insuficientes ou a desigualdades no acesso aos MTI.

3. IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOLHA DE DADOS (AIDC)

A AIDC integra diversas tecnologias que permitem identificar automaticamente objetos, recolher dados sobre esses objetos e introduzir esses dados diretamente nos sistemas informáticos da cadeia de abastecimento, reduzindo ao mínimo a intervenção humana.

A integração da AIDC na leitura dos fardos e dos MTI pode reforçar e melhorar os diferentes componentes da cadeia de abastecimento envolvidos na distribuição de MTI.

Quadro 2: apresenta alguns dos benefícios associados à integração da AIDC nas cadeias de abastecimento de MTI.

Benefícios da integração da AIDC na cadeia de abastecimento	Justificação
Maior eficiência e produtividade	Ao automatizar a recolha de dados, a AIDC reduz significativamente a necessidade de procedimentos manuais, que habitualmente consomem tempo e aumentam o risco de erro. Por exemplo, a leitura do código de barras de um fardo de MTI ou de um MTI individual é substancialmente mais rápida e precisa do que o registo manual das respetivas informações.
Maior precisão e menos erros	As tecnologias de AIDC reduzem significativamente os erros associados à introdução manual de dados, produzindo dados mais fiáveis.
Melhor gestão de inventário	A AIDC possibilita o acompanhamento do inventário em tempo real, disponibilizando dados precisos sobre os níveis de stock, as datas específicas dos produtos, os respetivos lotes e a localização dos materiais.
Maior visibilidade da cadeia de abastecimento	A utilização de tecnologias AIDC possibilita uma visão contínua e completa de todos os pontos da cadeia de abastecimento. Desta forma, os intervenientes na distribuição de MTI podem acompanhar o movimento dos MTI, detetar eventuais estrangulamentos ou atrasos e garantir a integridade da cadeia de abastecimento.
Reforço da responsabilização, da conformidade e da rastreabilidade ao longo de toda a cadeia	Numerosos programas de saúde requerem níveis rigorosos de responsabilização e rastreabilidade dos produtos, em particular no caso de produtos de saúde como os MTI. As tecnologias de AIDC tornam este processo mais simples, disponibilizando um rasto de auditoria claro dos produtos de saúde ao longo do seu percurso na cadeia de abastecimento.

Entre as tecnologias de AIDC mais comuns contam-se:

- Códigos de barras lineares: códigos em forma de barras (semelhantes aos utilizados habitualmente em produtos de mercearia)
- Código matricial 2D: um código de barras bidimensional
- Códigos QR: códigos bidimensionais que armazenam informação através da codificação de dados na horizontal e na vertical
- Dados biométricos: identificam pessoas através de características biológicas (como impressões digitais ou reconhecimento facial)
- Faixas magnéticas: utilizadas em cartões de crédito e cartões de identificação

Exemplos onde a AIDC é aplicada:

- retalho: sistemas de ponto de venda e gestão de inventário
- Saúde: rastreio de pacientes, administração de medicação e registos de saúde eletrónicos
- Logística e cadeia de abastecimento: acompanhamento de mercadorias e gestão de armazéns
- Indústria transformadora: monitorização da produção e controlo de qualidade
- Segurança: sistemas de controlo de acesso e de identificação

Para que a AIDC seja implementada com êxito ao longo de toda a cadeia de abastecimento de MTI, é necessário que três elementos facilitadores estejam definidos e operacionais em conjunto antes da chegada ao país do primeiro MTI: (1) MTI e fardos identificados com suportes de dados que descrevem o seu conteúdo (consultar a Secção 4), (2) equipamento (hardware) de leitura de códigos apto para recolher os dados no contexto em que os MTI são manuseados (ver Secção 5), e (3) sistemas operacionais de gestão da informação responsáveis por registar e tratar os dados recolhidos (ver Secção 6).

Para os PNCM, é fundamental compreender os três elementos que possibilitam a AIDC, a forma como interagem, os dados que são recolhidos e transmitidos e o modo como estes podem ser utilizados, de forma a potenciar a informação disponível e implementar processos que garantam rapidez, responsabilização e rastreabilidade numa cadeia de abastecimento digitalizada.



4. ROTULAGEM

Recomendações do TraceNet

Com o objetivo de reforçar a responsabilização e a rastreabilidade dos MTI, a Iniciativa do Presidente dos EUA de Combate à Malária (PMI) e o Fundo Global de Luta contra a SIDA, Tuberculose e Malária (Fundo Global) constituíram, em 2019, o Grupo de Trabalho TraceNet, reunindo contributos da indústria para apoiar o desenvolvimento e a implementação de normas AIDC. Este grupo de trabalho integrou fabricantes, agentes de aquisição e parceiros de implementação, bem como representantes de alguns programas nacionais financiados por doadores.

O grupo de trabalho concluiu que as normas GSI eram as mais apropriadas para atingir o objetivo do TraceNet. [Recommended Identification, Capture, and Master Data Sharing Specifications for Long Lasting Insecticidal Nets](#) (Especificações Recomendadas para a Identificação, Recolha e Partilha de Dados Mestres aplicáveis a Mosquiteiros de Longa Duração Tratados com Inseticida) do grupo de trabalho constituíram um contributo fundamental para a definição dos requisitos contratuais aplicados pelos agentes de aquisição da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), do Fundo Global e de outras entidades. Dado que grande parte dos MTI fornecidos aos países desde 2022 foi adquirida com etiquetas alinhadas com as especificações do TraceNet, esta orientação refere-se frequentemente às recomendações do TraceNet como fundamento do seu conteúdo.

Os PNCM que estejam a começar a implementar iniciativas de visibilidade integral da cadeia de abastecimento, ou que pretendam reforçar as iniciativas já existentes, devem ter em atenção que os resultados do TraceNet constituem recomendações e não especificações sendo, por isso, essencial coordenar com fornecedores e compradores os requisitos de rotulagem aplicáveis a cada processo de aquisição.

Em 2025, estão disponíveis três categorias de etiquetas diferentes:

1. Etiquetas aplicadas a cada MTI individual
2. Etiquetas aplicadas a sacos/invólucro de MTI individuais
3. Etiquetas aplicadas a fardos de MTI

Alguns elementos são partilhados entre os três tipos de etiquetas, enquanto outros são específicos de cada um. Os exemplos abaixo apresentam mais pormenores.

O MTI individual

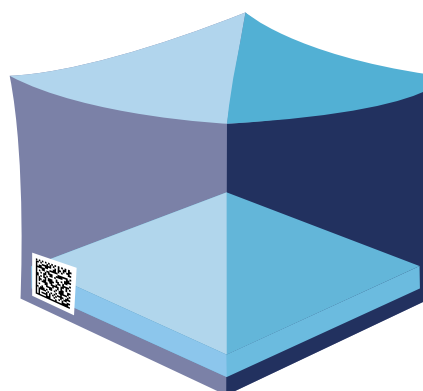
Embora os termos “produto” e “artigo comercial” sejam muitas vezes usados como sinónimos, na prática, e para efeitos desta orientação, possuem características distintas que importa compreender para assegurar uma gestão eficaz dos MTI. De forma geral, o termo “produto” designa a mercadoria em si, ao passo que “artigo comercial” corresponde à versão comercial dessa mercadoria, tal como é produzida por um determinado fabricante.

Os MTI constituem uma categoria de produto abrangente. Os MTI com ingrediente ativo duplo (IA) podem constituir uma subcategoria dentro do conjunto dos MTI. Um MTI individual é considerado um artigo comercial quando apresenta características específicas, como o fabricante, a marca e a data de fabrico. O artigo comercial constitui a unidade básica de gestão no âmbito de uma cadeia de abastecimento.

Figura 1: Etiqueta aplicada a um MTI individual (com legenda apenas para efeitos ilustrativos)



A Figura 1 apresenta um exemplo do que pode estar cosido numa das costuras de um MTI individual. Os dados são apresentados para Interpretação para leitura humana (HRI) e também em formato adequado para AIDC. No exemplo apresentado, o suporte de dados utilizado é o GS1 2D DataMatrix. O TraceNet recomenda este suporte de dados para MTI individuais, uma vez que permite transportar uma grande quantidade de dados num espaço pequeno e codificar tanto números de série como números de lote/série.



MTI individual

Os caracteres colocados entre parênteses nas etiquetas GS1, normalmente visíveis nos exemplos de texto legível por humanos acima, correspondem aos Identificadores da Aplicação (AI). Os AI consistem em códigos de dois a qua-

tro dígitos que indicam o tipo de informação incluída no suporte de dados, como o número do artigo ou o número de série. Os parênteses são incluídos para legibilidade humana e não fazem parte dos dados do suporte de dados.

De acordo com as normas GSI, é obrigatório atribuir um Número Global de Item Comercial (GTIN®) diferente e exclusivo, correspondente à sequência de dados que aparece após o (01) no exemplo apresentado, sempre que existam diferenças entre MTI, seja no nome da marca, no fabricante ou na sua localização, na forma, nas dimensões, no material, no denier, na cor, nos ingredientes ativos ou nos acessórios. Adicionalmente, o GTIN® atribuído a um MTI individual embalado a granel (sem saco individual), ou designado «mosquiteiro a granel», deve ser distinto do GTIN® de um MTI individual preparado para distribuição em saco individual, mesmo quando o MTI, em ambos os casos, possui exatamente o mesmo perfil de produto.

De acordo com as recomendações do Trace-Net, os dados codificados através dos Identi-

ficadores de Aplicação (IA) da GSI que devem constar na etiqueta de um MTI individual são os seguintes:

- (01) GTIN®
- (11) Data de fabrico
- (10) Número de lote
- (21) Número de série

O número de série de um MTI (21) permite identificar de forma exclusiva cada unidade individual do artigo comercial. O número de série único, juntamente com os restantes dados associados aos AI (número de lote (10) e a data de fabrico (11) é classificado como dado transacional.



Saco/invólucro com um MTI individual

O TraceNet recomenda que o suporte de dados utilizado no rótulo de um saco individual seja o GS1 2D DataMatrix.

