

ESTRADAS II

MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

Apostila 2

Manaus, 2019

ANTONIO ESTANISLAU SANCHES
Engenheiro Cartógrafo

MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

ABNT NBR ISO 6165 – Máquinas Rodoviárias – Tipos Básicos – Identificação, termos e definições

A norma define e classifica as máquinas rodoviárias empregadas em trabalhos de rodovias, barragens, pedreiras, minas, canteiros de obras e ferrovias, para a realização das seguintes operações:

- ❖ ESCAVAÇÃO;
- ❖ CARREGAMENTO;
- ❖ TRANSPORTE;
- ❖ PERFURAÇÃO, dispersão, compactação ou valetamento de terra, rocha e demais materiais de construção

MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

DEFINIÇÕES BÁSICAS

Máquina rodoviária – é uma máquina autopropulsada ou rebocada de rodas, esteiras ou pernas, disposta de equipamentos e acessórios (*ferramentas de trabalho*), ou ambos, projetada para realizar operações de escavação, carregamento, transporte, perfuração, dispersão, compactação ou valetamento em materiais de construção;

Observação: *uma máquina rodoviária pode ser controlada diretamente com ou sem operador à bordo, controlada remotamente por meio de fio ou sem fio e com ou sem visão direta da área de trabalho.*

MAQUINAS RODOVIARIAS

DEFINIÇÕES BÁSICAS

Família de máquinas – as máquinas rodoviárias são projetadas para o mesmo tipo de operação, abrangendo as seguintes famílias de máquinas:

- ❖ Boldôzeres;
- ❖ Pás-carregadeiras;
- ❖ Retroescavadeiras;
- ❖ Escavadeiras;
- ❖ Valetadeiras;
- ❖ Caminhões basculantes fora de estrada;
- ❖ Escrêiperes;
- ❖ Motoniveladoras;
- ❖ Compactadoras para aterros;
- ❖ Rolos-compactadores;
- ❖ Assentadores de tubos;
- ❖ Perfuratrizes direcionais horizontais;
- ❖ Porta-ferramentas compacto.

Observação: *uma família de máquinas pode ter diversos modelos ou tipos, com diferentes designações definidas pelo fabricante.*

MAQUINAS RODOVIARIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Boldôzer – máquina autopropulsada com rodas ou esteiras, com equipamentos e acessório de lâmina (boldôzer) que corta, move, nivela materiais de construção, através de movimento avante ou com um acessório montado para exercer uma força de tração ou empuxo.



