



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Departamento de Administração

ARY DA COSTA SILVEIRA JUNIOR

**AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA  
VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL  
MÉDIA SOBRE RODAS GUARANI – VERSÃO REMAX**

Brasília – DF

2020

ARY DA COSTA SILVEIRA JUNIOR

**AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA  
VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL  
MÉDIA SOBRE RODAS GUARANI – VERSÃO REMAX**

Monografia apresentada ao Departamento de  
Administração como requisito parcial à obtenção  
do título de Especialista em Gestão de Projetos.

Professor Orientador:  
Dr. Aldery Silveira Júnior

Brasília – DF

2020

ARY DA COSTA SILVEIRA JUNIOR

**AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA  
VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL  
MÉDIA SOBRE RODAS GUARANI – VERSÃO REMAX**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão de Projetos do aluno

**Ary da Costa Silveira Junior**

Dr., Aldery Silveira Júnior  
Professor-Orientador

M.e, Wellington Valone Barbosa,  
Professor-Examinador

Dra., Vanessa Cabral Gomes  
Professor-Examinador

Brasília, 24 de setembro de 2020.

Dedico este trabalho ao meu amado pai Ary Silveira  
(*in memoriam*), que faz e sempre fará muita falta. Que  
Deus o abençoe no oriente eterno.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente à Deus pelas bênçãos que recebi ao longo da vida. Aos meus familiares, pelo amor e o incondicional apoio. Ao Exército Brasileiro e à 2ª Subchefia do Estado-Maior do Exército, por proporcionar minha participação neste curso. Aos companheiros da Seção de Informações, pelo incentivo em todos os momentos. Aos companheiros de caserna, que me apoiaram no transcurso deste trabalho. Por último, à Universidade de Brasília e ao meu orientador, Professor Aldery, a quem expressei a minha gratidão por todo o conhecimento transmitido.

## RESUMO

Este trabalho busca avaliar o sucesso da viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas Guarani - versão REMAX, produto de um dos subprojetos do programa estratégico Guarani, que tem por objetivo transformar a Infantaria e modernizar a Cavalaria, contribuir para a retomada da capacidade da base industrial de defesa brasileira, fabricando em território nacional da nova família de viaturas blindadas sobre rodas. A abordagem de sucesso utilizada no trabalho está relacionada ao produto do projeto, com foco em critérios flexíveis. Utilizando uma metodologia multicritério de apoio à decisão, avalia-se características e componentes desse material de emprego militar. Ao todo, o modelo de avaliação construído contou com cinco eixos de avaliação, definidos para realização de pesquisa de campo. Numa escala de 0 a 10, o critério Plataforma obteve a nota 5,64, o Reparo automatizado alcançou a nota 6,73, o Comando e controle ficou a nota 5,26, o critério Disponibilidade atingiu a nota 5,84 e a Manutenibilidade ganhou a nota 5,33. A avaliação global da viatura Guarani obteve a nota 5,78 o que permite concluir que o material de emprego militar contém aspectos que podem ser objeto de investigações futuras, para identificar as causas das baixas avaliações, embora seja patente a contribuição da viatura para a mobilidade, a proteção blindada, o poder de fogo, a ação de choque, a flexibilidade das comunicações e a promoção de consciência situacional para as tropas mecanizadas, além de sua contribuição para o atingimento dos objetivos estratégicos do Exército.

Palavras-chave: Gestão de projetos; Viatura blindada de transporte de pessoal Guarani; Avaliação de sucesso; Avaliação do produto do projeto; Metodologia multicritério de apoio à decisão.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> As fases da MCDA .....	35
<b>Figura 2:</b> Classificação da pesquisa .....	37
<b>Figura 3:</b> Versões NFBR .....	39
<b>Figura 4:</b> Portfólio estratégico do Exército .....	40
<b>Figura 5:</b> Estrutura analítica do Prg EE Guarani.....	41
<b>Figura 6:</b> REMAX integrado à VBTP Guarani.....	43
<b>Figura 7:</b> Viatura Guarani .....	45
<b>Figura 8:</b> REMAX.....	46
<b>Figura 9:</b> Arquitetura SisC <sup>2</sup> VBTP-MR Guarani .....	47
<b>Figura 10:</b> Vinculação CIBId .....	49
<b>Figura 11:</b> OM da 15 <sup>a</sup> Bda Inf Mec .....	49
<b>Figura 12:</b> OM da 9 <sup>a</sup> Bda Ind Mtz .....	50
<b>Figura 13:</b> OM da 3 <sup>a</sup> Bda Inf Mtz .....	51
<b>Figura 14:</b> Pontos de Vista Fundamentais.....	57
<b>Figura 15:</b> Matriz semântica do PVS 1.2.4 – Estabilidade .....	66
<b>Figura 16:</b> Árvore de valor .....	69
<b>Figura 17:</b> Composição da avaliação global da VBTP Guarani.....	78
<b>Figura 18:</b> Contribuição de cada PVF na avaliação global .....	78
<b>Figura 19:</b> Composição da avaliação do PVF 1.....	79
<b>Figura 20:</b> Avaliação final dos PVEs do PVF 1.....	80
<b>Figura 21:</b> Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 1 .....	81
<b>Figura 22:</b> Composição da avaliação do PVF 2.....	87
<b>Figura 23:</b> Avaliação final dos PVEs do PVF 2.....	88
<b>Figura 24:</b> Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 2 .....	89
<b>Figura 25:</b> <i>Layout</i> das telas do software FCS- REMAX 1.54.....	92
<b>Figura 26:</b> Composição da avaliação do PVF 3.....	95
<b>Figura 27:</b> Avaliação final dos PVEs do PVF 3.....	95
<b>Figura 28:</b> Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 3 .....	96
<b>Figura 29:</b> Tela do GCB com as informações veiculares.....	101
<b>Figura 30:</b> Composição da avaliação do PVF 4.....	104
<b>Figura 31:</b> Avaliação final dos PVEs do PVF 4.....	105

<b>Figura 32:</b> Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 4 .....	105
<b>Figura 33:</b> Composição da avaliação do PVF 5.....	108
<b>Figura 34:</b> Avaliação final dos PVEs do PVF 5.....	109
<b>Figura 35:</b> Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 5 .....	109
<b>Figura 36:</b> PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição original (35%).....	115
<b>Figura 37:</b> PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 38,5% (+10%).....	116
<b>Figura 38:</b> PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 31,5% (-10%).....	116

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Comparação entre OND/ED e Pgr EE Guarani .....	42
<b>Quadro 2:</b> Propriedades dos PVFs .....	56
<b>Quadro 3:</b> Conceituação de termos .....	62
<b>Quadro 4:</b> Descritores .....	65
<b>Quadro 5:</b> Escala ordinal semântica utilizada pelo Macbeth .....	66
<b>Quadro 6:</b> Ordenação dos PVFs .....	67
<b>Quadro 7:</b> Taxas de substituição dos PVFs.....	68
<b>Quadro 8:</b> Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 1) .....	80
<b>Quadro 9:</b> Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF-2).....	88
<b>Quadro 10:</b> Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 3) .....	95
<b>Quadro 11:</b> Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 4) .....	104
<b>Quadro 12:</b> Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 5) .....	108
<b>Quadro 13:</b> Síntese das avaliações dos critérios e da avaliação global .....	112

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Participações de militares por postos e graduações.....	74
<b>Gráfico 2:</b> Capacitação dos militares participantes da pesquisa .....	74
<b>Gráfico 3:</b> Tempo de experiência com o Guarani .....	75
<b>Gráfico 4:</b> Tipos de organização militar dos participantes .....	76
<b>Gráfico 5:</b> Avaliação global.....	112

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bda Inf Mec – Brigada de Infantaria Mecanizada  
Bda Inf Mtz – Brigada de Infantaria Motorizada  
C&T – Ciência e tecnologia  
C<sup>2</sup> – Comando e controle  
CAEx – Centro de Adestramento do Exército  
CCOMGEX – Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica  
CDS – Centro de Desenvolvimento de Sistemas  
CIBld – Centro de Instrução de Blindados  
CTEx – Centro Tecnológico do Exército  
CO – Capacidade operativa  
COMOP – Compreensão das operações  
CONDOP – Condicionantes doutrinárias e operacionais  
CTM – Computador tático militar  
DIEx – Documento interno do Exército  
EB – Exército Brasileiro  
ED – Estratégia de defesa  
END – Estratégia nacional de defesa  
EPEx – Escritório de Projetos do Exército  
ESCOM – Escola de Comunicações  
GCB – Gerenciador do campo de batalha  
GLO – Garantia da lei e da ordem  
IMBEL – Indústria de Material Bélico do Brasil  
MCDA – *Multicriteria Decision Aid*  
MCDM – *Multicriteria Decision Making*  
NEGAPEB – Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de  
Projetos no Exército Brasileiro  
NFBR – Nova família de blindados de rodas  
NI – Níveis de impacto  
NO – Necessidade operativa  
OEE – Objetivo estratégico do Exército

OND – Objetivo nacional de defesa  
OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte  
PD&I – Pesquisa, desenvolvimento e inovação  
PEEx – Plano estratégico do Exército  
Pgr EE – Programa estratégico do Exército  
Pel C Mec – Pelotão de Cavalaria Mecanizado  
Pel Fuz Mec – Pelotão de Fuzileiro Mecanizado  
PLATT – Estação de armas manual  
PMBOK – *Project Management Body Of Knowledge*  
PMI – *Project Management Institute*  
PND – Política nacional de defesa  
PO – Pesquisa operacional  
PRODE – Produto de defesa  
Ptf EE – Portfólio estratégico do Exército  
PVEs – Pontos de vista elementares  
PVFs – Pontos de vista fundamentais  
PVSs – Ponto de vista subelementares  
REMAX – Reparo automatizado X  
ROB – Requisito operacional básico  
RTA – Requisitos técnicos absolutos  
RTLI – Requisito técnico logístico e industriais  
SIPLEx – Sistema de planejamento do Exército  
SisC<sup>2</sup> – Sistema de comando e controle  
SMEM – Sistema e material de emprego militar  
VBTP MSR – Viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Contextualização .....	16
1.2 Formulação do problema.....	18
1.3 Objetivo Geral.....	19
1.4 Objetivos Específicos .....	19
1.5 Justificativa .....	19
2. REVISÃO TEÓRICA .....	21
2.1 Sucesso e desempenho .....	21
2.2 Avaliação de sucesso .....	22
2.2.1 Evolução da avaliação do sucesso de projetos .....	23
2.2.2 Avaliação do sucesso de produtos de projetos .....	24
2.2.3 Critérios flexíveis de avaliação de sucesso .....	25
2.3 Avaliação do material de emprego militar no Exército Brasileiro .....	27
2.4 Avaliação de sucesso nas NEGAPEB .....	28
2.5 Avaliação de sucesso no PMBOK .....	31
2.6 Compreensão das operações.....	31
2.7 Metodologia multicritério de apoio à decisão.....	33
3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	36
3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa .....	36
3.2 Caracterização do objeto do estudo .....	38
3.2.1 Programa Estratégico Guarani .....	38
3.2.2 VBTP Guarani.....	43
3.2.3 Organizações militares objeto da pesquisa de campo.....	48
3.3 Metodologia utilizada .....	51
3.4 Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa.....	51
3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados .....	52
4. ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO .....	54
4.1 Definição do rótulo do problema.....	54
4.2 Identificação dos atores envolvidos nos processos de avaliação .....	54
4.3 Identificação dos elementos de avaliação .....	55
4.4 Construção dos descritores .....	64
4.5 Construção das funções de valor .....	65
4.6 Determinação das taxas de substituição .....	66

4.7	Construção da árvore de valor .....	68
4.8	Procedimento para o cálculo das avaliações.....	70
4.8.1	Cálculo das avaliações dos critérios.....	70
4.8.2	Cálculo da avaliação global .....	71
4.9	Análise de sensibilidade .....	71
5.	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	73
5.1	Análise do perfil dos participantes da pesquisa .....	73
5.2	Análise de dados .....	77
5.2.1	PVF 1 - Plataforma .....	79
5.2.2	PVF 2 – Reparo automatizado.....	87
5.2.3	PVF 3 – Comando e controle .....	94
5.2.4	PVF 4 – Disponibilidade .....	103
5.2.5	PVF 5 – Manutenibilidade.....	107
5.2.6	Avaliação global.....	111
5.3	Aplicação da análise de sensibilidade .....	115
6.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO .....	118
6.1	Limitações do trabalho.....	121
6.2	Recomendações para trabalhos futuros .....	122
	APÊNDICES.....	129
	Apêndice A – Questionário da pesquisa de campo.....	129
	Apêndice B – Respostas ao questionário da pesquisa de campo.....	144
	ANEXOS .....	157
	Anexo A – Matrizes de Julgamento Semânticas .....	157
	Anexo B – Gráficos da análise de sensibilidade.....	174

## 1. INTRODUÇÃO

A Viatura blindada de transporte de pessoal leve sobre rodas Guarani (VBTP-MSR 6x6 Guarani) ou apenas VBTP Guarani, como é conhecida, é parte dos resultados dos trabalhos desenvolvidos para dotar o Exército Brasileiro de uma família de blindados sobre rodas que oferecesse melhores condições de cumprir seu papel constitucional com maior efetividade, em defesa da Pátria, na garantia dos poderes constitucionais, da lei e da ordem.

O atual programa estratégico do Exército (Prg EE), nomeado de programa Guarani (Prg EE Guarani), teve origem em 1998 a partir de uma decisão do alto comando do Exército, que objetivava constituir uma nova família de blindados de rodas (NFBR), composta de diferentes versões de viaturas blindadas 4x4, 6x6 e 8X8.

O projeto VBTP-MSR 6x6 Guarani é um subprojeto que está afeto ao projeto Viaturas 6x6, que por sua vez integra o subprograma Viaturas mecanizadas, dentro do Prg EE Guarani, sendo a base para outros 14 (quatorze) modelos de viaturas da família 6x6.

O projeto Viaturas 6x6 é composta pelos seguintes subprojetos: (1) viatura blindada de transporte de pessoal (projeto base); (2) viatura blindada de combate morteiro; (3) viatura blindada especial posto de comando; (4) viatura blindada especial de comunicações; (5) viatura blindada especial de central de direção de tiro; (6) viatura blindada especial ambulância (resgate e tratamento intensivo); (7) viatura blindada especial de engenharia; (8) viatura blindada especial de desminagem; (9) viatura blindada especial lança-ponte; (10) viatura blindada de combate antiaérea; (11) viatura blindada especial escola; (12) viatura blindada especial oficina; (13) viatura blindada especial de defesa QBRN; e (14) viatura blindada especial de socorro.

A plataforma da VBTP MSR 6x6 Guarani é a base para os demais subprojetos relacionados à nova família de blindados 6x6. Portanto, reveste-se de importância a elaboração de uma avaliação deste carro, posto que a partir dele o Exército Brasileiro dará continuidade às demais fases do projeto Viaturas 6x6. Sobre esta plataforma e demais componentes da VBTP-MSR 6x6 Guarani serão integradas outras tecnologias para comporem as demais versões de viaturas 6x6.

Considerando-se que a viatura Guarani possui importante complexidade, representada principalmente pela integração dos diversos sistemas que a compõem, onde a percepção de sucesso depende da avaliação conjunta de diversos critérios, que por vezes conflitam entre si, como, por exemplo, a harmonização entre mobilidade e proteção blindada, a utilização da análise multicritério de apoio à decisão foi o método selecionado para verificação do sucesso deste projeto.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o sucesso da VBTP-MSR 6x6 Guarani com base a metodologia MCDA e seus modelos.

## 1.1 Contextualização

Como observou Alves (1964), a origem das viaturas de transporte de pessoal remonta da primeira guerra mundial. No decorrer da guerra o *Tank* inglês, veículo utilizado pela cavalaria, que possuía um armamento principal de elevado calibre, evoluiu e passou a oferecer uma variante para a infantaria.

Essa evolução concebeu uma viatura blindada chamada *Mark V*, que dotou a infantaria de uma viatura especializada para o transporte de tropa. Alves (1964) considera que algumas características da viatura *Mark V* podem defini-la como a primeira viatura blindada de transporte de pessoal.

A importância desse material para as Forças Armadas fomentou sua constante evolução ao longo dos anos. Na segunda guerra mundial a grande inovação foi promovida pelos alemães, que conceberam carros especializados de meia lagarta para transporte das tropas de infantaria, os *Panzergranadiere*.

Santos Jr. (2006) reconhece uma diversidade de veículos e suas inovações ao longo dos anos. Segundo o autor, o M113 ou a “caixa em lagartas”, cuja produção atingiu o número de 80 mil unidades, foi um importante modelo desenvolvido pelos EUA.

No Brasil, ao final dos anos 80, surgiu o EE-11 Urutu, veículo de transporte de pessoal desenvolvido pela empresa nacional Engenheiros Especializados S/A (ENGESA).

O Urutu, em uso há 40 anos no Exército Brasileiro, se tornou um sucesso de vendas, alcançando países da América Latina, África, Ásia e Oriente Médio, além de mobiliar o Corpo de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil (Silva, 2010).

Ao longo dos últimos anos o Exército Brasileiro, seja atuando no cumprimento de seu papel constitucional, seja quando empregado em operações de garantia da lei e da ordem (GLO), vem observando a necessidade de se adequar às características dos conflitos modernos.

Nesse contexto surgiu o programa estratégico Guarani (Prg EE Guarani), que tem por objetivo transformar a infantaria motorizada em mecanizada e ainda, modernizar a cavalaria mecanizada, retomando a capacidade da base industrial de defesa brasileira, com a fabricação em território nacional da maioria dos meios.

Os Prg EE contribuem para que sejam alcançados um ou mais objetivos estratégicos do Exército (OEE) e integram o portfólio estratégico do Exército (Prt EE).

O Prt EE reúne os subportfólios, programas e projetos, relacionados com os objetivos estratégicos do Exército, que são gerenciados, coordenados e integrados pelo Estado-Maior do Exército.

Os objetivos estratégicos integram o plano estratégico do Exército (PEEx), concebido pelo sistema de planejamento estratégico do Exército (SIPLEx).

O PEEx (2020-2023) direciona o esforço dos investimentos da Força para o quadriênio, dando prosseguimento ao processo de transformação do Exército Brasileiro rumo à era do conhecimento.

O Prg EE Guarani se insere no PEEx 2020-2023 estando relacionado ao OEE 1, que visa contribuir com a dissuasão extraterritorial, adotando como estratégias a ampliação da capacidade operacional, da mobilidade e da elasticidade da Força.

## 1.2 Formulação do problema

O programa estratégico Guarani é composto por projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de produtos de defesa (PRODE) e por ações complementares de infraestrutura e preparo.

Entre os benefícios deste programa Guarani constam a contribuição para que a (1) estrutura da Força Terrestre esteja preparada para o combate no amplo espectro, (2) haja presença das capacidades geradas em regiões estratégicas, (3) haja ampliação do intercâmbio e parcerias com o setor científico-tecnológico nacional (tripla hélice), (4) ocorra o atingimento do domínio efetivo do conhecimento científico-tecnológico e (5) exista aumento da capacidade de inovação, para o fortalecimento da base industrial de defesa.

Importante destacar que para o atingimento dos cinco benefícios do programa estratégico, as entregas advindas dos projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos de defesa são os aspectos centrais, ou seja, o sucesso da viatura Guarani e dos demais veículos da NFBR podem garantir a conquista de tais benefícios.

Especificamente em relação às entregas da viatura Guarani, o sucesso destas contribuirá para alcançar a capacidade nomeada como – brigadas mecanizadas com maior mobilidade estratégica –, que, por sua vez, colabora com a obtenção dos benefícios do programa

Assim, verifica-se uma relação direta entre o sucesso dos produtos de defesa e o grau de atingimento dos benefícios vislumbrados pelo Prg EE.

Os resultados observados pela avaliação do sucesso da viatura Guarani contribuem para construção de uma percepção sobre a obtenção dos benefícios e das capacidades a serem proporcionadas pelo programa estratégico Guarani.

Embora seja o primeiro produto de defesa entregue pelo Prg EE e constitua apenas uma pequena parte das entregas previstas desse programa, essa viatura é ponto de partida para outras versões de viatura sobre rodas 6x6, sendo oportuno propor um

modelo de avaliação e critérios para avaliação de sucesso, que possam servir para as demais viaturas da NFBR.

Portanto, o presente trabalho apresenta os seguintes problemas: Como avaliar o sucesso da viatura blindada de transporte de pessoal Guarani?

### **1.3 Objetivo Geral**

O objetivo geral da pesquisa é avaliar o sucesso da viatura blindada de transporte de pessoal Guarani.

### **1.4 Objetivos Específicos**

Para operacionalizar o objetivo geral, a presente pesquisa trabalhou com os seguintes objetivos específicos: construir um modelo multicritério de avaliação do sucesso da VBTP Guarani; realizar uma pesquisa de campo para levantar dados sobre a VBTP Guarani; tabular os dados com base no modelo multicritério desenvolvidos; e analisar os resultados alcançados e propor melhorias, caso sejam necessárias.

### **1.5 Justificativa**

A pesquisa é importante porque pretende avaliar o sucesso de um relevante material de emprego militar, amplamente utilizado pela Força Terrestre e o principal meio de transporte blindado das tropas mecanizadas.

A viatura Guarani é considerada um vetor de transformação do Exército Brasileiro, que gera novas capacidades para a Infantaria e para a Cavalaria. Com este novo veículo a doutrina de emprego em operações, das armas bases (Infantaria e Cavalaria), pôde ser revisada, proporcionando melhores condições operacionais.

A pesquisa também se justifica porque pode contribuir para os outros projetos da NFBR, em andamento ou futuros, já que a plataforma da VBTP Guarani é a base para o desenvolvimento de outras versões de viaturas blindadas para o Exército Brasileiro.



## 2. REVISÃO TEÓRICA

O presente Capítulo apresenta a revisão teórica sobre a avaliação de sucesso em projetos, sobre a avaliação de material de emprego militar no Exército, sobre a compreensão das operações e sobre a metodologia multicritério de apoio a decisão.

Foram abordados os seguintes tópicos: sucesso e desempenho, avaliação de sucesso, evolução da avaliação de sucesso de projetos, avaliação do sucesso de produtos de projetos, critérios flexíveis de avaliação, avaliação do material de emprego militar no Exército Brasileiro, avaliação de sucesso nas NEGAPEB, avaliação de sucesso no PMBOK, compreensão das operações e metodologia multicritério de apoio à decisão.

### 2.1 Sucesso e desempenho

A primeira questão suscitada refere-se a diferença entre sucesso e desempenho. Inaugura-se o presente estudo, portanto, com a busca dessa diferenciação. Os conceitos podem ser claros para parte da comunidade acadêmica mas existem pontos de contato que devem ser esclarecidos para que o estudo tenha a precisão desejada.

Considerando que este trabalho se baseia majoritariamente em artigos elaborados em língua inglesa e que na busca do referencial teórico utilizou-se os termos *success* e *performance*, cabe esclarecer que seu desenvolvimento utiliza as equivalentes portuguesas sucesso e desempenho.

Albert, Balve e Spang (2017) esclarecem que o termo *performance* é utilizado frequentemente como sinônimo de *success*.

A primeira diferenciação a ser investigada é a significação etimológica dessas palavras. No dicionário *online* de Português observou-se as seguintes significações: (1) “sucesso – consequência exitosa, positiva; carreira de sucesso; acontecimento favorável; resultado feliz; êxito”; e (2) “desempenho - modo como alguém ou alguma coisa se comporta tendo em conta sua eficiência, seu rendimento” (DICIO, 2019).

A sexta edição do Guia PMBOK considera que o sucesso do projeto é “medido por qualidade do projeto e do produto, cumprimento de prazos, conformidade com o orçamento e grau de satisfação do cliente” (PMI, 2017).

O desempenho em gestão de projetos remete à quantificação da eficiência e da efetividade das ações dos gestores, que é assegurado por intermédio de indicadores-chave de desempenho, ou *key performance indicators* (KIPs), que medem a qualidade dos processos para alcançar os resultados estabelecidos (FRIECRICH *et al*, 2020).

Enquanto o sucesso observa o todo o desempenho foca em partes significativas do projeto. O sucesso é uma visão sobre um determinado conjunto de fatores, enquanto desempenho é o resultado da execução de atividades. O primeiro pode possuir subjetividade, enquanto o segundo é medido por parâmetros objetivos (ALBERT, BALVE E SPANG, 2017; FRIECRICH *et al*, 2020; e MELO, 2014).

## **2.2 Avaliação de sucesso**

A revisão da literatura demonstrou que a avaliação de sucesso em projetos pode ser obtida por intermédio de diversas perspectivas (FARIAS FILHO e ALMEIDA, 2010).

Albert, Balve e Spang (2017) observam que a avaliação pode ocorrer considerando o sucesso do produto e/ou do gerenciamento do projeto. No primeiro caso são observadas implicações práticas do projeto, ao passo que a avaliação do gerenciamento observa questões que culminam com conclusão do projeto.

Outro aspecto que pode ser avaliado é o tempo do sucesso, ou seja, se um projeto possui sucesso imediato ou de curto prazo e/ou se alcançará o sucesso com o decorrer do tempo, ou de longo prazo (FARIAS FILHO e ALMEIDA, 2010).

Entre os critérios deve-se observar, ainda, a existência daqueles considerados rígidos, ou seja, mensuráveis pelos indicadores de desempenho e com característica objetiva, daqueles denominados flexíveis, que possuem mensuração complexa, são subjetivos e que consideram a percepção de partes interessadas (ALBERT, BALVE E SPANG, 2017).

Observou-se que determinados autores não apresentam uma distinção entre dois conceitos, que apesar de estarem relacionados não guardam semelhanças: critérios de sucesso e fatores críticos de sucesso (RUSSO e DA SILVA, 2019; e SANCHEZ, TERLIZZI, e DE MORAES, 2017). O presente trabalho restringe-se a apresentar os critérios de sucesso de um produto de defesa, cabendo apresentar a diferenciação entre os dois conceitos.

Assim, os fatores críticos de sucesso são as atividades nas quais os gestores devem se engajar ou questões importantes que eles devem resolver, que aumentam significativamente a probabilidade de sucesso do projeto, são antecedentes ao sucesso, facilitam, dificultam ou impedem que o projeto seja bem-sucedido (RUSSO e DA SILVA, 2019; e SANCHEZ, TERLIZZI, e DE MORAES, 2017).

Sobre os critérios de sucesso, Russo e da Silva (2019) destacam que sua percepção está relacionada com a visão dos *stakeholders* ressaltando a importância de definir de forma clara quais os critérios devem ser considerados para essa finalidade e distinguindo o sucesso em sucesso no projeto e sucesso na gestão do projeto.

A seguir serão abordados os seguintes subtópicos: (1) evolução da avaliação do sucesso de projetos; (2) avaliação do produto de projetos; e (3) critérios flexíveis de avaliação.

### **2.2.1 Evolução da avaliação do sucesso de projetos**

Albert, Balve e Spang (2017) observam que um dos primeiros métodos para avaliação do sucesso de projetos foi o Triângulo de Ferro de Barnes. Os autores verificaram que várias formas de avaliação do sucesso de um projeto foram propostas ao longo dos anos, incluindo-se recentemente um método baseado na satisfação dos *stakeholders*.

Pollack, Helm e Adler (2018) esclarecem que a conhecida restrição tripla, ou seja, escopo, tempo e custo, tem sido um aspecto indiscutivelmente central em projetos, desde a pesquisa inicial neste campo, na década de 1970. Suas ideias são parte integrante de todas as abordagens investigadas no estudo sobre avaliação de sucesso (ALBERT, BALVE E SPANG, 2017).

Shenhar e Holzmann (2017) observam que mesmo após décadas de pesquisa não existe um significado amplamente aceito para o conceito de sucesso.

Meredith e Zwijael (2019) consideram que na literatura não possui consenso sobre como avaliar o sucesso de projetos. Apontam as seguintes falhas nos modelos existentes: (1) separar as medidas de sucesso do projeto com as medidas individuais de desempenho; (2) insuficientemente genéricos para que possam ser aplicados em qualquer projeto; e (3) abordem diferentes perspectivas dos principais interessados.