De acordo com as recomendações, os dados codificados através dos Identificadores de Aplicação (IA) da GS1 que devem constar no rótulo do saco de um MTI individual são os seguintes:

(01) GTIN®

(11) Data de fabrico

(10) Lote



Saco/invólucro com um MTI individual

Figura 2: Suporte de dados aplicado no saco de um MTI individual



Figura 2 apresenta o GTIN®, a data de fabrico e o número de lote idênticos aos do exemplo do suporte de dados da etiqueta do mosquiteiro individual; contudo, esta etiqueta não inclui o número de série do mosquiteiro que se encontra no seu interior. Do ponto de vista dos fabricantes, no final de 2024, alinhar os números de série dos MTI individuais com os dos respectivos sacos pré-impresos revelava-se um processo altamente complexo e suscetível de gerar custos adicionais. Alguns fabricantes avaliaram soluções que permitam que o suporte de dados do MTI individual seja visível através de uma área transparente do saco, evitando assim a necessidade de colocar um suporte de dados adicional no próprio saco. Contudo, esta solução não é aplicável aos MTI embalados a granel.

O fardo de MTI

O fardo de MTI, que inclui uma quantidade variável de MTI, pode ser tratado como uma unidade logística. Uma unidade logística reúne vários artigos comerciais numa única embalagem destinada ao transporte e/ou arma-

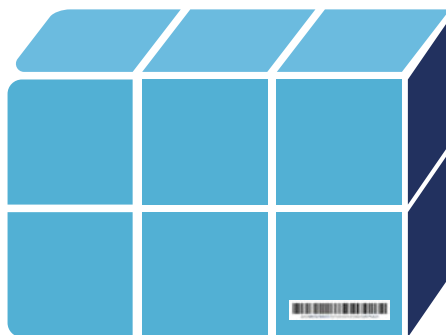
zenamento, permitindo que sejam geridos como uma única entidade em toda a cadeia de abastecimento. Noutros contextos, pode tratar-se de um contentor de transporte, de uma palete ou de uma caixa.

De acordo com as recomendações do TraceNet, os dados codificados através dos Identificadores de Aplicação (AI) da GS1 que devem constar no fardo de MTI são os seguintes:

- (00) Código Série Unidade Logística (SSCC) – Cada unidade logística (fardo de MTI) é identificada com um SSCC exclusivo, que assegura o seu rastreamento individual em toda a cadeia de abastecimento, evitando qualquer confusão com outras unidades logísticas.
- (37) Número de contagem – Indica a quantidade de artigos comerciais incluídos na unidade logística, neste caso o fardo.

Neste exemplo, a unidade logística (o fardo) inclui 50 MTI individuais.

- (02) O Identificador da Aplicação GS1 serve para indicar o GTIN[®] dos artigos incluídos num fardo de MTI. O Identificador (02) é usado em articulação com o AI (37), que especifica a quantidade desses artigos presentes na unidade logística.
- (11) Data de fabrico
- (10) Lote

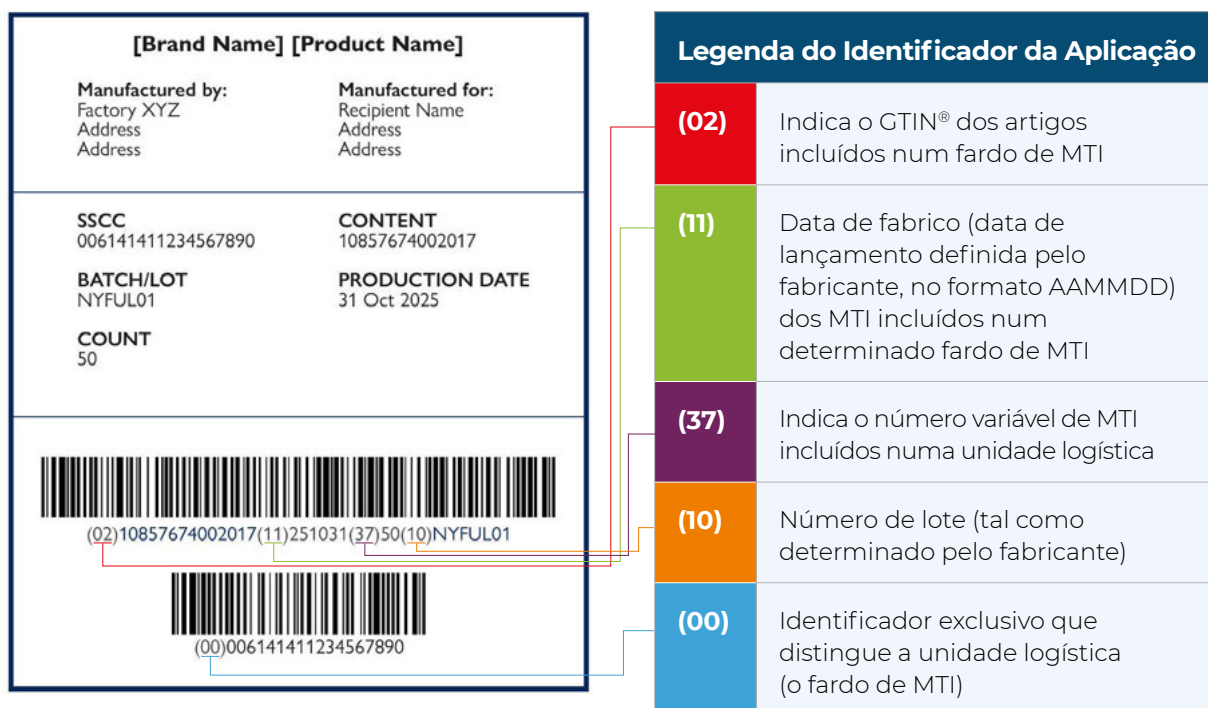


— Fardo de MTI —

O TraceNet recomenda o código de barras linear GS1-128 como suporte de dados para comunicar esta informação.

Importa salientar que, na Figura 3, estão presentes dois suportes de dados, ambos correspondentes a códigos de barras lineares GS1-128. Isto evidencia a distinção essencial entre o GTIN[®], que identifica o artigo comercial, e o SSCC, que identifica a unidade logística que contém esse artigo comercial.

Figura 3: Etiqueta num fardo de MTI



Nota sobre os suportes de dados

Apesar de, por vezes, serem ambos designados como códigos de barras 2D, os códigos GS1 2D DataMatrix não são códigos QR e não devem ser designados dessa forma. Os códigos DataMatrix constituem um tipo de código de barras de duas dimensões, sendo mais pequenos e compactos do que os códigos QR. Os códigos QR são mais habitualmente utilizados para encaminhar o utilizador para um sítio Web ou outro endereço URL. A designação «código de barras» é geralmente aplicada aos códigos **(lineares) 1D** (como o Código Universal de Produto (UPC), que usam linhas e espaços) e aos códigos **2D** mais recentes (como os Data Matrix ou os códigos QR, que recorrem a padrões de pontos ou quadrados).

Os códigos de barras lineares GS1-128 são utilizados contextos industriais, como fábricas e operações logísticas, uma vez que a estrutura linear do suporte de dados é compatível com os leitores de códigos laser e de imagem mais comuns nestes ambientes. É sobretudo por esta razão que o TraceNet os recomenda para as etiquetas aplicadas aos fardos de MTI.

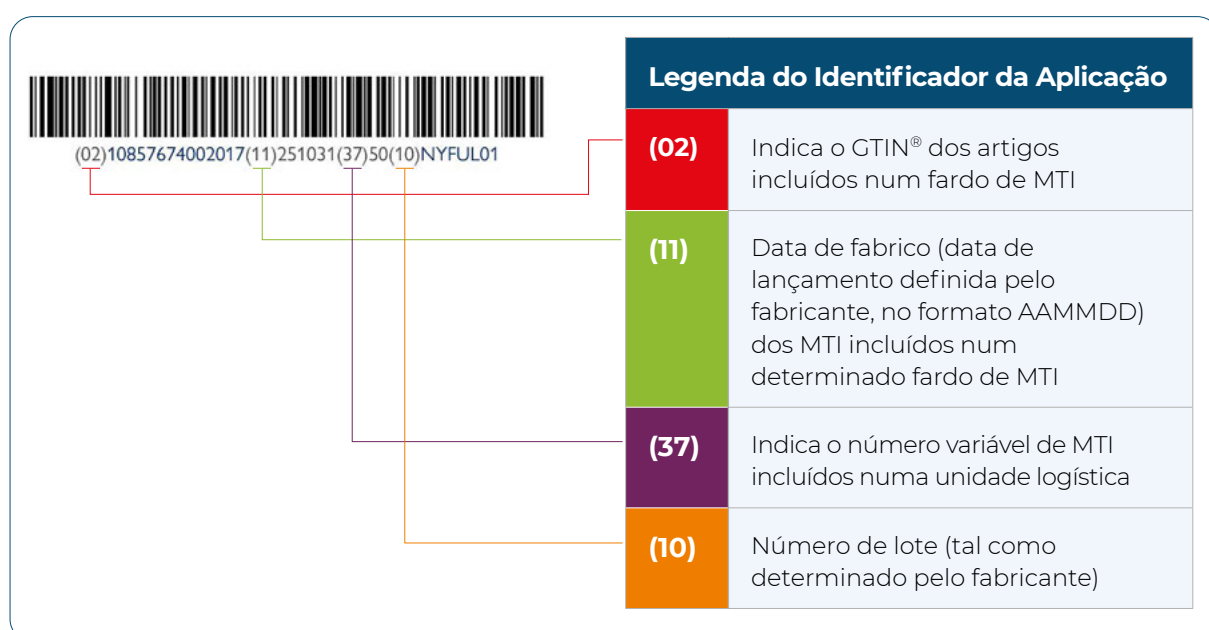
É tecnicamente viável criar um registo que relacione os números de série individuais dos MTI com o SSCC único do fardo onde estão acondicionados, embora tal não faça parte das recomendações mínimas do TraceNet. Isto deve-se ao facto de, no início de 2025, os fabricantes considerarem este procedimento operacionalmente complexo: deixa de se tratar apenas de atribuir um número de série a cada MTI e passa a implicar a criação e manutenção, ao longo de toda a cadeia de abastecimento, de uma relação dinâmica e em múltiplos níveis entre cada MTI única e o fardo específico ao qual está associada.

5. RECOLHA DOS DADOS CONSTANTES NA ETIQUETA DE MTI

A leitura corresponde ao ato de interagir fisicamente com o suporte de dados para obter a informação que este contém codificada. Este processo é designado por captura ou recolha

de dados. Após o dispositivo de leitura recolher a cadeia alfanumérica codificada no suporte de dados, essa informação é transferida para o dispositivo digital onde ficará armazenada.

