

ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA EQUIPAMENTO DE AIRSOFT

Allis Chalmers Nogueira do Vale ^[1], Fabricio José Nobrega Cavalcante ^[2]

^[1] UFERSA, Engenharia Mecânica; aluno; allis_cn@hotmail.com

^[2] UFERSA, Engenharia Mecânica; orientador; fabriciocavalcante@ufersa.edu.br

Data da defesa: 28 / 11 / 2022

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi elaborar um Procedimento Operacional Padrão para um equipamento a qual não possuía qualquer plano de manutenção, esta análise foi baseada na bibliografia relativa à manutenção e desempenho específicos de componentes. Procurou-se enfatizar a relação da manutenção com o bom desempenho do equipamento assim como importância de um sistema estruturado de manutenção de sistemas mecânicos. Com o objetivo de oferecer uma visão mais clara e aprofundada do tema foram feitas as definições de conceitos relevantes. Assim, este trabalho procurou uma abordagem para desenvolvimento de uma padronização da manutenção eficaz, através de levantamento bibliográfico, pesquisa e análise, descrevendo de modo abrangente informações técnicas, critérios e práticas, para uma gestão da manutenção com foco na busca da excelência em equipamentos de airsoft.

Palavras-chave: Manutenção; Procedimento; Padronização; Confiabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O Airsoft é uma modalidade do tiro esportivo que simula situações de combate, utilizando armas de pressão que disparam bolinhas de plástico. O Airsoft é um dos esportes que mais crescem no Brasil e a demanda pelos equipamentos nunca estiveram tão em alta, vem se renovando ano após ano e tem se destacado como uma nova tendência no tiro esportivo [1].

Desde que o esporte se popularizou com cada vez mais força, consequentemente, surgiram novos desafios a serem batidos. Se tratando de um sistema eletromecânico veio posteriormente a necessidade de manter os equipamentos sempre em boas condições de uso, e assim a necessidade de realizar manutenções para se conseguir manter o funcionamento pleno. A expressiva demanda por confiabilidade nos equipamentos, exige que os manutentores acompanhe o mesmo ritmo e desenvolva formas de garantir sempre o mesmo padrão de serviço e excelência na tarefa.

Todavia, para ter um serviço sempre confiável, é necessário que a manutenção seja realizada sempre da mesma forma e seguindo sempre os mesmos critérios. Dessa forma, faz-se necessário uma estratégia de implementar um procedimento operacional padrão, que objetiva a redução de falhas, aumenta a confiabilidade do serviço, melhora a qualidade e diminui desperdícios tanto de tempo, quanto de material [2].

Com base nas experiências de manutenção dentro de uma determinada empresa que realiza serviços em equipamentos de airsoft, surgiu a oportunidade de criar uma padronização dos processos sobre a manutenção empregada nesses equipamentos. Subentende-se pelas pesquisas sobre a padronização do processo, que as melhoras no processo são significativas, o que assegura a entrega de um produto de qualidade superior ao cliente.

O objetivo da manutenção não pode ser apenas reparar o equipamento, mas sim mantê-lo em sua plena capacidade de uso, reduzindo ao máximo a probabilidade de uma parada não planejada [2].

Dessa forma, esse trabalho voltou seu olhar para o gerenciamento da rotina de uma empresa local a fim de desenvolver o tema a respeito da manutenção de um equipamento de airsoft. Para tanto foi definido que seria desenvolvido o Procedimento Operacional Padrão para desmontagem, manutenção básica e montagem, devido a vasta variedade de equipamentos optou-se pelo mais popular no meio, sendo os equipamentos que utilizam a versão de número 2.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Airsoft

O Airsoft é um esporte de ação que simula situações de combate, também usado para treinamento em força militares reais. Para isso utiliza armas de pressão que disparam esferas de plástico de 6 mm de diâmetro, sem potencial lesivo. No Brasil o airsoft é regulamentado pelo Exército Brasileiro e a ponta laranja é exigida em todos os equipamentos, como mostrado na Figura 1. As armas são réplicas externas de armas de fogo reais, porém, mas internamente em nada se assemelha com as mesmas, sendo qualquer conversão das armas de airsoft para o uso com munição real impossível.



Figura 1. Exemplo de um equipamento de Airsoft (Autoria Própria).

