

ELABORAÇÃO DO MANUAL DO USUÁRIO - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM MOTORHOME

*Luiz Gustavo de Oliveira¹
Rafael Dias Ferreira²
Fabricio Fasolo³*

Resumo: Motorhomes são ônibus, caminhões ou vans que são transformados em casas móveis, onde atualmente existem vários tipos e modelos. É muito importante no motorhome a utilização do manual, pois são vários equipamentos e componentes. Diante disso o objetivo deste trabalho foi desenvolver um manual do usuário para o motorhome Neostar modelo Thunder +. Para realização do manual, inicialmente foi elaborado a listagem dos componentes e equipamentos levantando suas informações técnicas, após foi descrito as atividades do motorhome separados em operação do veículo, condução do veículo, operação da casa e segurança, para as atividades de manutenção foi criado um plano de manutenção para a casa e para o veículo. Após o levantamento dos componentes da casa notou – se que a maioria tem tensão de 110V, exceto os condicionadores de ar que são com a tensão 220V, necessitando assim de um segundo inversor de tensão de 12V/220V. As atividades de operação do motorhome foram separadas em categorias, acrescentando imagens para facilitar o entendimento ao usuário. O plano de manutenção foi separado para a casa e para o veículo, lincando somente as principais manutenções que são substituições e verificações, com periodicidade em quilometragem e tempo. Para as especificações técnicas de manutenção foram utilizadas unidades de medida em libras e litros a fim de facilitar o entendimento ao usuário.

Palavras chaves: Motorhome. Manual do Usuário. Operação e Manutenção.

1. INTRODUÇÃO

Motorhome (casa motorizada) é uma cultura onde se transformam ônibus, caminhões ou vans em casas móveis. Atualmente existem vários tipos e modelos de motorhome, fabricados tanto em indústrias ou até mesmo artesanalmente, onde o veículo pode ser construído ou adaptado, sendo transformado em casa (SALGUEIRO, 2016).

Um motorhome pode ser construído a partir de um chassi tanto de ônibus, caminhões ou vans, onde se encontram diversos componentes como motor, sistemas de freio, eixo-cardã, diferencial, suspensão e sistema de direção (TOSTES, 2013). Além de encontrar em seu interior itens de uma casa tais como cozinha, mesa de jantar que pode virar cama, armários, banheiro, cama e também pode contar, com geladeira, ar-condicionado, televisão, micro-ondas e um sistema de patolamento

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: luizgustavo1917@gmail.com.

² Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: rafaeldiasferreira747@gmail.com

³ Docente Orientador do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: fabricio.fasolo@descomplica.com.br.

hidráulicos para nivelamento do veículo em relação ao solo onde todos esses componentes podem ser alimentados por um inversor de frequência ou gerador de energia 110V ou 220V (PIVARI, 2021).

Com todos os componentes citados acima, é essencial que o motorhome possua um manual do usuário, de operação e manutenção, que é um documento que apresenta as principais informações que servem para auxiliar o usuário nas instruções sobre montagem, modo de utilização, manutenções preventivas, como realizar limpezas, resolução de problemas e especificações técnicas (BAUMGARTNER, 2020). O manual do usuário deve ser descrito com orientações claras e sem duplo sentido, para que o usuário tenha um entendimento real daquilo que está sendo passado pois muitas vezes o cliente não se tem um entendimento técnico, assim facilitando na hora do manuseio e em pequenas manutenções do equipamento (SILVA, 2018).

Para elaborar um manual do usuário, é necessário fazer o levantamento dos componentes que equipam o veículo, identificando os manuais de operação e manutenção dos fabricantes de cada componente (DEVIENNE, 2021). Após o levantamento dos manuais de operação dos componentes, é necessário filtrar todas as especificações e recomendações do fabricante de forma sucinta, para que as informações não se alonguem e que vão logo ao ponto para uma rápida leitura e entendimento por parte do usuário (RESCUE, 2020).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é elaborar um manual de operação e manutenção de um motorhome com fabricação industrial em uma empresa na cidade de Foz do Iguaçu – Paraná, visando proporcionar ao usuário maior praticidade e segurança na operação, além de preservar as condições do veículo e seus componentes, através das manutenções indicadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O manual de operação e manutenção do usuário foi desenvolvido para um Motorhome Neostar modelo Thunder +, ano 2013, fabricado em uma empresa de Foz do Iguaçu, Paraná, conforme Figura 1.