Recorrendo ao exemplo apresentado na Figura 3, referente ao suporte de dados do fardo de MTI:



O suporte de dados foi concebido para, durante a leitura, disponibilizar a cadeia alfanumérica e, através dos Identificadores da Aplicação, orientar o leitor de códigos quanto à correspondência entre cada parte da cadeia e o respetivo tipo de informação. Por exemplo:

- Ao efetuar a leitura do código de barras, a sequência «NYFUL01» que aparece depois do (10) (parênteses incluídos apenas para leitura humana) é interpretada como o número de lote, dado que «10» é o Identificador da Aplicação GSI reservado à identificação do lote
- A sequência «251031», colocada após o Identificador da Aplicação (11), é reconhecida pelo leitor ótico como a data de fabrico

Leitor de códigos

A recolha de dados das etiquetas recomendadas pelo TraceNet exige a existência de um suporte de dados, equipamento de leitura de códigos, um sistema operativo compatível com o leitor de códigos e um sistema capaz de armazenar e processar a informação recolhida. Qualquer equipamento de leitura irá necessitar de configuração para assegurar que consegue efetuar a leitura de suportes de dados padronizados. Quando devidamente configurado, o leitor de códigos consegue registar a cadeia alfanumérica transportada por cada suporte de dados. O sistema operativo do leitor de códigos deve ser configurado para interpretar corretamente os dados recolhidos, identificando cada tipo de informação com base no respetivo Identificador da Aplicação codificado no suporte de dados.

Ao selecionar o dispositivo que será utilizado para efetuar a leitura dos suportes de dados de MTI, existem várias considerações:

- Tipo de leitor de códigos: a escolha do leitor de códigos deve ter em conta o ambiente onde será utilizado (armazém, transporte, instalação fixa ou local temporário) e também requisitos adicionais de leitura (capacidade de recarregamento e ligação à rede). Na escolha do leitor de códigos, é importante ponderar a duração e a frequência de utilização previstas, de modo a garantir um design ergonómico adequado ao uso operacional.
- Durabilidade: é recomendável escolher dispositivos adequados a ambientes onde o equipamento possa estar sujeito a condições adversas.
- Opções de conectividade: os leitores de códigos devem oferecer diferentes possibilidades de ligação (incluindo funcionamento offline, acesso WiFi e integração sem falhas com outros dispositivos ou plataformas).

Sistema operativo do leitor de códigos

O leitor de códigos e o respetivo sistema operativo devem:

Ser compatíveis com múltiplos formatos de suporte de dados: GS1 2D DataMatrix, GS1 128 linear.

Efetuar a validação dos dados: é necessário integrar verificações que confirmem que a informação captada cumpre os critérios estabelecidos, contribuindo para a redução de erros.

Ter um design intuitivo: a interface deve ser clara, de fácil utilização e de navegação simples, reduzindo a curva de aprendizagem dos novos utilizadores.

Dispor de mecanismos de feedback: a interface deve emitir sinais imediatos, sejam sonoros ou visuais, para confirmar uma leitura bem-sucedida ou alertar para qualquer erro detetado.

Apresentar elementos visuais claros: ícones, etiquetas e outras indicações visuais para guiar o utilizador ao longo do processo de leitura.



Leitor de
códigos

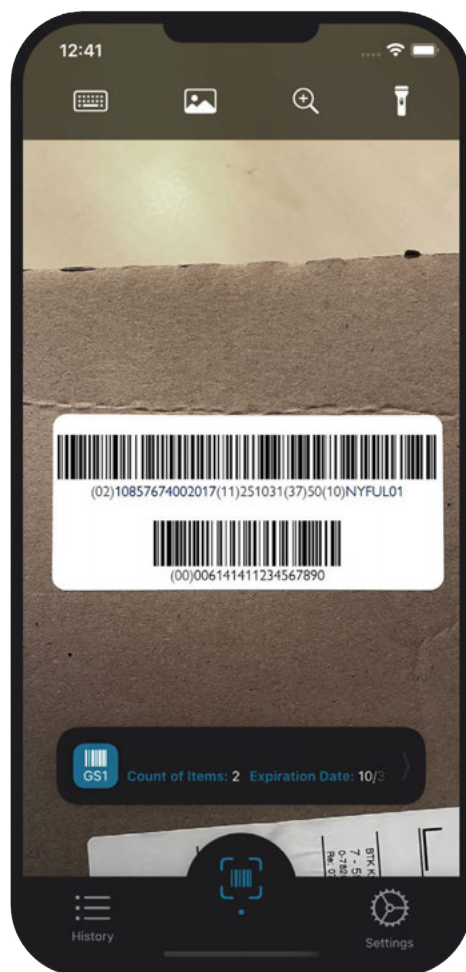
Uso de telemóveis para a recolha de dados

Embora os telemóveis ofereçam vantagens técnicas relevantes quando comparados com leitores de códigos dedicados e possam facilitar a integração da AIDC na programação da cadeia de abastecimento de MTI, a sua utili-

zação envolve vários desafios que devem ser cuidadosamente ponderados. O Quadro 3 apresenta exemplos dos aspetos que importa considerar.

Quadro 3: Desafios associados ao uso de smartphones para leitura

Possível desafio
Embora alguns smartphones suportem diretamente a leitura de códigos GS1 DataMatrix, outros exigem a instalação de aplicações próprias da marca para permitir essa funcionalidade. A diversidade de sistemas operativos, versões e tipos de hardware presentes nos smartphones pode resultar em variações no desempenho das aplicações, exigindo a incorporação de testes abrangentes nos planos e calendários das campanhas.
O uso intensivo de aplicações AIDC tende a consumir rapidamente a bateria dos smartphones, tornando necessário recarregar com frequência ou recorrer a fontes de energia externas, o que pode afetar o trabalho operacional e interromper a recolha de dados.
Ao contrário do equipamento dedicado à AIDC, os telemóveis de consumo não estão, na maioria dos casos, construídos para operar de forma fiável em ambientes rigorosos, como aqueles sujeitos a temperaturas muito elevadas ou muito baixas. Tal pode resultar em danos no equipamento ou numa diminuição da sua duração da vida útil.
Manter e utilizar um smartphone por longos períodos para leituras ou registo de dados tende a ser menos ergonómico do que recorrer a dispositivos de AIDC específicos, o que pode causar fadiga ou desmotivação nos utilizadores. Os telemóveis, devido aos seus ecrãs de menor dimensão e teclados virtuais, podem restringir a clareza da informação apresentada e tornar a introdução de dados menos ágil, comprometendo a eficiência em algumas aplicações de AIDC. Apesar de a AIDC ter como objetivo minimizar erros humanos, a inserção manual de dados em telemóveis, mesmo utilizando ecrãs táteis, continua sujeita a falhas.
Apesar de os smartphones atuais disporem de câmaras de boa qualidade, podem não alcançar a velocidade ou o alcance de leitura dos leitores de códigos de barras específicos, sobretudo quando a iluminação é desfavorável. A qualidade da câmara de um telemóvel pode comprometer a leitura correta dos padrões de um código do suporte de dados 2D DataMatrix, aumentando o risco de interpretações equivocadas e de erros na informação captada.



**Smartphone com
uma aplicação GS1
DataMatrix**



6. CONSIDERAÇÕES PARA A CONCEÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE GESTÃO DE INFORMAÇÃO DESTINADA À PROGRAMAÇÃO DE MTI

Garantia de qualidade e validação

- A plataforma deve incluir, desde a sua concepção, mecanismos de auditoria regular e verificações automatizadas que contribuam para minimizar erros e preservar a integridade dos dados.
- É necessário implementar métodos que comprovem a unicidade dos suportes de dados captados, prevenindo duplicações no sistema.
- O design deve incluir alertas sempre que surjam elementos de suporte de dados que não deveriam estar duplicados, bem como orientações ao utilizador sobre os passos a seguir.

Alinhamento de estruturas de dados

Ainda que os dados sejam transmitidos através dos suportes de dados presentes nas etiquetas de MTI, o sistema de registo deve ser configurado para analisar a cadeia alfanumérica na sua totalidade. A leitura deve decompor a

cadeia alfanumérica com base nos Identificadores da Aplicação, recolher os dados correspondentes e registá-los no sistema segundo o formato previsto. A formatação da data constitui um elemento crucial nesta configuração.

Por exemplo, retomando o exemplo anterior relativo ao suporte de dados do fardo de MTI:



(02)10857674002017(11)251031(37)50(10)NYFUL01

Legenda do Identificador da Aplicação	
(02)	Indica o GTIN® dos artigos incluídos num fardo de MTI
(11)	Data de fabrico (data de lançamento definida pelo fabricante, no formato AAMMDD) dos MTI incluídos num determinado fardo de MTI
(37)	Indica o número variável de MTI incluídos numa unidade logística
(10)	Número de lote (tal como determinado pelo fabricante)

A sequência numérica que aparece após o (11) no exemplo indicado corresponde à data de fabrico. De acordo com a norma GSI, as datas devem ser apresentadas no formato AAMMDD, utilizando sempre dois dígitos para o ano, dois para o mês e dois para o dia. A sequência numérica apresentada no exemplo deve ser transmitida, recolhida e interpretada exclusivamente como 31 de outubro de 2025, e apenas como a data de fabrico.

Se a programação de MTI recorrer à AIDC, mas a plataforma que regista os dados da leitura utilizar um formato de data distinto do padrão GSI não estiver preparada para registar a data de fabrico, ou estiver configurada de forma a interpretar a data como outro tipo de informação que não a data de fabrico, poderão verificar-se falhas nos dados, erros ou a necessidade de inserção manual da informação. Pode ainda verificar-se uma situação em que uma aplicação dedicada a MTI exige a introdução manual de informação que a AIDC já fornece de forma automática, criando esforço adicional desnecessário e a probabilidade de erros.

Gestão da descrição do produto

Assegurar que o resultado principal da recolha de dados é compatível com os módulos de gestão de inventário das plataformas de programação de MTI, bem como com outros sistemas de gestão de inventário, preferencialmente também os utilizados por fabricantes e fornecedores. Para garantir esta compatibilidade, é essencial que os intervenientes reconheçam a relevância de uma descrição de produto padronizada e a importância de evitar que sistemas distintos descrevam o mesmo produto de formas divergentes.

Embora o GTIN® não represente diretamente a descrição do produto, o GTIN® funciona como a chave principal que lhe dá acesso, pois é a este identificador que estão associados todos os atributos essenciais, em particular, a denominação oficial do produto. Dado que tanto o

fabricante como o comprador podem adotar a mesma designação de produto baseada no GTIN® para uma remessa específica de MTI, é altamente vantajoso manter essa designação durante a gestão dos MTI no país, evitando descrições divergentes que dificultariam a comunicação, as consultas e o seguimento.