2.2. O Equipamento

2.2.1. Funcionamento

Os equipamentos de airsoft são réplicas de armas reais que apenas se assemelhas visualmente, mas que diferem completamente no seu funcionamento

O ciclo de funcionamento de um equipamento de airsoft pode ser dividido em quatro etapas, como ilustrado na Figura 2 [3]:

1. Admissão de ar,
2. Compressão inicial,
3. Disparo,
4. Retorno ao ponto morto.

Na admissão de ar, a mola é comprimida até o fim de curso do pistão e ocorre a entrada de ar no espaço entre a cabeça do pistão e o projétil. Na compressão inicial, a força da mola comprimida empurra o pistão comprimindo o ar até que a pressão interna seja o suficiente para iniciar o movimento do projétil. Então, o restante do curso do pistão é responsável por manter o projétil em velocidade constante até a saída do mesmo pelo cano da arma, retornando o pistão ao ponto inicial [3].

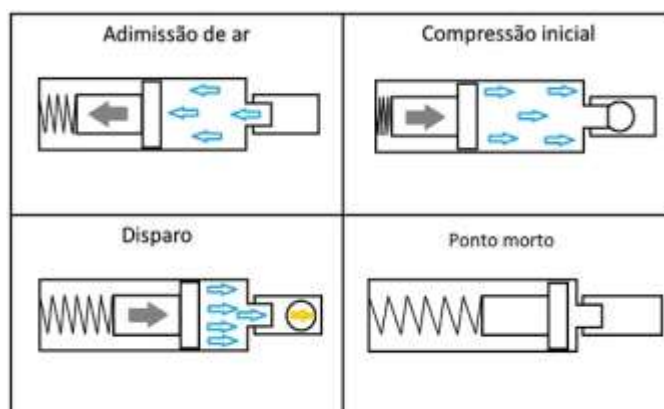


Figura 2. Representação dos ciclos, adaptado [3].

2.2.2. Componentes Internos

Para o funcionamento o equipamento de airsoft conta com vários conjuntos mecânicos, o principal é a caixa de engrenagem, chamada Gearbox, nessa está disposta uma complexa e variedades de elementos, como mostrado Figura 3 e nomeado na Figura 4.

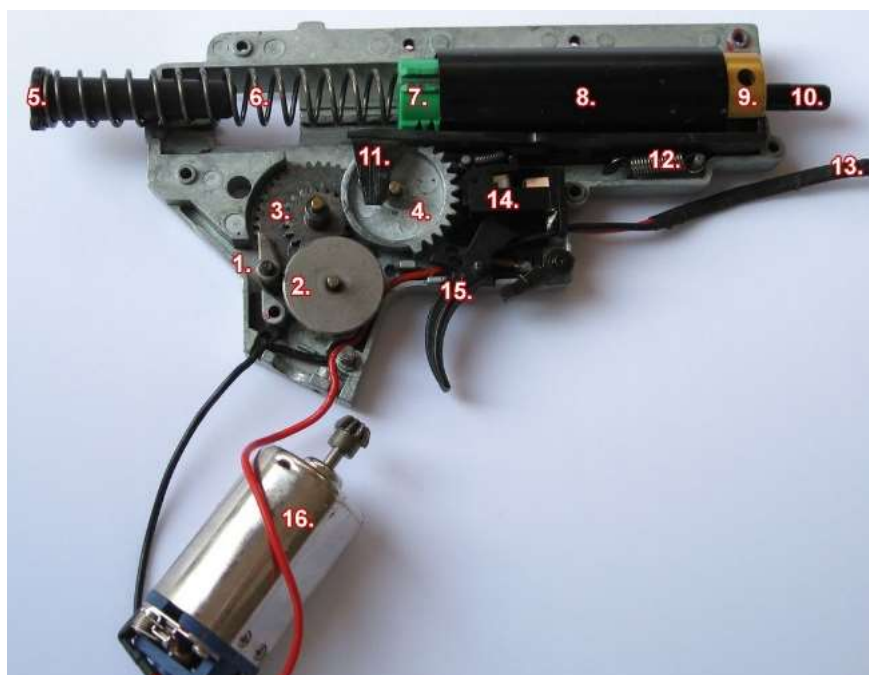


Figura 3. Partes internas de uma Gearbox V2 (Autoria Própria).