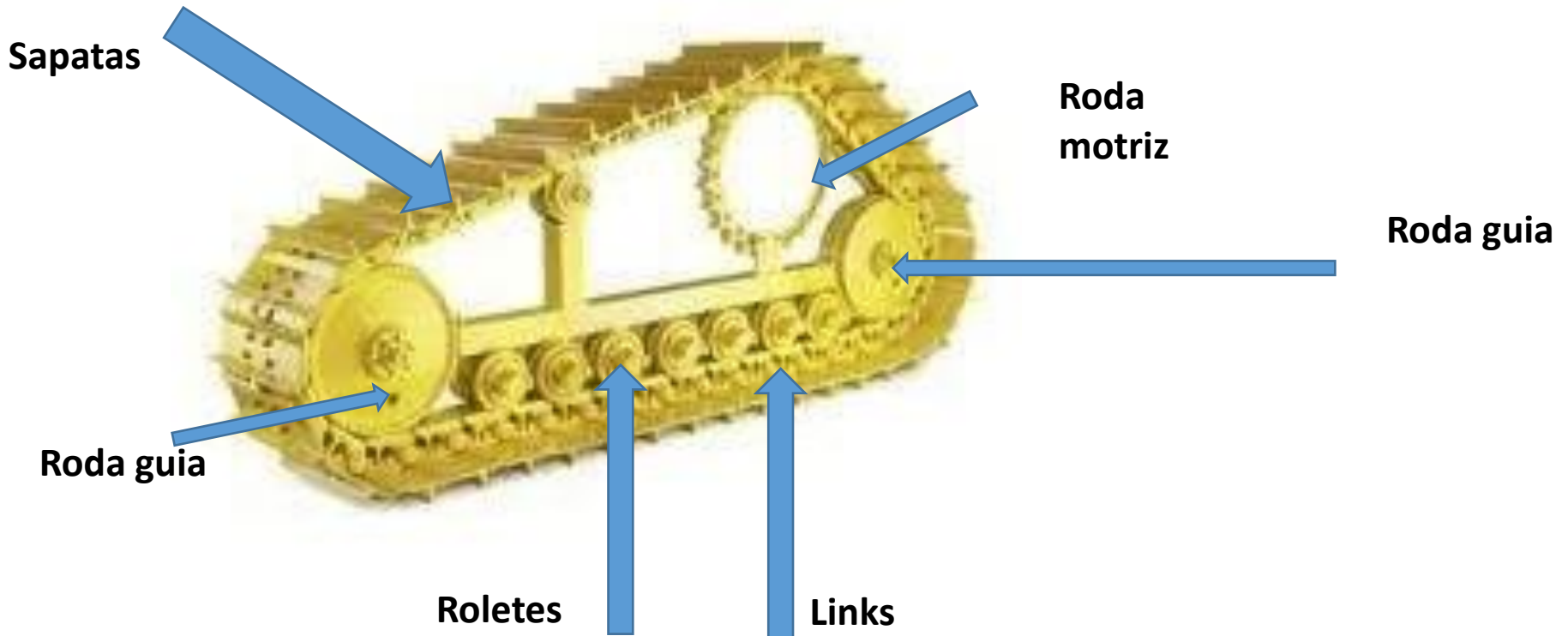
PISTÃO

LÂMINA

BRAÇO DA
LÂMINA

CANTOS DA
LÂMINA

MAQUINAS RODOVIARIAS



MAQUINAS RODOVIAIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Pá-carregadeira – máquina autopropulsada com rodas ou esteiras, que possui um equipamento montado na dianteira, projetado para operações de carregamento (*utilização de caçambas*), que carrega ou escava através de movimentos avante da máquina.

Observação: o ciclo de trabalho de uma pá-carregadeira, consiste em carregamento, elevação, transporte e descarregamento do material.



MAQUINAS RODOVIAIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Retroescavadeira – máquina autopropulsada com rodas ou esteiras, que possui um chassi projetado para conduzir equipamento de carregamento montado na dianteira e equipamento de retroescavação montado na traseira, normalmente dotado de estabilizadores.