Por outro lado, não utilizar a descrição baseada no GTIN® e, em vez disso, usar uma descrição genérica de produto para qualquer e todo MTI complicará as comunicações, as consultas e o acompanhamento, porque características como marca, tamanho e tipo de inseticida podem variar ao longo do tempo, por vezes até no decurso de um único ano ou mesmo mês, quando MTI de diferentes fabricantes estão a ser geridos.

Segurança dos dados

A plataforma de gestão de informação de MTI deve integrar medidas de segurança sólidas que salvaguardem dados sensíveis, nomeadamente através de mecanismos de autenticação de utilizadores. A informação lida deve ser

guardada de forma duradoura numa base de dados centralizada, com mecanismos de controlo de acesso que assegurem que só pessoas autorizadas possam consultar dados sensíveis durante e depois da distribuição de MTI.

Integração dos dados provenientes de AIDC nas diversas ferramentas digitais

A integração bem-sucedida não depende tanto do próprio suporte de dados, mas sim dos sistemas que recolhem e partilham os dados transmitidos no suporte de dados e que geram dados de eventos. Se um sistema esperar recolher um determinado atributo de MTI, ou receber essa informação de outro sistema, mas esse atributo não tiver sido incluído no suporte de dados ou não tiver sido recolhido, a integração desse atributo torna-se impossível.

Um risco ainda maior surge quando, apesar de existir integração entre sistemas, um ou vários deles fazem uma interpretação impre-

cisa dos dados recolhidos, comprometendo a fiabilidade da informação partilhada. Isto pode acontecer, por exemplo, quando a formatação da data não é uniforme entre sistemas ou quando se recorre a uma descrição de produto diferente da que é usada ao longo da cadeia de abastecimento, criando incoerências na informação. Inconsistências na formatação de datas, como as descritas anteriormente, não impedem que sistemas integrados partilhem os dados, mas resultarão em dados incongruentes e possíveis problemas de inventário, como uma gestão incorreta do prazo de validade.

7. APLICAÇÃO DA AIDC NA CADEIA DE ABASTECIMENTO DE MTI (onde, quando e como)

Com os três componentes essenciais da AIDC assegurados — (1) MTI e fardos devidamente etiquetados com suportes de dados, (2) equipamento de leitura de códigos e (3) sistemas operacionais de gestão de informação — é indispensável estabelecer um processo operacional estruturado para que os benefícios da AIDC possam ser plenamente alcançados.

Independentemente da designação ou descrição do processo logístico, e independentemente do ponto da cadeia de abastecimento

em que o evento ocorre, há eventos de AIDC comuns aos três tipos de suportes de dados de MTI. São situações que ocorrem ao longo da cadeia de abastecimento que dizem respeito sobretudo a eventos ligados aos dados, e não tanto ao ponto onde o produto MTI é fisicamente manuseado. A existência destes eventos comuns pode apoiar os utilizadores na compreensão de onde e em que momentos a AIDC deve ser aplicada na cadeia de abastecimento de MTI.

Quadro 4: apresenta exemplos de eventos associados aos dados.

Evento	Instância
Agregação	Instâncias em que fardos individuais ou MTI individuais são combinados num contentor maior, como quando fardos individuais são carregados num contentor ou veículo, ou MTI individuais são embalados num fardo.
Desagregação	Situações em que unidades previamente agregadas são separadas, por exemplo, quando um contentor com fardos é descarregado ou quando os MTI contidos num fardo são removidos.
Desativação	O momento em que uma unidade de MTI, identificada individualmente, abandona a cadeia de abastecimento sob controlo e rastreabilidade. A desativação do número de série garante que a unidade correspondente, ou qualquer outra que utilize indevidamente o mesmo identificador, não possa regressar à cadeia de abastecimento, prevenindo riscos como a introdução de produtos falsificados ou desviados.
Observação	Qualquer registo relativo a um fardo ou a um MTI individual que não modifique o seu estado e que não se enquadre nos restantes tipos de eventos (uma inspeção ou uma leitura que não implique alterações ao produto). Esta observação pode ocorrer em paralelo ou de forma independente de qualquer outro processo da cadeia de abastecimento.

Quadro 5: apresenta exemplos dos pontos da cadeia de abastecimento de MTI onde estes eventos associados a dados podem ocorrer.

AIDC eventos					
Fabricante	Ativação				
	Embalagem de MTI individuais em fardos				
Agente de compras		Agregação			
		Fardos carregados em contentores de carga			
Receptor			Desagregação		
			Fardos descarregados de contentores de carga		
Distribuidor				Agregação	
				Fardos carregados em camiões	
Ponto de distribuição					Desagregação
					 Fardos descarregados dos camiões
					Desativação
					MTI removidos dos fardos
					Agregação
					Logística reversa

Para garantir visibilidade completa ao longo de toda a cadeia de abastecimento, a AIDC deverá, idealmente, ser aplicada em múltiplos pontos da cadeia de abastecimento, incluindo:

- Receção, no destino definido para a aquisição, dos produtos provenientes do fabricante ou fornecedor
- Armazéns a nível regional/provincial e distrital
- Pontos de pré-posicionamento e centros/ pontos de distribuição

Os benefícios resultantes da leitura em cada etapa da cadeia são os seguintes:

- Nível central: assegura a exatidão do inventário aquando da receção
- Armazéns regionais/provinciais e distritais: permite monitorizar os níveis de stock em tempo real
- Pontos de pré-posicionamento: aumenta o nível de responsabilização antes da distribuição
- Pontos de distribuição: validam a entrega final (assinalando a saída do produto da cadeia de abastecimento) e contribuem para reduzir discrepâncias nos registos

Dados de evento

As «instâncias» apresentadas acima não são apenas eventos definidos por um momento temporal. Para além do momento em que acontecem, estas instâncias dependem também do local onde ocorrem e do objetivo que justificou a sua realização. A integração de dados mestre e dados transacionais com informação sobre o momento, o local e o propósito da atividade gera dados de evento.

Quando são gerados dados de evento, os intervenientes na distribuição de MTI passam a poder responder às perguntas essenciais associadas a cada processo relevante da cadeia de abastecimento que um MTI atravessa, nomeadamente:

- Qual foi o artigo envolvido?
- Quem esteve envolvido?
- Onde ocorreu o evento?
- Quando aconteceu o evento?
- Porque aconteceu?





8. VERIFICAÇÃO DOS MTI NO MOMENTO DA SUA RECEÇÃO AO NÍVEL NACIONAL

Para além da inspeção de garantia de qualidade realizada antes do envio dos MTI individuais, deve ser efetuada uma inspeção no país, predominantemente visual, a uma amostra das etiquetas presentes nos fardos, nos sacos individuais e nos próprios MTI. Esta verificação serve de base ao controlo de qualidade e assegura que os processos posteriores baseados em AIDC poderão ser executados. A inspeção pode cumprir as seguintes funções:

- Identificar etiquetas que não podem ser lidas por digitalização
- Identificar etiquetas que podem ser lidas mas que transmitem dados incorretos
- Confirmar se o conteúdo das etiquetas é legível para leitura humana
- Contribuir para a auditoria, garantindo um ponto de verificação que confirma que as etiquetas cumprem os requisitos antes de se avançar para etapas subsequentes

O Quadro 6 descreve o processo de inspeção das etiquetas.

Quadro 6: Inspeção da etiqueta

Elementos a inspecionar	Componente	Detalhe
Legibilidade e qualidade da impressão	Clareza	Não deve existir borrão, descoloração ou falta de nitidez no texto, nos números ou nos suportes de dados.
	Contraste	O contraste entre a impressão e o fundo da etiqueta é suficiente para permitir a leitura pelo leitor de códigos de barras.
	Distorção	Os suportes de dados não devem apresentar vincos ou quaisquer deformações que possam comprometer a leitura.
	Tonalidade/densidade	A tonalidade da impressão é suficientemente intensa para garantir uma leitura ótica eficiente e uma leitura humana clara e imediata.
	Sobreposição	As etiquetas devem ser posicionadas de modo a não cobrir outras etiquetas essenciais nem informação relevante da embalagem.
Precisão da informação apresentada	Dados corretos	Os dados indicados na etiqueta (GTIN®, descrição do produto, quantidade, lote, validade, número de série) devem refletir com rigor o conteúdo efetivo da embalagem, bem como a documentação que a acompanha.
	Formato e esquema	A etiqueta está em conformidade com os requisitos de rotulagem estabelecidos. A quantidade de etiquetas disponível corresponde ao número requerido e apresenta o tamanho especificado.
	Elementos obrigatórios	A etiqueta contém todos os elementos obrigatórios e está redigida na língua solicitada pelo cliente.
Integridade da etiqueta e qualidade da sua fixação	Posicionamento adequado	As etiquetas devem ser colocadas em superfícies planas e fáceis de ler por leitura ótica, evitando a sua aplicação em cantos, arestas ou sobre costuras.
	Fixação firme e segura	As etiquetas estão firmemente fixadas, sem qualquer sinal de que se possam desprender facilmente durante o transporte.
	Danos ou sinais de desgaste	As etiquetas não devem apresentar vincos, rasgos, danos por água, sujidade ou desgaste que possam comprometer o funcionamento da A/DC.

9. RESOLUÇÃO DE DISCREPÂNCIAS IDENTIFICADAS NA ROTULAGEM DE MTI

A forma como uma discrepância identificada será tratada dependerá tanto da sua dimensão dentro da amostragem analisada como do impacto que essa discrepância poderá ter nos processos subsequentes assentes em AIDC. Por exemplo, se num contentor de 400 fardos apenas um apresentasse todas as etiquetas danificadas e, portanto, impossíveis de ler por leitura ótica, os responsáveis pela receção poderiam ser orientados a seguir os procedimentos de impressão de etiquetas de substituição com base na informação legível presente na etiqueta. Se, pelo contrário, nenhum dos 400 fardos da amostra apresentasse suportes de dados legíveis por leitura ótica, a entidade receptora deveria sinalizar o problema e encaminhá-lo para o financiador, o comprador, o transitário e o fabricante.