Albert, Balve e Spang (2017) em revisão estruturada da literatura não encontraram indicações da existência de padrões para a seleção dos critérios de sucesso do projeto, em vários campos de aplicações. Observaram que os critérios devem ser escolhidos individualmente projeto por projeto.

Com o passar dos anos novos critérios de sucesso foram identificados como relevantes. Observou-se a inclusão da utilização do resultado do projeto por seus usuários, satisfação das partes interessadas, sucesso de longo prazo, citando as principais (MEREDITH e ZWIJAEL, 2019).

Fechando o presente subtópico, percebe-se que a literatura possibilita diversas perspectivas de avaliação do sucesso de projetos. Entre estas constam a avaliação do produto, segundo as expectativas de partes interessadas e o sucesso do produto do projeto, foco do presente trabalho.

### **2.2.2 Avaliação do sucesso de produtos de projetos**

Albert, Balve e Spang (2017) fazem uma distinção entre o sucesso do produto e sucesso no gerenciamento do projeto, esclarecendo que o primeiro avalia o produto do projeto e o segundo avalia o processo de criação do produto.

Referindo-se ao projeto do *Boston Big Dig*, iniciativa que objetivou a construção da principal estrada no centro de *Boston*, concluído em 2007 e um dos projetos de rodovias mais caros dos Estados Unidos, Rolstadas *et al.* (2014) observam que apesar da existência de falhas, majoração de 190% no orçamento, atraso na conclusão e casos de corrupção, a infraestrutura proporcionou melhora no tráfego e

contribuiu para um aumento nos valores das propriedades, concluindo sobre a importância de se observar que o resultado de um projeto pode ser um sucesso, mesmo que o projeto seja mal gerenciado e vice-versa.

Russo e da Silva (2019) consideram que a diferenciação entre o sucesso no gerenciamento do projeto (SGP) e o sucesso do produto (SP) é imprescindível para consignar o foco da pesquisa efetuada.

Para Sanchez, Terlizzi, e de Moraes (2017) SGP é a entrega dos resultados do projeto dentro do tempo, orçamento, características e funcionalidades, ao passo que SP é a entrega segundo percepções comuns dos *stakeholders*.

O estudo de Shenhar, Levy e Dvir (1997) observou as seguintes dimensões do sucesso do produto: benefícios para a organização, preparação para o futuro e impacto no cliente. Em estudo mais recente, Shenhar e Dvir (2007) incluíram entre as dimensões o impacto na equipe do projeto.

Russo e da Silva (2019) percebem que tais dimensões demonstram a relevância do resultado do projeto em contribuir para o alcance dos objetivos estratégicos da organização, considerando que avaliá-las constitui uma ampliação da percepção de sucesso.

O escopo deste trabalho é realizar uma avaliação focada nos resultados do projeto, identificando alguns critérios consensuais entre os *stakeholders*. Estudos vêm classificando tais critérios como flexíveis, ou *soft criteria*, por estarem relacionados à satisfação de grupos de partes interessadas (ALBERT, BALVE E SPANG, 2017).

Na sequência será abordado o referencial teórico para esta modalidade de avaliação.

### **2.2.3 Critérios flexíveis de avaliação de sucesso**

Davis (2014) observou que no século XXI a avaliação de sucesso experimentou uma mudança de foco, reconhecendo a necessidade valorizar as perspectivas de partes interessadas, internas ou externas, na quantificação do sucesso, considerando-a no

curto prazo. O referido autor esclarece que as expectativas das partes interessadas necessitam de gerenciamento.

Russo e da Silva (2019) observam que cada *stakeholder* percebe de forma diferente o sucesso do produto, percepção que também pode variar ao longo dos anos. Os autores esclarecem a importância de identificar alguns critérios que sejam importantes para o projeto e que sejam um consenso entre os *stakeholders*.

Albert, Balve e Spang (2017) observam que essa divergência decorre da especificidade de cada campo de aplicação, que leva a abordagens adequadas para projetos no campo escolhido e inadequadas para avaliação do sucesso do projeto em outros.

Entretanto, mesmo que a avaliação ocorra com partes interessadas que atuam na mesma atividade, ainda assim pode ocorrer dissenso sobre as percepções de valor (ALBERT, BALVE E SPANG, 2017).

Lim e Mohamed (1999) argumentam que cada setor de uma instituição ou cada ramo da atividade econômica terá seu próprio conjunto de critérios de sucesso.

O estudo de Davis (2014) identificou que os pesquisadores reconhecem que o sucesso raramente é avaliado nos grupos de partes interessadas, pois a ênfase tende a estar na percepção dos gerentes de projeto. Não foi localizado um trabalho no Exército Brasileiro que tenha desenvolvido uma avaliação de sucesso diante dessa perspectiva.

Turner, Ledwith e Kelly (2009) sugerem que todas as partes interessadas podem julgar todos os níveis de resultados. Apresentando descrições detalhadas de como cada parte interessada pode ser definida, identifica os usuários como grupo de partes interessadas cuja percepção interessa no ato de avaliar um projeto.

No Exército Brasileiro, integrantes de organizações militares cujo quadro de material contenha unidades da viatura Guarani podem ser considerados usuários do produto do projeto em estudo. Por isso a utilização de uma metodologia que possa colher as opiniões desse grupo está em conformidade com o que a Academia considera adequado para fins de avaliação de sucesso.

### **2.3 Avaliação do material de emprego militar no Exército Brasileiro**

As instruções gerais para a gestão do ciclo de vida dos sistemas e materiais de emprego militar (EB10-IG-01.018), 2016, aprovadas pela portaria do Comandante do Exército nº 233, de 15 de março de 2016, é um dos instrumentos internos que viabilizam projetos, como a VBTP MSR 6x6 Guarani (BRASIL, 2016a).

O ciclo de vida dos sistemas e materiais de emprego militar inicia-se com fase de formulação conceitual, com a elaboração da compreensão das operações, documento que traduz uma ou mais capacidades operativas, que orientam a concepção do material (BRASIL, 2016a).

A concepção traduz os possíveis sistemas e materiais que preencherão as lacunas de capacidades existentes no EB. Serão definidos projetos conceituais de materiais de emprego militar. Na fase de obtenção, para os casos de PD&I, ocorre a avaliação do protótipo e do lote piloto (BRASIL, 2016a).

Esta avaliação envolve os órgãos de ciência e tecnologia (C&T), que são órgãos do Exército Brasileiro responsáveis pelos processos, atividades ou eventos relacionados à área de C&T, pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de sistemas e materiais de emprego militar (SMEM), que realizam a avaliação do pacote técnico e do lote piloto para verificar se a solução de projeto satisfaz (BRASIL, 2016a): requisitos operacionais (RO) - consubstanciam as características restritas aos aspectos operacionais; e requisitos técnicos, logísticos e industriais (RTL) - fixam as características técnicas, logísticas e industriais que o sistema ou material deverá ter para cumprir os requisitos operacionais estabelecidos.

A avaliação operacional é outra forma de avaliação, onde se avalia a efetividade e a adequabilidade operacionais de um sistema, sob as condições mais usuais de operação (BRASIL, 2016a).

A condução dessa avaliação provê informações sobre a organização, os requisitos de pessoal, a doutrina e as táticas e, também, sobre instruções operacionais, documentação de software, publicações e guias de manutenção (BRASIL, 2016a).

As instruções gerais para a gestão do ciclo de vida dos sistemas e materiais de emprego militar estabelecem uma complexa metodologia para incorporação de sistemas e materiais, onde ações avaliativas buscam conduzir as fases decisórias (BRASIL, 2016a).

Elas determinam o que deve ser avaliado, como deve ser avaliado e por quem deve ser avaliado. São instruções que atendem às condicionantes técnicas, operacionais, contratuais, legais, citando as principais (BRASIL, 2016a).

A proposta deste estudo visa a complementar, sob a perspectivas dos usuários finais, seguindo alguns parâmetros definidos pelos decisores, que poderão confirmar os aspectos avaliativos utilizados pelo manual ou focar a atenção em outros aspectos não incorporados às instruções.

## **2.4 Avaliação de sucesso nas NEGAPEB**

O levantamento sobre avaliação de sucesso buscou parâmetros no principal instrumento interno do Exército Brasileiro sobre gestão de projetos, as Normas para elaboração, gerenciamento e acompanhamento de projetos no Exército Brasileiro (EB20-N08.001), 2ª Edição, 2013, conhecidas pela sigla NEGAPEB, aprovadas pela Portaria nº 176 - EME, de 29 de agosto de 2013 (BRASIL, 2013a).

A NEGAPEB busca regular os procedimentos a serem adotados para a elaboração, gerenciamento e acompanhamento de projetos, objetivam padronizar e operacionalizar uma metodologia e está fundamentada no Guia de conhecimentos sobre gerenciamento de projetos (em inglês, PMBOK), 4ª Edição, do Instituto de Gerenciamento de Projetos (em inglês, PMI), documento de referência internacional sobre o tema (BRASIL, 2013a).

Compulsando a NEGAPEB buscou-se referências sobre avaliação de sucesso em projetos. Entretanto, observou-se que, majoritariamente, o sucesso referenciado pelas normas está relacionado a fatores críticos de sucesso (BRASIL, 2013a).



A mesma busca foi realizada em relação a realizações de avaliações. Neste ponto a NEGPAEB instrui quanto a necessidade de realizar avaliações, e, de maneira geral, as normas se referem à avaliação de desempenho (BRASIL, 2013a). A diferenciação entre sucesso e desempenho foi abordada no item 2.1, e, como exposto, o desempenho constitui aspecto que não deve ser considerado neste trabalho.

O Capítulo que trata do gerenciamento da qualidade do projeto, da NEGAPEB cuida de aspectos relacionados à avaliação de sucesso, segundo o contexto deste trabalho, isto é, avaliação do desempenho real do processo ou produto. As normas advertem sobre a necessidade de avaliar o escopo, o cronograma e os custos (BRASIL, 2013a).

A NEGAPEB também prescreve que em reuniões periódicas os chefes de cada área ou etapa devem apresentar a avaliação do desempenho real e das ações propostas, além da importância de avaliar os resultados do projeto quanto à sua eficácia, eficiência, efetividade e economicidade (BRASIL, 2013a).

Entretanto a NEGAPEB não indica uma metodologia para avaliação dos aspectos subjetivos, tampouco indica parâmetros. Os dispositivos onde foram observadas as referências à avaliação de sucesso constam a seguir (BRASIL, 2013a, p. 59-61):

[...]

Art. 174. Os principais conceitos relacionados com a qualidade são:

[...]

VIII – controle da qualidade: está relacionado com o monitoramento de resultados específicos do projeto, checando se eles correspondem aos padrões dos requisitos e identificando formas de eliminar resultados insatisfatórios. O resultado do controle da qualidade deve ser periodicamente analisado em reuniões de progresso, conforme o Plano de Gerenciamento de Comunicações. Nessas reuniões, os chefes de cada área ou etapa apresentam a avaliação do desempenho real e as ações propostas; (grifado pelo autor)

[...]

Art. 175. Em princípio, a sequência de atividades a seguir contempla os principais passos a serem executados durante o planejamento da qualidade. Em projetos complexos, algumas dessas tarefas podem ser delegadas pelos gerentes aos chefes de cada área ou etapa. O preenchimento do Plano de Gerenciamento da Qualidade (Anexo “Q”) facilita o registro dos elementos essenciais ao controle. Sugere-se que estas ações estejam contidas no referido Plano:

[...]

II – definir e listar as metas e indicadores da qualidade aplicáveis ao projeto e seus processos; para tal, é importante avaliar o escopo, com seus objetivos e benefícios, o cronograma e os custos, no mínimo; indicadores e metas para o escopo podem ser originados nos objetivos estratégicos e no planejamento estratégico organizacional (ou PEEEx, SFC). É importante que sejam avaliados os resultados do projeto quanto à sua eficácia, eficiência, efetividade e economicidade; (grifado pelo autor)

[...]

Art. 176. O controle da qualidade preocupa-se particularmente com o monitoramento dos resultados do trabalho, a fim de verificar se estão sendo cumpridos os padrões estabelecidos. Isso é executado ao longo de todo o projeto, pela comparação entre a meta de qualidade e o resultado obtido da avaliação do desempenho real do processo ou produto. Identificadas as causas dos resultados inaceitáveis, elas serão eliminadas por meio das ações corretivas ou preventivas propostas pelo encarregado, equipe do projeto ou pelo EP, se houver. (grifado pelo autor)

Por fim, cumpre observar que a NEGAPEB delega ao gerente do projeto a tarefa de realizar uma avaliação geral do projeto, quando da confecção do termo de encerramento do projeto (BRASIL, 2013a).

A descrição dessa avaliação indica os aspectos que o gerente de projeto deve observar na realização do trabalho: “Desenvolva um texto livre que resuma o resultado geral do projeto, inclusive comparando-o com todos os objetivos pretendidos com a implementação do projeto, previstos inicialmente no Plano do Projeto” (BRASIL, 2013a, p. 146).

A avaliação de sucesso para a NEGAPEB está alinhada com o referencial teórico no que tange a avaliação dos aspectos objetivos, escopo, cronograma e custos. As percepções de grupos de *stakeholders*, método de avaliação de sucesso que atualmente vem ganhando importância e espaço entre os estudos, não estão contemplados pela NEGAPEB (BRASIL, 2013a).

## **2.5 Avaliação de sucesso no PMBOK**

Segundo o PMI (2017) a percepção do sucesso de um projeto deve considerar critérios de cumprimento dos prazos, observância do orçamento e o grau de satisfação dos clientes.

Indicadores como prazo, custo, escopo, qualidade do gerenciamento e objetivos do projeto, constituem os principais indicadores para determinar se um projeto é bem-sucedido ou não (PMI, 2017).

É normal que existam perspectivas diversas para avaliação do sucesso e sobre quais aspectos devam ser considerados mais importantes nessa mensuração. O gerente de projetos, em acordo com as principais partes interessadas, deve deixar claro os critérios que servirão de base para avaliação do sucesso e como medir tais critérios (PMI, 2017).

Os projetos são iniciativas que buscam alcançar os objetivos estratégicos da organização. O seu desenvolvimento deve observar aspectos como os benefícios desejados, o alinhamento estratégico, o cronograma para realização dos benefícios, as métricas e os riscos (PMI, 2017).

Antes de iniciado o projeto é necessário identificar e descrever critérios qualitativos que constituirão a base para a medição do sucesso do projeto (PMI, 2017).

Portanto, verifica-se que para o PMI, 2017 a avaliação de sucesso abrange critérios quantitativos e qualitativos. Verifica-se, também, que a percepção das partes interessadas deve ser considerada nessa tarefa, indo ao encontro das disposições propostas por diversos autores.

## **2.6 Compreensão das operações**

A compreensão das operações (COMOP nº 01/2019 e 02/2019) para as brigadas mecanizadas do Exército Brasileiro traduzem as capacidades operativas (CO) em necessidades operativas (NO) de forma a orientar a concepção integrada de sistemas

e materiais de emprego militar (SMEM) (BRASIL, 2016, BRASIL, 2019a e BRASIL, 2019b).

As NO são estabelecidas ao relacionar as funcionalidades das brigadas mecanizadas a serem executadas em operações com as atividades e as tarefas previstas no Manual de campanha lista de tarefas funcionais - EB 70-MC-10.341 (BRASIL, 2014; BRASIL, 2016b; e BRASIL, 2019a).

As NO orientam a concepção dos SMEM, definidas de forma geral pelas condicionantes doutrinárias e operacionais (CONDOP nº 023/2019 - NFBR) e, mais especificamente, pelos requisitos operacionais (RO nº 09/99) e requisitos técnicos, logísticos e industriais (RTLI) relacionados às viaturas da NFBR (BRASIL, 1999, BRASIL, 2005, BRASIL, 2014 e BRASIL, 2019).

A NFBR requer capacidades operativas com alta tecnologia, para possibilitar as brigadas mecanizadas a operar no amplo espectro dos conflitos, com mobilidade, ação de choque, comando e controle integrado e interoperável, ampla consciência situacional, proteção blindada e poder de fogo (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

No que se refere à doutrina e emprego, as COMOP nº 01/2019 e 02/2019 indicam conceitos sobre a missão, ambiente operacional, tipos de operações, entre outros, que possibilitam perceber as características necessárias para a tropa mecanizada (BRASIL, 2019a e BRASIL, 2019b).

Pode-se observar que o Pel Fuz Mec e o Pel C Mec, elementos de emprego das brigadas mecanizadas, possuem determinadas características, tais como mobilidade, poder de fogo, proteção blindada, sistema de comunicações amplo e flexível, flexibilidade, sobrevivência e sustentabilidade (BRASIL, 2017 e BRASIL, 2019a e BRASIL, 2019b).

A característica do SMEM corrobora com a obtenção das características dos elementos de emprego, que possibilitam determinados empregos operacionais (BRASIL, 2014 e BRASIL, 2017).

## 2.7 Metodologia multicritério de apoio à decisão

Silveira Jr. (2016) observa que os métodos de apoio à decisão estão situados no escopo da Pesquisa Operacional (PO), com a nova abordagem iniciada em 1968, na França por Roy e nos Estados Unidos por Keeney, Raiffa e Saaty, pioneiros da metodologia utilizada para analisar situações complexas.

Quirino (2002) assevera que a nova metodologia pode ser agrupada em duas correntes de pensamentos: *Multicriteria Decision Aid* (MCDA) e *Multicriteria Decision Making* (MCDM).

Lira (2019) esclarece que a MCDA é uma metodologia que objetiva a modelagem de um contexto decisório, para produzir conhecimentos aos participantes do processo.

A MCDA é oriunda da escola europeia, adota o paradigma construtivista de aprendizagem, possibilita uma compreensão abrangente do problema, fundamenta-se nos valores e preferências dos decisores, portanto, possui características subjetivas de valor e objetivas das ações (QUIRINO, 2002).

Lira (2019) esclarece, ainda, que a MCDM é uma metodologia voltada para o desenvolvimento de um modelo matemático para explicar uma situação de forma que se obtenha uma alternativa que satisfaça os parâmetros definidos pelos decisores, com base em uma situação real.

A MCDM é oriunda da escola americana, adota o paradigma racional, onde existe a preocupação em buscar uma solução ótima, por meio de informações qualitativas para um problema conhecido e percebido por todos os envolvidos (QUIRINO, 2002).

Sobre a diferença entre as duas correntes de pensamento, Reichert (2012) observa que a MCDM busca soluções desconsiderando as pessoas envolvidas e a MCDA considera as convicções e valores dos atores envolvidos. Disso decorre que a MCDM busca uma solução ótima, por meios matemáticos, enquanto a MDCA busca uma solução mais adequada, por meio decisional.

Silveira Jr. (2016) esclarece que a MCDA está fundamentada no paradigma construtivista do filósofo suíço Jean Piaget, advinda da teoria denominada

Epistemologia Genética. No construtivismo existe a construção da aprendizagem, que ocorre pela interação dos aspectos subjetivos (valores, objetivos, critérios, aspirações, cultura, intuição, preferências) dos diversos atores envolvidos.

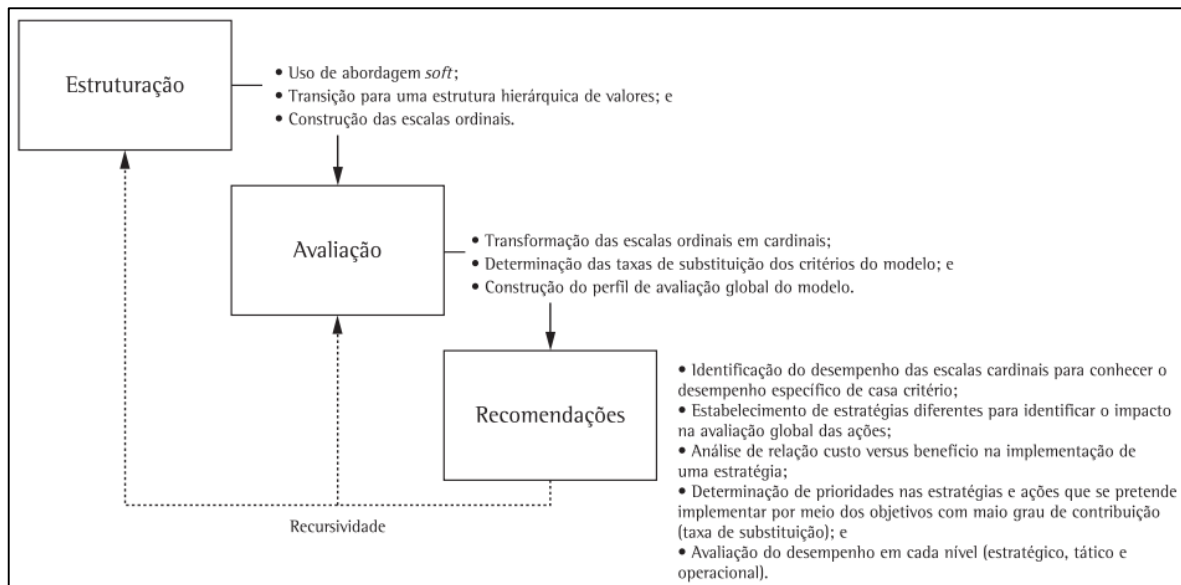
A metodologia MCDA possui limitações, pois apenas indica uma forma de solucionar um problema, por meio de parâmetros definidos pelas pessoas envolvidas, que constroem uma forma de resolução, ou seja, a MCDA encontra uma solução entre várias, sem pretensão de que seja a melhor (SILVEIRA JR., 2016).

Silveira Jr. (2016) observa que a MCDA foi criada inicialmente para subsidiar o processo decisório. O referido autor alerta que se observou, posteriormente, que a MCDA também poderia ser utilizada para realizar avaliação, ou seja, a metodologia poderia ser utilizada para realizar uma avaliação *ex ante* (tomada de decisão), assim como *ex post* (avaliação de algo preexistente). É nesse contexto que a MCDA surge como uma importante ferramenta de auxílio aos decisores, podendo subsidiar o trabalho de avaliação do sucesso da VBTP MSR 6x6 Guarani.

O método permitirá encontrar uma solução para a complexa tarefa de avaliar um material de emprego militar, considerando aspectos subjetivos (valores, objetivos, critérios, aspirações, cultura, intuição, preferências) de determinado grupo de partes interessadas.

Por fim, cabe esclarecer que a MCDA se desenvolve por meio de três fases básicas coerentes e interagentes entre elas: a fase de estruturação; a fase de avaliação; e a fase de recomendações (Longaray e Ensslin, 2014). As três fases da MDCA, com suas respectivas etapas, constam ilustradas na Figura 1.

**Figura 1: As fases da MCDA**



Fonte: Longaray e Ensslin (2014, p. 44)

### **3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA**

Zanella (2009) assevera que o método é a forma escolhida para ampliar o conhecimento sobre algo, consubstanciado em uma sequência de procedimentos intelectuais e técnicos, ao passo que metodologia é o caminho percorrido em busca da compreensão da realidade de algo.

Portanto, este Capítulo registra a forma e o caminho percorrido para atingir os objetivos propostos para o presente trabalho, estando estruturado nos seguintes tópicos: tipologia e descrição geral da pesquisa; caracterização do objeto do estudo; metodologia utilizada; caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa; e procedimentos de coleta e de análise de dados.

#### **3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa**

Zanella (2009) ensina que existem diferentes formas de realizar uma pesquisa, a depender da finalidade, do objetivo, do local de execução, dos resultados a serem alcançados, da dúvida a ser respondida, da natureza do objeto, do objetivo da pesquisa, da metodologia a ser utilizada, entre outros, culminando em diferentes maneiras de classificar e nomear os tipos de pesquisa.

Quanto à base de dados, o trabalho utilizou fontes primárias, dado a realização de uma pesquisa de campo por meio da aplicação de um questionário direcionado aos usuários da VBTP Guarani. Também foram consideradas fontes secundárias, pois levou-se em conta o conteúdo de artigos científicos sobre avaliação de sucesso, documentos internos e manuais do Exército Brasileiro e livros (ZANELLA, 2009).

Quanto à natureza, a pesquisa é considerada como aplicada, pois dedicou-se à geração de conhecimento para solução de um problema específico e dirigida à busca de determinada aplicação prática, ou seja, definiu um modelo de sucesso em projetos de defesa, e, especificamente, construiu um modelo para avaliação de sucesso da VBTP Guarani (ZANELLA, 2009).



Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa, porque o trabalho buscou reconhecer critérios qualitativos da VBTP Guarani que foram utilizados na avaliação de sucesso dessa viatura, e quantitativa, porque a análise dos dados foi realizada com auxílio do *software Hiview 3* para medir e quantificar os resultados apurados (ZANELLA, 2009).

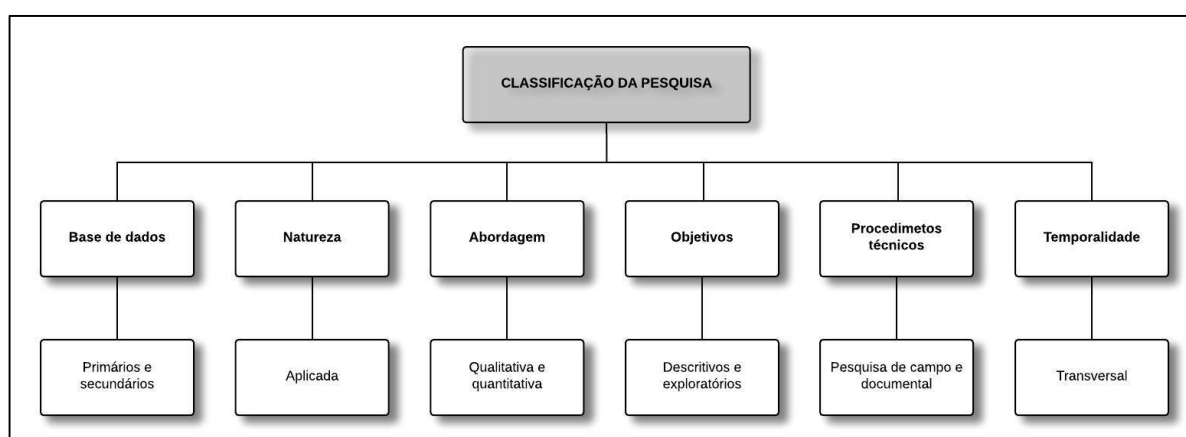
Quanto aos objetivos, a pesquisa é considerada descritiva, pois se preocupou em descrever a metodologia que vem sendo utilizada para a avaliação de sucesso em projetos e por apresentar as particularidades do objeto de pesquisa, e exploratória, porque a pesquisa bibliográfica possibilitou ao pesquisador a obtenção dos conhecimentos técnicos e operacionais da VBTP Guarani (ZANELLA, 2009).

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho utilizou a pesquisa documental, pois foi realizada a partir de artigos científicos, normas e manuais do Exército Brasileiro e livros, relacionados à avaliação de sucesso e à viatura Guarani. Utilizou-se, ainda, a pesquisa de campo, realizada nos meses de julho e agosto de 2020, por meio de um questionário (ZANELLA, 2009).

Quanto a temporalidade, a pesquisa é caracterizada como transversal, pois foi realizado entre meses de agosto de 2019 e julho de 2020 (ZANELLA, 2009).

O resumo da classificação da pesquisa pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2:** Classificação da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

## **3.2 Caracterização do objeto do estudo**

O objeto de estudo é a viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas Guarani (VBTP-MSR Guarani), versão REMAX. A caracterização do objeto de estudo será apresentada em três subitens, a seguir expostos: programa estratégico Guarani do Exército (Prg EE Guarani), VBTP Guarani e organizações militares objeto da pesquisa de campo.

### **3.2.1 Programa Estratégico Guarani**

O embrião do atualmente conhecido Programa Estratégico Guarani (Prg EE Guarani), denominação recebida apenas em 2016, remonta do 1º Seminário de doutrina de emprego da cavalaria, ocorrido no ano de 1997, que indicou a necessidade de iniciar o desenvolvimento de uma nova família de blindados sobre rodas (BRASIL, 2013b; BRASIL, 2018; DIAS, SANTOS e RAMOS, 2018; e SOUZA, 2018).