retroescavadeira

cabine

lança

trator

caçamba

braço

pernas estabilizadoras

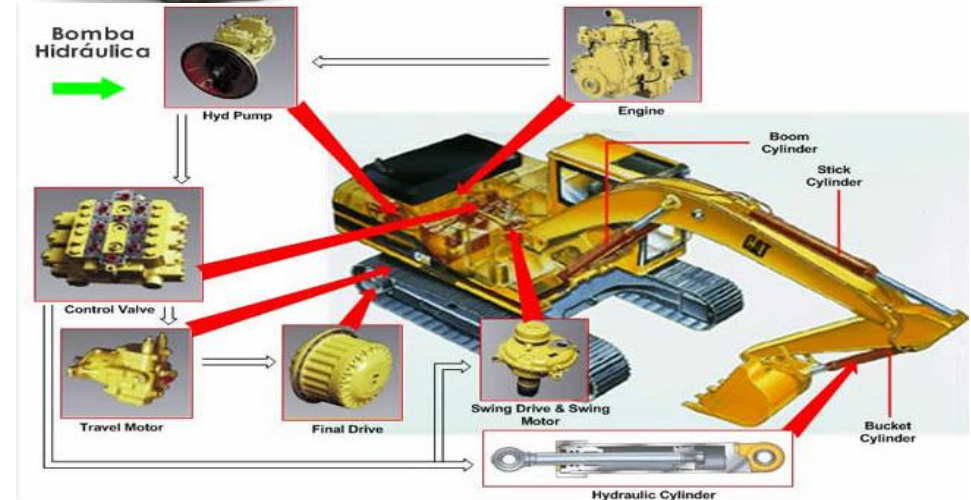
carregador



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Escavadeira – máquina autopropulsada com rodas ou esteiras, que possui uma estrutura superior, capaz de executar um giro de 360º com o equipamento montado, sendo projetada para escavação com uma caçamba, sem movimento do material rodante durante o ciclo de trabalho da máquina.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Valetadeira – máquina autopropulsada com rodas ou esteiras, que possui equipamento ou acessório montado na traseira e/ou dianteira, projetado para produzir vala em operação contínua pelo movimento da máquina.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Caminhão Basculante Fora de Estrada – máquina autopropulsada ou rebocada, com rodas ou esteiras, com caçamba aberta, que transporta e descarrega ou espalha material, sendo o carregamento realizado por meios externos ao caminhão.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Escrêper – máquina autopropulsada ou rebocada, de rodas ou esteiras, que possui uma caçamba com uma borda cortante posicionada entre os eixos, que corta, carrega, transporta, descarrega e espalha matérias pelo movimento avante da máquina.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Motoniveladora – máquina autopropulsada de rodas que possui uma lâmina regulável, posicionada entre os eixos traseiro e dianteiro, que pode ser equipada com uma lâmina montada na dianteira ou estratificador, que também pode estar localizado entre os eixos dianteiro e traseiro.



MAQUINAS RODOVIAIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Compactador para aterro – máquina autopropulsada de rodas destinada a compactação, possuindo equipamento montado na dianteira com uma lâmina (buldôzer) ou acessório de carregamento e rodas providas de meios para triturar e compactar material residual, movimentando-se, nivelando e carregando terra e resíduos doméstico ou sanitários pelo seu movimento.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

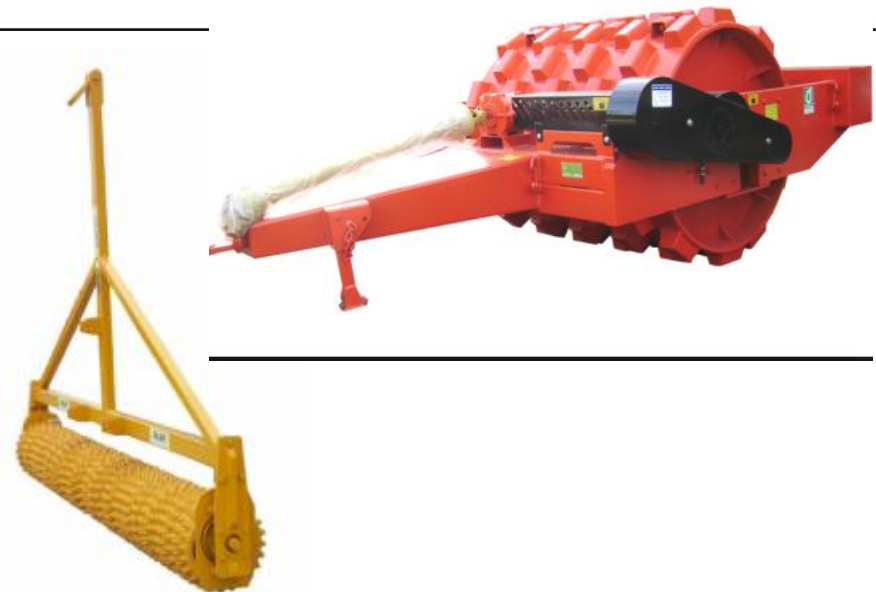
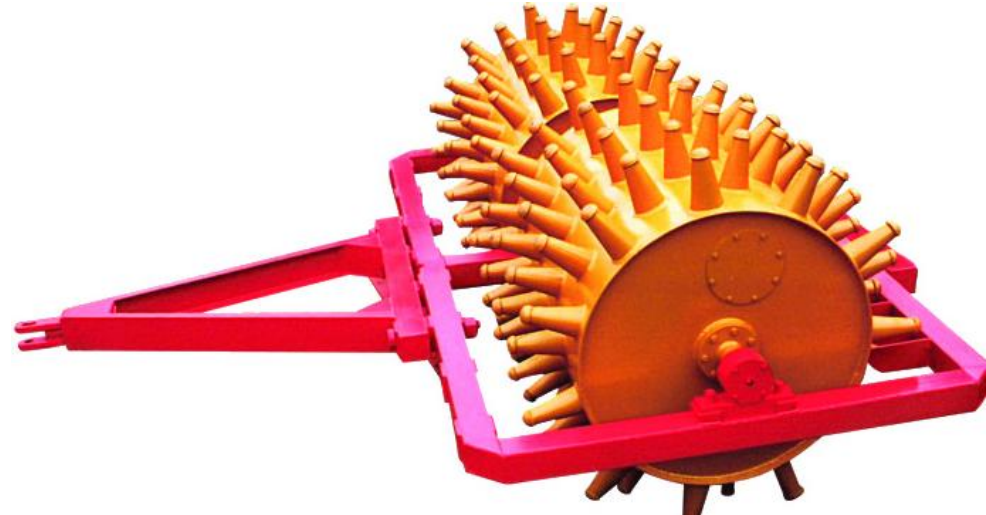
Rolo-compactador – máquina autopropulsada ou rebocada possuindo um dispositivo de compactação, que consiste de um ou mais corpos cilíndricos metálicos (tambores) ou pneus de borracha, que compacta materiais como brita, terra, asfalto ou cascalho, através de uma ação de rolamento e/ou vibração do dispositivo de compactação.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Rolo-compactador rebocado – não é autopropulsado porém, é impulsionado por uma máquina de rebocamento, na qual se localiza o compartimento do operador.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