Lista de Componentes			
1	trava de reversão	9	cabeça de cilindro
2	engrenagem cônica	10	bico de ar
3	engrenagem reta	11	placa de toque
4	engrenagem setorial	12	mola principal
5	guia de mola	13	fiação elétrica
6	mola principal	14	contato elétrico do gatilho
7	pistão	15	alavanca do gatilho
8	cilindro	16	motor elétrico

Figura 4. Descrição dos componentes internos de uma Gearbox (Autoria Própria).

Na grande maioria das vezes, as falhas no funcionamento dos equipamentos estão ligadas inicialmente a falta de manutenção, ou ainda defeitos que poderiam ser evitados na aquisição, mas que são negligenciados devido ao mau hábito de apenas fazer manutenção corretiva, o que implica em grandes períodos do equipamento parado a espera de peças de reposição em alguns casos.

3. PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Em uma empresa que já exista um procedimento padronizado há apenas a necessidade de avaliar e modificar o procedimento existente. No entanto, em se tratando de uma empresa recente que não possui nenhum padrão para seus procedimentos, é preciso a iniciativa de redigir os Procedimentos Operacionais Padrões, estabelecendo o processo e futuras modificações para os procedimentos, de acordo como mostrado na Figura 5, lembrando sempre de retratar a situação atual, assim como sugere [4].

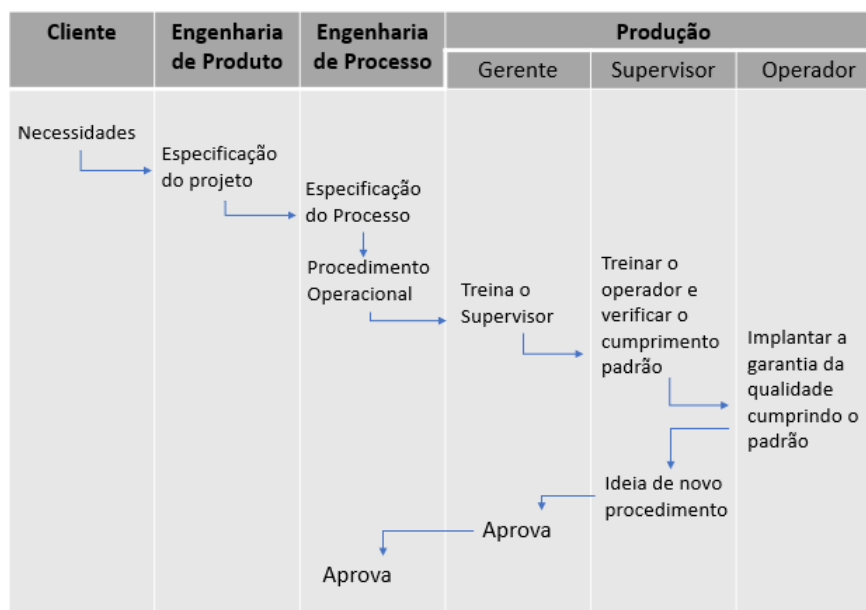


Figura 5. Processo de estabelecimento e modificação do procedimento operacional padrão, adaptado [4].

3.1. Implementação dos Procedimentos

Uma vez definidos e validados os procedimentos, pôde-se então iniciar o processo de implementação dos Procedimento de Manutenção.

- I. Estudo do plano da manutenção (Engenharia do Produto)
- II. Entendimento dos processos envolvidos (Engenharia Do Processo)
- III. Acompanhamento da operação
- IV. Descrição dos eventos
- V. Verificação e inclusão de informações adicionais
- VI. Revisão e validação do POP

3.1.1 Estudo do Plano de manutenção

Nesta primeira etapa, é necessário estudar os manuais fornecidos pelos fabricantes, buscando ter uma visão geral do processo a ser documentado e avaliar pontos importantes para descrição da atividade.

3.1.2 Entendimento Dos Processos Envolvidos

Além de avaliar os planos de manutenção e seus procedimentos, se faz necessário conhecer todo o funcionamento do equipamento. Para um componente de vedação, por exemplo, deve-se atentar às especificações do material, podendo avaliar um lubrificante que seja compatível com o material.