Em setembro de 1998 ocorreu a aprovação das condicionantes operacionais e doutrinárias (CONDOP nº 03/98) que definiram o emprego e o desempenho esperado da nova família de blindados de rodas (NFBR), composta por uma subfamília de viaturas médias (6x6 e 8x8) e uma subfamília de viaturas leves (4x4) (BRASIL, 2013b; e PESQUISA DE CAMPO, 2020).

O primeiro passo concreto para aquisição de uma viatura blindada de transporte de pessoal, capaz de substituir a VBTP Urutu, remete ao ano de 1999, quando o EME expediu os requisitos operacionais básicos (ROB) nº 09/99, relativos à VBTP (BRASIL, 1999; BRASIL, 2013b; DIAS, SANTOS e RAMOS, 2018; e SOUZA, 2018).

Até então, a ideia de desenvolver uma NFBR era reconhecida apenas como um projeto de pesquisa e desenvolvimento e não de um Prg EE (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

Em 2012, a diretriz de iniciação para o desenvolvimento e a implantação de uma NFBR criou o Projeto Estratégico Guarani. Essa diretriz alçou a iniciativa entre os projetos considerados prioritários para Exército Brasileiro, pois o desenvolvimento da

NFBR estava alinhado à Estratégia Nacional de Defesa (END) e possuía elevada complexidade para ser desenvolvido (BRASIL, 2012; e BRASIL, 2013b).

Posteriormente o Projeto foi transformado em Programa, quando o Escritório de Projetos do Exército (EPEX) assumiu sua gerência, passando a utilizar as disposições das NEGAPEB, baseadas no Guia PMBOK, do PMI (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

O objetivo do Prg EE Guarani é desenvolver e/ou adquirir uma família de viaturas para mecanizar a infantaria motorizada (equipada com veículos leves e caminhões de transporte) e modernizar a cavalaria mecanizada, substituindo as viaturas Cascavel (de reconhecimento) e Urutu (de transporte de pessoal) (BRASIL, 2013b; e SILVA, 2015). Apresenta-se na Figura 3 os modelos da família 6x6 e a viatura de reconhecimento 8x8:

**Figura 3:** Versões NFBR



Fonte: EPEX (2020)

A VBTP 6x6 MSR, que inicialmente era conhecida por Urutu III, foi a primeira viatura dessa família a se tornar uma realidade, inaugurando o que ficou conhecido como Prg EE Guarani (SILVA, 2015).

O primeiro contrato para tornar a VBTP Guarani possível foi firmado com a empresa IVECO e previa o desenvolvimento de uma plataforma automotiva, integração do

protótipo e a fabricação de um lote-piloto de dezesseis VBTP (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

Paralelamente foi firmado contratos com a empresa IMBEL, para o desenvolvimento de dois sistemas de comando e controle (C<sup>2</sup>), e com a empresa Ares Aeroespacial e Defesa S.A., para aquisição da torre REMAX (reparo de metralhado automatizado X), que seriam integradas à VBTP Guarani (BRASIL, 2018).

O Prg EE Guarani contribui para o fomento de novas capacitações, fortalece a indústria nacional de defesa, com a obtenção de tecnologia de emprego dual (civil e militar), observa as diretrizes da END atinentes a dissuasão e de organização das Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença (BRASIL, 2013b; e DIAS, SANTOS e RAMOS, 2018).

O Prg EE Guarani ocorre em meio a elevada complexidade tecnológica, desenvolvendo novos produtos de defesa, com ações direcionadas à obtenção de suporte logístico integrado, capacitação de pessoal, adequação de infraestrutura e atualização doutrinária (BRASIL, 2013b).

O Prg EE Guarani integra o subportfólio denominado, defesa da sociedade, do portfólio estratégico do Exército, considerado um programa indutor da transformação, como demonstrado na Figura 4. A seta preta destaca a colocação do programa Guarani (BRASIL, 2013b e EPEX, 2020).

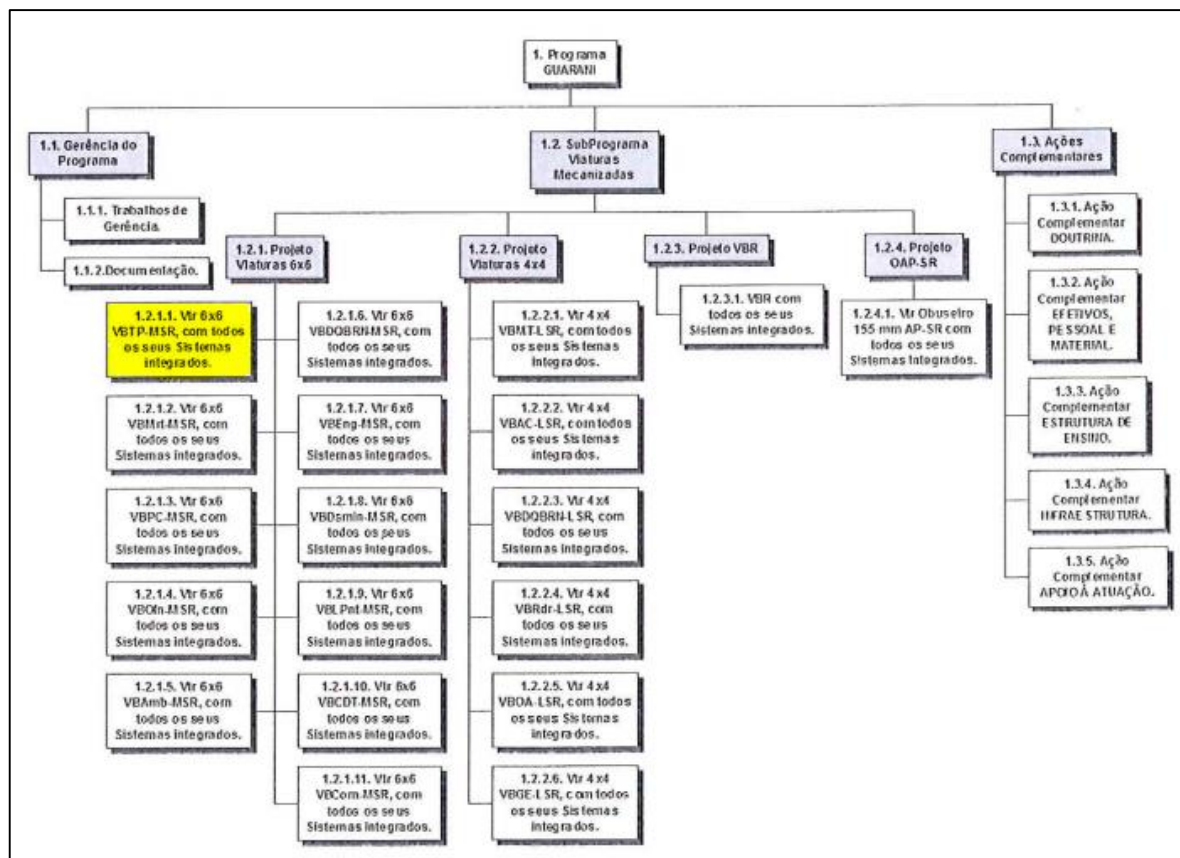
**Figura 4:** Portfólio estratégico do Exército



Fonte: EPEX (2020)

Apresenta-se na Figura 5 a estrutura analítica do Prg EE Guarani. O quadro destacado em amarelo refere-se ao projeto viaturas 6x6 onde está inserido o projeto da VBTP Guarani (PESQUISA DE CAMPO, 2020):

**Figura 5:** Estrutura analítica do Prg EE Guarani



Fonte: EPEX (2020)

Dias, Santos e Ramos (2018) em trabalho que buscou analisar o Prg EE Guarani à luz das novas Estratégias Nacionais de Defesa (END 2016), concluíram pelo alinhamento do programa Guarani à END 2016.

Segundo Dias, Santos e Ramos (2018) os benefícios gerados pelo programa ultrapassam os objetivos estratégicos do Exército (OEE) estendendo-se aos objetivos nacionais elencados na proposta da política nacional de defesa (PND 2016).

Em quadro comparativo entre objetivos nacionais de defesa (OND) e as estratégias de defesa (ED) com as atividades do Prg EE Guarani, Dias, Santos e Ramos (2018) demonstram a aderência do programa às medidas definidas na nova END 2016.

Registra-se no Quadro 1 a análise dos autores, representando a importância que a VBTP Guarani possui para a consecução dos objetivos estratégicos de defesa do Exército Brasileiro e do país.

**Quadro 1:** Comparação entre OND/ED e Pgr EE Guarani

OND	ED	Descrição	Atividade do Prg EE Guarani
I	2	Fortalecimento da capacidade de dissuasão	Mecanização da Infantaria e modernização da Cavalaria
			Prioridade no fornecimento das VBTP-MSR 6x6 para as Grandes Unidades (GU) mecanizadas que lidam com ilícitos transfronteiriços
II	3	Dimensionamento do setor de defesa	Fabricação de Guaranis nas instalações da IVECO (Sete Lagoas – MG)
	4	Capacitação e dotação de recursos humanos	Cursos e treinamentos na IVECO e em Organizações Militares (OM)
			Experimentação doutrinária até o nível batalhão
5	Regularidade orçamentária	Inclusão do Guarani no programa governamental avançar, na ação orçamentária 14T4 – implantação do Prg EE Guarani.	
VII	17	Promoção da sustentabilidade da cadeia produtiva da base industrial de defesa	Produção de material de uso dual
			Aplicação do regime industrial tributário para produtos de defesa (RETID)
			Trabalho de coordenação da Associação Brasileira das Indústrias de Material de Defesa e Segurança (ABIMDE)
			Venda de Guaranis para o Líbano, com 3% de royalties para o EB (rendimento bruto).
	16	Fortalecimento da área de ciência e tecnologia de defesa	Desenvolvimento de simulador guarani (SIGUA) e do reparo de metralhadora automático X (REMAX)
Previsão de índice de nacionalização de ao menos 60%, conforme o contrato no 120/2016-COLOG			
<p>Legenda: OND I - Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial. OND II - Assegurar a capacidade de defesa, para o cumprimento das missões constitucionais das FA. OND VII - Promover a autonomia produtiva e tecnológica na área de defesa.</p>			

### 3.2.2 VBTP Guarani

Existem dois modelos de carcaça para a viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas Guarani (VBTP-MSR Guarani). Um preparado para receber o sistema de armas de canhão 30 mm e outro predisposto a integrar os sistemas de armas REMAX e PLATT (IVECO, 2012).

O presente trabalho dedicou-se à carcaça elaborada para o sistema de armas reparo automatizado de metralhadora X (REMAX-CTEX), normalmente designada VBTP Guarani versão REMAX.

A carcaça para as versões REMAX e PLATT possui apenas pequenas diferenças em elementos de interface, sendo a maior delas a disposição dos bancos, que na versão com reparo manual, estão todos voltados para o interior, inclusive o assento do atirador (IVECO, 2012).

Apresenta-se na Figura 6 uma imagem da versão REMAX da VBTP Guarani, objeto deste trabalho:

**Figura 6:** REMAX integrado à VBTP Guarani



Fonte: Exército Brasileiro (2020)

Na sequência, serão apresentadas as principais características técnicas da plataforma da VBTP Guarani, do sistema de armas e do sistema de comando e controle.

A plataforma da viatura Guarani caracteriza-se por (IVECO, 2012):

- Motorização: Cursor 9 IVECO Diesel 383 CV;
- Transmissão: ZF 6HP 602S automática de 6 velocidades;

- Tração: 6x4 e 6x6;
- Suspensão: independente nas 6 rodas (hidropneumáticos);
- Direção: hidráulica com esterço no 1º e 2º eixos;
- Freios: a disco nas 6 rodas e ABS (1º e 2º eixos);
- Principais sistemas:
  - Químico, biológico e nuclear;
  - Ventilação forçada; e
  - Pressurização da cabine;
- Sistemas de observação:
  - Periscópios para motorista e comandante; e
  - Câmeras de visão diurna/noturna para motorista.
- Sistema de controle da pressão dos pneus;
- Sistema de detecção e extinção de incêndio (motor e tripulação);
- Capacidade de trafegar com pneus perfurados;
- Navegação anfíbia:
  - Propulsão hidráulico;
  - Direção na água; e
  - Quebra-ondas.
- Blindagem do chassi (NATO STANAG 4569):
  - Básica: 7,62x51 mm perfurante; e
  - Adicional: 12,7x99 mm perfurante (aço + cerâmica + aramida).
- Proteção antiminas: contra explosão de 6 kg de TNT por roda (tripulação);
- Capacidade de transporte: 11 militares;
- Carga útil aproximada 2300 kg;
- Peso total em ordem de marcha (REMAX) 16,3 t;
- Dimensões:
  - Altura máxima (até o teto): 2347 mm;
  - Altura máxima (com REMAX): 3330 mm;
  - Largura máxima (sem proteção adicional): 2750 mm;
  - Comprimento máximo: 7100 mm; e
  - Vão Livre: 430 mm.
- Desempenho:



- Velocidade máxima/mínima em estrada: 90/3,5 km/h;
- Velocidade máxima na água: 9 km/h;
- Rampa longitudinal: 60%;
- Rampa transversal: 30 %;
- Autonomia: 600 km (70km/h);
- Degrau vertical 0,5 m Trincheira 1,3 m;
- Ângulo de Entrada 41°;
- Ângulo de Saída 41°;
- Raio de giro (meio-fio a meio-fio / parede a parede) 9,0 / 9,9 m; e
- Potência / peso 17,5 t (anfíbio) 22 cv/t.

Apresenta-se na Figura 7 algumas características da VBTP Guarani.

**Figura 7:** Viatura Guarani



Fonte: Exército Brasileiro (2020), adaptado pelo autor

O sistema de armas da viatura Guarani, com o reparo automatizado, caracteriza-se por (BRASIL, 2018):

- Reparo Automatizado de Metralhadora (REMAX-CTEX):
  - Estabilizada em dois eixos;
  - Ângulos de azimute: 360°;
  - Ângulos de elevação: - 20° e +60°;
  - Velocidade máxima de azimute e elevação: 45°/s;
  - Capacidades de munição (padrão OTAN):
    - Metralhadora 7,62mm MAG – 200 cartuchos; e
    - Metralhadora pesada M2HB 12,7 mm – 100 cartuchos.
  - Telêmetro laser: 30m a 5000m;

- Operação em condições ambientais extremas;
- Operação diurna e noturna;
- Módulo Optrônico de precisão para detectar, reconhecer e identificar alvos;
- Alta precisão no tiro em movimento;
- Tipos de tiro: rajada, intermitente e total;
- Contador de tiros;
- Operação remota: pontaria, disparo e carregamento e
- Mecanismo de segurança.
- Tipos de armamentos que a estação pode receber:
  - Metralhadora 7,62mm MAG; e
  - Metralhadora pesada M2HB 12,7 mm.
- Lançador Granada 40mm:
  - Quatro tubos do lançador de granada fumígena, instalados no Sistema de Emprego (SE);
  - Uma unidade de controle instalada dentro da viatura na estação do operador.

Demonstra-se na Figura 8 o reparo automatizado de metralhadora X (REMAX):

**Figura 8: REMAX**



Fonte: Exército Brasileiro (2020)

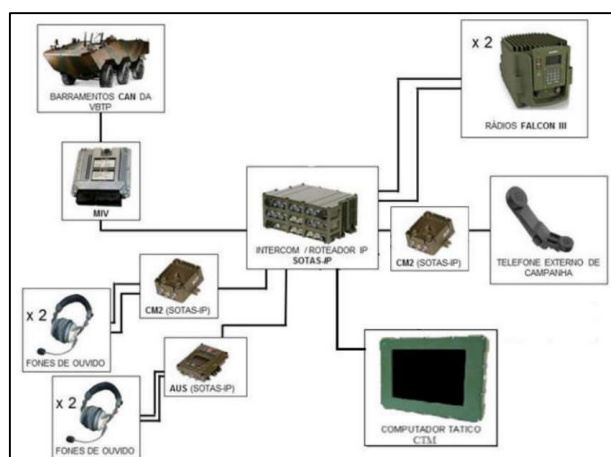
O sistema de comando e controle da viatura Guarani caracteriza-se por (ESCOM, 2015):

- Comunicação de voz entre viaturas;

- Implementação de uma rede de dados orientada ao emprego da tropa;
- Utilização de Software de Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB);
- Obtenção da Consciência Situacional:
  - Posicionamento das viaturas; e
  - Acesso a dados logísticos de cada viatura (combustível, munição);
- Possibilidades:
  - Integração com outras redes de comunicação;
  - Integração com sistema de armas e viatura; e
  - Criptografia.

Demonstra-se na Figura 9 a arquitetura SisC<sup>2</sup> da viatura Guarani:

**Figura 9:** Arquitetura SisC<sup>2</sup> VBTP-MR Guarani



Fonte: CCOMGEX (2016 apud FLACH, 2016, p. 7)

Até o fechamento deste trabalho, o Exército Brasileiro havia recebido 500 unidades da VBTP Guarani, sendo 123 unidades distribuídas às organizações militares da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec), 48 unidades destinadas às organizações militares da 9ª Brigada de Infantaria Motorizada (9ª Bda Inf Mtz), 44 unidades entregues às unidades da 3ª Brigada de Infantaria Motorizada (3ª Bda Inf Mtz) e 4 unidades utilizadas nos cursos de especialização em VPBT Guarani do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires (CIBId) (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

### **3.2.3 Organizações militares objeto da pesquisa de campo**

As VBTP Guarani chegaram e estão chegando às diversas organizações militares do Exército Brasileiro, especialmente às unidades de infantaria, cavalaria e estabelecimentos de ensino.

Com auxílio do Escritório de Projetos do Exército, foram identificadas as unidades militares contempladas com a VBTP Guarani, versão REMAX. Um estabelecimento de ensino e três grandes unidades (brigadas) foram selecionados para auxiliarem na divulgação da pesquisa de campo que será objeto do item 3.4. As unidades são as seguintes: Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires (CIBId); Organizações Militares da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec); da 9ª Brigada de Infantaria Motorizada (9ª Bda Inf Mtz); e da 3ª Brigada de Infantaria Motorizada (3ª Bda Inf Mtz).

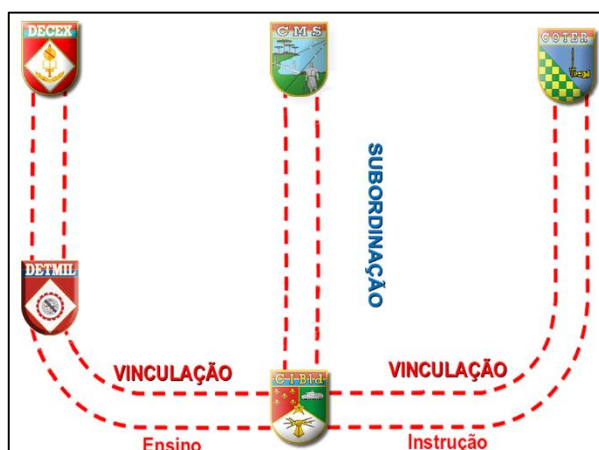
Importante destacar as características dessas OM, que, entre as demais unidades do EB contempladas com a VBTP Guarani, são as que possuem o maior tempo de utilização dessa viatura, sendo consideradas centros de referência no emprego dessa viatura.

O CIBId é um estabelecimento de ensino integrante do sistema de ensino militar do Exército destinada a planejar e conduzir cursos e estágios, presenciais e à distância, destinados à especialização e extensão de oficiais e sargentos, ocupantes de cargos e funções em organizações militares blindadas e mecanizadas e estabelecimentos de ensino da Força Terrestre. Constitui uma das unidades responsáveis pela experimentação doutrinária da VBTP Guarani (BRASIL, 2002 e BRASIL, 2014).

Esta organização militar possui militares capacitados a ministrar os seguintes cursos e estágios relacionados à VBTP Guarani: curso de operações de viaturas blindadas Guarani; curso de manutenção dos sistemas de armas de viaturas blindadas Guarani para sargentos; curso de manutenção de chassi de viaturas blindadas Guarani para sargentos e estágio tático de pelotão de exploradores para oficiais e sargentos. Os militares especialistas na VBTP Guarani, por possuírem elevado conhecimento sobre a viatura, foram instados a participar da pesquisa (BRASIL, 2002 e BRASIL, 2014).

Apresenta-se na Figura 10 a subordinação e a vinculação do CIBId. As relações diretas com o Comando de Operações Terrestres (COTER) e com a Diretoria de Educação Técnica Militar, órgãos dedicados ao preparo e emprego e ensino técnico, respectivamente, colocaram o CIBId em papel de proeminência acerca do conhecimento, dos estudos e da utilização da VBTP Guarani (BRASIL, 2002 e BRASIL, 2014).

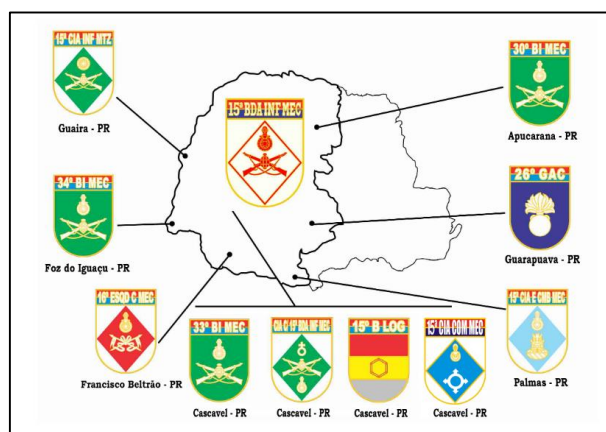
**Figura 10:** Vinculação CIBId



Fonte: Exército Brasileiro (2020)

A 15ª Bda Inf Mec, situada em Cascavel, no Estado do Paraná, composta por dez organizações militares, como pode ser observado na Figura 11, foi a grande unidade do Exército designada para contribuir com o estabelecimento de uma doutrina de emprego para a nova infantaria mecanizada do EB, o que incluiu a experimentação doutrinária da VBTP Guarani (BRASIL, 2011; e BRASIL, 2014).

**Figura 11:** OM da 15ª Bda Inf Mec



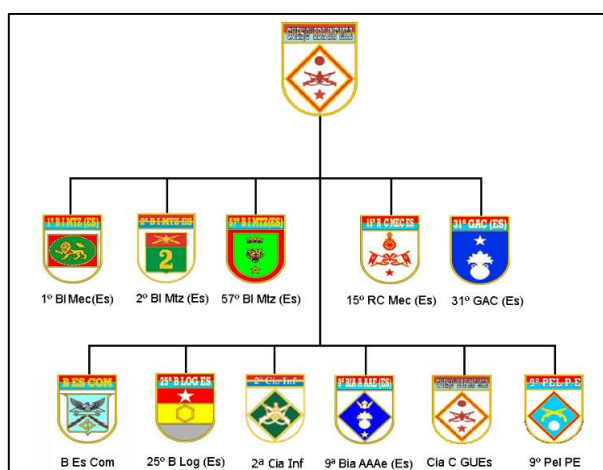
Fonte: Exército Brasileiro (2020)

Portanto, os militares integrantes das organizações militares que compõem a 15ª Bda Inf Mec são os profissionais que somam o maior tempo de utilização da viatura Guarani e, por estes motivos, foram considerados importantes colaboradores para a pesquisa.

Por constituir um Grupamento de Unidades Escola e por ser dotada da VBTP Guarani, os militares integrantes da 9ª Bda Inf Mtz possuem larga experiência com a utilização da viatura, principalmente pelo elevado número de operações reais de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) na área do Comando Militar do Leste, desempenhando, inclusive, missões no contexto da Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro, decretada no ano de 2018, conforme o Decreto nº 9.288, de 16 de fevereiro de 2018 (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

A 9ª Bda Ind Mtz, situada no Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro, composta por onze organizações militares, como pode ser observado na Figura 12, é uma das maiores Brigadas do Exército e possui importante papel de cooperação com escolas militares de formação e de aperfeiçoamento de oficiais e sargentos, assim como com o Centro Conjunto de Operações de Paz do Brasil e com o Centro de Adestramento Leste (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

**Figura 12:** OM da 9ª Bda Ind Mtz

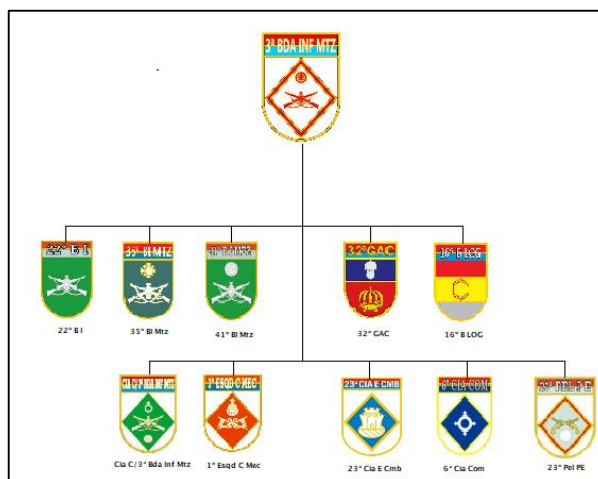


Fonte: Exército Brasileiro (2020)

Por fim, a 3ª Bda Inf Mtz, situada em Cristalina, no Estado de Goiás, composta por dez organizações militares, como pode ser observado na Figura 13, com unidades militares em Brasília/DF e entorno, já opera com a VBTP desde 2015, possibilitando

ao autor deste trabalho a observação aproximada dos sistemas e componentes da viatura (PESQUISA DE CAMPO, 2020).

**Figura 13:** OM da 3ª Bda Inf Mtz



Fonte: Elaboração própria

Os participantes da pesquisa de campo, nas organizações militares mencionadas, são profissionais que trabalham com a VBTP MSR 6x6 Guarani e que possuem extenso conhecimento para analisar os critérios de avaliação selecionados, permitindo uma contribuição de qualidade para a pesquisa.

### 3.3 Metodologia utilizada

Foi utilizada a metodologia multicritério de apoio a decisão, com base nos pressupostos de Ensslin, Neto e Noronha (2001), para tanto foi construído um modelo específico para a avaliação do sucesso da VBTP Guarani, estando as etapas de construção do modelo detalhadas no Capítulo 4.

### 3.4 Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa

Para atingir os objetivos deste trabalho foi necessária a realização de uma pesquisa de campo, concretizada nos meses de julho e agosto de 2020. Por meio de um

questionário, os militares usuários da VBTP Guarani foram instados a responder perguntas sobre os diversos componentes da viatura.

O objetivo principal do questionário foi a obtenção de avaliações qualitativas sobre componentes da VBTP Guarani, relacionados aos seguintes temas: plataforma, sistema de armas e sistema de comando e controle. A pesquisa buscou, ainda, traçar um perfil dos respondentes e obter uma avaliação global dessa viatura.

Foram identificadas junto ao Escritório de Projetos do Exército as unidades militares do Exército Brasileiro onde estavam lotados os recursos humanos com maior conhecimento sobre a VBTP Guarani.

Essa identificação possibilitou o encaminhamento do questionário aos militares com maior experiência com os diversos sistemas da VBTP Guarani. Os profissionais participantes estão lotados, majoritariamente, nas organizações militares caracterizadas no item 3.2.

### **3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados**

Com apoio do EPEX foi encaminhado um documento interno às organizações militares citadas no item 3.2, solicitando a divulgação do questionário para seus militares efetivos, concitando-os a participar da pesquisa de campo.

O documento interno informou que a divulgação poderia incluir militares de todos os postos e graduações, que possuíssem experiência profissional com os diversos sistemas da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani”, versão REMAX (DIEX nº 15406-SGM/EPEX/EME-CIRCULAR, de 2 de julho de 2020).

O questionário foi organizado em quatro partes, expostas a seguir: a primeira parte apresentou o trabalho e instruiu os participantes da pesquisa; a segunda parte destinou-se à coleta de informações sobre os militares respondentes; a terceira parte apresentou os critérios e subcritérios de avaliação, que foram subdivididos em três temas, sendo o primeiro a plataforma; o segundo o reparo automatizado; e o terceiro



o sistema de comando e controle; e a quarta última parte do questionário serviu para coletar a percepção global do respondentes sobre a viatura Guarani.

