



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 03/2023

**PAULA DANIELLE BEKMAN VOGAS LOURENÇO**, Cap Int

**Exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV visando ao desfazimento ecoeficiente dos materiais inservíveis.**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2023

**PAULA DANIELLE BEKMAN** VOGAS LOURENÇO, Cap Int

**Exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV visando ao desfazimento ecoeficiente dos materiais inservíveis.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional  
Orientador: Raphael Coutinho Stauffer, Maj Int

Rio de Janeiro

2023

**PAULA DANIELLE BEKMAN VOGAS LOURENÇO, Cap Int**

**Exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV visando ao desfazimento ecoeficiente dos materiais inservíveis.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

Daniel Rodrigues **Figueiredo**, Maj Av  
EAOAR

---

Raphael Coutinho **Stauffer**, Maj Int  
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

## RESUMO

O Sistema de Provisões da Aeronáutica (SISPROV) do Comando da Aeronáutica (COMAER) é responsável pelo planejamento, obtenção e distribuição de fardamentos para os militares da Aeronáutica, conforme as diretrizes estabelecidas. Atualmente, 28 Organizações Militares (OM) Apoiadoras fornecem fardamentos para determinados grupos de militares e gerenciam a inutilização de uniformes devolvidos. Segundo dados de 2022, cerca de 30.000 militares são atendidos pelo SISPROV, gerando aproximadamente 70.000 kg de material inservível anualmente. Com a crescente conscientização sobre impactos ambientais e escassez de recursos, propõe-se a exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV visando ao desfazimento ecoeficiente dos fardamentos devolvidos, uma vez que a ecoeficiência combina viabilidade econômica e social à sustentabilidade ambiental. Esta proposta, além de alinhar-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e mitigar os impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública, promoverá o reuso e a reciclagem, que levarão à promoção da economia circular e consequentes desenvolvimentos econômico e social. Por fim, discute-se a aplicação do aproveitamento de resíduos em outros Sistemas do COMAER, o que contribuirá para a expansão da ecoeficiência na Força Aérea Brasileira.

**Palavras-chave:** Ecoeficiência. Sustentabilidade. Economia Circular. Fardamento.

## 1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Provisões (SISPROV) tem por finalidade planejar, orientar, controlar e executar a atividade de provisões no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). Suas atribuições estão relacionadas com a determinação das necessidades, a obtenção e a distribuição das peças de fardamento definidas pelo Regulamento de Uniformes para os militares da Aeronáutica (RUMAER) e conforme o estabelecido no Estatuto dos Militares (Brasil, 2021).

Neste contexto, a Subdiretoria de Abastecimento (SDAB), como Órgão Operativo do SISPROV, é responsável pela compra de todos os itens de fardamento gratuito necessários ao atendimento das necessidades das 28 Organizações Militares (OM) Apoiadoras e estas, por sua vez, têm a competência de fornecer, ao efetivo apoiado, todas as peças previstas nas legislações específicas que tratam sobre o tema.

Tendo em vista a necessidade militar de utilização dos uniformes com apuro e correção, as trocas regulares do fardamento são primordiais para a boa apresentação pessoal. Deste modo, tornou-se imprescindível adotar protocolos visando ao descarte seguro do material devolvido. Para tal, a SDAB, a depender do tipo de peça, estabeleceu duas maneiras distintas de desfazimento: a alienação, que pode ocorrer por venda ou doação, e a inutilização, por meio de incineração ou trituração. Destaca-se, ainda, que a alienação, quando considerada economicamente inviável, pode ser substituída pela inutilização (Brasil, 2021).