Figura 1: Motorhome Neostar modelo Thunder +.
Fonte: Autores, 2021.

Para o desenvolvimento do manual, foram seguidas as etapas abaixo:

2.1. Listagem dos componentes e equipamentos e levantamento das informações técnicas

Inicialmente foram listados todos os componentes e equipamentos que compõem o motorhome Neostar modelo Thunder +, onde as informações do veículo a ser adaptado foram levantadas diretamente com o fabricante dos chassis por meio do manual de operação e manutenção que acompanha junto ao veículo. Para os componentes que foram fabricados na empresa, foram listados de acordo com o projeto mecânico da parte da casa, estes componentes são por exemplo, caixa de detritos, caixa d'água, janelas, banheiro, entre outros.

Para as informações técnicas dos chassis, os componentes comprados de terceiros foram consultados os manuais fornecidos por cada fabricante, porém para as informações dos componentes fabricados na empresa, foi realizado o levantamento diretamente com a equipe técnica de projetos.

2.2. Descrição das atividades de operação do motorhome

As atividades de operação dos componentes comprados foram retiradas dos manuais dos fabricantes. Para os componentes fabricados internamente na empresa, foi desenvolvida uma descrição técnica para cada componente de acordo a necessidade e com todas as informações necessárias para a melhor instrução ao usuário.

O manual do usuário apresenta os seguintes tópicos relacionados com operação, conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Operação do motorhome.

Operação do veículo	Posto do operador
	Banco do motorista
	Freio estacionário
Condução do veículo	Partida do veículo
	Painel de Controle
Operação da casa	Acionamento das luzes internas
	Quadro de distribuição de energia
	Cintos de Segurança
Segurança	Extintor de incêndio
	Triângulo

Fonte: Autores, 2021.

2.3. Descrição das atividades de manutenção do motorhome

As atividades de manutenção foram baseadas nos manuais dos fabricantes dos componentes, seguindo as recomendações das manutenções preventivas e suas periodicidades.

O manual do usuário apresenta os seguintes tópicos relacionados com manutenção, conforme Tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Atividades de manutenção do motorhome.

Plano de manutenção do veículo	Motor a combustão
	Sistema de freios
	Sistema de transmissão
Plano de manutenção da casa	Sistema de climatização
	Caixa d'água potável, água servida e esgoto
	Painéis solares
	Patolas de nivelamento de solo
	Aquecedor a gás
Especificações de manutenção do veículo	Lubrificantes
	Pressão dos pneus

Fonte: Autores, 2021.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término do trabalho, seguem abaixo os resultados obtidos.

3.1. Listagem dos componentes e equipamentos e levantamento das informações técnicas

As Tabelas 3 e 4 apresentam os componentes e equipamentos elétricos e hidráulicos instalados no motorhome Neostar modelo Thunder +.

O motorhome Neostar modelo Thunder+ vem acompanhado com dois condicionadores de ar, um na sala/cozinha e o outro na suíte, sendo um diferencial quando se comparado com motorhomes de mesma categoria, que tem apenas um condicionador de ar instalado. Porém esses dois condicionadores de ar têm sua tensão de alimentação de 220V, e já o restante dos eletrodomésticos citados na Tabela 3 são todos 110V, sendo necessário a instalação de um inversor de tensão.

Outro diferencial que em vários motorhome não se encontram, é que o Neostar modelo Thunder+ vem acompanhado com câmeras de segurança, onde irá dar mais conforto e segurança para o proprietário.

Tabela 3. Componentes e equipamentos elétricos.

Componentes e equipamentos	Marca/Modelo	Especificações Elétrica
Condicionador de ar 9.000 BTUs	Consul	220 V
Televisão	Samsung	110 V
Geladeira	Electrolux	110 V
Sugar/Depurador	Tramontina	110 V
Micro-ondas	Philco	110 V
Fogão	Fischer	110 V
Painéis solares	Resun	150 W
Câmeras de segurança externa	Power	12V
Inversor de tensão	Usina	12V/110 V
Inversor de tensão	Usina	12V/220V
Climatizador de ar	MaxClima	12 V
Bomba d'água	Seaflo	12V
Baterias estacionaria	Freedom Df4000	12V-240Ah
Sensor de nível d'água	Jameco	Bateria 9V
Aquecedor a gás	Lorenzetti	Pilha Alcalina grande D – 1,5V

Fonte: Autores, 2021.