O questionário consta do Apêndice A e as respostas ao questionário estão compiladas na planilha constante do Apêndice B. O questionário foi operacionalizado por intermédio do *Google Forms*, que é um aplicativo para gerenciamento de pesquisas e coleta de informações.

O tratamento dos dados foi realizado com auxílio do software *Hiview 3*, com objetivo de medir e quantificar os resultados apurados.

A análise dos dados foi realizada pelo autor com base nos conhecimentos levantados na pesquisa bibliográfica, que proporcionou os elementos necessários para esta ação.

A pesquisa de campo obteve a participação de 271 (duzentos e setenta e um) militares que possuem experiência prática com a VBTP Guarani.

## **4. ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO**

A estruturação do modelo para avaliação da VBTP MSR 6x6 Guarani seguiu os ensinamentos defendidos por Ensslin, Neto e Noronha (2001), que propõe o método de avaliação construído em sete etapas: definição do rótulo do problema; identificação dos atores envolvidos nos processos de avaliação; identificação dos elementos de avaliação; construção dos descritores; construção das funções de valor (FV); determinação das taxas de substituição; e construção da árvore de valor.

Finalizando o Capítulo 4, serão abordados os procedimentos para cálculo das avaliações, que será tratado em dois itens, cálculo das avaliações dos critérios e cálculo da avaliação global. O último item abordará a análise de sensibilidade do modelo.

### **4.1 Definição do rótulo do problema**

Rótulo é o objeto central da pesquisa, a definição inequívoca do objeto de pesquisa. A delimitação do rótulo é fundamental porque proporciona todo o direcionamento para a pesquisa, impedindo desvios do pesquisador. (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001; e SILVEIRA JR.,2018).

Ficou estabelecido o seguinte rótulo para o presente trabalho:

Avaliação multicritério da viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas Guarani – versão REMAX.

### **4.2 Identificação dos atores envolvidos nos processos de avaliação**

Os atores são as pessoas que possuem alguma participação no processo de avaliação, sendo divididos em dois grupos: agidos e intervenientes. Estes últimos, subdivididos em decisores e facilitadores (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001; e SILVEIRA JR., 2018).

Os agidos são os atores que sofrem os impactos pelas decisões tomadas, participando indiretamente do processo de avaliação. Os decisores possuem conhecimento teórico e prático sobre o objeto de pesquisa, imprescindíveis para a construção do modelo. Os facilitadores são os especialistas que conduzem o processo de estruturação do modelo de avaliação (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001; e SILVEIRA JR., 2018).

O presente modelo de avaliação contou com a participação dos seguintes atores: Agidos - usuários da VBTP Guarani, que exercem suas funções na condição de combatentes ou instrutores; Decisores - quatro especialistas, os quais possuem conhecimento teórico e prático sobre a VBTP Guarani, e que contribuíram com seus conhecimentos para a construção do modelo de avaliação; e Facilitador - o autor deste trabalho, que conduziu o processo de construção do modelo de avaliação, fornecendo as técnicas e ferramentas para tal.

### **4.3 Identificação dos elementos de avaliação**

Os elementos de avaliação são os aspectos considerados pontos chave para o processo avaliativo, constituindo a base desse processo. São compostos pelos critérios e subcritérios de avaliação (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001; e SILVEIRA JR., 2018).

Os critérios, ou pontos de vistas fundamentais (PVFs) são os aspectos considerados essenciais para o processo de avaliação, segundo as convicções dos decisores. Sua identificação é o principal objetivo desta etapa (ENSSLIN *et al*, 2001; e SILVEIRA JR., 2018).

A depender da complexidade, os PVFs podem sofrer decomposição em subcritérios, denominados pontos de vista elementares (PVEs). Estes, por sua vez, também em função da complexidade, podem ser decompostos em critérios subelementares, denominados pontos de vista subelementares (PVSSs) (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001; e SILVEIRA JR., 2018).

Ensslin *et al.* (2001) descrevem que os PVFs, dentro do contexto analítico, devem possuir as seguintes propriedades, conforme demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2:** Propriedades dos PVFs

Propriedade	Descrição
Essencial	Ser importante para os decisores, em seus sistemas de valores
Controlável	Ser influenciado apenas pelas suas ações potenciais
Completo	Conter os aspectos fundamentais definidos pelos decisores
Mensurável	Deve permitir a mensuração da performance das ações potenciais em cada PVF, com o mínimo de ambiguidade possível
Não-redundante	O conjunto de PVFs não pode levar em conta o mesmo aspecto em mais de um PVF
Conciso	O conjunto de aspectos considerados deve ser o mínimo para o modelo, segundo a visão dos decisores
Compreensível	Deve ter um significado claro para os envolvidos no processo
Isolável	Cada PVF deve ser independente, em termos de mensurabilidade, para que um aspecto fundamental não interfira em outro PVF
Operacional	Devem existir dados disponíveis para a análise, no espaço de tempo requerido

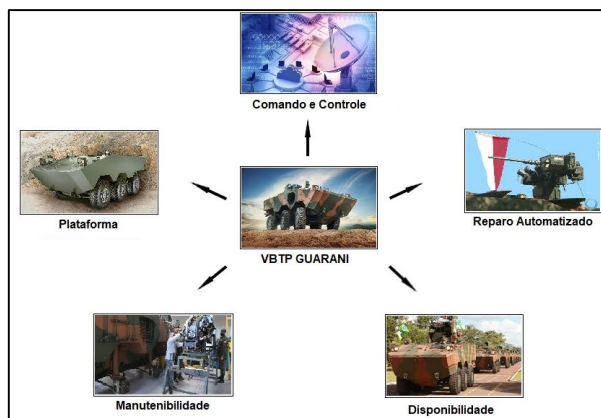
Fonte: Elaboração própria

Buscando a identificação dos PVFs, para a construção do modelo de avaliação do sucesso da VBTP Guarani, foram realizadas duas reuniões de *brainstorming* com os decisores. Na primeira oportunidade foi apresentado o objetivo do trabalho e levantado os PVFs, que seriam confirmados na segunda reunião.

*Brainstorming* ou tempestade de ideias, em tradução livre, é a técnica utilizada por um grupo de pessoas para coletar o maior número de ideias possível a respeito de um determinado tema (LEITE *et al.*, 2020).

A primeira reunião possibilitou a identificação de cinco PVFs, são eles: PVF 1 – Plataforma; PVF 2 – Reparo automatizado; PVF 3 – Comando e controle; PVF 4 – Disponibilidade; e PVF 5 – Manutenibilidade. Ilustra-se com a Figura 14 os PVF.

**Figura 14:** Pontos de Vista Fundamentais



Fonte: Elaboração própria

Quirino (2002) e Silveira Jr. (2018) esclarecem que estrutura básica do modelo multicritério de avaliação, poderá ser constituída por PVFs, PVEs e PVSs, quando validada pelos decisores.

Partindo das ideias levantadas na primeira reunião de *brainstorming*, os decisores reuniram-se em mais uma ocasião. Nessa oportunidade, os decisores confirmaram os PVFs levantados inicialmente e, considerando a complexidade dos critérios selecionados, esses atores observaram a necessidade de desmembrá-los em PVEs e em PVSs.

Desta feita, a estrutura básica do modelo de avaliação ficou configurado como exposto a seguir:

### **PVF 1 – Plataforma**

PVE 1.1 – Trem de força

PVS 1.1.1 – Velocidade em terrenos variados (*off road*)

PVS 1.1.2 – Força na transposição de obstáculos

PVE 1.2 – Trem de rolamento

PVS 1.2.1 – Manobrabilidade

PVS 1.2.2 – Mobilidade em terrenos variados (*off road*)

PVS 1.2.3 – Absorção da carga dinâmica

PVS 1.2.4 – Estabilidade

PVS 1.2.5 – Frenagem

PVE 1.3 – Carcaça

PVS 1.3.1 – Espaço para acomodação da tropa equipada

PVS 1.3.2 – Ergonomia da guarnição (comandante, atirador e motorista)

PVS 1.3.3 – Acessos ao exterior (rampa, escotilhas e dispositivos de visão)

PVS 1.3.4 – Proteção para a tropa

PVE 1.4 – Navegabilidade

PVS 1.4.1 – Propulsão anfíbia

PVS 1.4.2 – Controle direcional

PVS 1.4.3 – Vedações à água

**PVF 2 – Reparo automatizado (REMAX)**

PVE 2.1 – Torre (sistema de emprego)

PVS 2.1.1 – Integração da metralhadora MAG 7,62mm

PVS 2.1.2 – Integração da metralhadora M2HB-QCB 12,7mm

PVS 2.1.3 – Robustez do reparo da torre automatizada

PVS 2.1.4 – Movimentação da torre automatizada

PVS 2.1.5 – Capacidade de transporte de munição para metralhadora

PVE 2.2 – Estação do operador

PVS 2.2.1 – Interface do sistema de gerenciamento da missão (SGM)

PVS 2.2.2 – Ergonomia da estação do operador

PVS 2.2.3 – Maneabilidade das armas

PVE 2.3 – Módulo optrônico

PVS 2.3.1 – Pontaria

PVS 2.3.2 – Medição de distância

PVS 2.3.3 – Observação diurna

PVS 2.3.4 – Observação noturna (termal)

**PVF 3 – Comando e controle (C<sup>2</sup>)**

PVE 3.1 – Rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560

PVS 3.1.1 – Comunicação de voz

PVS 3.1.2 – Transmissão de dados

PVS 3.1.3 – Operabilidade do rádio

PVS 3.1.4 – Interface de comunicação

PVE 3.2 – Intercomunicador Thales Sotas M2/IP

PVS 3.2.1 – Comunicação interna com o intercomunicador Sotas

PVS 3.2.2 – Interconexão entre o Sotas e outros equipamentos

PVS 3.2.3 – Operabilidade da estação avançada de usuário do Sotas

PVS 3.2.4 – Operabilidade do conjunto telefônico de cabeça do Sotas

PVE 3.3 – Computador tático militar (CTM)

PVS 3.3.1 – Robustez do CTM

PVS 3.3.2 – Interconexão entre o CTM com outros equipamentos

PVS 3.3.3 – Operabilidade do CTM

PVS 3.3.4 – Interface de comunicação do CTM

PVE 3.4 – Gerenciador do campo de batalha – *software* (GCB)

PVS 3.4.1 – Geoposicionamento em carta topográfica do GCB

PVS 3.4.2 – Envio e recebimento de dados do GCB

PVS 3.4.3 – Integração com a viatura do GCB

PVS 3.4.4 – Operabilidade do GCB

PVS 3.4.5 – Interface de comunicação do GCB

#### **PVF 4 - Disponibilidade**

PVE 4.1 – Disponibilidade da plataforma

PVS 4.1.1 – Disponibilidade do trem de força

PVS 4.1.2 – Disponibilidade do trem de rolamento

PVS 4.1.3 – Disponibilidade da carcaça

PVS 4.1.4 – Disponibilidade da navegabilidade

PVE 4.2 – Disponibilidade do reparo automatizado

PVS 4.2.1 – Disponibilidade da torre (sistema de emprego)

PVS 4.2.2 – Disponibilidade da estação do operador

PVS 4.2.3 – Disponibilidade do módulo optrônico

PVE 4.3 – Disponibilidade do comando e controle



PVS 4.3.1 – Disponibilidade do rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560

PVS 4.3.2 – Disponibilidade do intercomunicador Thales Sotas M2/IP

PVS 4.3.3 – Disponibilidade do computador tático militar

PVS 4.3.4 – Disponibilidade do gerenciador do campo de batalha

## **PVF 5 - Manutenibilidade**

PVE 5.1 – Manutenibilidade da plataforma

PVS 5.1.1 – Manutenibilidade do trem de força

PVS 5.1.2 – Manutenibilidade do trem de rolamento

PVS 5.1.3 – Manutenibilidade da carcaça

PVS 5.1.4 – Manutenibilidade da navegabilidade

PVE 5.2 – Manutenibilidade do reparo automatizado

PVS 5.2.1 – Manutenibilidade da torre (sistema de emprego)

PVS 5.2.2 – Manutenibilidade da estação do operador

PVS 5.2.3 – Manutenibilidade do módulo optrônico

PVE 5.3 – Manutenibilidade do comando e controle

PVS 5.3.1 – Manutenibilidade do rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560

PVS 5.3.2 – Manutenibilidade do intercomunicador Thales Sotas M2/IP

PVS 5.3.3 – Manutenibilidade do computador tático militar

PVS 3.3.4 – Manutenibilidade do gerenciador do campo de batalha

Observa-se no Quadro 3 a conceituação de alguns termos empregados nos PVFs, PFEs e PVSs.

**Quadro 3:** Conceituação de termos

<b>Termos</b>	<b>Conceituação</b>
Plataforma	Conjunto dos diversos componentes que integram a viatura Guarani, com exceção do sistema de armas e do sistema de comando e controle
Trem de força	Conjunto do motor, caixa de câmbio, transmissão e sistema de alimentação
Velocidade em terrenos variados ( <i>off road</i> )	Capacidade de desenvolver e manter determinada velocidade em terrenos variados
Força na transposição de obstáculos	Capacidade de vencer aclives, rebocar ou empurrar massas, transpor obstáculos, etc.
Trem de rolamento	Conjunto suspensão, freios, controle de pressão dos pneus, controle de direção, rodas e pneus
Manobrabilidade	Capacidade para realizar manobras
Mobilidade em terrenos variados	No presente contexto, é a capacidade de o veículo conseguir se movimentar em terrenos acidentados, ultrapassar degraus, fossos, entre outros.
Absorção da carga dinâmica	Capacidade de reduzir as excitações provenientes do piso em que o veículo trafega (externa) ou provenientes do motor, roda, transmissão, entre outras (internas)
Estabilidade	No presente contexto, é a capacidade de manter a viatura estável em situações arriscadas, como curvas fechadas, desvios bruscos, vias escorregadias, etc.
Frenagem	Capacidade de diminuir ou parar a viatura adequadamente em terrenos variados
Carcaça	Estrutura fabricada em aço balístico homogêneo com os níveis de proteção balística e antiminas
Ergonomia	Relação entre homem e máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem
Navegação	Conjunto composto por hélices, manetes, flutuadores, esnórquel, quebra ondas, sistemas de drenagem e pressurização
Propulsão anfíbia	Capacidade de desenvolver e manter determinada velocidade em meio aquático

Controle direcional	Capacidade de um veículo para realizar manobras em meio aquático
Vedação a água	Capacidade de manter o interior do veículo e os diversos sistemas sem acúmulo de água
Reparo automatizado	Conjunto de todos os componentes do sistema de armas
Torre	Denominado sistema de emprego, composto por motor de elevação, garfo, unidade principal do pedestal, motores de movimento, unidade giroscópica do pedestal e lançadores de granada (o módulo optrônico não deve ser considerado)
Integração das metralhadoras	Qualidade de acoplagem e funcionamento dos equipamentos em conjunto
Robustez	Característica do que é uma fortaleza, solidez, resistência
Movimentação da torre	Qualidade relacionada à amplitude, rapidez e estabilização
Estação do operador	Local e equipamentos de atuação do atirador
Interface	Qualidade de “comunicação” entre o usuário e o equipamento
Sistema de gerenciamento da missão	Constituído de câmera, monitor LCD, punho, botões de comando eletrônicos e o aplicativo do atirador
Maneabilidade	Maneabilidade pode ser compreendida como a qualidade do que se pode manear ou manejar.
Módulo optrônico	Conjunto de componentes para observação e pontaria
Comando e controle	Composto por rádios, intercomunicadores, computador e <i>software</i> GCB
Operabilidade	Pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.
Disponibilidade	Grau com que um sistema encontra-se disponível para uso quando requisitado, ou seja, não está “quebrado”, não se encontra em manutenção, etc
Manutenibilidade	Facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura

Fonte: Elaboração própria

Silveira Jr. (2018) destaca que as etapas mais críticas da construção do modelo multicritério de avaliação são as relacionadas aos aspectos de natureza mensurativa,

que compreende os descritores, funções de valor e taxas de substituição, que serão abordados na sequência.

#### **4.4 Construção dos descritores**

Um descritor corresponde a um conjunto de níveis de impacto (NI) que representam o desempenho das ações potenciais em cada PFVs, PVEs e PVSs.

Silveira Jr. (2018) ensina que ações potenciais são as alternativas que estão sendo avaliadas e que cada ação potencial deve ser associada a um único nível de impacto.

Ensslin, Neto e Noronha (2001) esclarecem que os eixos de avaliação devem possuir um critério para mensuração das ações potenciais. Um eixo de avaliação vai do PVF, passa pelo(s) PVE(s), chegando até o(s) PVS(s) e cada eixo de avaliação deve existir um descritor.

Segundo Ensslin, Neto e Noronha (2001), os descritores classificam-se em: diretos, construídos ou indiretos (ou *proxy*); quantitativos ou qualitativos; e contínuos ou discretos.

Os descritores deste trabalho são construídos, qualitativos e discretos. Quirino (2002) apresenta as seguintes definições: construídos - percepções dos autores sobre os possíveis níveis de impacto que uma ação potencial sobre os pontos de vista; qualitativos - representação dos pontos de vista por meio de conceitos e imagens; e discretos - níveis de impacto são limitados por um número finito, os quais determinam as prováveis consequências das ações que caracterizam o descritor.

Definiu-se, para este trabalho, a utilização de cinco níveis de impacto para todos os eixos de avaliação. A seguir, apresenta-se o Quadro 4 com a indicação dos níveis de impacto, em ordem decrescente de preferência dos decisores, e a relação dos descritores.

**Quadro 4:** Descritores

Níveis de impacto	Descrição
N5	Excelente
N4	Muito bom
N3	Bom
N2	Regular
N1	Péssimo

Fonte: Elaboração própria

#### 4.5 Construção das funções de valor

As funções de valor destinam-se a quantificar o desempenho das ações potenciais, baseada nos sistemas de valores dos decisores. (SILVEIRA Jr., 2018).

Quirino (2002), ensina que existem vários métodos para construção das funções de valor. Para o presente trabalho, utilizou-se o método do julgamento semântico, considerado pelo autor a forma mais adequada para articular as preferências dos decisores, na avaliação das ações potenciais.

Por este método, os decisores realizaram comparações par-a-par da diferença de atratividade de ações potenciais “a” e “b” (**a** mais atrativa que **b**), ocasião que expressaram qualitativamente, por meio de uma escala ordinal semântica (palavras) a intensidade de preferência de uma ação sobre a outra.

O julgamento semântico utilizou o método *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (Macbeth)*, que utiliza programação linear para determinação da função de valor, em termos quantitativos, que represente as preferências dos decisores. Registra-se no Quadro 5 a escala ordinal semântica utilizada pelo *Macbeth*.

**Quadro 5:** Escala ordinal semântica utilizada pelo Macbeth

Descrição	Escala
Diferença de atratividade extrema	Extrema
Diferença de atratividade muito forte	Muito forte
Diferença de atratividade forte	Forte
Diferença de atratividade moderada	Moderada
Diferença de atratividade fraca	Fraca
Diferença de atratividade muito fraca	Muito fraca
Nenhuma diferença de atratividade (indiferença)	Nula

Fonte: *Macbeth*

A título de exemplificação, apresenta-se na Figura 15 a matriz semântica com o cálculo das funções de valores do PVS 1.2.4 – Estabilidade, utilizando o método *Macbeth*.

**Figura 15:** Matriz semântica do PVS 1.2.4 – Estabilidade

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	69
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	38
N2 - Regular				no	weak-mod	15
N1 - Péssimo					no	0

Consistent judgements

Fonte: *Hiview 3/Macbeth*

## 4.6 Determinação das taxas de substituição

A taxas de substituição, de compensação ou pesos, representam a perda desempenho que uma ação potencial deve sofrer em um critério para compensar o

ganho em outro, permanecendo, entretanto, com o seu valor global inalterado (SILVEIRA Jr, 2018).

Quirino (2002), ensina que existem vários métodos para determinar as taxas de substituição. Para o presente trabalho, utilizou-se o método dos pesos balanceados (*swing weights*) para a determinação das taxas de substituição.

A determinação das taxas de substituição utilizando o método *swing weights* é elaborada em dois passos: 1) ordenação dos critérios por ordem de preferência dos decisores; e 2) definição das respectivas taxas de substituição.

Para a determinação das taxas de substituição dos PVFs, os decisores selecionaram o critério (PVF) mais atrativo e atribuíram-lhe uma pontuação considerada máxima igual a 100. Posteriormente, foram atribuídos pontos por ordem decrescente aos demais PVFs, como registrado no Quadro 6.

**Quadro 6:** Ordenação dos PVFs

PVFs	Discriminação	Pontuação
PVF 1	Plataforma	100
PVF 2	Reparo automatizado	57
PVF 3	Comando e controle	57
PVF 4	Disponibilidade	43
PVF 5	Manutenibilidade	29
<b>Total</b>		<b>286</b>

Fonte: Elaboração própria

Para o segundo passo, relativo a definição das respectivas taxas de substituição, foi calculada a porcentagem relativa de cada critério e determinando a taxa de substituição por PVF (pesos), conforme demonstrado no Quadro 7. As aproximações das taxas de substituição para valores inteiros foram avaliadas e autorizadas pelos decisores.

**Quadro 7:** Taxas de substituição dos PVFs

PVFs	Discriminação	Cálculo do valor percentual	Taxa de substituição
PVF 1	Plataforma	$100/286 \times 100 = 34,96\%$	35%
PVF 2	Reparo automatizado	$57/286 \times 100 = 19,93\%$	20%
PVF 3	Comando e controle	$57/286 \times 100 = 19,93\%$	20%
PVF 4	Disponibilidade	$43/286 \times 100 = 15,03\%$	15%
PVF 5	Manutenibilidade	$29/286 \times 100 = 10,13\%$	10%

Fonte: Elaboração própria

A determinação das taxas de substituição do PVEs e PVSs seguiu o mesmo procedimento adotado para a determinação das taxas de substituição dos PVFs, por meio do método *swing weights* explicado por (QUIRINO, 2002).

#### 4.7 Construção da árvore de valor

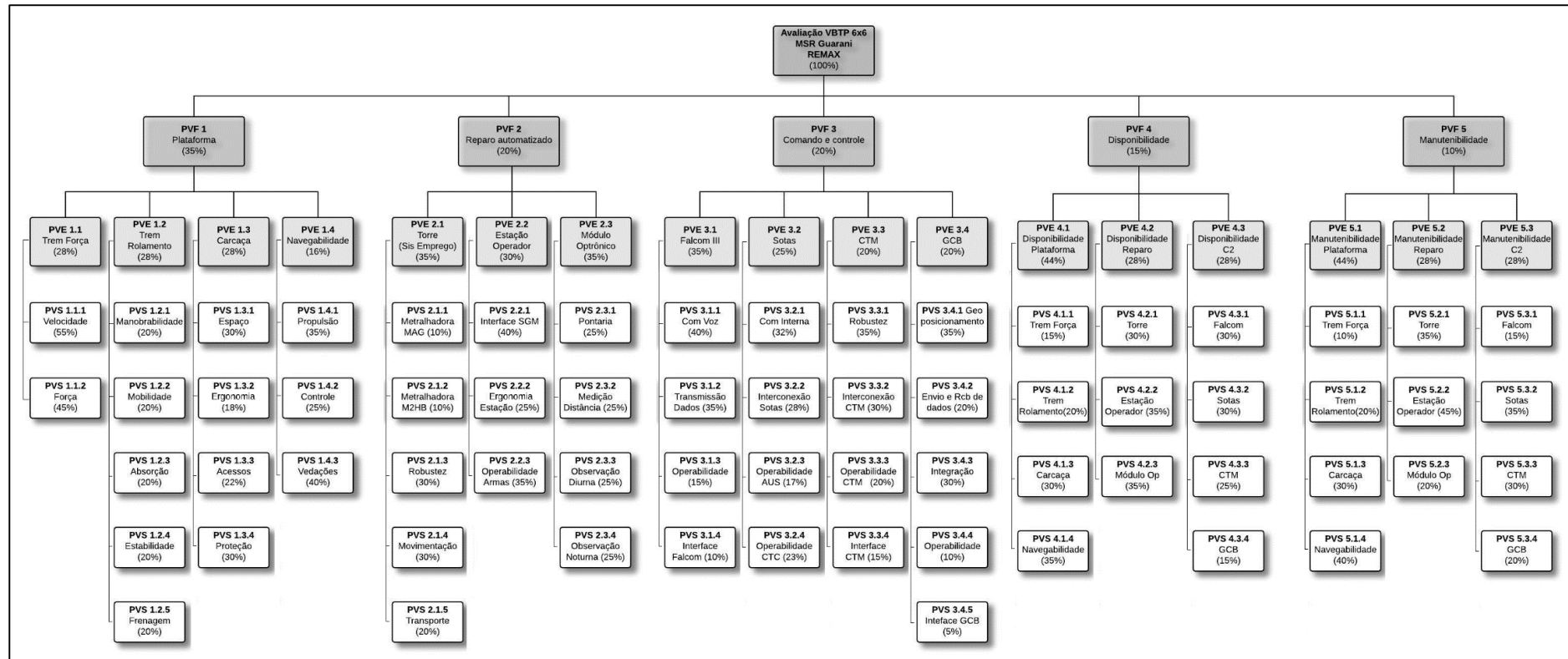
A árvore de valor é uma estrutura arborescente formada pelos critérios (PVFs), subcritérios (PVEs e PVSs) e respectivos pesos, construída após a estruturação do modelo básico de avaliação.

A árvore de valor construída possui os seguintes elementos: um objetivo estratégico (cinza escuro); cinco PVFs ou critérios (cinza médio); dezessete PVEs ou subcritérios (cinza claro); sessenta e cinco PVSs ou subcritérios (branco); e taxas de substituição (pesos) dos PVFs, PVEs e PVSs.

Apresenta-se na Figura 16 a estrutura arborescente do modelo desenvolvido, com os critérios e subcritérios.



Figura 16: Árvore de valor



Fonte: Elaboração própria

## 4.8 Procedimento para o cálculo das avaliações

Para o cálculo das avaliações dos critérios e subcritérios, utilizou-se as premissas definidas por Ensslin, Neto e Noronha (2001), constantes das fórmulas apresentadas a seguir.

### 4.8.1 Cálculo das avaliações dos critérios

A avaliação quantitativa de cada PVF (avaliação parcial) foi calculada pela fórmula de agregação aditiva, apresentada abaixo:

$$A (PVF) = \sum_{j=1}^n [ \sum_{i=1}^m p_i * (FViR_j) ] * 1/n \quad (1)$$

Onde:

$A (PVF)$  = avaliação do PVF;

$R$  = respondente;

$p_i$  = taxa de substituição (peso) do PVE<sub>i</sub>;

$(FViR_j)$  = função de valor dentro do critério  $j$  impactada no PVE<sub>i</sub>;

$m$  = número máximo de subcritérios por PVF; e

$n$  = número de critérios da pesquisa.

Tal equação está submetida às seguintes restrições:

O somatório das taxas de substituição deve ser igual a 1 ( $p_1 + p_2 + p_3 + p_m = 1$  é 100%);

O valor das taxas de substituição deve ser maior do que zero e menor do que 1 ( $0 < p_i < 1$ , para  $i =$  variando de 1 até o número total de subcritérios); e

Para da avaliação quantitativa de cada PVE (avaliação parcial) foi calculada a mesma fórmula de agregação aditiva, utilizada para avaliação dos PVFs.

#### 4.8.2 Cálculo da avaliação global

A avaliação quantitativa global (avaliação final) foi calculada pela fórmula de agregação aditiva, apresentada abaixo:

$$AG = \sum_{i=1}^n [A(PVF)_i] \cdot 1/n \quad (2)$$

Onde:

AG = avaliação global;

A (PVF)<sub>i</sub> = avaliação do respondente i; e

n = número de respondentes da pesquisa.