Atualmente, conforme afirma Guerreiro (2022), 30.000 militares são atendidos pelo SISPROV e, considerando-se o conjunto de fardamento recebido e a previsão de periodicidade das trocas, a quantidade acumulada de material inservível nas OM Apoiadoras atingiu, no ano de 2022, a expressiva marca de 70.000 kg (informação verbal).<sup>1</sup>

Por outro lado, tem-se que as mudanças climáticas e a escassez dos recursos naturais contribuíram para a conscientização global acerca dos impactos negativos que as ações humanas têm no planeta. Sendo assim, a ecoeficiência surgiu para mitigar as repercussões ambientais causadas pelos desenvolvimentos econômico e

---

<sup>1</sup> Informação fornecida em abril de 2023 por militar da SDAB responsável pelo gerenciamento das atividades do SISPROV.

social. Diante deste cenário, este trabalho defende a exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV visando ao desfazimento ecoeficiente dos materiais inservíveis.

Desta feita, como embasamento para a tese, justifica-se que a impossibilidade de promoção da queima das peças de uniforme restituídas possibilitará reduzir o impacto ambiental por meio da diminuição da quantidade de incinerações, tendo em vista que a exposição do material a elevadas temperaturas gera resíduos tóxicos que comprometem o meio ambiente e a saúde pública.

Outrossim, tem-se que a vedação da possibilidade de incineração como meio de desfazimento estimulará os gestores a utilizarem a doação e trituração, as quais permitirão que o material continue a transitar no sistema econômico por meio do reuso e da reciclagem. Desta maneira, haverá a promoção da economia circular, que, por sua vez, impulsionará os desenvolvimentos econômico e social.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, representa um marco legal importante para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos, tendo em vista ter estabelecido princípios como o da ecoeficiência, que está baseado em três pilares: econômico, ambiental e social (Brasil, 2010).

Nessa esteira, considerando que, conforme apontam Barata, Kligerman e Minayo-Gomez (2006), a ecoeficiência, para o setor público, fundamenta-se na racionalidade das decisões e na análise de custo e benefício das medidas a serem implementadas, torna-se imperioso analisar, sob a ótica deste conceito, o processo de desfazimento do fardamento devolvido após o uso pelos militares da Força Aérea Brasileira (FAB).

### **2.1 Redução do impacto ambiental**

A busca contínua pela redução dos impactos ambientais é consequência das pressões exercidas pela sociedade e pelas legislações afetas ao meio ambiente, tal como a PNRS, que instituiu, ao gerador do resíduo, a responsabilidade pela gestão

completa do ciclo de vida do material, ou seja, desde a produção até a destinação final (Brasil, 2010).

Bonifazi *et al.* (2022) afirma que a indústria têxtil é a quarta que mais utiliza matérias-primas e água, além de ser a quinta em emissões de gases que contribuem para o efeito estufa. Ademais, estima-se que 150 milhões de toneladas de resíduos têxteis são geradas anualmente no mundo.

Desta forma, a destinação adequada dos tecidos pós-consumo tornou-se foco de ampla discussão em escala global, uma vez que a sustentabilidade, que consiste na capacidade de atender às necessidades da geração atual sem comprometer a das futuras de atenderem às suas próprias, surgiu como forma de conter os avanços da interação indiscriminada do homem com o meio ambiente.

No âmbito da FAB, o descarte dos fardamentos merece especial atenção, tendo em vista o volume de resíduos gerado anualmente, bem como o impacto negativo na segurança institucional que o desfazimento inadequado pode acarretar. Ressalta-se, ainda, que, apesar de existirem duas formas de inutilização, a grande maioria das peças acaba por ser incinerada, uma vez que, ao analisar-se somente os custos envolvidos, esta modalidade de descarte é considerada mais econômica para os grandes geradores de resíduos (Do Amaral, 2016).

Destaca-se, ainda, que, conforme previsão legal, a inutilização deve ser realizada por meio de contratação de empresa especializada (Brasil, 2021), porém, conforme aponta Guerreiro (2022), dentre as OM que incineram materiais, aproximadamente 41% realizam o procedimento em suas próprias Organizações. Tal prática, além de contrariar o disposto na legislação que rege o SISPROV, vai de encontro à PNRS, que proíbe a queima de resíduos a céu aberto ou em recipientes não licenciados para este fim (Brasil, 2010).