3.1.3 Acompanhamento Da Operação

Esta etapa, o trabalho do manutentor deve ser acompanhada enquanto a manutenção é realizada. Assim, torna-se possível observar pontos relevantes, bem como alguns detalhes de montagem os quais podem ser revisados para melhorar a confiabilidade e durabilidade do equipamento. Sendo importante realizar esse acompanhamento com o auxílio de um bloco de notas e câmera, para melhor registro e compilação

3.1.4 Descrição Dos Eventos Acompanhados

Após o acompanhamento das atividades, foi composto o documento, descrevendo cada etapa do processo e incluindo sequencias etapa por etapa, imagens, e outras informações importantes. O formato da linguagem utilizada na descrição destes procedimentos deveria ser objetiva, simples e de fácil assimilação

3.1.5 Verificação e Inclusão De Informações Adicionais

Nesta fase, é fundamental entender o manutentor que desempenham o trabalho, alinhando as informações e etapas já existentes. Desta forma, pôde-se garantir uma maior adequação do procedimento operacional,

exemplo, criar meio para melhorar a agilidade e eficiência no trabalho a além de equipamentos que permitam o operador avaliar o estado de certos componentes.

3.1.6 Revisão e Validação do POP

A última etapa do processo de desenvolvimento do Procedimento de Manutenção fica dedicada a revisão do documento, aqui será analisado a descrição e ordem das atividades, e todas as informações relatadas. Essa etapa é realizada pelas áreas responsáveis por validar a aplicação do POP.

3.2 Elaboração do Documento Padrão

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é definido como um conjunto de instruções e métodos que descrevem como um determinado processo deve ser realizado para atingir efetivamente um. O POP deve conter todas as informações necessárias ao bom desenvolvimento da atividade, sendo a forma segura e eficiente de alcançar os requisitos da qualidade [6].

Este documento deve conter todos os equipamentos, materiais e componentes que serão utilizados na tarefa, inclusive os instrumentos de medida, os padrões da qualidade definidos, uma descrição detalhada dos procedimentos a serem seguidos e as condições de fabricação e operação. Deve trazer ainda comentários pertinentes ao procedimento como anomalias e atividades críticas, além de um registro de inspeção dos equipamentos, quando necessário. Para todo o procedimento descrito, figuras, fotos e esquemas devem ser adicionados no POP, a fim de facilitar o entendimento de algum ponto chave do processo ou atividade crítica a ser desenvolvida [7].

Contudo, para que haja padronização dos procedimentos, é necessário primeiramente identificar quais processos deverão ser padronizados, além da compreensão de suas necessidades específicas e da relação causa-efeito dos processos que constituem a operação [8]. É fundamental também que os operadores estejam corretamente treinados, capazes de realizar a tarefas com precisão, seguindo e atingindo os padrões definidos [7].

Para desenvolver um documento padrão completo, a fim de atender diferentes processos e suas necessidades específicas, bem como estar de acordo com as normas, quatro itens foram definidos de forma a cumprir com os propósitos do procedimento: Estrutura Principal, Informações Adicionais, Segurança no Trabalho e Normas Regulamentadoras. Cada item foi analisado de forma a abranger todos os critérios e especificações requeridas, constituindo assim as fases do desenvolvimento do modelo padrão.

3.2.1 Estrutura Principal

Foi escolhida a estrutura denominada *step-by-step*, onde o procedimento segue a sequência cronológica dos eventos, evidenciando em cada etapa o que deve ser levado em consideração. A disposição das atividades foi determinada em linhas, onde a coluna principal relata as atividades a serem desempenhadas, enquanto as demais colunas da linha correspondente apresentam dados, e informações relevantes para a atividade [9].

Os processos exigem diversos parâmetros e informações para que sejam realizados de forma correta. Desta forma, como os POPs visam tratar dos procedimentos de forma simples e objetiva, outros documentos podem e devem estar alinhados com o procedimento operacional, a fim de trazer as especificações gerais de trabalho e informações mais completas.

3.2.2 Informações Básicas

Foram desenvolvidos cabeçalhos e rodapés para o documento, conforme Figura 6, afim de conter informações que facilitam a identificação do procedimento e padronizam de cada documento.

Empresa	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	Descrição do Procedimento	
Serviço:	Data: ____/____/____	
Responsável:	Ver.: _____	

Figura 6. Cabeçalho do Documento Padrão (Autoria Própria).

3.2.3 Estrutura do POP

Visando apresentar informações específicas do procedimento, a estrutura do POP foi dividida em quatro tópicos (Figura 7):

PROCEDIMENTO			
Etapa	Descrição	Ferramenta	Material

Figura 7. Estrutura do Documento Padrão (Autoria Própria).