Quando uma etiqueta danificada é substituída, é essencial que a nova etiqueta reproduza exatamente os mesmos dados corretos da etiqueta original, sobretudo os identificadores únicos obrigatórios, como o SSCC utilizado em etiquetas logísticas. Os utilizadores devem optar por reimprimir a etiqueta, evitando criar um identificador único diferente daquele que constava na unidade logística original.

A etiqueta de substituição deve obedecer a todas as orientações de impressão da GSI, nomeadamente a qualidade mínima de impressão, o contraste de cores adequado entre barras escuras e fundo claro, a existência de zonas silenciosas corretas e uma dimensão apropriada que permita a sua leitura por leitores de códigos.

Em síntese, as equipas de logística devem estar aptas a substituir etiquetas danificadas, prevenindo atrasos e erros, e esse procedimento deve estar integrado num sistema que assegure que a etiqueta reimpressa seja uma reprodução exata e de elevada qualidade da original.

10. DESAGREGAÇÃO E AGREGAÇÃO DE FARDOS DE MTI A NÍVEL NACIONAL

A primeira desagregação realizada dentro do país (quer ocorra ao nível central, regional/provincial ou distrital) é geralmente a que envolve maiores volumes, uma vez que é nesse momento que o maior número de contentores, cada um com vários fardos de MTI, é descarregado num único ponto de receção. É essencial garantir um registo rigoroso dos materiais recebidos na primeira entrega efetuada no país. Limitar-se a registar apenas o número de fardos recebidos não é suficiente.

As boas práticas de receção estabelecem que a entrada de mercadorias deve ser sempre verificada contra um documento que especifique claramente o que era esperado receber. Este documento (seja eletrónico ou em papel) pode corresponder, por exemplo, a uma ordem de compra, a uma lista de embalagem, a um aviso de pré embarque ou a uma fatu-

ra. Para que esta boa prática seja aplicada, é necessário que o registo do material enviado esteja disponível antes da receção e num formato compatível com o uso de AIDC. A adoção desta boa prática possibilita:

- **Verificação:** garantir que os bens recebidos coincidem com o que foi encomendado ou com o que o fornecedor declarou ter enviado.
- **Precisão:** permite evitar discrepâncias, nomeadamente a receção de quantidades incorretas, de artigos diferentes dos solicitados ou de itens que não foram encomendados.
- **Responsabilização:** assegura a existência de um registo que pode ser utilizado para esclarecer e resolver problemas futuros, incluindo discrepâncias no inventário.

Uso do SSCC nos fardos de MTI durante o processo de desagregação

Se for necessário manter a responsabilização até ao momento da desativação do MTI, não basta realizar atividades que apenas confirmem que as quantidades recebidas coincidem com as quantidades indicadas como enviadas.

Na primeira fase de desagregação, deve verificar-se que todos os SSCC são lidos, que cada SSCC lido coincide com um registo que indique que esse SSCC foi enviado e que a soma dessas correspondências é igual à quantidade registada como tendo sido expedida.

Desagregação usando apenas o SSCC

Figura 4: SSCC

[Brand Name] [Product Name]	
Manufactured by: Factory XYZ Address Address	Manufactured for: Recipient Name Address Address
SSCC 006141411234567890	CONTENT 10857674002017
BATCH/LOT NYFUL01	PRODUCTION DATE 31 Oct 2025
COUNT 50	
 (02)10857674002017(11)251031(37)50(10)NYFUL01	
 (00)006141411234567890	

Conforme explicado anteriormente nesta orientação, a sequência numérica que surge após o (00) na Figura 4 corresponde ao SSCC, sendo que cada unidade logística (o fardo de MTI) recebe um SSCC exclusivo que permite o seu rastreamento individual em toda a cadeia de abastecimento. Quando o software de gestão da cadeia de abastecimento de MTI está preparado para realizar a desagregação utilizando um registo da remessa disponibilizado previamente pelo fabricante ou fornecedor, basta proceder à leitura ótica do SSCC. Isto acontece porque o SSCC foi criado para permitir que o software de gestão de inventário estabeleça a ligação entre o SSCC e o registo

que descreve o conteúdo de cada fardo. Isto só é possível quando o sistema de gestão de informação já dispõe de um registo, enviado previamente pelo fabricante ou fornecedor, que contenha:

- O SSCC de cada fardo
- O conteúdo associado a cada SSCC único, incluindo GTIN®, quantidades, números de lote e respetiva data de fabrico. O conteúdo de cada unidade logística pode diferir, dado que os números de lote, o número de unidades e as datas do produto podem variar ao longo do processo de produção.

Configurar antecipadamente o sistema de gestão de inventário, ou o módulo de gestão de inventário de um sistema de gestão de informação, e preenchimento antecipado desse sistema com os dados relacionados com a remessa fornecidos pelo fabricante/fornecedor requer mais esforço inicial do que não o fazer. Pode igualmente ser defendido que omitir a AIDC na fase inicial de descarga dos contentores seria mais rápido do que proceder à leitura ótica de cada SSCC durante essa operação. Contudo, tais justificações contrariam os requisitos de responsabilização. Por exemplo, se a AIDC só for aplicada na etapa de receção após os contentores terem sido descarregados, será provavelmente necessário um esforço adicional e aumentará a probabilidade de surgirem dificuldades na reconciliação das quantidades totais ou do número de fardos por cada contentor.

Desagregação manual do SSCC

Se houver um registo de expedição disponível, mas não tiver sido introduzido ou não puder ser introduzido previamente na plataforma de gestão de inventário antes da receção, o sistema de gestão de inventário deve estar configurado para solicitar ao utilizador que faça

uma primeira leitura para recolher o SSCC e uma segunda leitura para recolher o segundo suporte de dados que contém o GTIN® e os restantes IA, salvo quando for utilizado um leitor de códigos com tecnologia de leitura múltipla. Tal como explicado anteriormente nesta

orientação, o software de gestão de inventário deve estar configurado para interpretar todos os IA e transferir automaticamente os dados correspondentes para o registo da receção. Se o software de gestão de inventário obrigar o utilizador a ler os dois suportes de dados presentes na etiqueta do fardo e, depois disso, ainda solicitar a introdução manual das quantidades e de outros atributos, como a data de

fabrico e o número de lote, então os ganhos de eficiência associados ao uso do SSCC no processo de receção ficam, na prática, comprometidos. O SSCC mantém-se, ainda assim, como o identificador único de cada fardo, possibilitando o acompanhamento dos seus movimentos; contudo, o respetivo conteúdo tem de ser registado e acompanhado separadamente.

Receção com desagregação parcial do fardo

A primeira desagregação constitui um momento crítico na cadeia de abastecimento de MTI, pois representa uma mudança no manuseamento físico dos produtos e pode igualmente corresponder ao ponto em que a responsabilidade de custódia dos MTI passa do fabricante/fornecedor para o interveniente nacional que recebe a remessa.

Quando a desagregação faz parte do processo de receção, passa-se de seguir uma unidade de maior dimensão (por exemplo, um contentor declarado como contendo um número específico de fardos) para monitorizar as unidades mais pequenas que o compõem (identificadas pelos respetivos GTIN® e outros atributos). Se o processo de receção não incluir qualquer nível de desagregação, serão gerados dois registos que, embora relacionados, não ficam devidamente conectados entre si:

- Um registo referente a um contentor descarregado, indicado como contendo uma quantidade específica de fardos
- Um registo associado que indica a entrada no inventário de uma determinada quantidade de fardos ou de MTI

Esta situação compromete a capacidade da gestão da cadeia de abastecimento de MTI para assegurar o acompanhamento integral

dos MTI e poderá expor o programa a consequências amplas decorrentes de falhas na responsabilização. Para reduzir este risco, a programação de MTI deve incluir, como etapa mínima, uma amostragem do processo de desagregação, de modo a garantir, mesmo que não seja possível alcançar 100% de certeza, um nível adequado de confiança na reconciliação entre as quantidades recebidas e as quantidades registadas como enviadas. Esta amostragem pode ser integrada no momento de inspeção ou observação, ou então realizada durante um evento posterior de agregação.

Com a utilização de amostragem, o pessoal responsável pela receção não precisaria de digitalizar cada fardo na fase inicial de transferência para a custódia do PNCM. Em alternativa, poderia ser aplicada uma metodologia de amostragem em que uma determinada percentagem dos contentores seria rececionada com todos os SSCC registados, enquanto os fardos individuais seriam conferidos de acordo com a lista de embalagem, que identifica os fardos únicos por contentor incluídos na amostra. Adicionalmente, sempre que a contagem física de um dos contentores selecionados, não coincida com a quantidade indicada na lista de embalagem, seria efetuada a leitura de cada fardo para identificar quais os fardos únicos em falta ou não incluídos na lista.

Reconciliação de discrepâncias resultantes da desagregação de fardos de MTI

Quando o número de fardos de MTI contabilizados não corresponde ao número esperado durante um processo de desagregação, é provável que tenha ocorrido uma falha de precisão ou na rastreabilidade do inventário, a qual é necessário analisar e corrigir. Do mesmo modo, se a contagem física dos fardos de MTI estiver correta, mas os SSCC registrados no documento de expedição não coincidirem com os SSCC lidos, tal situação revela uma falha na integridade dos dados ou um potencial problema associado à gestão de materiais, e não uma discrepância de quantidades. Por exemplo, poderão existir SSCC duplicados. Também é possível que fardos destinados a clientes distintos tenham sido trocados ou misturados pelo fabricante, o que faria com que a quantidade estivesse certa, mas os SSCC não coincidisse.

Dado que os SSCC são o elemento central da rastreabilidade na cadeia de abastecimento de MTI, qualquer divergência nos SSCC deve ser tratada com rigor, pois discrepâncias de

quantidade ou artigos podem comprometer a programação subsequente da cadeia de abastecimento de MTI, particularmente numa cadeia de abastecimento de MTI digitalizada.

As ações descritas no Quadro 6, aplicáveis quando uma discrepância é detetada, contribuem para a resolução imediata de diferenças de quantidade ou de incoerências entre SSCC. Paralelamente, oferecem à gestão logística informação relevante para otimizar os processos de gestão de inventário, fortalecer a rastreabilidade e prevenir a ocorrência de erros futuros.

O tratamento de uma encomenda que apresente qualquer discrepância deve ser suspenso, devendo ser adotadas as ações previstas no Quadro 7. Os SSCC que apresentem discrepâncias não devem ser aceites, e as quantidades não devem ser validadas no sistema de informação da cadeia de abastecimento, nem os itens armazenados, até que a discrepância seja resolvida.