De acordo com Morgado e Ferreira (2006 *apud* De Moraes, 2015), durante o processo de incineração o resíduo é submetido a elevadas temperaturas até que seja transformado em gases e outras partículas menores. Essa mistura é, então, submetida a temperaturas maiores, de forma que ocorra a combustão completa. Entretanto, é de fundamental relevância ressaltar que, conforme aponta Gouveia (2012, p. 1507):

Os resíduos sólidos, quando incinerados, trazem riscos à saúde, uma vez que produzem quantidades variadas de substâncias tóxicas [...]. Além disso, estudos apontam que a exposição da população à emissão dos incineradores está associada a um risco aumentado de alguns tipos de câncer e desfechos indesejáveis na gravidez [...].

Ademais, de acordo com o Greenpeace (2011), além de emitir gases que comprometem a saúde e contaminam o solo e as vegetações, as cinzas resultantes dos processos de incineração também podem ser tóxicas e, a depender de sua disposição final, levarão a uma contaminação dos lençóis freáticos.

Percebe-se, portanto, que a incineração como meio para descarte dos uniformes devolvidos vai de encontro às atuais políticas mundiais de preservação do meio ambiente, uma vez que contribui para a poluição dos recursos naturais, além de comprometer a saúde dos indivíduos. Por conseguinte, tem-se que a exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos no âmbito do SISPROV promoverá o desfazimento do material por meio de trituração ou alienação, os quais não impactam o ambiente. Desta maneira, alcançar-se-á o, já citado, pilar ambiental da ecoeficiência no processo de descarte de material.

## **2.2 Promoção da economia circular**

O conceito de economia é associado, geralmente, a taxas que fornecem uma visão sobre o crescimento ou declínio de um país ou região. Tal pensamento refere-se à economia linear (EL), que, conforme aponta Leonas (2017), é representada pelos conceitos de “extrair, produzir e descartar”, “produzir, consumir e descartar” ou “quanto mais, melhor”. Desta maneira, a EL baseia-se na obtenção contínua de recursos naturais, considerados infinitos.

Ocorre, entretanto, que o desenvolvimento desencadeado pela Revolução Industrial, que se baseava na produção e consumo em massa, levou a um uso desenfreado de recursos, que, por sua vez, resultou num despertar de consciência para a finitude dos meios de produção e para a necessidade de valorização destes em todo o ciclo produtivo (Gonçalves e Barroso, 2019). Diante desta problemática, a economia circular (EC) surgiu para permitir que um material continuasse a circular no sistema econômico por meio do método definido por Rodrigo-González, Grau-Grau e Bel-Oms (2021) como 4Rs: reparação, reuso, remanufatura ou reciclagem.

Importa destacar, ainda, que os benefícios da EC vão muito além do contingenciamento no uso dos recursos. De acordo com Schroeder, Anggraeni e Weber (2018), as práticas de economia circular podem trazer benefícios importantes em termos de redução de custos, criação de empregos, inovação e produtividade. Detalhadamente, de acordo com Ellen MacArthur Foundation (2015), a transição para uma economia circular na União Europeia (UE) poderia adicionar R\$4,8 trilhões ao PIB até 2030, além de aumentar a renda familiar em R\$16.000,00 por ano.

Considerando que a indústria têxtil se destaca pelo grande volume de resíduos gerados após o consumo, tornou-se urgente investir em tecnologias que possibilitem uma destinação pautada em práticas voltadas para o alcance dos objetivos da EC. Sendo assim, a reciclagem fibra-a-fibra, que transforma os resíduos de tecidos em novas fibras que são utilizadas na fabricação de roupas ou outros materiais têxteis, constitui-se em uma das soluções possíveis para a promoção da economia circular neste segmento.

De acordo com Hedrick *et al.* (2022), a reciclagem têxtil na UE poderá alcançar lucros de R\$8 a 11,7 milhões até 2030 e, além dos benefícios econômicos diretos, no campo social, a prática contribuirá para a criação de cerca de 15.000 novos empregos, os quais, por sua vez, impactam no aumento do PIB.