- *Etapa*: primeira coluna onde é nomeado cada parte do processo.
- *Descrição da Operação*: Segunda coluna onde cada passo do procedimento é listado de acordo com sua sequência de operação. Inclui esquemas representativos da atividade, especificações do equipamento, entre outras informações.
- *Ferramenta*: Coluna dedicada a apresentar qualquer informação relevante das ferramentas auxiliares necessárias para o desenvolvimento da atividade descrita. Inclui, por exemplo, a necessidade de utilização de gabaritos ou acessórios especiais.
- *Material*: apresenta se haverá necessidade de usar algum material pra executar as atividades e procedimentos.

3.2.4 Informações Adicionais

O manutentor deve estar ciente sobre o uso apropriado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) requeridos para os processos de manutenção. Assim, além de treinamentos sobre o correto uso dos EPIs, assim definiu que o uso destes equipamentos fosse destacado também nos POPs, incluindo no modelo um cabeçalho onde os EPIs necessários àquela operação fossem evidenciados no documento, conforme a Figura 8.

EPI	Utilizar:		
-----	-----------	---	---

Figura 8. Informações adicionais na roda pé (Autoria Própria).

3.3 Análise dos Fatores Que Interferem no Sistema de Padronização

Durante a elaboração e implementação do POP, algumas limitações podem existir, essas dificultam neste processo, podendo reduzir sua aplicabilidade.

3.3.1 Conhecimento tácito

É aquele que a pessoa adquire ao longo da vida, pela sua experiência, difícil de ser transmitido de forma simples para outra pessoa. Assim, durante a fase de implementação dos procedimentos, é necessário um extenso acompanhamento nas execuções, tentando observar técnicas de operação e percepções dos manutentores, de forma a tentar transformar estas habilidades sensoriais em conhecimento técnico e explícito.

3.3.2 Tempos de Não Agregação de Valor

Durante o processo de padronização, é importante levantar tempos de setup de equipamentos, troca de ferramentas, movimentação, e demais tempos gastos que não agregam valor ao serviço. Estes tempos foram

considerados durante a padronização dos processos e no desenvolvimento do Procedimento de manutenção, para serem trabalhados, a fim de reduzir tempos de ciclo e otimizar os tempos de operação.

3.3.3 Monitoramento das Operações

Após a aplicação do POP, foi designado um responsável, de forma a garantir que as atividades seriam seguidas conforme descritas no documento. Uma vez que os procedimentos deixam de ser corretamente realizados, podem gerar um aumento na variabilidade do processo. O monitoramento também serve para observar pontos de melhoria, podendo ser incluídos em revisões futuras do Plano de Manutenção.

3.3.4 Alinhamento do Procedimento

Se faz necessário para garantir que os procedimentos sejam definidos dentro das limitações e condições reais da oficina. O procedimento operacional levando em consideração, a movimentação, limitações do ferramental, troca de ferramentas e limitação dos manutentores, além de outros fatores que poderiam reduzir a eficiência do processo ou inviabilizar sua utilização.

4. BREVE ANÁLISE DO CASO

4.1. Apresentação da Empresa

A empresa que foi estudada no artigo consultado foi a Safe Works, uma pequena empresa no ramo de manutenção de airsoft, segue como uma das mais conhecidas pelos praticantes do esporte na região de Mossoró e estados vizinhos, sendo pioneira no seguimento na cidade e região no quesito de manutenção e reparos de equipamentos.

4.2. Problema

Primeiramente, como não havia documentação padrão relacionada, a primeira ação envolveu o desenvolvimento de um documento padrão para auxiliar o manutentor, Figuras A1, A2 e A3, para ser aplicado aos diversos procedimentos operacionais. O documento padrão deveria conter todas as informações do procedimento a ser realizado, incluindo os equipamentos de proteção individual necessários à operação e outras informações relevantes, dado a importância de se garantir a segurança dos operadores.

O problema abordado neste trabalho é a inexistência de um procedimento padrão de manutenção. A falta deste acarreta o aumento de não conformidades no processo e baixo índice de confiabilidade, devido as execuções de maneira arbitrárias.