Quadro 7: Etapas para resolver uma discrepância

Etapa geral	Detalhe	
VERIFICAR A CONTAGEM (SSCC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efetuar uma nova contagem fisicamente. Efetuar uma nova contagem dos fardos de MTI que deveriam ter sido retirados do veículo de entrega. ■ Efetuar uma nova leitura dos SSCC que apresentaram discrepâncias. Assegurar que a leitura é efetuada com boa qualidade. ■ Verificação manual. Se ocorrerem dificuldades na leitura, proceder à verificação manual das secções legíveis dos SSCC presentes nos fardos de MTI. ■ Registo da discrepância. Registrar de forma detalhada os SSCC em falta na remessa física, bem como quaisquer SSCC não previstos que tenham sido encontrados. ■ Registrar a data e a hora do incidente, bem como a identificação de todos os intervenientes. 	
INVESTIGAR A CAUSA RAIZ	Erros nos processos internos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Procedimentos de receção. O pessoal responsável pela receção cumpriu os procedimentos estabelecidos? Houve alguma etapa que tenha sido ignorada ou interpretada de forma incorreta? ■ Contagens incorretas. A contagem efetuada inicialmente no processo de desagregação estava errada? ■ Leituras incorretas. O suporte de dados foi digitalizado de forma errada ou não foi digitalizado? ■ Erro ao introduzir os dados. Os dados foram introduzidos manualmente de forma incorreta em algum momento durante a desagregação?
	Problemas do sistema	<ul style="list-style-type: none"> ■ Avaria do hardware. Os leitores de códigos de suporte de dados estão a funcionar corretamente? Existem problemas na leitura de determinados suportes de dados? ■ Problemas de software. O software utilizado na cadeia de abastecimento de MTI apresenta problemas que possam resultar em corrupção de dados ou em processamento inadequado? ■ Correspondência de SSCC. O sistema de gestão da cadeia de abastecimento de MTI faz a correspondência correta entre os SSCC recebidos e os SSCC registados na documentação de envio? ■ Problemas de integração. Caso a documentação de embarque seja integrada eletronicamente no software de gestão da cadeia de abastecimento de MTI, poderá estar a ocorrer algum problema na transferência de dados do sistema do fornecedor?
	Fatores externos. Caso exista documentação relativa ao evento de agregação que originou a remessa, essa documentação deve ser revista	<ul style="list-style-type: none"> ■ O fornecedor/expedidor enviou quantidade inferior, superior ou itens incorretos dentro da unidade agregada? ■ O fornecedor ou/expedidor procedeu à substituição de SSCC? Foram efetuadas mudanças de última hora que não foram registadas na documentação de embarque? ■ Havia alguma etiqueta de fardo de MTI sem suporte de dados, impedindo que pudesse ser digitalizada? ■ Se a contagem total estiver correta, é possível que unidades identificadas por SSCC tenham sido perdidas e substituídas por outros fardos de MTI?
	Identificar o registo correto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Confirmação do fornecedor. Se o fornecedor ou expedidor confirmar quais os SSCC que foram realmente enviados e esses registos coincidirem com o registo físico do material desagregado, é provável que o registo da quantidade prevista para receção estivesse incorreto. ■ Substituir dados. Se o fornecedor/expedidor não conseguir apresentar documentação ou justificações claras, e após os SSCC terem sido devidamente reverificados, o registo físico da recolha de dados pode passar a constituir o registo oficial.
	Ajustar os registos do sistema de gestão da cadeia de abastecimento de MTI	<ul style="list-style-type: none"> ■ Atualizar os registos removendo os SSCC indicados na documentação de envio que não foram rececionados e adicionando os SSCC que, embora tenham sido recebidos, não constavam da documentação original. ■ Registrar a discrepância de SSCC ou de contagem, identificar a causa raiz e descrever a ação corretiva adotada, de forma a manter um rasto de auditoria e assegurar dados de referência para melhorias futuras do processo. ■ Proceder às correções necessárias no sistema informático da cadeia de abastecimento de MTI, garantindo que os registos correspondem à contagem física efetiva dos itens desagregados.
	Acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informar as equipas de compras/aquisições para garantir que estão cientes da discrepância, especialmente se esta indicar um problema recorrente com um fornecedor ou expedidor específico. ■ Informar o pessoal de contabilidade ou de gestão contratual para que possam fazer os ajustes necessários à valorização do inventário ou aos pagamentos ao fornecedor. ■ Se a origem do problema estiver no fabricante, fornecedor ou transportador, deve ser enviado ao fornecedor/expedidor um registo comparativo entre os SSCC ou quantidades esperadas e as efetivamente recebidas, iniciando-se, de seguida, o processo de reclamação ou de resolução de litígios.
MEDIDAS PREVENTIVAS	Revisão dos processos e ações de formação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proceder à revisão e atualização dos PON aplicáveis aos processos de receção, agregação e desagregação. ■ Garantir a formação contínua e reciclagem periódica das equipas, sobre técnicas corretas de recolha de dados, métodos de contagem e procedimentos de registo de discrepâncias. ■ Considerar a implementação de uma etapa de verificação realizada por duas pessoas durante eventos críticos de desagregação de MTI.
	Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Garantir que os leitores de códigos estão a funcionar corretamente. ■ Explorar as capacidades do software da cadeia de abastecimento que facilitam a reconciliação, incluindo validação em tempo real, alertas de discrepâncias e relatórios detalhados sobre variações de inventário. ■ Realizar auditorias periódicas às integrações de dados entre sistemas, assegurando que a transferência de dados ocorre de forma correta e integral.
	Gestão do desempenho dos fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monitorizar as taxas de precisão dos fornecedores, incluindo fabricantes e transportadores/expedidores. ■ Aplicar planos de ação corretiva sempre que se verificarem discrepâncias de forma recorrente. ■ No caso de fornecedores com histórico de problemas, ponderar a realização de inspeções antes do envio ou a utilização de verificação por entidades externas.

Eventos de agregação – fardos de MTI

A primeira agregação de fardos de MTI realizada no país deveria, idealmente, ser antecedida por um evento de desagregação, conforme descrito anteriormente. A agregação contribui para o acompanhamento e rastreio de cada fardo de MTI, desde a sua origem até aos diferentes pontos por onde passa ao longo da cadeia de abastecimento. Na fase de agregação, cada fardo de MTI é verificado através do seu SSCC único e depois reunido com outros fardos individuais para constituir uma carga ou remessa que será enviada para o destino seguinte.

As boas práticas de agregação, quer se trate de empacotamento, separação de artigos ou carregamento, exigem que os bens sejam sempre agrupados tomando como referência um documento que especifica o que deverá ser entregue no destino seguinte. O registo (seja em suporte eletrónico ou em papel) pode

corresponder, por exemplo, a uma ordem de compra ou a uma lista de embalagem. Para que esta boa prática possa ser aplicada, o documento que especifica o que será expedido deve estar disponível antes da agregação e num formato compatível com AIDC.

A adoção desta boa prática possibilita:

- Verificação: confirmar que o agregado corresponde ao que foi encomendado ou ao que estava previsto para atribuição ou distribuição
- Precisão: permite prevenir discrepâncias, por exemplo evitar o carregamento de quantidades erradas de MTI
- Responsabilização: assegura a existência de um registo que pode ser utilizado para esclarecer e resolver problemas futuros, incluindo discrepâncias no inventário

Eventos posteriores de desagregação e agregação

A agregação e desagregação de fardos de MTI ocorrerá numerosas vezes durante a programação da cadeia de abastecimento de MTI, terminando finalmente com a sua desativação quando são abertos e os MTI individuais no seu interior removidas. Os mesmos princípios utilizados na primeira desagregação e agregação realizada no país devem ser seguidos em todos os movimentos posteriores de MTI ao longo da cadeia de abastecimento. Sempre que se verifiquem discrepâncias nas contagens realizadas em fases posteriores de agregação ou desagregação, é possível recorrer, em grande medida, às mesmas etapas e ações recomendados inicialmente para a primeira desagregação.

Se não tiver havido nem uma desagregação completa aquando da receção de uma remessa de MTI nem eventos subsequentes de agregação relativos à quantidade original de fardos de MTI à medida que são distribuídos para múltiplos pontos de distribuição, continua a ser possível integrar a AIDC no processo. Contudo, a fiabilidade e a confiança no funcionamento global da cadeia de abastecimento diminuirão significativamente se surgirem dúvidas sobre o destino dos MTI ou sobre a forma como os MTI chegaram a um local específico.

11. DESATIVAÇÃO REALIZADA A NÍVEL NACIONAL

Desativação dos fardos de MTI

O ponto da cadeia de abastecimento de MTI em que os SSCC dos fardos de MTI são desativados dependerá de os MTI serem retirados de uma só vez (desagregação total, como é frequente nas campanhas massivas e na distribuição em escolas) ou de serem retirados um a um ao longo de um período mais prolongado (desagregação parcial, como sucede frequentemente na distribuição rotineira e baseada na comunidade). A desativação do SSCC ocorre quando se inicia o processo de desembalagem/abertura dos fardos para retirada individual das redes

A partir de 2025, a desativação dos SSCC da maioria ou mesmo de todos os fardos de MTI constituirá o primeiro momento em que a gestão da cadeia de abastecimento poderá iniciar a contabilização, reconciliação e rastreamento dos números de série individuais de cada MTI. Estabelecer a ligação entre cada item com número de série e o SSCC desativado do fardo de onde foi retirado é fundamental para garantir a rastreabilidade integral numa cadeia de abastecimento de MTI digitalizada. Apesar de o SSCC ser desativado, a ligação histórica entre esse SSCC e os MTI individuais que continha deve manter-se, mesmo quando o SSCC já não é considerado uma unidade logística ativa.

A forma de utilização da AIDC durante a desembalagem dos fardos de MTI varia consoante o sistema digital permita ou não rastrear o número de série de cada MTI e se os MTI estão embalados a granel ou em unidades individuais. Caso o sistema necessite de recolher e rastrear o número de série único de cada MTI, e estes se encontrem embalados individualmente, poderá ser necessário abrir cada saco e retirar o MTI para permitir a recolha do número de série usando AIDC. No início de 2025, os principais financiadores de MTI ainda não requeriam que os fabricantes registassem a ligação entre o número de série único de cada MTI e o SSCC do fardo onde este tinha sido embalado. Pelo mesmo motivo, e para assegurar uma visibilidade completa ao longo de toda a cadeia de abastecimento de MTI, recomenda-se que os números de série únicos dos MTI sejam recolhidos quando são retirados do fardo de MTI para efeitos de desativação. Esta etapa da cadeia de abastecimento é o momento mais adequado para criar o registo que identifica quais os MTI individuais que compunham cada fardo de MTI específico.