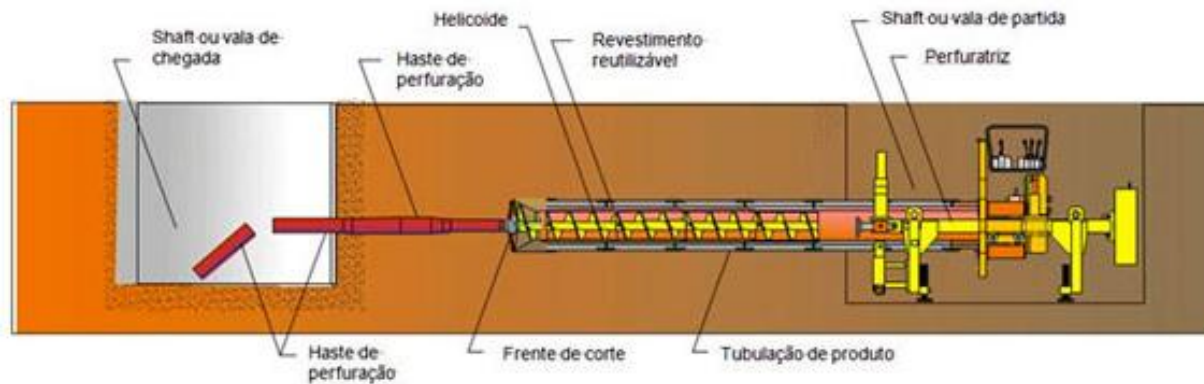
Assentador de tubos – com lança pivotável vertical, instalada na lateral da máquina, de modo a movimenta-se somente no sentido vertical.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Perfuratriz direcional horizontal – máquina que utiliza um cabeçote de corte direcionável fixado na extremidade de uma coluna de perfuração para criar um furo através do solo em sentido horizontal.



MAQUINAS RODOVIAIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Perfuratriz direcional vertical – máquina que utiliza um cabeçote de corte direcionável fixado na extremidade de uma coluna de perfuração para criar um furo através do solo em sentido vertical



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Perfuratrizes



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Porta-ferramentas compacto – máquina autopropulsada de rodas ou esteiras que possui massa de operação menor que 1.500 Kg com chassi rígido, com plataforma para operador em pé na traseira da máquina, equipamentos intercambiáveis montados na dianteira e com braços de levantamento.