#### 4.9 Análise de sensibilidade

A realização da análise de sensibilidade buscou verificar a robustez do modelo construído, imprimindo-lhe credibilidade quanto aos resultados obtidos.

Ensslin, Neto e Noronha (2001) indicam a possibilidade de ocorrência de imprecisões na construção de modelos baseados na metodologia MCDA, consignando as seguintes fontes prováveis de imprecisões: (1) a complexidade do contexto decisório pode levar os decisores a definirem modelos que não forneçam bases adequadas para a devida avaliação; (2) a referência temporal dos modelos, baseadas no presente ou passado, podem não possuir aderentes para situações futuras; (3) a preocupação com a exatidão de métricas e a indecisão sobre o que importa medir, podem negligenciar a essência do modelo e o fato de que as representações numéricas devem ser apenas “ordens de magnitude” e não quantidades exatas; e (4) o facilitador pode não observar que metodologia MCDA está baseada no paradigma construtivista (as preferências são construídas, e não descobertas), pode influenciar as respostas dos decisores, desvirtuar a versão final do modelo.

As taxas de substituição dos critérios, como parâmetros que podem influenciar o resultado final da avaliação, especialmente quando uma atratividade local (parâmetros de um critério) influencie a atratividade global.

A análise de sensibilidade é realizada variando-se a taxa de compensação de cada critério e verificando o impacto que ocorre nas avaliações das ações potenciais (ENSSLIN, NETO e NORONHA, 2001).

A robustez do modelo é verificada quando pequenas variações na taxa de substituição dos critérios, não afeta significativamente a avaliação global. Caso contrário, o modelo necessitaria ser revisto (SILVEIRA Jr.,2018).

Por ocasião da análise de sensibilidade altera-se o peso de cada critério, devendo-se ajustar as taxas de substituição dos demais critérios para que o total não se altere e permaneça com o valor de 100%.

Para fazer o ajuste dos demais critérios, Ensslin, Neto e Noronha (2001) sugerem a utilização da seguinte fórmula:

$$p_n' = \frac{p_n * (1-p_i')}{(1-p_i)} \quad (3)$$

Onde:

$p_i$  = taxa de substituição (peso) original do critério i;

$p_i'$  = taxa de substituição (peso) modificada do critério i;

$p_n$  = taxa de substituição (peso) original do critério n; e

$p_n'$  = taxa de substituição (peso) modificada do critério n.

Para realização da análise de sensibilidade do modelo, alterou-se em 10% para mais e para menos as taxas de substituição dos pontos de vista fundamentais. A análise ocorreu após o tratamento dos dados da pesquisa de campo e está exposta no Capítulo 5.

## **5. RESULTADO E DISCUSSÃO**

A avaliação multicritério da VBTP Guarani contou com uma pesquisa de campo, apresentada no Capítulo 3, que possibilitou a obtenção dos dados sobre a utilização dessa viatura. Um grupo de decisores indicou os aspectos relevantes sobre do veículo fabricado pela empresa IVECO, embasando a construção de um modelo de avaliação, como exposto no Capítulo 4.

De posse do modelo de avaliação e dos dados para alimentar este modelo, o autor deste trabalho inaugurou a fase de análise, estruturando este Capítulo em três itens: perfil dos participantes da pesquisa de campo, análise dos dados e aplicação da análise de sensibilidade.

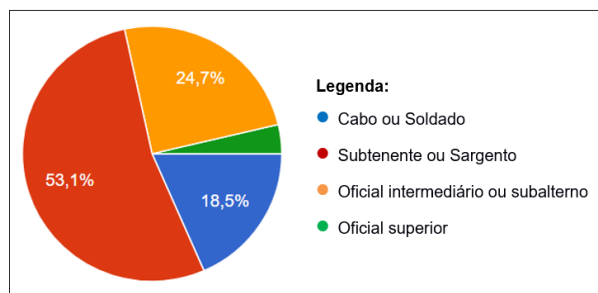
### **5.1 Análise do perfil dos participantes da pesquisa**

A pesquisa de campo foi realizada por meio da aplicação de um questionário, conforme explicado no Capítulo 3, organizado em três partes: a primeira objetivou caracterizar o perfil dos respondentes, a segunda apresentou os itens que foram submetidos à avaliação e a terceira solicitou a indicação da percepção global sobre a viatura Guarani, a título informativo.

O questionário foi respondido por 271 militares de diferentes postos e graduações, com experiência profissional nos sistemas da VBTP Guarani.

Na primeira parte da pesquisa foram solicitadas as seguintes informações: (1) posto ou graduação; (2) capacitação relacionada à VBTP Guarani; (3) tempo de experiência profissional com a VBTP Guarani; e (4) tipo de unidade militar onde teve a experiência profissional.

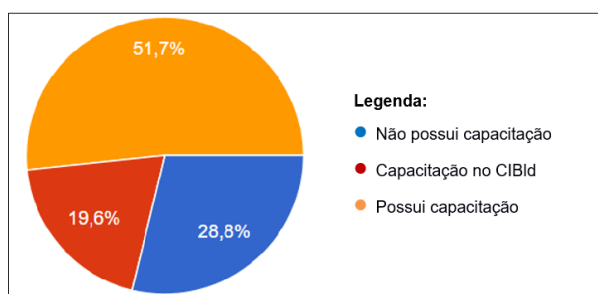
A pesquisa contou com a participação de 144 subtenentes e sargentos (percentual de 53,1% do total dos participantes), 67 oficiais intermediários e subalternos (24,7% do total dos participantes), 50 cabos e soldados (18,5% do total dos participantes) e 10 oficiais superiores (3,7% do total de participantes), conforme representado no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Participações de militares por postos e graduações

Fonte: Elaboração própria

A participação de militares de quase todas as patentes indica que usuários, que atuam nas diferentes funções relacionadas à viatura Guarani, tiveram a oportunidade de indicar suas percepções sobre os critérios eleitos para integrarem o questionário, enriquecendo este trabalho.

Dos respondentes, 140 militares informaram que possuem capacitação em Guarani, correspondendo a 51,7% do total dos participantes, 78 militares informaram que não possuem capacitação em Guarani (28,8% do total dos participantes) e 53 militares informaram que possuem capacitação em Guarani, realizada no CIBId (19,6% do total dos participantes), conforme resumido no Gráfico 2.

**Gráfico 2:** Capacitação dos militares participantes da pesquisa

Fonte: Elaboração própria

Pode-se perceber que 71,3% é o somatório dos militares participantes da pesquisa que possuem capacitação sobre a VBTP Guarani (51,7% mais 19,6%), sendo, pelo menos, 53 militares com especialização realizada no Centro de Instrução de Blindados (CIBId).

A especialização realizada no CIBId foi objeto de questionamento específico no questionário, porque, como descrito no Capítulo 3, o CIBId é um estabelecimento de

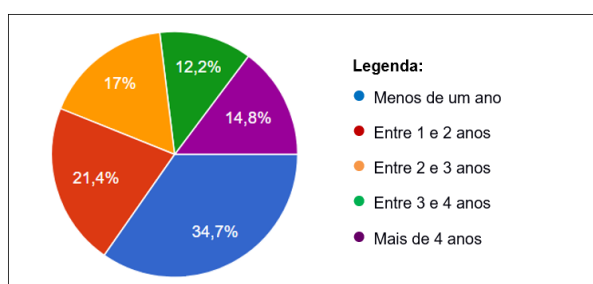
ensino que possui anos de experiência formando especialistas em blindados para o Exército Brasileiro.

Os militares concludentes dos cursos do CIBId são distinguidos pela elevada capacidade técnica. A contribuição desses profissionais à pesquisa de campo robustece o presente trabalho.

Entretanto, deve-se registrar a importância da contribuição dos militares que, mesmo sem especialização, adquiriram, na prática, o conhecimento necessário ao desempenho de suas atribuições junto à VBTP.

As respostas indicam que 94 militares participantes da pesquisa possuem menos de 1 ano de tempo de experiência profissional com o Guarani (correspondendo ao percentual de 34,7% do total dos participantes), 58 militares participantes da pesquisa possuem entre 1 e 2 anos de tempo de experiência (21,4% do total dos participantes), 46 militares participantes da pesquisa possuem entre 2 e 3 anos de tempo de experiência (17% do total dos participantes), 33 militares participantes da pesquisa possuem entre 3 e 4 anos de tempo de experiência (12,2% do total dos participantes) e 40 militares participantes da pesquisa possuem entre 3 e 4 anos de tempo de experiência (14,8% do total dos participantes), vide representação no Gráfico 3.

**Gráfico 3:** Tempo de experiência com o Guarani



Fonte: Elaboração própria

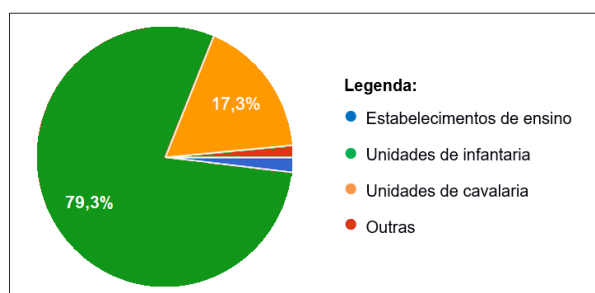
O tempo de experiência com os materiais de emprego militar (MEM) é um aspecto importante para indicar a capacidade técnica do pessoal com o emprego desse material. O tempo de um ano no exercício de funções relacionadas à VBTP Guarani, proporciona importante conhecimento sobre as nuances da viatura, pois as atividades do ano de instrução militar são intensas e com rigoroso adestramento de utilização do MEM.

Foi constatado que 65,3% do total dos participantes possuem mais de um ano de experiência com o Guarani, o que demonstra um grau elevado de experiência dos militares respondentes da pesquisa em relação ao veículo Guarani, conferindo qualidade nas respostas às questões apresentadas no questionário.

O último questionamento sobre os perfis dos militares respondentes, refere-se ao tipo de unidade militar onde o participante teve a experiência profissional no exercício de função relacionada à VBTP Guarani.

Os dados apontam que 215 militares respondentes da pesquisa são oriundos de unidades de infantaria, correspondendo ao percentual de 79,3% do total dos participantes, 47 militares respondentes da pesquisa são oriundos de unidades de cavalaria (17,3% do total dos participantes), 5 militares respondentes da pesquisa são oriundos de estabelecimentos de ensino (1,8% do total dos participantes) e 4 militares respondentes da pesquisa são oriundos de outras unidades (1,5% do total dos participantes), conforme representado no Gráfico 4.

**Gráfico 4:** Tipos de organização militar dos participantes



Fonte: Elaboração própria

Os dados possibilitam conferir o esforço que o Exército Brasileiro vem empreendendo para transformar a infantaria motorizada em mecanizada, distribuindo prioritariamente as viaturas Guarani às organizações militares de infantaria.

Ademais, a 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada, brigada de experimentação doutrinária, solicitada para divulgar a pesquisa de campo, é a grande unidade do Exército Brasileiro que conta com o maior número de viaturas Guarani, totalizando 123 veículos até a data de fechamento deste trabalho.



## 5.2 Análise de dados

As respostas da pesquisa, após compiladas, foram tabuladas pelo software *Hiview 3* com base no modelo de avaliação construído para essa finalidade (vide no Apêndice B a planilha com o resultado da pesquisa).

O modelo multicritério de avaliação, conforme evidenciado no Capítulo 4, foi estruturado em cinco eixos de avaliação, e são rerepresentados a seguir: PVF 1 – Plataforma; PVF 2 – Reparo automatizado; PVF 3 – Comando e controle; PVF 4 – Disponibilidade; e PVF 5 – Manutenibilidade.

As análises dos PVFs e dos PVEs foram realizadas em função das características das tropas mecanizadas, que são as organizações militares do Exército Brasileiro dotadas de mobilidade, decorrente da dotação de viaturas blindadas sobre rodas, potência de fogo e relativa proteção blindada.

Assim, a análise contemplou a influência desses PVFs e PVEs para as características de mobilidade, proteção blindada, poder de fogo, ação de choque, flexibilidade, comunicações amplas e flexíveis, conforme exposto no item 2.6. A análise dos PVSs foi realizada considerando-se aspectos técnicos e táticos.

Para o cálculo das avaliações foram utilizadas as respostas de todos militares participantes da pesquisa de campo. No entanto, dado o elevado número de participantes dessa pesquisa (271), para efeito de demonstração dos dados e para a apresentação dos gráficos relativos às avaliações, foi feito um extrato de apenas 10% das respostas, de forma aleatória, amostragem que guarda conformidade com a avaliação total.

Apresenta-se a Figura 17 com os resultados da avaliação dos PVFs e da avaliação global, considerando uma amostragem de 10% das respostas.

**Figura 17:** Composição da avaliação global da VBTP Guarani

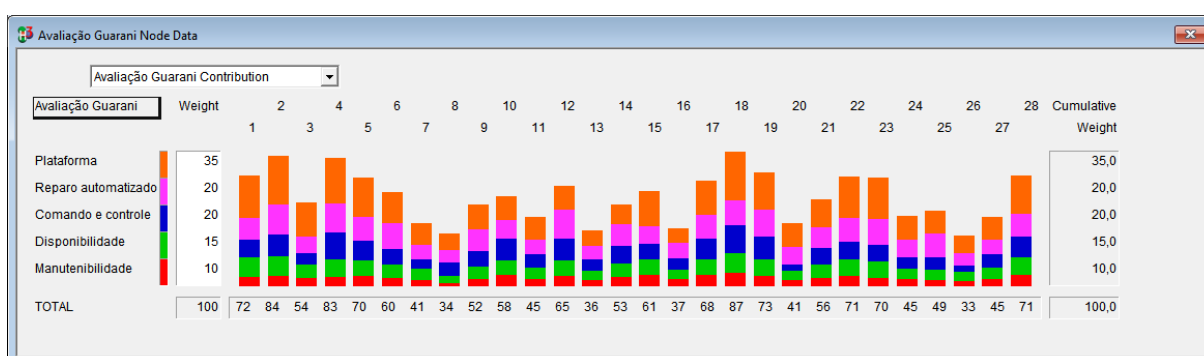
Avaliação Guarani	Weight	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Cumulative Weight
Plataforma	35	79	89	63	84	71	57	41	31	45	44	43	44	29	38	64	27	63	91	69	43	52	77	76	43	43	34	43	70	35,0
Reparo automatizado	20	69	98	53	92	79	82	46	41	71	62	46	91	44	69	58	49	78	82	84	58	67	75	83	59	75	38	46	72	20,0
Comando e controle	20	59	71	37	88	61	50	30	42	49	68	42	70	36	55	50	36	65	89	76	19	53	57	55	37	42	21	42	70	20,0
Disponibilidade	15	85	84	62	75	70	61	45	32	56	64	49	71	41	60	66	42	70	86	68	40	56	72	69	44	41	39	49	75	15,0
Manutenibilidade	10	57	64	50	58	64	51	43	20	45	71	48	63	39	59	74	45	71	84	68	41	54	67	56	45	42	34	48	72	10,0
TOTAL	100	72	84	54	83	70	60	41	34	52	58	45	65	36	53	61	37	68	87	73	41	56	71	70	45	49	33	45	71	100,0

Fonte: Hiview 3

A coluna da esquerda apresenta os PVFs e os seus respectivos pesos na coluna *weight*. As colunas rotuladas de 1 a 28 referem-se a amostra dos respondentes pesquisa. O cruzamento das linhas com as colunas são as avaliações finais dos respondentes para cada PVF e na última linha consta a avaliação global. A última coluna à direita (*Cumulative Weight*) consta a repetição dos pesos de cada PVF, em relação à avaliação global.

Evidencia-se no gráfico constante da Figura 18 a participação de cada PVF na composição da avaliação global, considerando uma amostragem de 10% das respostas.

**Figura 18:** Contribuição de cada PVF na avaliação global



Fonte: Hiview 3

A coluna da esquerda apresenta os PVFs e os seus respectivos pesos na coluna *weight*. As colunas rotuladas de 1 a 28 referem-se a amostra dos respondentes da pesquisa. As barras coloridas representam a participação de cada PVF na avaliação final de cada respondente da pesquisa. A última coluna à direita (*Cumulative Weight*) consta a repetição dos pesos de cada PVF, em relação à avaliação global.

Os dados ora expostos serão detalhados nos subitens a seguir, que apresentarão os dados e as análises individuais dos critérios e da avaliação global.

### 5.2.1 PVF 1 - Plataforma

A plataforma da VBTP Guarani é o conjunto dos diversos componentes que integram a viatura Guarani, com exceção do sistema de armas e do sistema de comando e controle.

O PVF 1 foi considerado o critério de maior relevância (maior peso) neste modelo de avaliação (35%), pois é a grande estrutura onde todos os demais sistemas são acoplados.

Ele foi desmembrado em quatro PVEs, estes, por sua vez, foram desmembrados em quatorze PVSs, sendo o segundo maior eixo de avaliação. Para a avaliação do PVF 1, foi levada em consideração a seguinte estrutura: PVE 1.1 – Trem de força; PVE 1.2 – Trem de rolamento; PVE 1.3 – Carcaça; e PVE 1.4 – Navegabilidade.

Três PVEs do PVF 1 possuem 28% de peso: o trem de força, que recebeu avaliação 5,80, o trem de rolamento, avaliado com a nota 4,97 e a carcaça, que obteve a nota 5,99. A navegabilidade angariou a nota 5,93 e tem 16% de peso.

Apresenta-se na Figura 19 a síntese das avaliações do PVF-1 da amostra de 10% das respostas.

**Figura 19:** Composição da avaliação do PVF 1

Plataforma	Weight	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	Cumulative Weight														
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27																
Trem de força	28	82	100	100	100	67	74	31	45	42	31	42	31	42	68	31	67	100	67	56	28	82	85	42	45	31	42	67	9,8	
Trem de rolamento	28	75	100	62	67	67	50	36	16	44	41	36	38	32	26	52	19	62	86	54	38	65	63	67	25	42	20	36	67	9,8
Carcaça	28	67	78	40	95	68	65	53	26	32	74	49	49	20	15	76	29	54	93	87	40	68	87	81	56	49	42	49	74	9,8
Navegabilidade	16	100	70	42	65	90	24	44	42	72	20	44	72	34	90	60	34	72	82	65	37	44	73	65	55	34	47	44	72	5,6
TOTAL	100	79	89	63	84	71	57	41	31	45	44	43	44	29	38	64	27	63	91	69	43	52	77	76	43	43	34	43	70	35,0

Fonte: Hiview 3

Apresenta-se no Quadro 8 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem o PVF 1 considerando a totalidade de respondentes (271).

**Quadro 8:** Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 1)

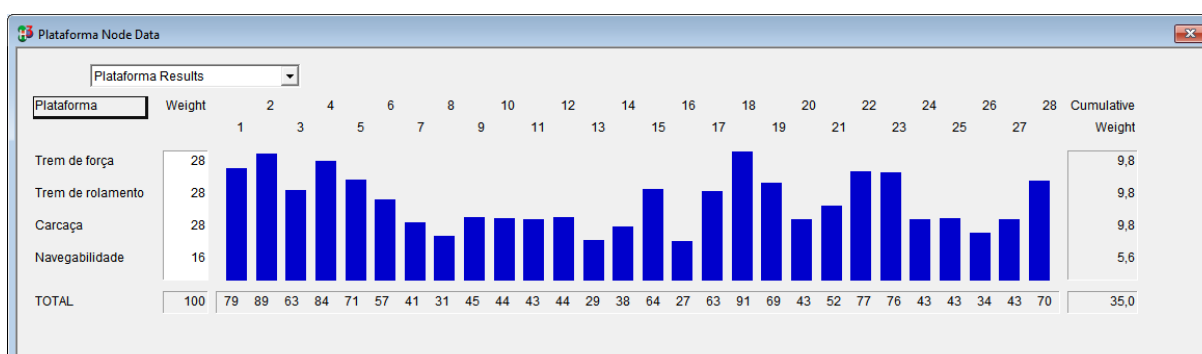
Ordem	PVF 1													
	PVE 1.1		PVE 1.2				PVE 1.3				PVE 1.4			
	PVS 1.1.1	PVS 1.1.2	PVS 1.2.1	PVS 1.2.2	PVS 1.2.3	PVS 1.2.4	PVS 1.2.5	PVS 1.3.1	PVS 1.3.2	PVS 1.3.3	PVS 1.3.4	PVS 1.4.1	PVS 1.4.2	PVS 1.4.3
<b>Pontuação dos PVSs</b>	6,27	5,22	4,69	4,26	5,93	3,93	6,04	5,59	4,93	5,83	7,16	5,64	5,80	6,25
<b>Peso dos PVSs</b>	55%	45%	20%	20%	20%	20%	20%	30%	18%	22%	30%	35%	25%	40%
<b>Pontuação dos PVEs</b>	5,80		4,97				5,99				5,93			
<b>Peso dos PVEs</b>	28%		28%				28%				16%			
<b>Pontuação do PVF 1</b>	5,64													
<b>Peso do PVF 1</b>	35%													

Fonte: Elaboração própria

De cima para baixo, o Quadro 8 apresenta os números de ordem dos PVEs e PVSs, integrantes do PVF 1. Nas linhas seguintes, alternando as cores das letras em preta e azul, o quadro apresenta as pontuações e os pesos dos PVSs, PVEs e PVF 1, nesta ordem.

Demonstra-se na Figura 20 a avaliação final para os PVEs do PVF 1, calculada pelo software *Hiview 3*, considerando cada respondente da amostra.

**Figura 20:** Avaliação final dos PVEs do PVF 1



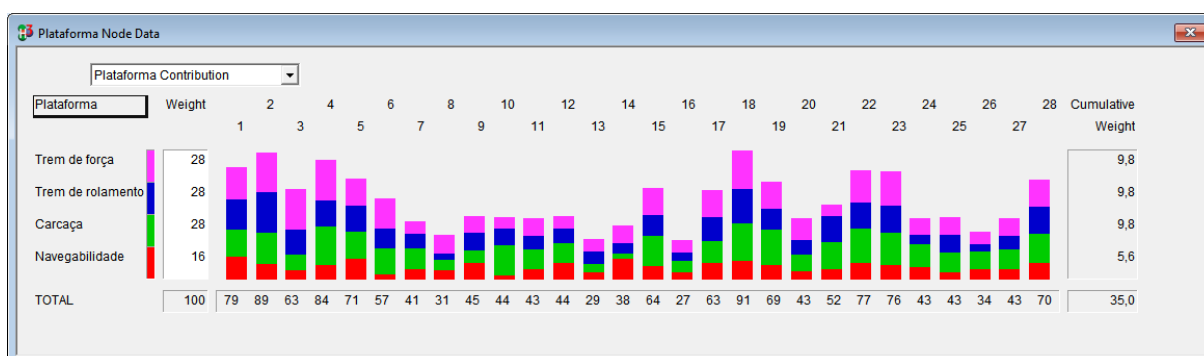
Fonte: *Hiview 3*

As colunas rotuladas de 1 a 28 referem-se a amostra dos participantes da pesquisa. As barras azuis representam o impacto dos PVEs na composição da avaliação do PVF-1, sendo o somatório dos quatro PVEs.

Pela observação da quantidade de barras acima (14) e abaixo (14) dos 50 pontos (registrado na última linha) de um total de 28 avaliações, que corresponde a 10% da amostra, pode-se inferir que o resultado obtido para o PVF 1 se encontra na região intermediária da escala utilizada para a avaliação. A representação visual da Figura 20 está coerente com a avaliação dispensada ao PVF 1, que obteve a nota 5,64.

Apresenta-se na Figura 21 a contribuição dos PVEs na avaliação do PVF-1, relativo a cada respondente.

**Figura 21:** Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 1



Fonte: *Hiview 3*

Pela representação visual das barras coloridas pode-se inferir que a navegabilidade (vermelha) teve a menor influência na nota obtida pelo PVF 1, posto que possui o menor peso (16%). Em relação aos demais PVEs, que possuem o mesmo peso (28%), a disposição das cores das barras leva a inferir que existe uma influência tendendo ao equilíbrio, haja vista não restar visualmente claro qual PVE sobressai em relação aos demais, impressão confirmada pelas avaliações obtidas, que são, respectivamente 4,97 para a carcaça, 5,80 para o trem de força e 5,99 para o trem de rolamento.

Na sequência, serão apresentadas as avaliações e a análise para cada PVE do PVF 1.

O **PVE 1.1 – Trem de força** tem o peso 28% para a avaliação do PVF 1 e recebeu a nota 5,80. O PVE foi avaliado em função de velocidade em terrenos variados - *off road* (PVS 1.1.1) e da força na transposição de obstáculos (PVS 1.1.2).

A velocidade recebeu a avaliação 6,27 (peso de 55%) e a força foi avaliada em 5,22 (peso de 45%). A velocidade e a força são aspectos que influenciam diretamente a mobilidade e a ação de choque, características desejadas para as viaturas blindadas.

Como as respostas do questionário utilizado na pesquisa de campo consideraram a velocidade da viatura Guarani em razão do emprego doutrinário das armas (Infantaria e Cavalaria), a avaliação indica que a viatura Guarani desenvolve boa velocidade (6,27), estando apta ao emprego nos diversos tipos de operações empreendidas pelas armas base.

Outro aspecto avaliado neste PVE foi a força para a transposição de obstáculos, que está relacionada, principalmente, à capacidade de transposição de rampas longitudinais e à aceleração do veículo, sendo uma característica importante para a viatura Guarani. A avaliação 5,22 deste PVS adverte para que o PVE seja considerado um ponto de atenção.

Compondo as avaliações de todos os PVSs deste PVE, pode-se inferir que os militares respondentes, especialistas e usuários desta viatura, possuem a percepção de que o PVE 1.1 – Trem de Força é um sistema de desempenho regular (5,80), sendo um ponto de atenção.

O **PVE 1.2 – Trem de rolamento** tem o peso 28% para a avaliação do PVF 1 e recebeu a pontuação 4,97. O PVE foi avaliado em função da manobrabilidade (PVS 1.2.1); mobilidade em terrenos variados - *off road* (PVS 1.2.2); absorção da carga dinâmica (PVS 1.2.3); estabilidade (PVS 1.2.4); e frenagem (PVS 1.2.5).

O trem de rolamento possui influência direta na mobilidade, segurança e conforto.

A manobrabilidade recebeu a avaliação total de 4,69, a mobilidade em terrenos variados (*off road*) foi avaliada com nota 4,26, a absorção da carga dinâmica teve a nota 5,93, a estabilidade ficou com 3,93, a frenagem obteve a nota 6,04 e todos os PVSs deste PVE têm peso 20%.

Observa-se que dos cinco PVSs três devem ser considerados insatisfatórios, por ter recebido avaliação inferior a cinco pontos. Destes, um item merece destaque: a estabilidade, que obteve a avaliação 3,93.

O questionário apresentado por ocasião da pesquisa de campo indicou um contexto para a realização da avaliação desse aspecto, qual seja, que a estabilidade seria a capacidade de manter a viatura estável em situações arriscadas, como curvas fechadas, desvios bruscos, vias escorregadias, etc.

Portanto, deve-se observar que o PVS 1.2.4 – Estabilidade considerou a utilização do veículo em situações anormais, extremas, típicas das situações de combate. Ressalte-se que dentre todos os 65 aspectos avaliados na VBTP Guarani, este foi o que angariou a pior avaliação.

Quanto aos demais PVSs considerados insatisfatórios encontram-se a manobrabilidade (4,69) e a mobilidade em terrenos variados - *off road* (4,26). Os dois estão relacionados à mobilidade da viatura, capacidade importante para os veículos blindados de transporte de pessoal.

Dois quesitos deste PVE podem ser considerados satisfatórios, embora um tenha obtido baixa avaliação. A absorção da carga dinâmica (5,93) recebeu avaliação considerada regular e a frenagem (6,04) obteve boa avaliação. São dois aspectos relacionados à segurança, devendo o primeiro ser considerado um ponto de atenção.

A absorção da carga dinâmica é a capacidade de reduzir as excitações provenientes do piso em que o veículo trafega (externa) ou provenientes do motor, roda, transmissão, entre outras (internas).