Desativação integral do SSCC

A desativação integral do SSCC associado a um fardo de MTI implica que este deixe de funcionar como identificador da respetiva unidade logística. Também resultará na passagem do inventário que contém do nível do SSCC para um nível de inventário inferior. A desativação de um SSCC tem impacto na rastreabilidade

das unidades logísticas, mas não modifica a contagem física total de MTI individuais existentes. A contagem para feitos de inventário de cada MTI individual só se altera se este vier a ser retirado do inventário global, tornando-se então também desativado.



Desativação parcial do SSCC

Com a desativação parcial, o SSCC pode permanecer ativo, mas os dados correspondentes originalmente transmitidos relativamente à quantidade contida associada ao SSCC deixarão de ser válidos. O sistema de software de gestão de inventário de MTI deve estar configurado para diminuir automaticamente a

contagem para feitos de inventário associada ao SSCC, de acordo com o número de unidades que forem desagregadas. Assim, o sistema continuará a reconhecer o SSCC como uma unidade logística válida, contendo a quantidade remanescente de MTI, até que todos os MTI sejam retirados.

Desativação de MTI individuais

Tal como ocorre na desativação dos SSCC dos fardos individuais de MTI, a desativação de um MTI ao nível individual corresponde ao momento em que essa unidade serializada deixa a cadeia de abastecimento sob controlo e rastreio.

A forma como os processos de AIDC são concebidos e integrados nesta etapa deve permitir assegurar a visibilidade completa ao longo de toda a cadeia de abastecimento de MTI. A visibilidade integral da cadeia de abastecimento é alcançada quando existe um registo prévio que identifique qual MTI individual foi retirado de qual fardo (segundo o respetivo SSCC único) e quando esse registo é ligado aos dados de evento que indicam o momento, o local e o pessoal autorizado responsável pela desativação dos MTI.

Se a desativação do SSCC acontecer ao mesmo tempo que a distribuição dos MTI aos destinatários, a boa prática é configurar o software de gestão de MTI de modo a permitir a associação de cada MTI ao SSCC de onde provém. Uma forma de o fazer é solicitar ao utilizador que leia o SSCC do fardo e o código de barras 2D do MTI individual antes de o entregar o MTI ao destinatário, permitindo assim registar a sua origem do MTI e proceder desativação desse mesmo MTI.

12. ACOMPANHAMENTO E RASTREIO DE MTI

Embora os termos «acompanhamento» e «rastreo» sejam por vezes usados como se fossem equivalentes, no âmbito da gestão da cadeia de abastecimento assumem significados específicos e desempenham funções diferenciadas. O rastreio foca-se no acompanhamento em tempo real do percurso e estado de uma unidade ou remessa, permitindo saber, a cada etapa da cadeia de abastecimento, onde se encontra e em que condição está. O rastreio olha para o passado, permitindo reconstruir todo o percurso de uma unidade logística na

cadeia de abastecimento (a sua origem, os processos a que foi sujeita).

A possibilidade de garantir acompanhamento ou rastreio completos ao longo de toda a cadeia depende de manter registos claros e completos de todos os eventos de agregação, desagregação e desativação que ocorreram antes ou após cada ponto de recolha de dados. Os quatro cenários abaixo exemplificam esta realidade: os dois primeiros referem-se a fardos de MTI e os dois últimos a MTI individuais.

Fardos de MTI

Cenário 1 :

O número de série único de um fardo de MTI (o SSCC) só é recolhido através de AIDC quando os MTI no seu interior são desativados, durante a sua distribuição aos destinatários.

Resultado do cenário 1 :

Esta prática é adequada, pois gera um registo da desativação de cada MTI e documenta a relação entre o MTI individual, o fardo de onde foi retirado e o momento e local em que a desativação tem lugar. Uma campanha que aplique este procedimento conseguirá manter um registo completo de todos os fardos desativados e de todos os MTI individuais e únicos que foram distribuídos. Se, no entanto, a quantidade total de MTI individuais distribuídos não for igual à quantidade total de MTI inicialmente recebidos do fabricante/comprador, resolver esta discrepância de forma rápida e completa será desafiante e talvez impossível.

Cenário 2 :

A leitura é feita apenas nos suportes de dados dos fardos de MTI e não nos suportes de dados dos MTI individuais. Contudo, os suportes de dados dos fardos de MTI são lidos sempre que passam por qualquer evento de desagregação, agregação ou desativação ao longo de toda a cadeia de abastecimento nacional.

Resultado do cenário 2 :

Com este cenário, é produzido um registo de onde cada fardo (que detalha tanto a quantidade de MTI individuais no fardo como o lote dessa quantidade de MTI) é encontrado ao longo da cadeia de abastecimento. Quando a desativação de um fardo de MTI ocorre num ponto de distribuição, são gerados dados de evento que registam que, naquele local e momento, um responsável autorizado abriu e esvaziou um fardo único contendo uma quantidade definida de MTI individuais. Não fica registado quais os MTI individuais e únicos que foram desativados.



Comparação dos dois cenários

Se tudo decorrer conforme previsto no primeiro cenário, o PNCM conseguirá verificar que o total adquirido de MTI únicos coincide exatamente com o total de MTI únicos distribuídos. No segundo cenário, apesar de não haver um registo que identifique os MTI únicos efetivamente distribuídos, continua a existir um registo da quantidade de MTI únicos que foram desativados dos fardos. Se o número total de MTI únicos adquiridos não corresponder à quantidade total de MTI únicos que foram distribuídos, existe um registo de quando cada fardo de MTI recebido foi desagregado, agregado ou desativado, a partir do qual a reconciliação das quantidades pode ser iniciada.

MTI individuais

Os elementos de acompanhamento e rastreio são detalhados nos cenários que se seguem, nos quais:

- Um MTI individual é detetado num local onde não deveria estar
- É afixada ao MTI uma etiqueta que contém um número de série único

Ao analisar o historial nacional desse MTI individual com número de série, os dados da cadeia de abastecimento de MTI ponta a ponta, se disponíveis, poderão revelar o seguinte (apresentado em ordem inversa):

MTI individuais

Cenário 3 :

- Foi desativado no ponto de distribuição «Z» por «Y», na data «X», e entregue ao agregado familiar «W»
- Foi retirado do fardo de MTI identificado pelo SSCC «W» no ponto de distribuição «Z», por «Y», na data «X»
- O fardo de MTI identificado pelo SSCC «W» foi retirado de um veículo e rececionado no ponto de distribuição «Z» por «Y» na data «V»
- O fardo de MTI identificado pelo SSCC «W» foi agregado ao carregamento de um veículo no ponto de distribuição «T», operação realizada por «S» na data «R»
- O fardo de MTI identificado pelo SSCC «W» foi retirado de um contentor de transporte rececionado no ponto de distribuição «T», por «Q», na data «P»

Resultado do cenário 3 :

Dado que há um registo da desativação do MTI quando sai da cadeia de abastecimento e que todo o seu historial anterior à desativação está acessível, os responsáveis pela programação de MTI podem confiar que o MTI foi gerido com plena responsabilização em todas as etapas da cadeia de abastecimento de MTI. O foco deverá, portanto, estar sobretudo em compreender de que forma o MTI passou do último ponto onde foi desativado para o local onde veio a ser detetado.

Cenário 4 :

Há registo de que o MTI integrou a remessa total (com base nos dados de transação fornecidos pelo fabricante), mas não foram recolhidos quaisquer dados de evento associados ao número de série desse MTI individual, seja pela sua retirada de um fardo de MTI durante a desagregação, seja por um evento de desativação diretamente relacionado com esse MTI.

Resultado do cenário 4 :

Se, tal como no Cenário 3, o número de série de cada MTI for habitualmente registado quando este abandona a cadeia de abastecimento, mas não existir tal registo para o MTI agora identificado, então deve proceder-se à verificação do seu número de lote. Tendo o número de lote disponível, e pressupondo que todos os fardos foram lidos em algum ponto do processo, torna-se possível identificar os locais para onde foram distribuídos os fardos que incluíam esse lote. Embora não seja possível identificar com absoluta certeza o fardo de origem, o facto de se conseguir determinar que o MTI pertence a um subconjunto definido de fardos, cujos movimentos e dados de evento na cadeia de abastecimento estão registados, pode fornecer uma base sólida para aprofundar a investigação.

Procedimentos Operacionais Padronizados destinados a apoiar as atividades de acompanhamento e rastreio

A possibilidade de a programação de MTI dispor de capacidades de rastreamento e rastreabilidade depende, em certa medida, da existência e aplicação de POP específicas para os processos baseados em AIDC utilizados nas cadeias de abastecimento de MTI. Os POP devem ser elaborados e aplicados no contexto de um sistema sólido de gestão da qualidade, que proporcione ao PNCM uma base segura de qualidade, uniformidade e conformidade.

Esta orientação técnica inclui um conjunto de POP genéricos, focados nos principais eventos de desagregação, agregação e desativação que a programação de MTI deverá enfrentar. Estes POP podem ser ajustados ou adaptados sem dificuldade, de modo a refletirem o contexto específico do país e da respetiva cadeia de abastecimento. Ver: *Procedimentos Operacionais Padronizados - AIDC para programação de MTI*.

13. REQUISITOS PARA A INTEGRAÇÃO DE AIDC EM TODAS AS ETAPAS DA CADEIA DE ABASTECIMENTO DE MTI

As fases iniciais da digitalização dos MTI centraram-se essencialmente em tornar mais rápida e rigorosa a recolha de dados utilizados no registo de agregados familiares e nos processos de distribuição de mosquiteiros. Outras iniciativas complementares, como o TraceNet, dedicaram-se a obter consenso entre os intervenientes relativamente ao formato e ao conteúdo das etiquetas. Desde o início de 2021, os países passaram a receber etiquetas com suportes de dados, e os PNCM começaram a digitalizar e a registar parte da informação dessas etiquetas. Contudo, a implementação

e integração de AIDC ao longo de toda a cadeia de abastecimento de MTI continua a ser um conceito relativamente recente para todos os intervenientes, incluindo fabricantes, fornecedores, transportadores e pessoal do PNCM. Este grau de integração de AIDC implica novas formas de interação entre as equipas de aquisição e de cadeia de abastecimento, aumentando a complexidade da gestão de materiais, originando novos requisitos e expondo a programação de MTI aos desafios descritos no Quadro 8.