Tabela 4. Componentes e equipamentos hidráulicos.

Componentes e equipamentos	Marca/Modelo	Especificações Hidráulica
Bomba d'água	Seaflo	Vazão: 7,6 l/min Pressão: 30 psi
Patolas de nivelamento de solo	Em desenvolvimento	Hidráulico Vazão da bomba: 10 l/min Capacidade de carga: 13 Toneladas
Caixa d'água potável	Fabricação interna	220 litros
Caixas d'água servida	Fabricação interna	140 litros
Caixa d'água de detritos	Fabricação interna	140 litros

Fonte: Autores, 2021.

3.2. Descrição das atividades de operação do motorhome

Após as consultas nos manuais dos componentes do motorhome, abaixo são apresentadas as atividades de operação.

3.2.1. Operação do Veículo

- Posto do operador

No posto do operador, encontram-se definidas as posições do painel de instrumento, acionamento das indicações de seta, das luzes externas, da buzina, pisca alerta, limpador de para-brisa conforme Figura 2.



Figura 2. Painel de instrumentos.

Fonte: Autores, 2021.

Nota-se que a posição dos componentes ficou de fácil acesso ao motorista, que são funções que precisam ser acionadas frequentemente.

- Banco do motorista

O banco do motorista é modelo metro – bank, com acionamento mecânico, que permite a regulagem de altura e encosto, o banco também tem a sua regulagem giratória, onde trará mais facilidade ao motorista ao sair do banco.

- Freio estacionário

O freio estacionário se encontra ao lado esquerdo do motorista como mostra a Figura 2, nota-se que a alavanca de acionamento ficou de fácil acesso, sendo que o mesmo tem um procedimento de operação, onde estará descrito no manual a maneira correta de travar e destravar o sistema.

Importante ressaltar que o veículo utiliza ar comprimido para acionamento e destravamento dos freios, onde o freio estacionário só destrava quando o ar estiver acima de 8 bar, medição de controle que se encontra em um manômetro no painel do veículo.

3.2.2. Condução do veículo

- Partida do veículo

No manual mostrará em figura o local onde se deve colocar a chave. Vale ressaltar que como o veículo contém câmbio mecânico, como medida de segurança deve-se pisar fundo na embreagem para poder fazer o acionamento do motorhome. Se não realizar esse procedimento, o veículo não irá dar partida.

3.2.3. Operação da casa

- Acionamento das luzes internas/externas.

A Figura 3 apresenta onde estão localizados os três interruptores das luzes internas e externas e juntamente uma tomada 110V com padrão brasileiro ABNT.

Os interruptores e a tomada ficaram bem expostos e de fácil acesso para acionamento das luzes, porém ainda falta realizar a identificação das mesmas, mostrando assim o que cada uma aciona e qual tensão é a tomada.



Figura 3. Acionamento das luzes internas/externas e tomada.

Fonte: Autores, 2021.

- Painel de controle da casa.

A Figura 4 apresenta o painel de controle da casa, onde é feito o controle de vários itens da casa, como os controladores de carga dos painéis solares, sensores de nível das caixas d'água do veículo, controle de iluminação e controle do sistema das patolas de nivelamento de solo.

Também é possível identificar cada equipamento sendo eles: 1 - Controladores de carga; 2 - Sensor de nível de caixa d'água potável; 3 - Sensor de nível caixa de água servida e detritos; 4 - Controle das patolas de nivelamento de solo; 5 - Botões de desligamento geral das luzes internas; 6 - Chave de desligamento geral dos ar-condicionado.



Figura 4. Painel de controle da casa.
Fonte: Autores, 2021.

Importante ressaltar que cada aparelho de sensor de nível de caixa d'água tem a capacidade de fazer a leitura de 2 caixas d'água, sendo que no motorhome foi separado um sensor só para caixas d'água potável, e uma para caixa d'água servida e detritos.