Ela está relacionada ao conforto e a segurança da tropa, segurança do material e requisito de bom funcionamento para outros sistemas da viatura, como, por exemplo, o sistema de armas. Já a frenagem relaciona-se com a segurança dos recursos humanos e dos materiais.

Compondo as avaliações de todos os PVSs deste PVE, considerando a avaliação do PVE 1.2 – Trem de rolamento, pode-se inferir que os respondentes consideraram que este sistema possui péssimo desempenho (4,97), sendo um aspecto crítico da VBTP Guarani.

O **PVE 1.3 – Carcaça** tem o peso 28% para a avaliação do PVF 1 e recebeu a pontuação 5,99. O PVE foi avaliado em função do espaço para acomodação da tropa

equipada (PVS 1.3.1); ergonomia da guarnição - comandante, atirador e motorista (PVS 1.3.2); acessos ao exterior - rampas/escotilhas/dispositivo de visão (PVS 1.3.3); e proteção para a tropa (PVS 1.3.4).

O espaço para acomodação da tropa equipada recebeu a avaliação 5,59 (peso 30%), a ergonomia da guarnição - comandante, atirador e motorista foi avaliada com nota 4,93 (peso 18%), os acessos ao exterior - rampas/escotilhas/dispositivo de visão ficou com 5,83 (peso 22%) e a proteção para a tropa obteve a nota 7,16 (peso de 30%).

A proteção para a tropa está entre quatro dos quatorze PVSs do PVF 1 que obtiveram uma boa nota. Esta avaliação indica a boa percepção da capacidade de proteção que viatura Guarani oferece à tropa, não se limitando à blindagem estrutural e às blindagens adicionais, interna e externa.

Para a aferição dessas blindagens, o Centro de Avaliações do Exército (CAEx) realizou, por ocasião da avaliação do lote de experimentação doutrinária, a análise dos testes de proteção balística, que aferiram o grau de segurança das blindagens, e dos testes antiminas, que mediram a capacidade de proteção contra a detonação de minas terrestres de até 6kg, sob qualquer roda. A análise considerou que a proteção blindada da VBTP Guarani se encontrava em conformidade com os requisitos operacionais básicos.

Deve-se consignar que este PVS engloba, além da proteção blindada, quaisquer dispositivos que agregam segurança à tropa, como proteção química, biológica e nuclear, pintura antiderrapante na parte superior, bancos afixados ao teto, sistema contra incêndio, alarmes, etc.

Dois PVSs desse PVE podem ser considerados regulares, em função da avaliação que obtiveram: a acomodação da tropa equipada (5,59) na viatura Guarani e seus acessos ao exterior - rampas/escotilhas/dispositivo de visão (5,83), em razão dessa baixa avaliação recebida constituem pontos de atenção.

Os dois elementos de avaliação estão relacionados à eficiência da atuação da tropa quando embarcada e ao desembarcar. A conjugação dessas duas características em razão de suas baixas avaliações, pode indicar dificuldades em ações, como por exemplo, a movimentação interna para engajamento de alvos externos e lentidão no



desembarque da tropa.

A ergonomia para o comandante, o atirador e o motorista foi considerada insatisfatória, obtendo a nota 4,93. Ela pode ser compreendida como a relação entre o homem e a máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem.

A avaliação indica que tanto a segurança quanto a eficiência na atuação das funções pesquisadas, em razão da disposição de dispositivos mecânicos, eletrônicos e ópticos, podem ser dificultadas.

Considerando as avaliações de todos os PVSs, o PVE 1.3 – Carcaça foi considerado com desempenho regular (5,99), sendo mais um ponto de atenção para o PVF 1.

O **PVE 1.4 – Navegabilidade** tem o peso 28% para a avaliação do PVF 1 e recebeu a pontuação 5,93. O PVE foi avaliado em função da propulsão anfíbia (PVS 1.4.1); do controle direcional (PVS 1.4.2); e das vedações à água (PVS 1.4.3).

A propulsão anfíbia (na água) recebeu a avaliação total de 5,64 (peso 35%), o controle direcional foi avaliado com a nota 5,80 (peso 25%) e a vedação à água obteve a nota 6,25 (peso de 40%).

Primeiramente, deve-se consignar o uso equivocado da expressão, propulsão anfíbia, no questionário utilizado para a pesquisa de campo. Embora o jargão militar indique que o termo pôde ser compreendido pelos respondentes como propulsão em ambiente aquático, considerando também que o PVE 1.4 se referia à navegabilidade, registre-se que a palavra anfíbio se refere a uma característica da VBTP Guarani, isto é, um veículo que pode trafegar tanto em solo quanto na água.

No PVE 1.4 – Navegabilidade todos os PVSs receberam avaliação superior a 5,00 pontos, sendo um dos elementos de avaliação deste PVE considerado bom e dois considerados regulares, diante das avaliações obtidas.

A propulsão anfíbia (na água) e o controle direcional relacionam-se com a mobilidade em ambiente aquático. A avaliação indica que o veículo apresenta algumas limitações nesse ambiente. São aspectos relevantes ao passo que conferem a natureza anfíbia

que se deseja para este veículo.

O ambiente operacional aquático é, normalmente, considerado impeditivo veículos blindados. Entretanto, a característica anfíbia da VBTP Guarani possibilita que em determinadas situações esses ambientes sejam considerados restritivos, possibilitando o emprego dessas viaturas, conferindo vantagens estratégicas no teatro de operações.

Por isso a propulsão e o controle direcional em meio aquoso devem permitir mobilidade tal que proporcione segurança em operações nesse meio.

Pela avaliação do PVS 1.4.3 - Vedação à água, infere-se que os respondentes da pesquisa de campo consideraram que as estruturas, componentes e sistemas que conferem esta vedação à viatura Guarani devem ser consideradas boas (6,25). Este é um aspecto importante ao passo que influencia na segurança da tropa quando embarcada durante a transposição de cursos d'água.

Considerando as avaliações de todos os PVSs, observa-se que o PVE 1.4 – Carcaça obteve desempenho do regular (5,93) e constitui um ponto de atenção para o PVF 1.

Após apresentadas as análises de todos PVEs que compõem o PVF 1, passa-se a realizar a análise da plataforma.

O **PVF 1 – Plataforma** que tem peso 35% para a avaliação global da VBTP Guarani e obteve a nota 5,64. É uma avaliação considerada regular, que constitui um ponto de atenção, principalmente porque a plataforma é o componente responsável por contribuir para obtenção de características que se deseja para as tropas mecanizadas: mobilidade e proteção blindada.

Pelas avaliações individuais dos PVEs observa-se que a característica mais afetada é a mobilidade. Um item, em especial, possibilitou concluir essa afetação: a estabilidade da VBTP Guarani, que pela avaliação recebida pode ser considerada péssima, com nota 3,93.

Como exposto no ponto em que se analisou a carcaça, a proteção para a tropa não reflete apenas as características da blindagem, mas outros aspectos que conferem

segurança à tropa. Portanto, a proteção para a tropa não deve ser confundida com proteção blindada.

Os testes analisados pelo CAEx, para avaliação da proteção blindada do Guarani, indicam que a viatura Guarani possui proteção blindada em conformidade com os requisitos operacionais básicos, conferindo essa excelente característica à viatura.

### 5.2.2 PVF 2 – Reparo automatizado

O sistema de armas reparo de metralhadora automatizado X (REMAX), tratado neste trabalho apenas por reparo automatizado, foi avaliado em função da torre ou sistema de emprego (PVE 2.1), da estação do operador (PVE 2.2) e do módulo optrônico (PVE 2.3). Os três PVEs foram desmembrados em doze PVSs.

O PVF 2 – Reparo automatizado foi considerado um critério de peso 20% para a avaliação global da viatura Guarani, sendo o sistema responsável em atribuir a característica de poder de fogo ao veículo.

A torre ou sistema de emprego recebeu avaliação 6,38 (peso 35%), a estação do operador obteve a nota 5,99 (peso 30%) e o módulo optrônico foi obteve avaliação 7,70 (peso 35%).

Apresenta-se na Figura 22 a síntese das avaliações do PVF-2 da amostra de 10% das respostas.

**Figura 22:** Composição da avaliação do PVF 2

Reparo automatizado	Weight	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	Cumulative														
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	Weight														
Torre	35	45	95	46	100	77	73	47	30	59	48	45	85	40	71	36	35	70	73	77	74	75	75	81	57	52	35	45	72	7,0
Estação do operador	30	61	100	34	82	58	73	42	13	50	34	42	89	42	29	70	34	70	93	89	21	50	70	81	42	89	34	42	70	6,0
Módulo optrônico	35	100	100	75	94	100	100	50	75	100	100	50	100	50	100	69	75	94	81	88	75	75	81	88	75	88	44	50	75	7,0
TOTAL	100	69	98	53	92	79	82	46	41	71	62	46	91	44	69	58	49	78	82	84	58	67	75	83	59	75	38	46	72	20,0

Fonte: Hiview 3

Demonstra-se no Quadro 9 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem o PVF 2, considerando a totalidade de respondentes (271).

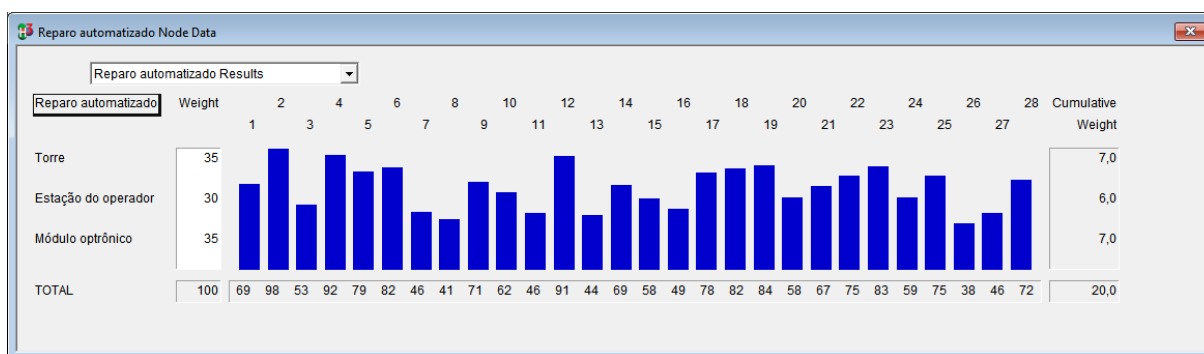
**Quadro 9:** Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF-2)

Ordem	PVF 2											
	PVE 2.1					PVE 2.2			PVE 2.3			
	PVS 2.1.1	PVS 2.1.2	PVS 2.1.3	PVS 2.1.4	PVS 2.1.5	PVS 2.2.1	PVS 2.2.2	PVS 2.2.3	PVS 2.3.1	PVS 2.3.2	PVS 2.3.3	PVS 2.3.4
<b>Pontuação dos PVSS</b>	6,96	6,69	6,19	7,38	4,71	5,89	5,83	6,22	7,84	7,67	7,75	7,55
<b>Peso dos PVSS</b>	10%	10%	30%	30%	20%	40%	25%	35%	25%	25%	25%	25%
<b>Pontuação dos PVEs</b>	6,38					5,99			7,70			
<b>Peso dos PVEs</b>	35%					30%			35%			
<b>Pontuação do PVF 2</b>	6,73											
<b>Peso do PVF 2</b>	20%											

Fonte: Elaboração própria

Visualiza-se na Figura 23 a avaliação final para os PVEs do PVF 2, calculada pelo software *Hiview 3*, considerando cada respondente da amostra.

**Figura 23:** Avaliação final dos PVEs do PVF 2



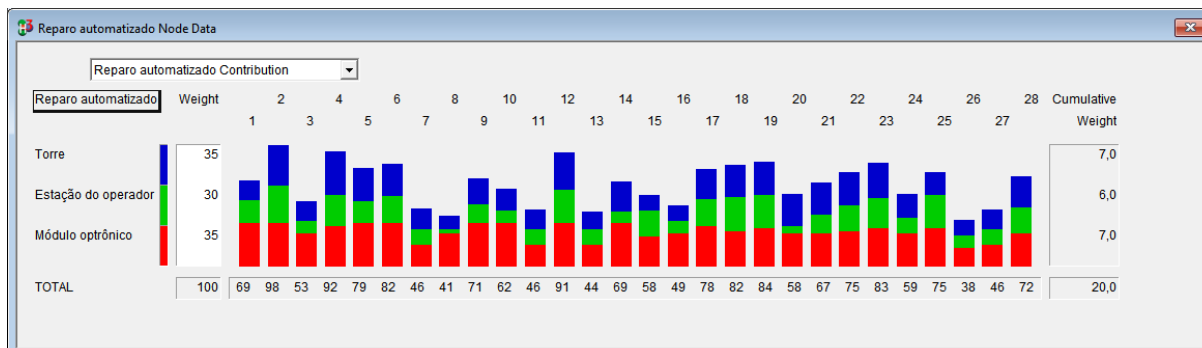
Fonte: *Hiview 3*

Pela observação da quantidade de barras acima (23) e abaixo (5) dos 50 pontos (registrado na última linha) de um total de 28 avaliações, que corresponde a 10% da amostra, percebe-se que foi obtido um bom resultado para o PVF 2. A representação visual da Figura 23 está coerente com a avaliação dispensada ao PVF 2, que obteve a nota 6,73.

Observa-se na Figura 24 a contribuição dos PVEs na avaliação do PVF-1, relativo a

cada respondente.

**Figura 24:** Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 2



Fonte: *Hiview 3*

Pela representação visual das barras coloridas pode-se inferir que a estação do operador (verde) teve a menor influência na nota obtida pelo PVF 1, posto que possui o menor peso (30%). Em relação aos demais PVEs, que possuem o mesmo peso (35%), a disposição das cores das barras leva a inferir que existe discreta supremacia do módulo optrônico (vermelho) em relação à influência da torre (azul), impressão confirmada pelas avaliações obtidas, que são, respectivamente 7,70 para a módulo optrônico e 6,38 para a torre.

Na sequência, serão apresentadas as avaliações e a análise para cada PVE do PVF 2.

O **PVE 2.1 – Torre (sistema de emprego)** é sistema de armas montado na parte exterior da viatura, recebeu a pontuação de 6,38 e tem o peso de 35% para a avaliação do PVF-2. O PVE foi avaliado em função da integração da metralhadora MAG 7,62mm (PVS 2.1.1); da integração da metralhadora M2HB-QCB 12,7mm (PVS 2.1.2); da robustez do reparo da torre automatizada (PVS 2.1.3); da movimentação da torre automatizada (PVS 2.1.4); e da capacidade de transporte de munição para metralhadora (PVS 2.1.5).

A integração da metralhadora MAG 7,62mm recebeu avaliação 6,96 (peso de 10%), a integração da metralhadora M2HB-QCB 12,7mm obteve a nota 6,69 (peso 10%), a robustez do reparo da torre automatizada obteve avaliação 6,19 (peso 30%), a movimentação da torre automatizada angariou a nota 7,38 (peso 30%) e a capacidade de transporte de munição para metralhadora obteve avaliação 4,71 (peso 20%).

A melhor avaliação neste PVE foi atribuída à movimentação da torre automatizada (7,38), proporcionando boa rapidez e precisão para o engajamento de alvos.

Em contrapartida, a capacidade de transporte de munição para metralhadora não obteve boa avaliação, embora o cofre de munições (um por vez) comporte 200 cartuchos para a MAG, 100 cartuchos para a .50 e atenda o padrão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), o resultado da avaliação da capacidade de transporte de munição (4,71) permite identificá-la como um aspecto crítico.

A integração das metralhadas é realizada no berço do sistema de emprego e contém componentes como mecanismos de rearme, solenoide de disparo, pinos de fixação que mantêm o armamento fixo, a depender da missão (7,62 mm ou 12,7 mm), permitindo carregamento e disparo por comando elétrico.

A integração das armas pode ser considerada boa (notas 6,96 e 6,69). Aspectos relacionados à acoplagem destas armas ao sistema emprego pode constituir os motivos para a avaliação mediana, pois a qualidade do processo de acoplagem contribui para a precisão na pontaria e concorre para inexistência de falhas de alimentação, rearme, disparo, etc.

Outro aspecto que pode ter influenciado a avaliação da integração dos armamentos seria a complexidade ou o tempo para executar da integração dos armamentos, incluindo a necessidade de calibragem e configuração da arma a ser utilizada.

O último elemento de avaliação desse PVE foi a robustez do reparo da torre automatizada, que também pode ser considerado bom (6,19). Deve-se evidenciar que a robustez pode ser compreendida como a característica do que é uma fortaleza, solidez, resistência.

Como dito acima, a REMAX é o sistema responsável em atribuir a característica de poder de fogo ao Guarani. A robustez desse sistema contribui diretamente para conservação dessa característica.

A percepção dos respondentes sobre a robustez de componentes capitais para a disponibilidade da REMAX, como a blindagem dos motores de elevação e azimute, dos conectores e receptáculos, da tampa de proteção e da grade de proteção do

módulo optrônico, ou outro componente do sistema de emprego, pode ter contribuído para que o resultado da avaliação seja apenas mediano.

Compondo as avaliações de todos os PVSs deste PVE, pode-se inferir que os militares respondentes, especialistas e usuários desta viatura, possuem a percepção de que o PVE 2.1 – Torre (sistema de emprego) pode ser considerado um bom sistema (6,38).

O **PVE 2.2 – Estação do operador**, responsável pela operação da REMAX, recebeu a pontuação de 5,99 e tem o peso de 30% para a avaliação do PVF-2. Este PVE foi avaliado em função da interface do sistema de gerenciamento da missão - SGM (PVS 2.2.1); da ergonomia da estação do operador (PVS 2.2.2); e maneabilidade das armas (PVS 2.2.3).

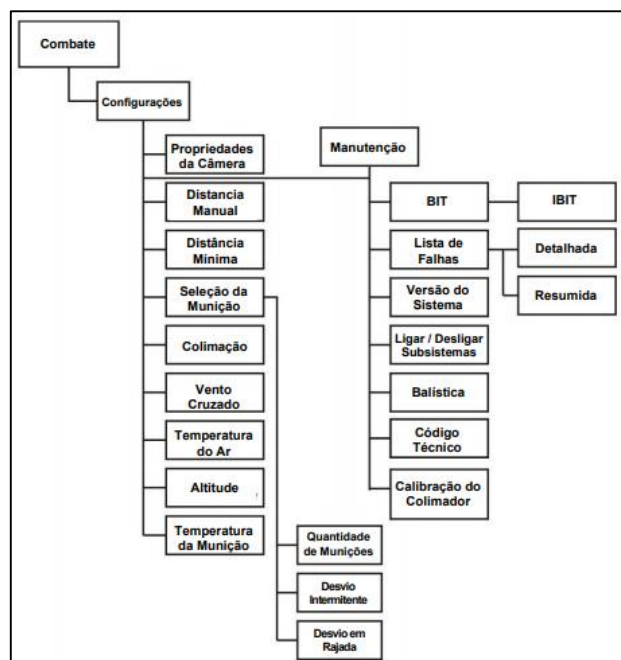
A interface do sistema de gerenciamento da missão - SGM recebeu a avaliação 5,89 (peso 40%), a ergonomia da estação do operador foi avaliada com a nota 5,83 (peso 25%) e à maneabilidade das armas foi atribuída a nota 6,22 (peso 35%).

As avaliações dispensadas aos três PVSs deste PVE permitem considerar que a estação do operador possui boa maneabilidade das armas e que são regulares a interface do SGM e a ergonomia da estação, sendo os dois últimos pontos de atenção.

A REMAX utiliza o Software FCS- REMAX 1.54 que possibilita a visualização das imagens do sistema de pontaria, realiza o processamento balístico das armas, fornece informações de técnicas de tiros, permite o gerenciamento de falhas e de segurança da guarnição e viatura, que associado a painéis de controle de fogo das armas, comanda a realização de fogos e observação do campo de batalha.

A interface do sistema de gerenciamento da missão – SGM é visualizada por intermédio do *display* multifunção (GSDU) sendo conhecida como interface H-M (homem-máquina). As telas estão sequenciadas para atender as necessidades de combate e manutenção, como pode ser observado na estrutura apresentada na Figura 25.

**Figura 25:** Layout das telas do software FCS- REMAX 1.54



Fonte: Exército Brasileiro (2018)

A avaliação sugere que determinados aspectos da interação entre o atirador e o software podem ser objeto de aprimoramento, seja a sequência das telas, a disposição das informações nestas, os símbolos utilizados, os métodos de seleção das opções, etc.

A ergonomia da estação do operador, que pode ser compreendida como a relação entre homem e máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem, também foi objeto de avaliação do PVE 2.2.

O operador (atirador) é o encarregado de manusear a REMAX, realizando o engajamento de alvos e outras tarefas afins. A nota atribuída a esse elemento de avaliação (5,83) possibilita considerá-lo regular, sugerindo a existência de alguma dificuldade para o desempenho da função de atirador, como, por exemplo, aspectos relacionados ao acionamento de comandos e botões do sistema REMAX pelo atirador, desconforto para permanecer em situação de emprego por períodos prolongados, entre outros.

O último elemento de avaliação do PVE 2.2 foi a maneabilidade das armas, que pode considerada boa (6,22). A maneabilidade pode ser compreendida como a qualidade do que se pode manear ou manejar.



As armas da VBTP guarani são operadas remotamente do interior da viatura. Após acoplada nesse veículo, a pontaria e o disparo são realizados pelo atirador, instalado na estação de operação da REMAX.

Uma possível justificativa para que a avaliação não tenha sido superior, pode estar relacionada ao processo de remuniamento das armas, que depende da atuação de um militar fora da viatura, constituindo um momento de vulnerabilidade.

O PVE 2.2 – Estação do Operador foi considerado com desempenho regular (5,99), sendo um ponto de atenção para o PVF 2.

O **PVE 2.3 – Módulo optrônico** recebeu a pontuação 7,70 e tem o peso 35% para a avaliação do PVF-2. O PVE foi avaliado em função da pontaria (PVS 2.3.1), da medição de distância (PVS 2.3.2); da observação diurna (PVS 2.3.3); e da observação noturna – termal (PVS 2.3.4).

Todos os PVSs deste PVE possuem o mesmo peso (25%). A pontaria foi avaliada com nota 7,84, medição de distância recebeu nota 7,67, a observação diurna obteve a nota 7,75 e à observação noturna – termal foi atribuída a nota 7,75.

O módulo optrônico é utilizado como um sistema de observação, oferecendo funções de observação, detecção, reconhecimento, identificação e medição de distâncias para o sistema de controle de tiro (FCS) do REMAX.

O módulo optrônico possui importante contribuição para a obtenção da consciência situacional. Por meio da observação empreendida pelo atirador, o comandante do carro recebe informações essenciais para definir condutas de combate.

Considerando as avaliações de todos os PVSs, o módulo optrônico pode ser considerado com bom desempenho (7,70), sendo o PVE com a melhor avaliação do modelo.

O **PVF 2 – Reparo automatizado** obteve boa avaliação, obtendo a nota 6,73, com o peso 20% para a avaliação global da VBTP Guarani. Como dito acima, o reparo automatizado é o componente que proporciona poder de fogo à viatura Guarani, conferindo proteção à tropa.

Ademais, o poder de fogo, conjugado com mobilidade e proteção blindada, confere à tropa mecanizada a ação de choque, isto é, um efeito provocado ao inimigo que pode proporcionar importante vantagem tática e operacional.

### **5.2.3 PVF 3 – Comando e controle**

O sistema de comando e controle da VBTP Guarani (SisC<sup>2</sup>), tratado neste trabalho apenas como comando e controle (C<sup>2</sup>), é o conjunto dos diversos componentes que possibilitam a comunicação interna na viatura Guarani, a comunicação externa, a transmissão de dados, a consciência situacional, o geoposicionamento em carta topográfica, entre funcionalidades, assegurando ligações rápidas e flexíveis entre a tropa embarcada nessa viatura, o escalão superior e as demais frações orgânicas do escalão em que a tropa está sendo empregada, como por exemplo, do Pelotão de Cavalaria Mecanizado (Pel C Mec), do Pelotão de Fuzileiro Mecanizado (Pel Fuz Mec), etc.

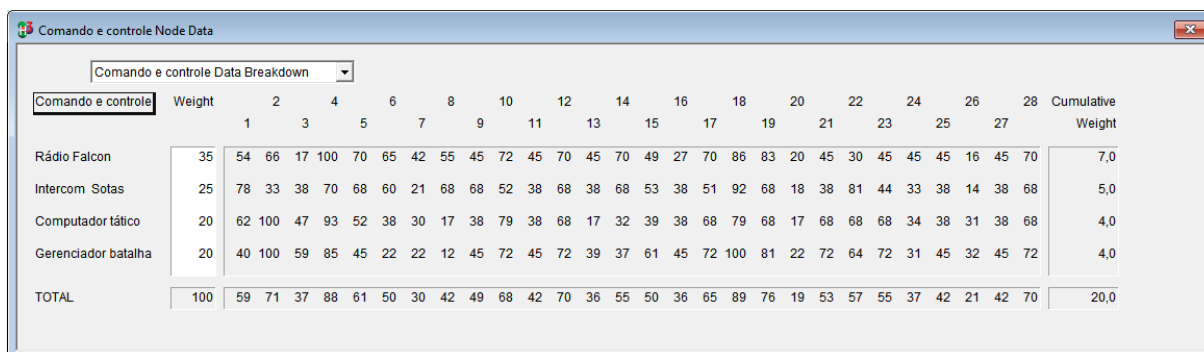
O PVF 3 – Comando e controle foi o critério com a menor avaliação entre os PVFs, obtendo a nota 5,26 e possuindo o peso de 20% para a avaliação global da viatura.

Ele foi desmembrado em quatro PVEs, estes, por sua vez, foram desmembrados em dezessete PVSs, sendo o maior eixo de avaliação. Para a avaliação do PVF 3, foi levada em consideração a seguinte estrutura: PVE 3.1 – Rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560; PVE 3.2 – Intercomunicador Thales Sotas M2/IP; PVE 3.3 – Computador tático militar; e PVE 3.4 – Gerenciador do campo de batalha (*software*).

O rádio Harris recebeu avaliação 5,50 (peso 35%), o intercomunicador Sotas foi avaliado 5,17 (peso 25%), o computador tático militar obteve a nota 5,14 (peso 20%) e o gerenciador do campo de batalha alcançou a nota 5,04 (peso 20%).

Apresenta-se na Figura 26 a síntese das avaliações do PVF-3 da amostra de 10% das respostas.

**Figura 26:** Composição da avaliação do PVF 3



Fonte: Hiview 3

Demonstra-se no Quadro 10 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem o PVF 3 considerando a totalidade de respondentes (271).

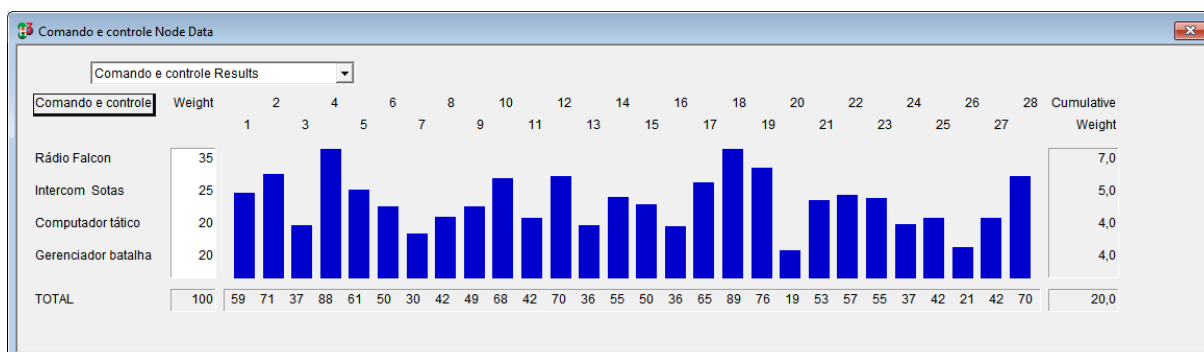
**Quadro 10:** Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 3)

Ordem	PVF 3																	
	PVE 3.1				PVE 3.2				PVE 3.3				PVE 3.4					
	PVS 3.1.1	PVS 3.1.2	PVS 3.1.3	PVS 3.1.4	PVS 3.2.1	PVS 3.2.2	PVS 3.2.3	PVS 3.2.4	PVS 3.3.1	PVS 3.3.2	PVS 3.3.3	PVS 3.3.4	PVS 3.4.1	PVS 3.4.2	PVS 3.4.3	PVS 3.4.4	PVS 3.4.5	
<b>Pontuação dos PVs</b>	5,41	5,80	5,23	5,25	5,62	5,24	4,85	4,68	5,61	5,17	4,42	4,98	5,58	5,27	4,60	4,19	4,75	
<b>Peso dos PVs</b>	40%	35%	15%	10%	32%	28%	17%	23%	35%	30%	20%	15%	35%	20%	30%	10%	5%	
<b>Pontuação dos PVEs</b>	5,50				5,17				5,14				5,04					
<b>Peso dos PVEs</b>	35%				25%				20%				20%					
<b>Pontuação do PVF 3</b>	5,26																	
<b>Peso do PVF 3</b>	20%																	

Fonte: Elaboração própria

Observa-se na Figura 27 a avaliação final para os PVEs do PVF 3, calculada pelo software Hiview 3, considerando cada respondente da amostra.