4.3. Justificativa

Um modelo de manutenção é inexistente para equipamentos dessa pratica esportiva, assim não há uma padronização por parte dos manutentores e a confiabilidade no serviço diminui. Além disso é comum a manutenção apenas ser realizada quando o equipamento apresenta alguma anormalidade como perda de potência, ruído excessivo, falhas de alimentação ou quando há a falha total do mesmo. Considerando custo dos reparos e da compra de equipamentos novos, um procedimento operacional padrão para a manutenção do equipamento garantiria uma maior confiabilidade, desempenho e vida útil do equipamento, prologando a vida útil do equipamento e melhorando o desempenho do mesmo.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O desenvolvimento e implementação do Procedimento de Manutenção gerou benefícios para a empresa e garantiu com que os procedimentos fossem realizados conforme as especificações. Graças ao procedimento padrão criado conseguiu-se ter uma redução na variabilidade entre os processos. Isso garantiu uma diminuição visível da variação no tempo de serviço.

Também se observou uma diminuição no esforço de trabalho, já que o novo procedimento otimizou alguns passos do procedimento, principalmente a partir da inclusão de locais específicos para dados serviços, a utilização de gabarito e outros dispositivos tornaram o processo mais prático. Ajudando a reduzir o ciclo de algumas operações em até 30% comparado ao tempo médio de três manutentores.

O número de falhas também houve redução, assim como a necessidade de intervenção após finalizado o processo, não havendo a necessidade de reabertura do equipamento em nenhum dos equipamentos após a

utilização do Procedimento padrão, garantindo assim o atendimento dos requisitos especificados e evitando a adição de tempo no processo final.

Vale evidenciar que o Procedimento de Manutenção garantiu que as técnicas e métodos utilizados pelos manutentores fossem formalizadas e validadas, evitando que estes procedimentos e conhecimentos fossem perdidos ou levados com a saída no manutentor da empresa. Isto trouxe maior credibilidade aos processos de manutenção da empresa, facilitando seu acompanhamento contínuo e possibilitando análises e melhorias.

Algumas sequências de serviço abordadas anteriormente não eram padronizadas entre os operadores, favorecendo o esquecimento de etapas e o não cumprimento das atividades necessárias a manutenção correta. Assim, a aplicação dos procedimentos de manutenção auxiliou na correta realização dos processos, apresentando produtos com maior qualidade e dentro das tolerâncias exigidas. A confiabilidade no serviço foi tão maior que a garantia dos equipamentos fornecidas aos clientes passou de 30 para 90 dias, elevando ainda mais a confiança do cliente com a empresa.