No tocante ao Sistema de Provisões, o reuso pode ser entendido como a doação das peças previstas para entidade sem fins lucrativos ou cooperativas, as quais, conforme aponta Do Amaral *et al.* (2018), podem utilizar técnicas de *upcycling* para transformá-las em novos itens, tais como malas e sacolas produzidas por uma força de trabalho inclusiva. Já a reciclagem das fibras têxteis pode ser promovida com retorno econômico ou social, uma vez que este material pode ser vendido ou doado, com vistas à fabricação de novas roupas ou outros materiais têxteis, como, por exemplo, aqueles destinados à construção civil, à indústria automobilística ou à produção de cobertores que são doados a pessoas em situação de rua. (Pombo, 2016).

Percebe-se, portanto, que apesar de haver previsão legal, a queima do fardamento devolvido desconsidera as etapas de reciclagem e reuso pelas quais o ciclo de vida do material poderia percorrer (Garcia, 2006). Diante disto, tem-se que exclusão da previsão de incineração dos fardamentos devolvidos após o uso impulsionará a economia circular porque promoverá o desfazimento por meio da doação ou reciclagem das fibras têxteis resultantes da trituração. Considerando-se a,

já explorada, ligação direta da EC com os aspectos sociais e econômicos, conclui-se, portanto, que a não incineração contribuirá para o aumento da ecoeficiência no desfazimento do fardamento devolvido na FAB.

### **3 CONCLUSÃO**

Na FAB existem 28 OM Apoiadoras que têm a atribuição regulamentar de fornecer fardamentos gratuitos aos militares e promover a destinação das peças inservíveis devolvidas durante a troca, procedimento que pode ser realizado por meio de alienação, trituração ou incineração, sendo esta última a prática mais utilizada, tendo em vista o custo ser inferior.

O termo ecoeficiência surgiu como forma de compatibilizar os desenvolvimentos econômico e social com a proteção ao meio ambiente. Considerando que a incineração, como forma de inutilização, resulta em aumento de poluição e prejuízo à saúde, pode-se concluir que a proibição deste procedimento, trará um aumento dos processos de doação e trituração, que, em virtude de não impactarem negativamente o ecossistema, promoverão o aumento da ecoeficiência no SISPROV.

Ademais, é notório que a doação e a trituração como forma de desfazimento estimularão a economia circular, que, por sua vez, trará implicações positivas na economia e na esfera social, tendo em vista que propiciará aumento no PIB e na geração de empregos e rendas. Por este motivo, ao atingir os pilares econômico e social da ecoeficiência, o desfazimento dos fardamentos será mais ecoeficiente.

Por fim, tem-se que a análise da ecoeficiência não se limita ao processo aqui tratado, podendo-se aplicá-la em outros sistemas da FAB. No Sistema de Subsistência, as sobras das refeições fornecidas, em vez de serem descartadas, podem ser reinseridas no ciclo produtivo ao serem transformadas em fertilizantes que, por sua vez, podem ser utilizados para aumento de produtividade e longevidade das plantações. Outrossim, ao considerarmos a implantação das políticas de coleta seletiva nas vilas militares e demais Organizações da Força, seria possível promover o aproveitamento dos materiais, tais como plásticos e papelões, visando à reciclagem e consequente impacto socioambiental positivo por meio da geração de oportunidades e desenvolvimento humano.