**Figura 27:** Avaliação final dos PVEs do PVF 3

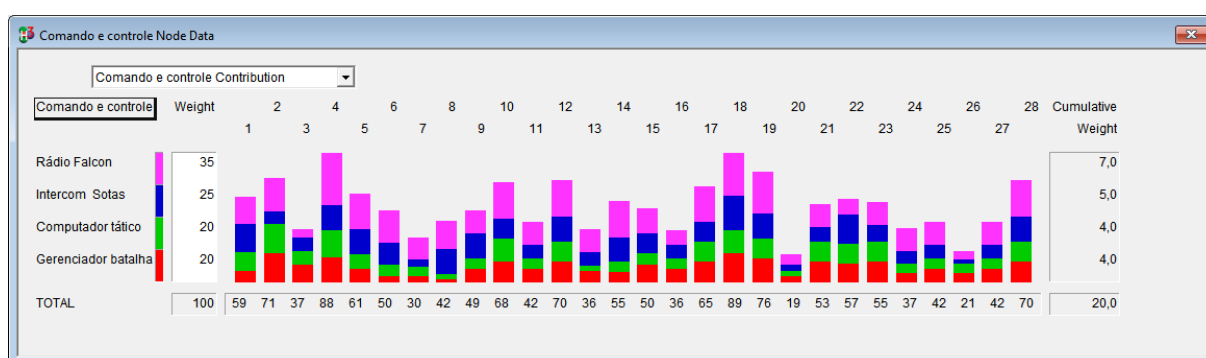


Fonte: Hiview 3

Pela observação da quantidade de barras acima (16) e abaixo (12) dos 50 pontos (registrado na última linha) de um total de 28 avaliações, que corresponde a 10% da amostra, pode-se inferir que o resultado obtido para o PVF 3 se encontra na região intermediária da escala utilizada para a avaliação. A representação visual da Figura 27 está coerente com a avaliação dispensada ao PVF 3, que obteve a nota 5,26.

Visualiza-se na Figura 28 a contribuição dos PVEs na avaliação do PVF-3, relativo a cada respondente.

**Figura 28:** Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 3



Fonte: *Hiview 3*

Pela representação visual das barras coloridas pode-se inferir que o rádio Falcon (rosa) teve a maior influência na nota obtida pelo PVF 3, posto que possui o maior peso (35%), seguido pelo intercomunicador Sotas (azul), com o segundo maior peso (25%). A impressão pode ser confirmada pelas avaliações obtidas, que são respectivamente 5,50 para o rádio e 5,17 para o intercomunicador.

Em relação aos demais PVEs, que possuem o mesmo peso (20%), observa-se que o Computador tático (verde) e o Gerenciador do campo de batalha (vermelha), possuíram influência tendendo ao equilíbrio, respectivamente, com notas 5,14 e 5,04.

Na sequência, serão apresentadas as avaliações e a análise para cada um dos PVEs.

O **PVE 3.1 – Rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560**, tratado apenas por rádio Falcon, recebeu a pontuação 5,50 e tem o peso de 35% para a avaliação do PVF-3. Este PVE foi avaliado em função da comunicação de voz (PVS 3.1.1); da transmissão de dados (PVS 3.1.2); da operabilidade do Rádio (PVS 3.1.3); e da interface de comunicação do Rádio (PVS 3.1.4).

A comunicação de voz recebeu a avaliação total de 5,41 (peso 40%), a transmissão de dados foi avaliada com a nota 5,80 (peso 35%), a operabilidade do rádio, ficou com nota 5,23 (peso 15%) e a interface de comunicação do rádio obteve a nota 5,04, (peso 10%).

O rádio Falcon (PVE 3.1) foi o único entre os demais PVEs do PVF 3 onde todos os PVSs receberam avaliação superior a 5,00 pontos. Apesar disso, a avaliação deste rádio indica que pode ser rotulado como um equipamento regular, sendo um ponto de atenção.

A avaliação da comunicação de voz do rádio Falcon pode ser considerada regular (5,41) e um ponto de atenção. Diante da baixa nota obtida, é possível inferir que os respondentes possam ter identificado alguma diminuição de eficiência na comunicação, em determinadas situações de emprego, embora os dados de caracterização do rádio apontem que o equipamento tenha a capacidade de transmitir voz, à distância mínima de 32 quilômetros, com transmissão segura, em visada direta e de transmitir voz, com criptografia e transmissão segura, à distância mínima de 16 quilômetros.

Pela avaliação obtida, infere-se que pode existir alguma diminuição das características de flexibilidade e amplitude de comunicações para a tropa que utiliza este equipamento. Tais características são importantes porque permitem o estabelecimento de ligações rápidas entre os diversos escalões dos elementos de manobra, garantindo a coordenação das ações e a rápida transmissão de informações.

A transmissão de dados recebeu a avaliação 5,80, que pode ser considerada uma nota regular e um ponto de atenção. A transmissão de dados integrados a um sistema de gerenciamento do campo de batalha (GCB), utilizado na transmissão de ordens, de calcos e de mensagens pré-formatadas é uma nova realidade para o Exército Brasileiro, considerado uma inovação e um avanço importante para as tropas mecanizadas.

A operabilidade do rádio recebeu a nota 5,23, sendo, portanto, considerada regular e um ponto de atenção. A operabilidade, no presente contexto, pode ser compreendida

como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

À interface de comunicação do Rádio foi atribuída a nota 5,04, sendo uma nota regular, um ponto de atenção e a menor nota deste PVE. O rádio da Harris Corporation possui interface em língua inglesa, que supostamente pode ter influenciado a nota para este PVS.

Considerando as avaliações de todos os PVSs, o rádio Falcon foi considerado com desempenho regular (5,50), sendo um ponto de atenção para o PVF 3.

As avaliações demonstraram que o equipamento rádio da VBTP Guarani proporciona um sistema de comunicação amplo e flexível, característica essenciais para as tropas mecanizadas, embora a avaliação tenha indicado a existência de oportunidades de melhorias.

**O PVE 3.2 – Intercomunicador Thales Sotas M2/IP** recebeu a pontuação 5,17 e tem o peso de 25% para a avaliação do PVF-3. Esse PVE foi avaliado em função da comunicação interna (PVS 3.2.1); da interconexão com outros equipamentos (PVS 3.2.2); da operabilidade da estação avançada de usuário (PVS 3.2.3); e da operabilidade do conjunto telefônico de cabeça (PVS 3.2.4).

A comunicação interna recebeu a avaliação total de 5,62 (peso 32%), a interconexão com outros equipamentos foi avaliada com a nota 5,24 (peso 28%), a operabilidade da estação avançada de usuário, ficou com nota 4,85 (peso 17%) e a operabilidade do conjunto telefônico de cabeça obteve a nota 4,68 (peso 23%).

Os respondentes da pesquisa avaliaram a comunicação interna do intercomunicador Sotas como regular, atribuindo a nota 5,62. A principal função desse equipamento é proporcionar a comunicação entre o chefe da viatura, o motorista e o atirador, que ocorre em ambiente com elevado volume de ruídos.

A importância desse intercomunicador é possibilitar que motorista e atirador recebam a orientação tática do chefe da viatura de forma a evitar falhas na comunicação, que resultem em acidentes, perda da eficiência operacional, ocorrência de fogo amigo, entre outros óbices para as operações.

Embora o intercomunicador Sotas tenha incorporado o sistema de redução de ruído, isolando o operador dos barulhos existentes no interior da viatura e reduzindo a interferência externa sofrida pelo microfone do operador, separando a voz humana das demais interferências, a avaliação permite tê-lo como ponto de atenção.

A despeito de o intercomunicar Sotas funcionar como um integrador, permitindo a interconexão com os equipamentos rádio, proporcionar interfaces de rede (switch e roteador), como protocolos TCP-IP, possibilitar a incorporação de telefonia VOIP/PABX, o que representa uma importante inovação para a ambiente operacional da tropa mecanizada, os participantes da pesquisa o avaliaram como regular (5,24) a interconexão com outros equipamentos.

A nota representa um ponto de atenção, pois essa tecnologia incorporada ao Guarani aumenta em grande monta as possibilidades operacionais, como a conexão de computador, *tablet* ou *notebook* para receber e enviar informações compartilhadas, oportunidade que necessita ser explorada e ampliada.

Os últimos dois elementos de avaliação deste PVE foram avaliados com notas inferiores a 5,00 pontos, devendo, por isso, serem considerados críticos. A operabilidade da estação avançada de usuário, ficou com nota 4,85 e a operabilidade do conjunto telefônico de cabeça obteve a nota 4,68. A operabilidade, para o contexto, pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

A estação avançada de usuário (AUS) é o meio utilizado pelo comandante da viatura para gerenciar o sistema de intercomunicação. Os fones (*headseats*) do intercomunicador permitem a comunicação entre os elementos da viatura (interna) e a comunicação com os equipamentos rádio (externa), utilizando o PTT (*push-to-talk*).

A avaliação permite inferir que os respondentes do questionário utilizado na pesquisa de campo observaram aspectos desses PVSs que dificultam sua utilização. A interface em inglês da AUS e a adaptação entre os *headseats* e os capacetes disponibilizados pela cadeia de suprimento podem estar entre as justificativas para avaliação alcançada pelos PVSs.

Considerando as avaliações de todos os PVSs, o intercomunicador Sotas apresentou

desempenho regular (5,17), sendo um ponto de atenção para o PVF 3.

O **PVE 3.3 – Computador tático militar** recebeu a pontuação 5,14 e tem o peso de 20% para a avaliação do PVF-3. Este PVE foi avaliado em função da robustez do computador tático militar – CTM (PVS 3.3.1); da interconexão com outros equipamentos (PVS 3.3.2); da operabilidade do computador tático militar (PVS 3.3.3); e da interface de comunicação do computador tático militar (PVS 3.3.4).

A robustez do CTM recebeu a avaliação total de 5,61 (peso 35%), a interconexão com outros equipamentos foi avaliada com a nota 5,17 (peso 30%), a operabilidade do computador tático militar, ficou com nota 4,42 (peso 20%) e a interface de comunicação do computador tático militar obteve a nota 4,98 (peso 15%).

O computador robustecido fabricado pela GEOCONTROL, tratado neste trabalho por computador tático militar – CTM, teve a robustez avaliada com nota 5,61, sendo, portanto, qualificada como regular. O dispositivo de entrada de dados do CTM é uma tela sensível ao toque, aspecto que pode ter sido percebido pelos respondentes como uma vulnerabilidade.

A integridade do CTM é essencial porque ele é a plataforma para instalação do gerenciador do campo de batalha (GCB), *software* desenvolvido pela Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) do Exército, que promove considerável aumento da velocidade de informações, que ocorre em tempo real, e de sua segurança, que ocorre com criptografia, permitindo o aumento a consciência situacional e a diminuição do risco de fratricídio.

Embora o CTM deva ser considerado uma importante inovação para as operações embarcadas, a avaliação da interconexão do CTM com outros equipamentos pode ser considerada regular, sendo-lhe atribuída a nota 5,17.

Uma das principais inovações promovidas pela incorporação do CTM à VBTP Guarani, foi a possibilidade de conectá-lo, por intermédio do intercomunicador Sotas, ao módulo de interfaceamento veicular, responsável pela leitura dos sensores da viatura, como os de velocidade, da rotação do motor, do volume de combustível e da temperatura do motor.



Tais informações ficam disponíveis na tela principal do GCB, de forma que o chefe da viatura possa ampliar sua consciência situacional, controlando a aspectos técnicos e operacionais da viatura. Demonstra-se na Figura 29 a tela do GCB com as informações veiculares.

**Figura 29:** Tela do GCB com as informações veiculares



Fonte: GCB

A tela do GCB mostra um mapa topográfico com o geoposicionamento de elementos de manobra. Na parte de baixo da tela, constam quatro medidores em forma de meio círculo, em amarelo, verde e vermelho, com dados veiculares.

A impossibilidade de interconexão entre CTM e o sistema de gerenciamento de missão (atirador), como forma de aumentar a consciência situacional do comandante do carro, por meio do espelhamento da tela do atirador no GCB, para que este possa determinar o engajamento dos alvos e observar o exterior da viatura utilizando o equipamento optrônico, pode constituir uma justificativa para baixa avaliação dispensada a este PVS.

Os últimos dois elementos de avaliação desse PVE foram avaliados com notas inferiores a 5,00 pontos, devendo, por isso, serem considerados críticos.

A operabilidade do computador tático militar (PVS 3.3.3) e da interface de comunicação do computador tático militar (PVS 3.3.4) foram consideradas insatisfatórias, recebendo respectivamente 4,42 e 4,98.

A regulagem física de brilho e contraste, a possibilidade de conexão de teclado físico, o controle de calibragem da tela são aspectos que podem ter sido considerados pelos participantes da pesquisa de campo para a atribuição das notas.

O computador tático militar pode ser considerado um componente com desempenho regular (5,14), sendo um ponto de atenção para o PVF 3.

O **PVE 3.4 – Gerenciador do campo de batalha – software (GCB)** recebeu a pontuação 5,04 e tem o peso de 20% para a avaliação do PVF-3. Este PVE foi avaliado em função do geoposicionamento em carta topográfica (PVS 3.4.1); do envio e recebimento de dados (PVS 3.4.2); da integração com a viatura (PVS 3.4.3); da operabilidade do gerenciador do campo de batalha (PVS 3.4.4); e da interface de comunicação do gerenciador do campo de batalha (PVS 3.4.5).

O geoposicionamento em carta topográfica recebeu a avaliação total de 5,58 (peso 35%), o envio e recebimento de dados foi avaliado com a nota 5,27 (peso 20%), a integração com a viatura, ficou com nota 4, (peso 30%), a operabilidade do gerenciador do campo de batalha, recebeu a nota 4,19 (peso 10%) e a interface de comunicação do gerenciador do campo de batalha a nota 4,75 (peso 5%).

O GCB é uma ferramenta tecnológica desenvolvida pelo Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), órgão interno do Comando do Exército, com o objetivo de fornecer aos chefes de carro (VBTP Guarani) informações importantes relativas ao combate, aumentando a segurança e a eficiência, nas diversas operações em que são empregados, características essenciais para o campo de batalha moderno.

Os cinco PVSs deste PVE foram avaliados com notas baixas, sendo três destes com notas inferiores a 5,00 pontos, e, portanto, considerados críticos. A avaliação sugere a necessidade de investigar e levantar quais aspectos, que na percepção dos usuários dessa viatura, poderiam sofrer melhorias.

A despeito de o equipamento constituir uma importante e necessária inovação para a tropa mecanizada, permitindo o tráfego de informações de C<sup>2</sup>, possibilitando o geoposicionamento em carta topográfica, identificando tropas amiga e inimiga, apresentando informações relativas ao estado da viatura, possuindo interface em português, entre outros, a avaliação do GCB foi a menor entre os demais

componentes do PVF 3, podendo ser considerado um sistema de desempenho regular (5,14), constituindo um ponto de atenção.

O **PVF 3 – Comando e Controle** obteve uma avaliação considerada regular, obtendo a menor nota entre os PVFs (5,26), com o peso 20% para a avaliação global da VBTP Guarani.

O sistema de comando e controle, portanto é um ponto de atenção, principalmente porque é o responsável em permitir a flexibilidade e amplitude das operações, a segurança nas comunicações, a consciência situacional, citando as principais contribuições que este sistema proporciona às tropas mecanizadas.

#### **5.2.4 PVF 4 – Disponibilidade**

A disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

O PVF 4 - Disponibilidade foi desmembrado em três PVEs, estes, por sua vez, foram desmembrados em onze PVSs. Para a avaliação do PVF 4, foi levada em consideração a seguinte estrutura: PVE 4.1 – Disponibilidade da plataforma; PVE 4.2 – Disponibilidade do reparo automatizado; e PVE 4.3 – Disponibilidade do comando e controle.

A disponibilidade da plataforma foi avaliada com nota 5,51 (peso 44%), a disponibilidade do reparo automatizado recebeu avaliação 6,57 (peso 28%) e a disponibilidade do comando e controle obteve a nota 5,62 (peso 28%).

Apresenta-se na Figura 30 a síntese das avaliações do PVF 4 da amostra de 10% das respostas.

**Figura 30:** Composição da avaliação do PVF 4

Disponibilidade	Weight	Disponibilidade Data Breakdown																												Cumulative Weight
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Disp Plataforma	44	94	83	60	75	66	52	52	16	45	51	44	55	33	55	74	28	59	83	71	44	52	82	70	41	20	41	44	71	6,6
Disp Reparo	28	72	100	56	72	82	89	49	42	73	80	49	100	49	66	57	50	82	93	73	41	65	76	84	57	73	40	49	73	4,2
Disp C2	28	85	70	71	79	63	46	32	47	57	66	57	67	47	63	65	57	75	85	60	32	53	53	52	36	42	36	57	82	4,2
TOTAL	100	85	84	62	75	70	61	45	32	56	64	49	71	41	60	66	42	70	86	68	40	56	72	69	44	41	39	49	75	15,0

Fonte: *Hiview 3*

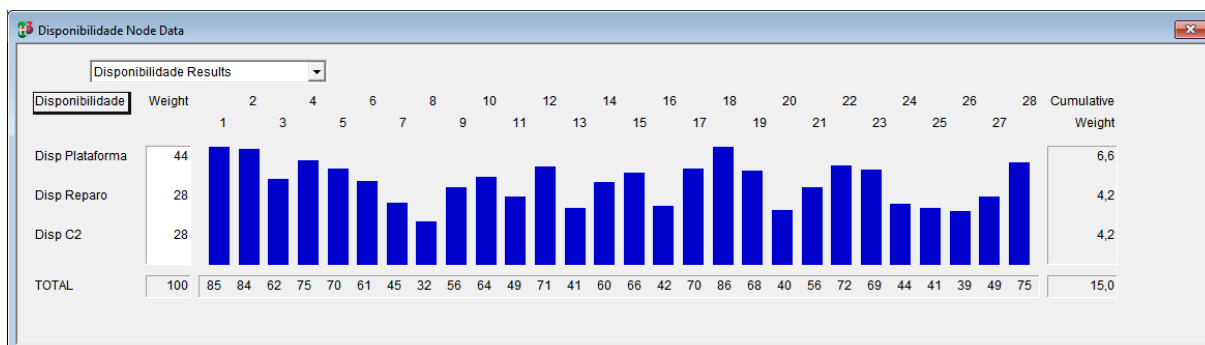
Demonstra-se no Quadro 11 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem o PVF 4 considerando a totalidade de respondentes (271).

**Quadro 11:** Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 4)

Ordem	PVF 4											
	PVE 4.1				PVE 4.2			PVE 4.3				
	PVS 4.1.1	PVS 4.1.2	PVS 4.1.3	PVS 4.1.4	PVS 4.2.1	PVS 4.2.2	PVS 4.2.3	PVS 4.3.1	PVS 4.3.2	PVS 4.3.3	PVS 4.3.4	
<b>Pontuação dos PVSs</b>	5,06	5,29	6,52	4,97	6,43	6,09	7,16	5,88	5,81	5,54	4,88	
<b>Peso dos PVSs</b>	15%	20%	30%	35%	30%	35%	35%	30%	30%	25%	15%	
<b>Pontuação dos PVEs</b>	5,51				6,57			5,62				
<b>Peso dos PVEs</b>	44%				28%			28%				
<b>Pontuação do PVF 4</b>	5,84											
<b>Peso do PVF 4</b>	15%											

Fonte: Elaboração própria

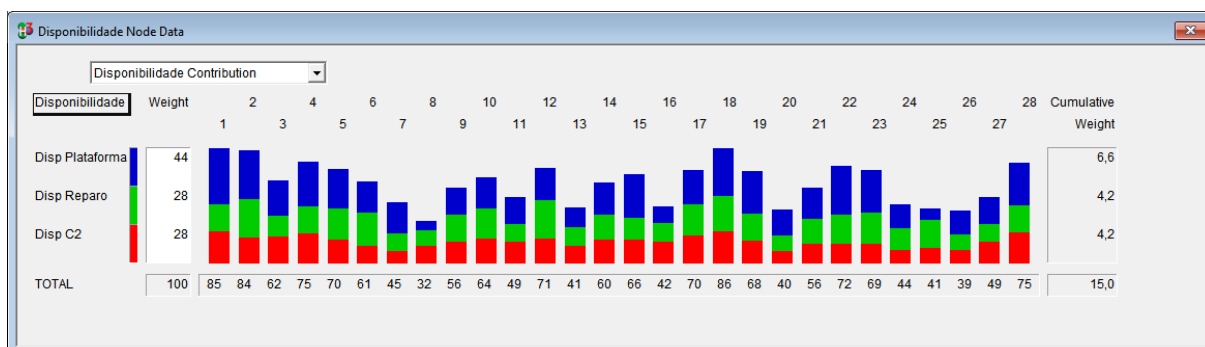
Observa-se na Figura 31 a avaliação final para os PVEs do PVF 4, calculada pelo software *Hiview 3*, considerando cada respondente da amostra.

**Figura 31:** Avaliação final dos PVEs do PVF 4

Fonte: *Hiview 3*

Pela observação da quantidade de barras acima (9) e abaixo (14) dos 50 pontos (registrado na última linha) de um total de 28 avaliações, que corresponde a 10% da amostra, pode-se inferir que o resultado obtido para o PVF 4 tangenciando a região intermediária da escala utilizada para a avaliação, em sua porção superior. A representação visual da Figura 31 está coerente com a avaliação dispensada ao PVF 4, que obteve a nota 5,84.

Visualiza-se na Figura 32 a contribuição dos PVEs na avaliação do PVF-4, relativo a cada respondente.

**Figura 32:** Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 4

Fonte: *Hiview 3*

Pela representação visual das barras coloridas pode-se inferir que a disponibilidade da plataforma (azul) teve a maior influência na nota obtida pelo PVF 4, posto que possui o maior peso (44%). Em relação aos demais PVEs, que possuem o mesmo peso (28%), a disposição das cores das barras leva a inferir que existe discreta supremacia da disponibilidade do reparo automatizado (verde) em relação à influência da disponibilidade do comando e controle (vermelho), impressão confirmada pelas

avaliações obtidas, que são, respectivamente 6,57 e 5,62.

O **PVE 4.1 – Disponibilidade da plataforma** recebeu a pontuação 5,51 e tem o peso de 44% para a avaliação do PVF 4. Este PVE foi avaliado em função da disponibilidade do trem de força (PVS 4.1.1); da disponibilidade do trem de rolamento (PVS 4.1.2); da disponibilidade da carcaça (PVS 4.1.3); e da disponibilidade da navegabilidade (PVS 4.1.4).

A disponibilidade do trem de força foi avaliada em 5,06 (peso 15%), a disponibilidade do trem de rolamento recebeu a nota 5,29 (peso 20%), a disponibilidade da carcaça obteve a nota 6,52 (peso 30%) e a disponibilidade da navegabilidade obteve avaliação 4,97 (peso 35%).

Este PVE obteve a menor avaliação entre os PVEs do PVF 4. Entretanto, considerando que este é o sistema com o maior número de subsistemas acoplados, resultando em um maior número de interações, e, conseqüentemente, maiores possibilidades de falhas, a avaliação neste patamar era esperada.

Sua avaliação (5,51) coloca-o entre os aspectos que são considerados pontos de atenção da VBTP Guarani, principalmente porque a plataforma é o sistema responsável pela mobilidade.

O **PVE 4.2 – Disponibilidade do reparo automatizado** recebeu a pontuação 6,57 e tem o peso de 28% para a avaliação do PVF 4. Este PVE foi avaliado em função da disponibilidade da torre – sistema de emprego (PVS 4.2.1); da disponibilidade da estação do operador (PVS 4.2.2); e da disponibilidade do módulo oprônico (PVS 4.2.3).

A disponibilidade da torre – sistema de emprego recebeu a nota 6,43 (peso 30%), a disponibilidade da estação do operador recebeu a nota 6,09 (peso 35%), e da disponibilidade do módulo oprônico recebeu a nota 7,16 (peso 35%).

Este PVE obteve a melhor avaliação do PVF 4. É uma avaliação considera boa (6,57) o que reforça a capacidade de a viatura Guarani preservar o poder de fogo.

O **PVE 4.3 – Disponibilidade do comando e controle** recebeu a pontuação 5,62 e tem o peso de 28% para a avaliação do PVF 4. Este PVE foi avaliado em função da disponibilidade do rádio (PVS 4.3.1); da disponibilidade do intercomunicador (PVS 4.3.2); da disponibilidade do computador tático militar (PVS 4.3.3); e da disponibilidade do gerenciador do campo de batalha (PVS 4.3.4).

A disponibilidade do rádio recebeu a nota 5,88 (peso 30%), da disponibilidade do intercomunicador recebeu a nota 5,81 (peso 30%), da disponibilidade do computador tático militar recebeu a nota 5,54 (peso 25%), e da disponibilidade do gerenciador do campo de batalha recebeu a nota 4,88 (peso 15%).

O **PVF 4 – Disponibilidade** apresentou um resultado regular (5,84), sendo um ponto de atenção. A disponibilidade é um parâmetro de qualidade perceptível aos usuários e uma importante característica que contribui para eficácia operacional, isto é, capacidade de a VBTP Guarani apresentar os resultados esperados.

A avaliação deste PVF possibilita inferir que podem existir componentes na viatura Guarani que, dada a sua importância, podem afetar sua eficácia operacional.

### **5.2.5 PVF 5 – Manutenibilidade**

A manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

O PVF 5 – Manutenibilidade foi desmembrado em três PVEs, estes, por sua vez, foram desmembrados em onze PVSs. Para a avaliação do PVF 5, foi levada em consideração a seguinte estrutura: PVE 5.1 – manutenibilidade da plataforma; PVE 5.2 – manutenibilidade do reparo automatizado; e PVE 5.3 – manutenibilidade do comando e controle.

A manutenibilidade da plataforma foi avaliada com nota 4,99 (peso 44%), a manutenibilidade do reparo automatizado foi avaliada com nota 5,89 (peso 28%), a manutenibilidade do comando e controle foi avaliada com nota 5,30 (peso 28%).

Apresenta-se na Figura 33 a síntese das avaliações do PVF-5 da amostra de 10% das respostas:

**Figura 33:** Composição da avaliação do PVF 5

Manutenibilidade	Weight	Manutenibilidade Data Breakdown																												Cumulative Weight
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Mnt Plataforma	44	87	34	53	72	61	41	46	13	41	72	44	40	36	56	80	36	61	73	68	44	44	63	49	46	27	27	44	70	4,4
Mnt Reparo	28	33	100	57	71	72	60	48	15	67	91	48	100	48	58	64	48	77	100	72	48	62	71	69	48	67	38	48	72	2,8
Mnt C2	28	35	75	38	24	62	57	33	34	28	49	55	64	33	64	74	55	80	83	64	29	62	71	53	42	40	41	55	75	2,8
TOTAL	100	57	64	50	58	64	51	43	20	45	71	48	63	39	59	74	45	71	84	68	41	54	67	56	45	42	34	48	72	10,0

Fonte: *Hiview 3*

Observa-se no Quadro 12 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem o PVF 5 considerando a totalidade de respondentes (271).