6. CONCLUSÕES

De acordo como demonstrado, a padronização de procedimentos é fundamental para a garantia de qualidade do serviço e atendimento às especificações estabelecidas. Através da implementação dos POPs, foi possível observar grandes mudanças e resultados positivos nos postos de trabalho em que foram implantados, comprovando sua eficácia, tanto na garantia de qualidade e quanto na redução da variabilidade dos processos. O gerenciamento da manutenção através da padronização proporcionou melhorias graças à sua aplicação em conjunto com outras ferramentas, sendo o comprometimento e envolvimento de todos foi crucial para a obtenção dos resultados. Este comprometimento se torna fundamental para a manutenção dos POPs, possibilitando que venha a ser melhorado de forma contínua e estejam sempre de acordo com estabelecido. Apesar disso, se faz necessário um acompanhamento constante dos pontos de trabalhos, para que cada detalhe e conhecimento seja repassado para todos os manutentores e não seja esquecido ou perdido com o passar do tempo. A detenção deste conhecimento promove a credibilidade da empresa frente a seus clientes, uma vez que a padronização dos procedimentos garante um serviço uniformizado e de alta qualidade. Por fim, o estudo em questão foi capaz de abordar as fases de criação e implementação dos POPs de forma satisfatória, levantando fatores e condições necessárias à sua elaboração, bem como algumas limitações. Alguns fatores levantados podem ser particulares do setor analisado, não sendo aplicável para outras empresas, bem como outras condições podem ser relevantes a outros setores e não foram abordadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BARRETOS, Jornal de. Airsoft, o esporte que mais cresce no Brasil. 2017. Disponível em: <https://jornaldebarretos.com.br/noticias/airsoft-o-esporte-que-mais-cresce-no-brasil-sera-aberto-hoje-no-north-shopping/>. Acesso em: 22 out. 2022.
- [2] KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. MANUTENÇÃO: Função Estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013. 440 p.
- [3] VITUREIRA, Bernardo. Analise por trás de um disparo de uma arma de airsoft. 2017. Disponível em: https://gearbr.com.br/manutencao/uif_oe25_%aptdudduad%. Acesso em: 22 out. 2021.
- [4] CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia. 8. ed. Minas Gerais: INDG, 1994. 266 p
- [5] PINTO, A.K; XAVIER, J.A.N. Manutenção: Função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 384 p.
- [6] CAMPOS, V. F. Qualidade Total: Padronização de Empresas. Falconi, 2ª ed., p. 171, 2014
- [7] CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: Nova Lima, 2004
- [8] ALACOQUE, N. V. R. D.; BATISTA, L. C.; FERREIRA, D. A. A. Padronização e controle de processos em entrada de pedidos de clientes em uma distribuidora. Revista Petra, 1(2), p. 293-310, 2015. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_239_386_34716.pdf Acesso em: 11 junho. 2022.
- [9] RIBEIRO, Gustavo da Fraga *et al.* ANÁLISE DA CRIAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO POP (PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO) EM UMA EMPRESA DO SETOR AERONÁUTICO. 2017. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Enegep, Joinville-Sc, 2017. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_239_386_34716.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.
- [10] CRUZEIRO, Daniela *et al.* DESENVOLVIMENTO DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA UMA EMPRESA DE EXTRAÇÃO E ENVASE DE ÁGUA MINERAL. 2016. 130 f. Tese (Doutorado) - Curso de Bacharelado em Administração de Empresas, Faculdade G & P, Pederneiras, 2016. Disponível em: <https://www.fgp.edu.br/wp-content/uploads/2017/03/TCC-2016-Desenvolvimento-de-procedimento.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

8. Apêndice

Apêndice A1

Empresa		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
		Procedimento de Desmontagem	
Serviço:		Data: ____ / ____ / ____	
Responsável:		Ver.: _____	
PROCEDIMENTO			
Etapa	Descrição	Ferramenta	Material
1-Desmontagem básica	remover pino frontal	Allen 2.5mm	
	separar <i>up receiver</i> e <i>low receiver</i>		
	remover o conjunto <i>Cano interno</i> e <i>Hop Up</i>		
2-Desmontagem intermediária	remover <i>stock</i>		
	remover parafuro do <i>tube stock</i> e <i>arruela de fixação</i>	Phillips 1/4X5"	
	remover parafusos da tampa do <i>pistol grip</i>	Phillips 3/16X5"	
	remover terminais do motor	Alicate bico	
	remover parafusos de fixação do <i>pistol grip</i>	Phillips 3/16X5"	
	remover <i>pistol grip</i> e <i>tube stock</i>		
	remover pino do gatilho	saca pino 2.0mm	
	remover pino traseiro	Allen 2.5mm	
	remover <i>bolt cath</i>	saca pino 1.5mm	
	remover <i>magazine realese</i>	Phillips 3/16X5"	
	remover <i>Gear Box</i> do <i>Low Receiver</i>		
3- Desmontagem da GearBox	remover <i>Guia de mola</i> e <i>Mola principal</i> (versão saque rápido)	Allen 10mm	
	destravar <i>Trava anti-reversão</i>	Fenda 1/8X4"	
	remover parafusos da <i>Gear Box</i>	Phillips 1/4X5"	
	destravar mola da <i>Tappet Plate</i>		
	fixar guia de mola e mola precionando sobre a bancada	Phillips 3/16X5"	
	remover carcaça da <i>Gear Box</i>		
4- Desmontagem do conjunto cano interno e hop up	retornar a regulagem para posição "zero"		
	remover <i>Trava longitudinal</i> do <i>Cano interno</i>		
	remover <i>Trava lateral</i> do <i>Cano interno</i>	Fenda 1/16X4"	
	remover <i>Cano interno/Bucking</i> com cuidado		
	remover <i>Bucking</i> do <i>Cano Interno</i>		
	remover <i>Nub</i> do <i>hop up</i>	Pinça pequena	
EPI Utilizar : 			