## REFERÊNCIAS

- ALLSOPP, Michelle; COSTNER, Pat; JOHNSTON, Paul. **Incineração e Saúde Humana: Estudo do Conhecimento Sobre os Impactos da Incineração na Saúde Humana**. 2015. Disponível em: [http://greenpeace.org.br/toxicos/pdf/sumario\\_exec\\_health.pdf](http://greenpeace.org.br/toxicos/pdf/sumario_exec_health.pdf). Acesso em 21 out. 2023.
- BARATA, Martha Macedo de Lima; KLIGERMAN, Débora Cynamon; MINAYO-GOMEZ, Carlos. A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 165-170, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100019>. Acesso em 24 set. 2023.
- BONIFAZI, Giuseppe *et al.* End-of-Life Textile Recognition in a Circular Economy Perspective: A Methodological Approach Based on Near Infrared Spectroscopy. **Sustainability**, v. 14, n. 16, p. 10249, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su141610249>. Acesso em 29 set. 2023.
- BRASIL. Lei nº 6.880, de 09 de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1980. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6880.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6880.htm). Acesso em 13 set. 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/L12305.htm). Acesso em 13 set. 2023.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Subdiretoria de Abastecimento. Portaria SEFA nº 144/AJUR, de 3 de dezembro de 2021. Aprova a reedição da Norma de Sistema que dispõe sobre o Sistema de Provisões da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 225, p. 18022, 9 dez. 2021.
- DE MORAES, José Laécio. Dificuldades para o aproveitamento energético de resíduos sólidos através da incineração no Brasil. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 6, n. 3, p. 173-180, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552856412016>. Acesso em 23 out. 2023.
- DO AMARAL, Mariana Correa. **Reaproveitamento e Reciclagem Têxtil no Brasil: ações e prospecto de triagem de resíduos para pequenos geradores**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-11112016-104321/publico/Mariana\\_Amaral\\_final.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-11112016-104321/publico/Mariana_Amaral_final.pdf). Acesso em 15 set. 2023.
- DO AMARAL, Mariana Correa *et al.* Industrial textile recycling and reuse in Brazil: Case study and considerations concerning the circular economy. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, n.3, p. 431–443, 2018. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X3305>. Acesso em 24 out. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Oportunidades de inovação, crescimento e resiliência**. 2015. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/regioes/europa>. Acesso em 24 out. 2023.

GARCIA, Manuel Garcia. Logística reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor. **XIII SIMPEP, Bauru, SP**, p. 120-136, 2006. Disponível em: [https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/1146.pdf](https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1146.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

GONÇALVES, Taynara Martins; BARROSO, Ana Flavia da Fonseca. A economia circular como alternativa à economia linear. **Anais do XI SIMPROD**, 2019. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/bitstream/riufs/12561/2/EconomiaCircularAlternativa.pdf>. Acesso em 23 out. 2023.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em 13 set. 2023.

GUERREIRO, Priscila Machado da Silva. **A logística reversa e o processo de desfazimentos de itens de fardamento do Sistema de Provisões da Aeronáutica**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Avançado de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2022, Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redeb.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=89254](https://redeb.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=89254). Acesso em 14 set. 2023.

HEDRICK, Saskia *et al.* **Scaling textile recycling in Europe- turning waste into value**. 2022. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/scaling-textile-recycling-in-europe-turning-waste-into-value#](https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/scaling-textile-recycling-in-europe-turning-waste-into-value#/). Acesso em 21 out. 2023.

LEONAS, Karen. The use of recycled fibers in fashion and home products. **Textiles and clothing sustainability: Recycled and Upcycled textiles and fashion**, p. 55-77, 2017. Disponível em: <https://www.nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Textiles%20and%20Clothing%20Sustainability%20%20recycled%20and%20upcycled%20textiles%20and%20fashion.pdf#page=63>. Acesso em 21 out. 2023.

POMBO, Cristiano Cipriano. Amigos reciclam uniformes em negócio que gera renda e dignidade. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 08 nov. 2016. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2016/11/1821546-amigos-reciclam-uniformes-em-negocio-que-gera-renda-e-dignidade.shtml>. Acesso em 23 out. 2023.

RODRIGO-GONZÁLEZ, Amalia; GRAU-GRAU, Alfredo; BEL-OMS, Inmaculada.

Circular economy and value creation: Sustainable finance with a real options approach. **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7973, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13147973>. Acesso em 23 out. 2023.

SCHROEDER, Patrick; ANGGRAENI, Kartika; WEBER, Uwe. The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. **Journal of Industrial Ecology**, v. 23, n. 1, p. 77-95, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12732>. Acesso em 21 out. 2023.