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Trator com grade de discos



MAQUINAS RODOVIAIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Caminhão betoneira – transporta o concreto usinado na central dosadora, mantém ativa a mistura dos materiais (*água, pedra, areia, cimento, areia e aditivos*). Sendo perecível, o caminhão dispõe do prazo de 3 horas para entregar o concreto no local de aplicação com a garantia de qualidade e resistência normatizadas. Durante o transporte as chapas helicoidais internas giram no sentido horário; uma vez na obra, o giro do balão da betoneira é invertido, possibilitando o descarregamento do concreto. *O volume mínimo de entrega não poderá ser inferior a 1/5 da capacidade máxima do equipamento assim para um balão de 8 m³ de volume, teremos 1,6 m³ como volume mínimo de entrega a título de exemplo.*



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

Caminhão pipa – transporta líquidos ou materiais pulverulentos. Utilizado para transporte de água, potável ou não, para controle de emissão de poeira, umectação de vias e pátios, terraplenagem, irrigação, lavagem de ruas e praças, abastecimento de água potável em residências, condomínios, indústrias e navios.

Video caminhão pipa: https://www.youtube.com/watch?v=D_ritl6oilk



MÁQUINAS RODOVIÁRIAS

FAMÍLIAS de MÁQUINAS:

vibroacabadoras – Equipamento autopropulsor ou rebocado, destinado à construção de pavimentos de concreto ou da superfície de concreto asfáltico.



MAQUINAS RODOVIÁRIAS

Comparativo entre os dois tipos de TRATOR: pneus x esteiras

Tratores sobre esteiras podem executar as atividades desempenhadas pelos tratores sobre pneus, porém, o inverso não se verifica. Assim, para atividades que envolvam tracionar (rebocar) outros equipamentos, é necessário avaliar qual das opções se mostra mais adequada, comparando suas características.

- 1) *Esforço trator – é a força que o equipamento possui, na barra de tração (sobre pneus) ou nas rodas motrizes (esteiras);*
- 2) *Velocidade de deslocamento;*
- 3) *Aderência – maior ou menor facilidade para deslocamento sobre os diversos tipos de terrenos;*
- 4) *Flutuação – capacidade para trafegar em terrenos com baixa capacidade de suporte, sem “afundar”;*
- 5) *Balanceamento – posição do centro de gravidade gerando pouco risco ao tombamento lateral.*

CARACTERÍSTICA	SOBRE ESTEIRAS	SOBRE PNEUS
Esforço trator	Alto	Comparativamente mais baixo
Velocidade	Baixa < 10 km/h	Alta
Aderência	Alta	Muito mais baixa. Sofrível em algumas condições
Flutuação	De ótima a boa	Regular. Péssima em solos de baixa consistência
Balanceamento	Excelente	Regular a ruim, devido ao C.G. muito alto
Pressão sobre o terreno (Mpa)	0,05 a 0,08	0,3 a 0,6



MAQUINAS RODOVIAIAS

Comparativo entre os dois tipos de TRATOR: pneus x esteiras

Tratores sobre esteiras podem executar as atividades desempenhadas pelos tratores sobre pneus, porém, o inverso não se verifica. Assim, para atividades que envolvam tracionar (rebocar) outros equipamentos, é necessário avaliar qual das opções se mostra mais adequada, comparando suas características.

- 1) *Esforço trator* – é a força que o equipamento possui, na barra de tração (sobre pneus) ou nas rodas motrizes (esteiras);
- 2) *Velocidade de deslocamento*;
- 3) *Aderência* – maior ou menor facilidade para deslocamento sobre os diversos tipos de terrenos;
- 4) *Flutuação* – capacidade para trafegar em terrenos com baixa capacidade de suporte, sem “afundar”;
- 5) *Balanceamento* – posição do centro de gravidade gerando pouco risco ao tombamento lateral.