Apêndice A2

Empresa	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		
	Procedimento de Manutenção		
Serviço:		Data: ____/____/____	
Responsável:		Ver.: _____	
PROCEDIMENTO			
Etapa	Descrição	Ferramenta	Material
1- Cano interno e Hop Up	limpar a seco	vareta de limpeza	papel higienico
	limpar úmida, sempre em rotação.		álcool isopropílico
	limpar camara de hop com papel úmido		
2- Motor	remover escovas do motor elétrico	alicate de bico	
	limpar motor com limpa contato elétrico		limpa contato
	lubrificar mancais do motor e engrenagem		WD40 Dry Lub
	montar escovas no porta escovas	alicate de bico	
3-Fiação	inspecionar fiação		
	inspecionar conector do motor		
	inspecionar conector de alimentação		
	inspecionar fusível e porta fusível		
	inspecionar contato de gatilho		
	substituir o item anterior em caso de dano		
4- Sistema Pneumático	limpar todos os componentes		álcool isopropílico
	inspecionar <i>Pistão e Cabeção de pistão</i>		
	inspecionar <i>Cilindro</i>		
	inspecionar <i>Cabeça de cilindro</i>		
	inspecionar <i>Air nozzle</i>		
	testar vedação do <i>Pistão</i>		
	testar vedação do <i>Cilindro</i>		
	testar vedação do <i>Air nozzle</i>		
	inspecionar <i>Tappet plate</i> e mola		
	inspecionar mola principal e guia de mola	Balança (item 02)	
	substituir qualquer item anterior em caso de dano		
	lubrificar anel de vedação do pistão e realizar pré montagem		Graxa de silicone
5- Sistema de Engrenagens	realizar limpeza de todos os componentes do sistema		WD40
	inspecionar trava de anti-reverção		
	inspecionar mola alavanca de corte		
	inspecionar folgas nos mancais	Gabarito (item01)	
	inspecionar folga lateral das engrenagens (1,2 e 3)	Saca pino 2.5mm	
	ajustar folgas das engrenagem idividualmente se nescessario (seq: 2,3e1)		Arruelas de ajuste
	verificar interferência das engrenagens 1 e 2		
	verificar interferência das engrenagens 2 e 3		
	verificar o sistema com as engrenagens 1, 2 e 3		
	verificar engaste do pião do motor com engrenagem 1		
	lubrificar todos os componentes antes da montagem		WD40 Dry Lub
	EPI Utilizar :   		

Empresa		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
		Procedimento de Montagem	
Serviço:		Data: ____/____/____	
Responsável:		Ver.: _____	
PROCEDIMENTO			
Etapa	Descrição	Ferramenta	Material
1- Cano interno e Hop Up	montar <i>Bucking</i> alinhado ao rasgo do <i>Cano interno</i>		
	montar <i>Nub</i> na camara do <i>Hop up</i>	pinça pequena	
	montar cano e bucking alinhado ao <i>Hop up</i>		
	travar cano com travas lateral e longitudinal		
	montar conjunto cano/hop up no up receiver		
2- Gear Box	montar alavanca de corte	phillips 3/16x5"	
	montar contato de gatilho e fiação	phillips 3/16x5"	
	montar engrenagem 2		
	montar engrenagem 3, primeiro dente alinhado com alavanca de corte		
	montar conjunto de <i>cilindro, pistão, air noozle e tappet plate</i> .		
	montar mola da <i>tappet plate</i>		
	montar engrenagem 1, junto a trava de anti-revesção		
	montar mola principal com guia de mola, manter precionado ate fechar		
	fechar carcaça da gear box e parafusa.	Phillips 1/4X5"	
3- Montagem Low Receiver	montar <i>Gear Box</i> no <i>Low Receiver</i>		
	montar pino traseiro	Allen 2.5mm	
	inserir pino do gatilho	Saca pino 2.5mm	
	montar <i>Magazine Release</i>	Phillips 3/16X5"	
	montar <i>Bolt Catch</i>		
	fixar <i>Pistol Grip</i>	Phillips 3/16X5"	
	inserir motor e ligar conectores, atentar para polaridade	alicate de bico	
	montar tampa do <i>Pistol Grip</i>	Phillips 1/4X5"	
	montar e parafurar <i>Tube Stock</i>	Phillips 1/4X5"	
	montar <i>Stock</i>		
4- Montagem final	montar <i>Up receiver com Low Receiver</i>		
	travar o conjunto com pino frontal	Allen 2.5mm	
EPI Utilizar :   			