O painel de controle ficou bem distribuído e de fácil acesso para o usuário, não tendo nenhuma dificuldade em acionamento e controle dos equipamentos.

- Quadro de distribuição de energia.

A Figura 5 apresenta o quadro de distribuição de energia, onde estão todos os disjuntores e fusíveis. O local é bem arejado e com boa ventilação, assim eliminando o risco de superaquecimento. No conjunto do quadro de energia encontra-se também a fonte e carregador de bateria da marca Usina de 120A.



Figura 5. Quadro de distribuição de energia.
Fonte: Autores, 2021.

3.2.4. Segurança

- Cinto de segurança

No manual do veículo será apresentada a localização do cinto de segurança do motorista e do passageiro, demonstrando também a utilização correta do mesmo.

- Extintor de incêndio

O extintor de incêndio fica localizado no baú traseiro do veículo, conforme Figura 6, pois é um local de fácil acesso em eventuais necessidades como apresentará no manual em forma de imagem e explicação.



Figura 6. Localização do extintor de incêndio.
Fonte: Autores, 2021.

- Triângulo

O Triângulo de sinalização ficará acompanhando junto ao extintor no baú traseiro do veículo, pois é um local de fácil acesso no veículo.

3.3. Descrição das atividades de manutenção do motorhome

A Tabela 5 apresenta o plano de manutenção do veículo.

Tabela 5. Plano de manutenção do veículo.

Plano de manutenção do veículo – Neostar modelo Thunder+		
Item	Descrição de atividades	Periodicidade
Motor a combustão	Troca do filtro de óleo	10.000 km
	Troca óleo do motor	10.000 km
	Troca do filtro de ar	10.000 km
	Troca filtro de combustível	10.000 km
	Verificar nível de óleo	Diariamente
	Verificar o nível de aditivo no reservatório de arrefecimento	Diariamente
Sistema de freios	Bomba de vácuo – Reapertar a tubulações de óleo	Mensalmente
	Reservatório de ar – Drenar a água de condensação	Mensalmente
Sistema de transmissão	Eixo cardan – Verificar folga e lubrificar	10.000 km
	Diferencial – verificação do nível de óleo e possíveis vazamentos	Semanalmente

Fonte: Autores, 2021.

A Tabela acima apresenta as principais manutenções que são de substituições e verificações, pois são manutenções importantes, onde as substituições foram todas colocadas na periodicidade em quilometragem e as verificações foram colocadas em diariamente, mensalmente e semanalmente. O manual contará com todas as manutenções não citadas na Tabela acima.

Estas manutenções são de extrema importância, pois a realização das manutenções preventivas traz um aumento da vida útil do veículo, reduzindo a probabilidade de falhas no veículo (ONOHARA; ONOHARA, 2019).

A Tabela 6 apresenta o plano de manutenção da casa.

Tabela 6. Plano de manutenção da casa.

Plano de manutenção da casa – Neostar Thunder+		
Item	Descrição de atividades	Periodicidade
Sistema de climatização (Condicionadores de ar e Climatizador de ar)	Limpeza do filtro de poeira	Semanalmente
	Limpeza da mangueira de drenagem	Mensalmente
	Verificação do encaixe das aletas	Mensalmente
	Limpeza e substituição dos filtros	Semestralmente
Caixa d'água potável	Verificação do suspiro da caixa	Mensalmente
	Limpeza das caixas	Semestralmente
Caixa d'água servida	Limpeza	Mensalmente
	Verificação da válvula de esgotamento	Semanalmente
Caixa de detritos	Limpeza	Mensalmente
	Verificação da válvula de esgotamento	Semanalmente
Painéis Solares	Limpeza	Semestralmente
	Inspeção visual	Semanalmente
Patolas de nivelamento de solo	Nível do óleo	Diariamente
	Verificação de vazamentos	Diariamente
	Troca de óleo	A cada 12 meses
Aquecedor a gás	Verificação da tubulação de escape de gases (Quando for utilizar)	Diariamente
	Verificação da tubulação de água (Quando for utilizar)	Diariamente
	Verificação da mangueira de gás (Quando for utilizar)	Diariamente
	Troca das pilhas	Semestralmente

Fonte: Autores, 2021.