Quadro 8: Desafios associados à integração de AIDC

Requisito	Justificação
Financiamento e custos de implementação inicial	O investimento inicial necessário para adquirir equipamento de AIDC (como leitores de códigos e impressoras), software e para financiar a formação pode constituir uma restrição significativa em ambientes com recursos financeiros limitados. No âmbito da formação, devem ser ponderadas desde o início alternativas como módulos de e-learning e mecanismos de feedback virtual ou online.
Financiamento dos custos correntes	Garantir a sustentabilidade dos sistemas de AIDC a longo prazo implica garantir financiamento não apenas para a manutenção, atualização e reparação do software, mas também para a aquisição contínua de consumíveis essenciais, incluindo etiquetas de códigos de barras de reposição.
Funcionalidade e utilidade prática da infraestrutura	Um fornecimento de corrente elétrica estável é essencial para o funcionamento da maioria dos dispositivos de AIDC. Em locais onde há interrupções constantes no fornecimento elétrico ou onde não existe uma fonte de energia estável, a implementação de processos de AIDC pode ficar significativamente condicionada. Da mesma forma, uma ligação à Internet de baixa qualidade pode comprometer a transmissão de dados e limitar a capacidade de usufruir das vantagens do rastreio em tempo real.
Disponibilidade e fiabilidade operacional do equipamento	Pode acontecer que alguns membros da equipa não disponham dos dispositivos de leitura necessários, o que pode resultar em inconsistências na recolha de dados. As avarias do equipamento podem afetar o processo de leitura, provocando atrasos no rastreio e na gestão de inventário.

Requisito	Justificação
Integração e interoperabilidade	A criação de aplicações de AIDC robustas e eficazes para telemóveis exige competências técnicas especializadas e pode revelar-se bastante complexa, sobretudo quando é necessária a integração com outros sistemas de gestão de inventário já existentes.
Competências técnicas especializadas	A adoção de sistemas de AIDC exige que existam competências técnicas suficientes, incluindo especialização para configurar, gerir, resolver problemas e ministrar formação sobre o sistema. O recrutamento e a formação de pessoal qualificado para estas funções podem exigir bastante tempo e implicar custos elevados.
Aceitação dos utilizadores e competências na utilização de dispositivos digitais	Caso os utilizadores finais não sejam incluídos no desenvolvimento e na implementação, ou se as tecnologias não forem intuitivas, pode surgir resistência à sua adoção, resultando numa implementação inadequada e numa baixa utilização do sistema de leitura.
Formação	A falta de formação adequada leva os utilizadores a aplicarem incorretamente a tecnologia de leitura ou a não seguirem os protocolos estabelecidos. Adicionalmente, quando os utilizadores têm pouca literacia digital, a utilização de determinados sistemas de AIDC (incluindo leitores de códigos de barras que parecem simples) pode tornar-se difícil sem a devida formação e acompanhamento. Quando estes fatores se juntam aos processos manuais que frequentemente acompanham o uso de AIDC, a probabilidade de erros na introdução de dados aumenta, podendo resultar em discrepâncias e imprecisões relevantes.
Resistência às condições ambientais	As tecnologias de AIDC podem sofrer impacto quando expostas a condições ambientais difíceis, frequentes em contextos ao ar livre, incluindo humidade elevada, poeira ou temperaturas altas. Estas condições podem resultar em códigos de barras que se tornam ilegíveis ou danificados, ou ainda em avarias do equipamento, o que prejudica a eficácia do sistema.
Segurança de dados e privacidade	Embora a AIDC se limite à identificação e recolha de dados, os sistemas responsáveis por gerir essa informação devem dispor de fortes mecanismos de segurança. Em ambientes onde a proteção de dados e a infraestrutura associada são insuficientes, aumenta o risco de fugas de informação e de utilização indevida de dados sensíveis, incluindo os relativos a agregados familiares ou beneficiários.
Mecanismos de controlo de acesso e autenticação	A gestão das permissões de utilizadores para criar, administrar e processar dados da cadeia de abastecimento de MTI exige uma supervisão rigorosa sobre a rede de organizações e intervenientes envolvidos.
Cópia de segurança de dados	Quando os procedimentos de cópia de segurança são insuficientes, existe o risco de perder informação crítica na sequência de falhas do sistema ou de incidentes de cibersegurança.

Requisito	Justificação
Partilha de dados	Quando os dados gerados através de AIDC são descentralizados e guardados por diferentes intervenientes da cadeia de MTI, existe o risco de que informações essenciais fiquem dispersas ou não possam ser acedidas por intervenientes autorizados.
Normalização e interoperabilidade	A inexistência de sistemas e formatos de dados padronizados pode dificultar a integração dos dados de AIDC com os sistemas de informação de saúde já existentes ou entre várias organizações.
Integração com os Sistemas Eletrónicos de Gestão de Informação Logística (eLMIS)	Inconsistências na forma como as mercadorias são identificadas ao longo da cadeia de abastecimento — desde o fabricante, transitários, armazéns médicos e outros pontos da cadeia de abastecimento — resultam frequentemente em dados duplicados, incompletos e inexatos. Este problema reduz a visibilidade da informação ao longo do percurso de uma unidade de MTI na cadeia de abastecimento e dificulta a integração, a interoperabilidade e a troca eletrónica de dados entre diversos sistemas eLMIS. Este cenário cria riscos de segurança na cadeia de abastecimento, porque os MTI são identificados de maneira inconsistente quando passam de um interveniente para outro. Adicionalmente, a ausência de integração entre o rastreio de MTI e os sistemas logísticos nacionais de saúde, aliada a uma coordenação irregular entre intervenientes da cadeia de MTI quanto aos métodos e processos de controlo de inventário, gera ineficiências e pode originar erros.



© Edward Echwalu, Vestergaard

CONCLUSÃO

No início desta orientação, e considerando a necessidade crescente de visibilidade e responsabilização na cadeia de abastecimento devido à escassez de recursos, foram colocadas várias questões fundamentais que os PNCM terão de estar cada vez mais aptos a responder:

- Todos os MTI que o fabricante/fornecedor declarou ter expedido chegaram efetivamente ao destino?
- Todos os fardos de MTI enviados para os locais de pré-posicionamento ou para os centros de distribuição chegaram ao destino previsto?
- Onde se encontrava um determinado fardo de MTI antes de chegar ao local indicado?
- Onde e quando ocorreram as distribuições de MTI e quem foi responsável por as realizar?

Esta orientação de planeamento e operação, relativa ao uso de leitura de códigos de barras na cadeia de abastecimento de MTI a nível nacional, demonstra como a integração de componentes de AIDC pode resultar em:

- Maior eficiência e produtividade
- Maior precisão e menos erros
- Melhor gestão de inventário
- Maior visibilidade da cadeia de abastecimento
- Reforço da responsabilização, da conformidade e da rastreabilidade ao longo de toda a cadeia

Contudo, estes benefícios implicam custos iniciais e recorrentes, incluindo o investimento em equipamento de AIDC (como leitores de códigos e impressoras), software e formação, bem como despesas de manutenção, reparação e consumíveis (por exemplo, etiquetas de códigos de barras de reposição). Apesar de este tipo de investimento poder não ser visto como prioritário em ambientes com recursos financeiros escassos, a aposta na visibilidade integral da cadeia de abastecimento mediante o uso de AIDC proporciona um elevado retorno sobre o investimento (Return on Investment [ROI]). Tal deve-se à eliminação sistemática de erros, à redução do nível de esforço operacional e ao aumento da rapidez e precisão dos processos, traduzindo-se em ganhos operacionais consideráveis.

Importa notar que, mesmo que o PNCM decida incluir ou excluir processos de AIDC em eventos específicos da cadeia de abastecimento de MTI, a capacidade de cada evento de AIDC gerar a respon-

sabilização e eficiência pretendidos depende diretamente do nível de integração de AIDC nas etapas anteriores da cadeia de abastecimento.

Entre os principais benefícios no uso das AIDC contam-se:

- Exatidão do inventário: O elevado retorno sobre o investimento (ROI) associado à AIDC decorre da passagem de um sistema sujeito a erros e exigente em termos de esforço humano para um sistema automatizado e muito mais preciso.
- Redução de erros de introdução de dados: A recolha automática de dados reduz quase por completo erros de digitação e outras falhas humanas, evitando assim discrepâncias no inventário e problemas nos processos de expedição.
- Visibilidade quase em tempo real: A atualização imediata da localização e do estado do inventário possibilita um planeamento mais eficaz, reduz as perdas e torna a cadeia de abastecimento mais ágil.
- Melhorias na eficiência operacional: Uma identificação e resolução mais célere de interrupções melhora o desempenho da cadeia de abastecimento de MTI e reduz o nível de esforço necessário para realizar o rastreio das remessas.

Integrar a AIDC nas cadeias de abastecimento de MTI, para além de garantir a responsabilização logística, cria oportunidades para que os intervenientes utilizem as etiquetas de MTI com AIDC e os dados gerados para diversos outros fins. Por exemplo:

- Verificação de MTI em inquéritos realizados junto dos agregados familiares
- Monitorização da durabilidade
- Processos de garantia da qualidade, bem como atividades de revisão e análise
- Avaliação da eficácia da distribuição
- Orientação de futuras aquisições com base no desempenho dos fornecedores
- Autenticação do produto com o objetivo de identificar eventuais casos de desvio de produto
- Integração harmoniosa com outras ferramentas de programação de MTI fora do âmbito da cadeia de abastecimento, bem como com ferramentas utilizadas para outros produtos de saúde



AMP CONTACTOS

Para se juntar à conferência semanal AMP todas as quartas-feiras às 10:00 horas hora de Leste (16:00 PM CET) utilize a linha de reunião Zoom seguinte:
<https://us06web.zoom.us/j/88935481892?pwd=h3cuJ3x5L0sR58YXcEaub8ULqu5LMj.1>

Pode encontrar o seu número local para aderir à chamada semanal:
<https://zoom.us/j/acyOjklJj4>

Para ser adicionado à lista de correio da AMP, visite:
<https://allianceformalariaprevention.com/join-us>

Para contactar a AMP ou juntar-se a um grupo de trabalho da AMP, envie um e-mail para:
info@allianceformalariaprevention.com

Para mais informações, consulte o site da AMP:
<https://allianceformalariaprevention.com>