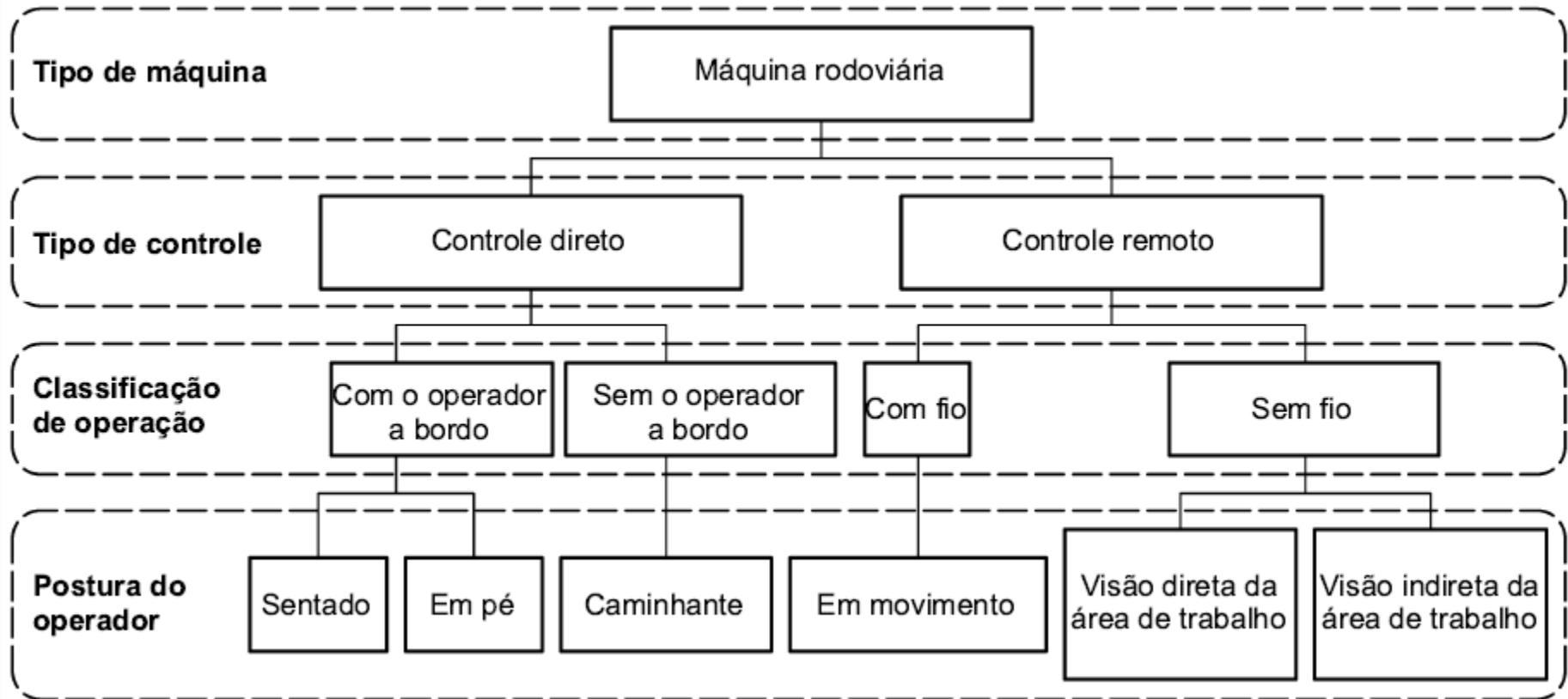
CONDIÇÃO	INDICAÇÕES		CARACTERÍSTICA
	ESTEIRAS	PNEUS	
Cargas elevadas mesmo com fortes declividades	SIM	NÃO	Maior esforço trator
Terrenos com baixa capacidade de suporte	SIM	NÃO	Menor pressão de contato
	SIM	NÃO	Menor flutuação
Posição do centro de gravidade	SIM	NÃO	C.G. mais alto
Longas distâncias	NÃO	SIM	Maior velocidade
Solos argilosos úmidos e solos arenosos de baixa umidade	SIM	NÃO	Maior aderência



MAQUINAS RODOVIÁRIAS

Configurações do controle do operador de máquinas rodoviárias

As configurações do controle do operador podem ser dispostas em uma estrutura hierárquica, em conformidade com o tipo de controle, assim classificando a postura e o tipo de operação:



F I M