Após analisar a Tabela acima, nota-se que as manutenções preventivas da casa são em intervalos curtos, onde apenas a troca de óleo do sistema hidráulico das patolas tem periodicidade de um ano de manutenção.

A Tabela 7 apresenta as especificações de manutenção do veículo.

Tabela 7. Especificações de manutenção do veículo.

Descrição	Especificação técnica	Quantidade
Lubrificantes	Óleo do motor - Óleo Mineral Mobil Delvac 15W40	9 litros
	Óleo das patolas hidráulicas - Fluído Hidráulico Lubrax Hydra 68	10 litros
	Óleo do diferencial - lubrax lubrificante mineral 85W140	5 litros
Líquido de arrefecimento	TECHBIO – TB 006	20 litros
Pressão dos pneus	Pneus dianteiros - 215/75R17	55 Psi
	Pneus traseiros – 215/75R17	47 Psi
	Estepe – 215/75R17	55 Psi

Fonte: Autores, 2021.

Como visto na Tabela acima, foi utilizada a unidade de medida em litros para os óleos lubrificantes e líquido de arrefecimento. Já para a pressão dos pneus foi utilizada a unidade de medida em Psi.

Foi optado pela utilização dessas unidades de medidas para facilitar o entendimento do usuário e do profissional de manutenção.

4. CONCLUSÃO

Após o termino do trabalho conclui-se que o modelo Neostar Thunder + tem um conforto a mais devido aos condicionadores de ar, porém isso impacta diretamente na tensão que por ser acima dos demais componentes necessita de um segundo inversor de tensão.

As operações do motorhome foram separadas em operação do veículo, condução, operação da casa e segurança para facilitar o entendimento do usuário com imagens intuitivas indicando a localização dos componentes e suas identificações.

As manutenções do veículo foram apresentadas por um plano de manutenção que esta separado por componentes e listando apenas as principais manutenções que são verificações e substituições, juntamente com suas periodicidades estão definidas em tempo e quilômetros.

As manutenções da casa estão apresentadas em componentes onde estão definidas por tempo, tendo variação de um dia até um ano de acordo a prioridade de cada manutenção.

Os óleos lubrificantes foram separados por componentes, onde as características e periodicidade foram retiradas diretamente dos manuais de fabricantes de cada um.

5. REFERÊNCIAS

BAUMGARTNER, C. **Manual do usuário: entenda a importância de criar para o seu sistema.** 2020. Disponível em: <<https://www.testingcompany.com.br/blog/manual-de-usuario-entenda-a-importancia-de-criar-para-o-seu-sistema/>>. Acesso em: 20 Mar. 2021.

DEVIENNE, L.C. **A importância do manual de instruções técnico.** 2019. Disponível em: <<http://www.empresassa.com.br/2019/03/a-importancia-do-manual-de-instrucoes.html>>. Acesso em: 29 Mar. 2021.

ONOHARA, E. Y; ONOHARA, M. M. **Manutenção automotiva preventiva: na ótica do proprietário da oficina.** Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas, [S. l.], v. 4, n. 03, p. 149–164, 2019. Disponível em: <https://revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/222>. Acesso em: 20 outubro 2021.

PIVARI, M. **Motorhome.** Disponível em: <https://macamp.com.br/equipamentos/motor_homes/>. Acesso em: 20 de março 2021.

RESCUE. **Elaboração de Manual de instruções para manutenções de máquinas ou equipamentos.** 2021. Disponível em: < <https://www.rescuecursos.com/elaboracao-manual-instrucoes-para-manutencao-de-maquina-ou-equipamento/>>. Acesso em: 20 Mar. 2021.

SALGUEIRO, A.F.W. **Design de interiores em motorhome,** 2016. 58 f. Monografia (Especialização em Design de Interiores) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

SILVA, R.R. **Elaboração de manual de instruções para maquinas ou equipamento NR 12.** 2018. Disponível em: < <http://portalr2s.com.br/elaboracao-de-manual-de-instrucao-para-maquina-ou-equipamento-nr-12/>>. Acesso em: 21 Mar. 2021.

TOSTES, **MotorHome.** Revista Motor Home. Curitiba, 2013. Edição 42.