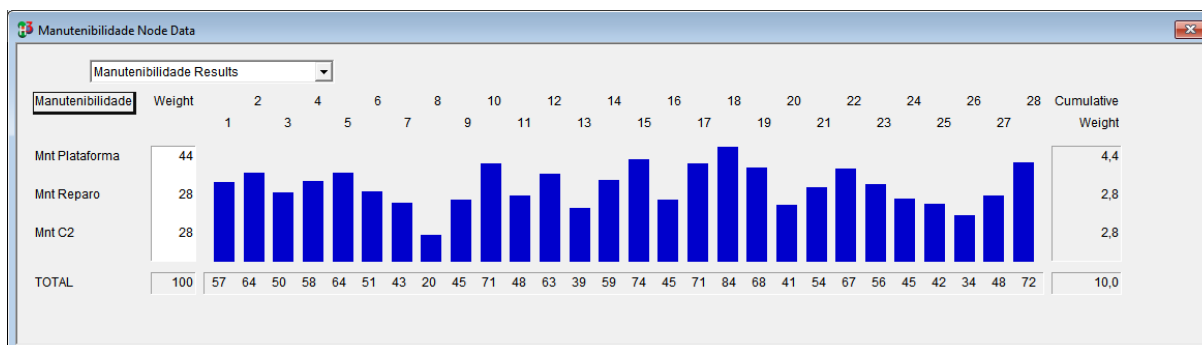
**Quadro 12:** Avaliações e pesos dos pontos de vistas (PVF 5)

Ordem	PVF 5											
	PVE 5.1				PVE 5.2				PVE 5.3			
	PVS 5.1.1	PVS 5.1.2	PVS 5.1.3	PVS 5.1.4	PVS 5.2.1	PVS 5.2.2	PVS 5.2.3	PVS 5.3.1	PVS 5.3.2	PVS 5.3.3	PVS 5.3.4	
<b>Pontuação dos PVSs</b>	4,17	4,95	5,62	4,73	5,89	5,69	6,36	5,41	5,58	5,20	4,86	
<b>Peso dos PVSs</b>	10%	20%	30%	40%	35%	45%	20%	15%	35%	30%	20%	
<b>Pontuação dos PVEs</b>	4,99				5,89				5,30			
<b>Peso dos PVEs</b>	44%				28%				28%			
<b>Pontuação do PVF 5</b>	5,33											
<b>Peso do PVF 5</b>	10%											

Fonte: Elaboração própria

Demonstra-se na Figura 34 a avaliação final para os PVEs do PVF 5, calculada pelo software *Hiview 3*, considerando cada respondente da amostra.

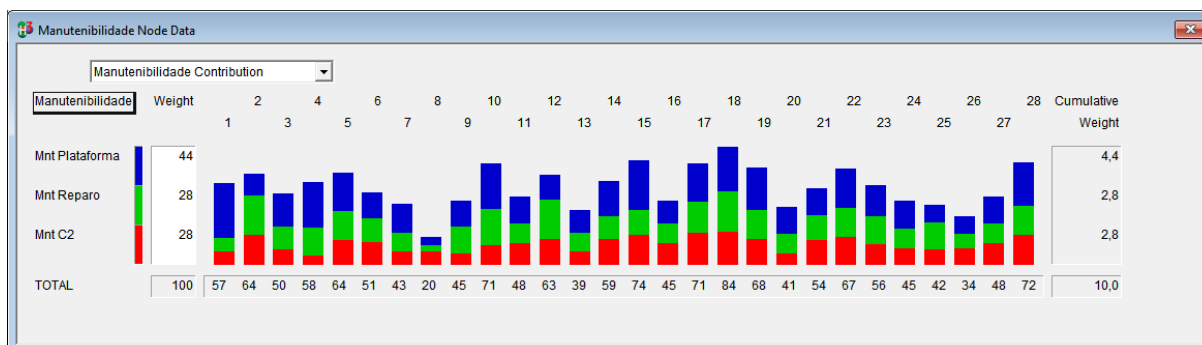


**Figura 34:** Avaliação final dos PVEs do PVF 5

Fonte: Hiview 3

Pela observação da quantidade de barras acima (11) e abaixo (17) dos 50 pontos (registrado na última linha) de um total de 28 avaliações, que corresponde a 10% da amostra, pode-se inferir que o resultado obtido para o PVF 5 encontra-se na região intermediária da escala utilizada para a avaliação. A representação visual da Figura 34 está coerente com a avaliação dispensada ao PVF 5, que obteve a nota 5,33

Apresenta-se na Figura 35 a contribuição dos PVEs na avaliação do PVF 5, relativo a cada respondente.

**Figura 35:** Contribuição dos PVEs na avaliação final do PVF 5

Fonte: Hiview 3

Pela representação visual das barras coloridas pode-se inferir que a manutenibilidade da plataforma (azul) teve a maior influência na nota obtida pelo PVF 5, posto que possui o maior peso (44%). Em relação aos demais PVEs, que possuem o mesmo peso (28%), a disposição das cores das barras leva a inferir que existe discreta supremacia da manutenibilidade do reparo automatizado (verde) em relação à influência da manutenibilidade do comando e controle (vermelho), impressão confirmada pelas avaliações obtidas, que são, respectivamente 5,89 e 5,30.

O **PVE 5.1 – Manutenibilidade da plataforma** recebeu a pontuação 4,99 e tem o peso de 44% para a avaliação do PVF 5. Este PVE foi avaliado em função da manutenibilidade do trem de força (PVS 5.1.1); da manutenibilidade do trem de rolamento (PVS 5.1.2); da manutenibilidade da carcaça (PVS 5.1.3); e da manutenibilidade da navegabilidade (PVS 5.1.4).

A manutenibilidade do trem de força foi avaliada em 4,17 (peso 10%), a manutenibilidade do trem de rolamento recebeu a nota 4,95 (peso 20%), a manutenibilidade da carcaça obteve a nota 5,62 (peso 30%) e a manutenibilidade da navegabilidade obteve avaliação 4,73 (peso 40%).

Este PVE obteve a menor avaliação entre os PVEs do PVF 5. Essa avaliação (4,99) coloca-o entre os aspectos considerados críticos da VBTP Guarani, pois indica a existência de dificuldades para manter o veículo.

Seja por demandar tempo demasiado, seja por necessitar do emprego de grande quantitativo de mão-de-obra, seja por outros motivos, a avaliação deste PVE permite inferir que aspectos da plataforma podem demandar maiores esforços que o desejado, para recolocar a viatura de volta à sua condição normal de operação.

O **PVE 5.2 – Manutenibilidade do reparo automatizado** recebeu a pontuação 5,89 e tem o peso de 28% para a avaliação do PVF 5. Este PVE foi avaliado em função da manutenibilidade da torre – sistema de emprego (PVS 5.2.1); da manutenibilidade da estação do operador (PVS 5.2.2); e da manutenibilidade do módulo oprônico (PVS 5.2.3).

A manutenibilidade da torre – sistema de emprego recebeu a nota 5,89 (peso 35%), a manutenibilidade da estação do operador recebeu a nota 5,69 (peso 45%) e da manutenibilidade do módulo oprônico recebeu a nota 6,36 (peso 20%).

Este PVE obteve a melhor avaliação deste PVF 5, embora tenha obtido uma nota regular e constituir um ponto de atenção.

O **PVE 5.3 – Manutenibilidade do comando e controle** recebeu a pontuação 5,30 e tem o peso de 28% para a avaliação do PVF 5. Este PVE foi avaliado em função da manutenibilidade do rádio (PVS 5.3.1); da manutenibilidade do intercomunicador (PVS

5.3.2); da manutenibilidade do computador tático militar (PVS 5.3.3); e da manutenibilidade do gerenciador do campo de batalha (PVS 5.3.4).

A manutenibilidade do rádio recebeu a nota 5,41 (peso 15%), da manutenibilidade do intercomunicador recebeu a nota 5,58 (peso 35%), da manutenibilidade do computador tático militar recebeu a nota 5,20 (peso 30%), e da manutenibilidade do gerenciador do campo de batalha recebeu a nota 4,86 (peso 20%).

O **PVF 5 – Manutenibilidade** apresentou um resultado regular (5,33), sendo um ponto de atenção. A manutenibilidade, assim como a disponibilidade, também é um parâmetro de qualidade e um importante atributo que contribui para eficácia operacional.

A avaliação deste PVF possibilita inferir que a facilidade para execução da manutenção, que depende em grande parte, da disponibilidade de peças de reposição, projeto de produto permitindo fácil acesso e substituição modular de partes e componentes, disponibilidade de métodos e instrumentos especiais para diagnóstico de causas de falhas, disponibilidade de ferramentas para manutenção, entre outros, foi observada com preocupação pelos respondentes da pesquisa.

Portanto, assim como ocorre com a disponibilidade, a avaliação deste PVF possibilita inferir que existem aspectos relacionados à manutenção da viatura que podem afetar sua eficácia operacional.

### **5.2.6 Avaliação global**

As respostas dos participantes do questionário, aplicado por ocasião da pesquisa de campo, foram tabuladas e tratadas no software *Hiview 3*, que possibilitou a obtenção de um grau final, que representa a avaliação global para a VBTP Guarani. O presente item destinou-se a apresentar a avaliação global da viatura Guarani.

A **avaliação global** da VBTP Guarani obteve a pontuação **5,78**, numa escala de 0 a 10. Esta nota corresponde ao somatório ponderado das notas obtidas nas avaliações dos cinco pontos de vista considerados como fundamentais na metodologia multicritério para avaliação do sucesso da VBTP Guarani, conforme entendimento dos

decisores que fizeram parte da construção do modelo de avaliação, e reflete o grau de satisfação dos usuários.

Demonstra-se no Quadro 13 a síntese dos cálculos de todos os elementos que compõem a avaliação global considerando a totalidade de respondentes (271).

**Quadro 13:** Síntese das avaliações dos critérios e da avaliação global

<b>PROJETO: AVALIAÇÃO DA VBTP-MSR 6X6 GUARANI - VERSÃO REMAX</b>					
<b>Ordem</b>	<b>PVF 1</b>	<b>PVF 2</b>	<b>PVF 3</b>	<b>PVF 4</b>	<b>PVF 5</b>
<b>Pontuação dos PVFs</b>	<b>5,64</b>	<b>6,73</b>	<b>5,26</b>	<b>5,84</b>	<b>5,33</b>
<b>Peso dos PVFs</b>	<b>35%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>
<b>Avaliação Global</b>	<b>5,78</b>				

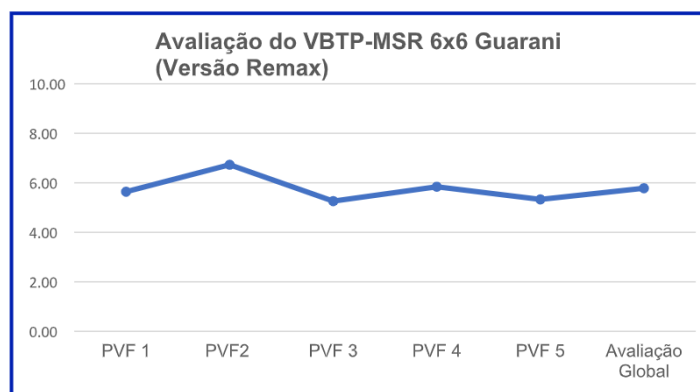
Fonte: Elaboração própria

O Quadro 13, sintetiza as notas referentes às avaliações finais dos cinco PVFs e a avaliação global da VBTP Guarani, que resultou da média ponderada das notas atribuídas com os pesos determinados pelos decisores.

Apesar de as notas indicarem a possibilidade de aprimoramentos pontuais em determinados requisitos dos diversos sistemas da VBTP Guarani, observa-se que nenhum PVF foi considerado crítico, podendo-se considerar que o produto corrobora com a obtenção das características desejadas pelas tropas mecanizadas do Exército Brasileiro.

Visualiza-se pela Gráfico 5 a avaliação global da VBTP-MSR 6x6 Guarani.

**Gráfico 5:** Avaliação global



Fonte: Elaboração própria

Observa-se que a linha azul se posiciona na região mediana do gráfico, tangenciando a linha relacionada à nota 6.00, representando a boa avaliação da viatura Guarani.

Ao **PVF 1 – Plataforma** foi atribuída a nota **5,64**, refletindo que apesar de ter recebido uma avaliação regular, pode-se considerar é um resultado aceitável pelo fato de a VBTP Guarani materializar a reativação da produção de viaturas blindadas sobre rodas no país, fato de não ocorria desde os anos 80, trazendo incremento à Base Industrial de Defesa.

Ademais, a VBTP Guarani é um projeto que inaugura a extensa nova família de blindados de rodas do Exército Brasileiro, permitindo que a experiência advinda de sua utilização ampla por militares de toda a Força Terrestre possa contribuir para o desenvolvimento das demais versões da família de blindados.

Outro aspecto que justifica esta aceitação é a transformação da infantaria motorizada em mecanizada e a modernização da cavalaria mecanizada, proporcionando uma importante ampliação de capacidade para Força Terrestre.

Um aspecto da plataforma deve ser evidenciado: a estabilidade. Embora o contexto da investigação tenha considerado a utilização do veículo em situações anormais, extremas, típicas das situações de combate, este aspecto da VBTP Guarani recebeu a menor avaliação dentre todos os demais (3,93).

Como a plataforma é o principal componente responsável por contribuir para obtenção de características que se deseja para as tropas mecanizadas, mobilidade e proteção blindada, o resultado da avaliação da estabilidade representa um aspecto crítico para a viatura, no que se refere à mobilidade.

O **PVF 2 – Reparo automatizado** – obteve a boa nota **6,73** e pode ser considerado um bom componente, refletindo a capacidade de o sistema de armas satisfazer, de forma apropriada, as atividades de observação, detecção, reconhecimento, identificação e engajamento de alvos em operações diurnas, além de reconhecer a aceitação da inédita tecnologia de automatização, de estabilização, optrônica e termal da arma de emprego coletivo, em viaturas de transporte de pessoal do Exército Brasileiro.

Apenas um subcritério (PVS) do sistema de armas da viatura Guarani obteve grau insatisfatório (4,71): a capacidade de transporte de munição para a metralhadora. Embora esta capacidade esteja em conformidade com o padrão OTAN, o grau de desempenho obtido neste subcritério de avaliação pode estar relacionado com sentimento de que uma maior capacidade do cofre de munição proporcionaria aumento da autonomia da proteção, do poder de fogo e da ação de choque.

O **PVF 3 – Comando e controle** obteve a nota **5,26**. Por tratar-se de um critério relacionado a aplicação de muitas tecnologias, desenvolvidas por diversas empresas, exigindo um elevado grau de integração e por ter sido o ponto de vista mais explorado dentre os demais, oportunizando uma observação mais detalhada, pode-se considerar um resultado satisfatório, apesar estar no limiar de alcançar a criticidade.

A inovação considerada de grande relevância para o sistema de comando e controle, o gerenciador do campo de batalha (GCB), foi o subcritério com a pior avaliação deste PVF (5,04). A nota permite inferir que a maioria dos usuários respondentes da pesquisa de campo pode ter considerado que o *software* GCB apresenta limitações em proporcionar a imprescindível consciência situacional ao comandante da viatura Guarani.

O **PVF 4 – Disponibilidade** recebeu a nota **5,84**. Esta nota pode ser considerada regular, porém satisfatória. A avaliação permite inferir que podem existir componentes na viatura Guarani que, dada a sua importância, podem depreciar sua eficácia operacional. A menor avaliação entre os elementos de avaliação do PVF 4 foi atribuída à disponibilidade da plataforma.

O **PVF 5 – Manutenibilidade** foi avaliado com a nota **5,33**. Embora o ponto de vista tenha recebido baixo grau de avaliação, um subcritério, em especial, deve ser ressaltado negativamente: a plataforma (PVE) teve a manutenibilidade considerada crítica, recebendo a pior nota entre os subcritérios deste PVF.

Esta avaliação relacionada à manutenibilidade da plataforma (PVE 5.1) conjugada com a avaliação da disponibilidade da plataforma (PVE 4.1) e com avaliação dos aspectos gerais da plataforma (PVF 1), que obtiveram respectivamente as notas 4,99, 5,51 e 5,64, alertam para o fato de a plataforma ter obtido três avaliações

consideradas baixas, constituindo triplo ponto de atenção.

A **avaliação global da VBTP Guarani** ficou abaixo do esperado pelo autor da pesquisa. Entretanto, observa-se que todos os PVFs receberam avaliação acima de cinco pontos, e, portanto, todos são considerados satisfatórios.

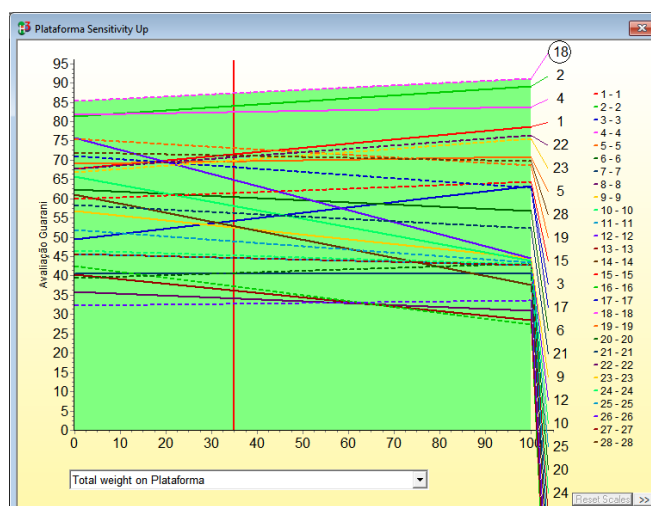
### 5.3 Aplicação da análise de sensibilidade

Tratados os dados da pesquisa de campo e computadas as avaliações parciais (critérios) e globais, passou-se à análise da sensibilidade do modelo multicritério de avaliação, conforme exposto no item 4.9 do Capítulo 4, obtendo-se os seguintes resultados.

A análise de sensibilidade foi realizada em função dos pontos de vista fundamentais, considerando apenas a amostra de 10% dos respondentes. Para fins de representação foi apresentada a análise de sensibilidade do PVF 1 – Plataforma. Os demais gráficos que basearam as análises de sensibilidade para os PVF restantes constam no Anexo A.

Apresenta-se na Figura 36 um gráfico com a posição das ações potenciais (respondentes) na linha de corte da taxa de substituição original (35%) do PVF 1 – Plataforma.

**Figura 36:** PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição original (35%)

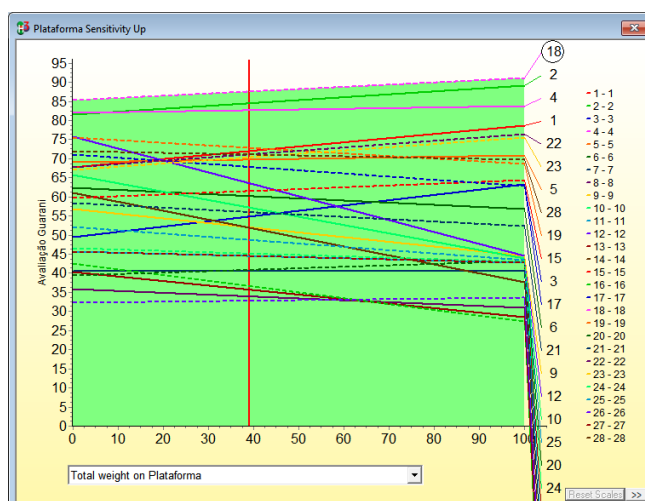


Fonte: Hiview 3

Partindo-se do gráfico apresentado na Figura 36, a sensibilidade do modelo no *software Hiview 3* foi testada variando-se a taxa de substituição em mais dez por cento (38,5% para o PVF 1) e menos dez por cento (31,5% para o PVF 1), como evidenciado na Figura 37 e na Figura 38, respectivamente.

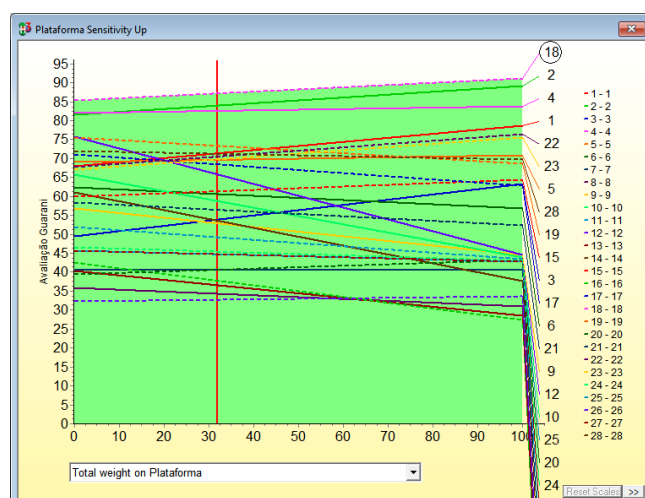
A variação da taxa de substituição objetivou verificar a ocorrência de alterações significativas nas avaliações parciais e na avaliação global, o que pode ser percebido a partir da mudança de posição das ações potenciais em relação à linha do corte (linha vertical na cor vermelha).

**Figura 37:** PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 38,5% (+10%)



Fonte: *Hiview 3*

**Figura 38:** PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 31,5% (-10%)



Fonte: *Hiview 3*



Após aplicar a metodologia de análise para todos os PVFs, verificou-se a robustez do modelo, ao observar-se que as alterações nas taxas de substituições não provocaram modificações significativas nas posições das ações potenciais em relação às linhas do corte, ao aplicar as variações em 10% para mais e para menos.

Conclui-se, portanto, que o modelo é robusto em sua totalidade e que as pontuações obtidas, seja nas notas atribuídas aos diversos critérios, seja na avaliação global, podem ser consideradas pertinentes, segundo os parâmetros estipulados pelos decisores que participaram da construção do modelo multicritério de avaliação do sucesso da VBTP Guarani.

## 6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar o sucesso da viatura blindada de transporte de pessoal Guarani (VBTP MSR 6x6 Guarani) como forma de contribuir para a percepção do atingimento dos benefícios e da geração das capacidades vislumbradas pelo programa estratégico Guarani.

Para alcançar o objetivo proposto, entendeu-se adequado desenvolver um modelo utilizando-se a metodologia multicritério de apoio à decisão, orientada a partir do paradigma construtivista, que objetivou quantificar percepções qualitativas de atributos e componentes desse produto de defesa.

A construção do modelo foi baseada nas opiniões de um grupo de especialistas em VBTP Guarani (decisores) que apresentaram os aspectos mais importantes que deveriam ser incorporados ao modelo.

Partindo-se dos aspectos apresentados elaborou-se um questionário que subsidiou a pesquisa de campo realizada junto aos usuários da viatura Guarani. O alto número de participantes (271) enriqueceu a pesquisa, ao passo que foram colhidas percepções de militares que atuam de maneiras distintas junto a viatura Guarani, possibilitando o registro de vários pontos de vista.

A análise de dados foi realizada com o auxílio do software *Hiview 3*, que tabulou as respostas da pesquisa de campo com base no modelo de avaliação construído para essa finalidade.

A análise de sensibilidade evidenciou que o modelo construído é robusto e atende aos objetivos do presente trabalho.

Concluídas todas as fases apresentadas, observou-se os seguintes resultados:

A **Plataforma** – foi avaliada com a nota **5,64**, que, embora aceitável, deve ser considerada uma nota baixa para um critério de suma importância. Ela reflete que apesar de a viatura proporcionar mobilidade e proteção blindada, existe espaço para investigar a necessidade de aprimoramentos, especialmente para que às demais versões da família 6x6 possam se beneficiar de possíveis melhorias.

O **Reparo automatizado** – foi avaliado com a nota **6,73**, sendo o critério com a melhor avaliação. Ela reflete que o sistema de armas da viatura é bom, proporcionando automatização, estabilização, detecção, reconhecimento, identificação e engajamento de alvos em operações diurnas, embora haja percepção de diminuição do poder de fogo, advinda, possivelmente, da capacidade dos cofres de munição para as metralhadoras.

O **Comando e controle** – foi avaliado com a nota **5,26**, sendo o critério com o maior nível de detalhamento e com a pior avaliação. Por se tratar de um sistema composto por diferentes tecnologias com elevado grau de sofisticação, produzidas por diversos fabricantes, é possível que a integração seja o aspecto a ser investigado em busca de oportunidades de melhorias.

A **Disponibilidade** – foi avaliada com a nota **5,84**. A nota reflete que é um aspecto aceitável, embora possa existir afetação no grau de eficácia operacional desse veículo. O pior resultado desse critério foi identificado na disponibilidade da plataforma, considerado como o subcritério de maior relevância, por ser a estrutura responsável pela mobilidade e pela proteção blindada.

A **Manutenibilidade** – foi avaliada com a nota **5,33**. Embora o ponto de vista tenha recebido baixo grau de avaliação, um subcritério, em especial, deve ser ressaltado negativamente: a plataforma, que teve a manutenibilidade considerada crítica, recebendo nota inferior a cinco pontos.

A **avaliação global da VBTP Guarani, versão REMAX** – foi avaliada com a nota **5,78**, resultante das avaliações ponderadas dos diversos critérios, demonstrando que a viatura oferece mobilidade, proteção blindada, poder de fogo, ação de choque, comando e controle integrado e interoperável, embora as avaliações tenham apontado aspectos que possam ser objeto de investigação, visando melhorias.

As notas atribuídas aos PVFs, PVEs e PVSs, de forma geral, podem ser consideradas baixas, o que permite concluir que a contribuição da viatura Guarani para as características das tropas mecanizadas está aquém da desejada. Portanto, antes que sejam identificadas as causas das baixas avaliações, para que, se for o caso, sejam promovidos aprimoramentos, não se deve considerar o sucesso dessa viatura.

A identificação de oportunidades de melhorias poderá resultar no melhoramento das características de mobilidade, poder de fogo, ação de choque, flexibilidade, ampliação da consciência situacional, entre outros aspectos.

A despeito das baixas avaliações, a viatura Guarani tem contribuição direta para a obtenção de novas capacitações para o Exército Brasileiro, no fortalecimento da indústria nacional de defesa, no desenvolvimento de uma doutrina de emprego para a Infantaria Mecanizada, na transformação da Infantaria Motorizada, na modernizando da Cavalaria Mecanizada, sendo, portanto, um importante material para a consecução dos objetivos estratégicos do Exército, considerado um critério de sucesso.

O sucesso abordado no modelo de avaliação está relacionado ao sucesso do produto, com foco no ponto de vista de um grupo de decisores (critérios flexíveis), que indicaram os critérios que serviram de parâmetro para avaliação do sucesso do produto.

Importante registrar que as NEGAPEB tratam o tema sucesso sem profundidade, desenvolvendo mais o tema fatores críticos de sucesso, que são assuntos diversos, como demonstrado ao longo do referencial teórico.

As NEGAPEB, ao tratar do tema qualidade, indicam a necessidade de avaliar o sucesso a partir do escopo, do cronograma e dos custos. Entretanto, considerando que grande parte dos projetos de defesa são megaprojetos, isto é, com o custo na casa dos bilhões ou que afetam mais de um milhão de pessoas (PMI, 2017), via de regra, são executados em longo prazo, tempo suficiente para propiciar alterações nas três variáveis indicadas pelas NEGAPEB.

Sejam alterações provocadas pela assunção de novos gestores públicos, que podem alterar o escopo do projeto ou diminuir sua importância, por discordar de aspectos deste ou pelo surgimento de demandas mais prementes, sejam questões políticas nacionais que contingenciem os recursos que seriam empregados no projeto, podendo afetar o cronograma, sejam por questões econômicas que afetem as previsões dos custos, como a alteração cambial, crises humanitárias, entre outras, os parâmetros indicados pela NEGAPEB para avaliação do sucesso, considerando as características dos megaprojetos de defesa, podem resultar em uma incorreta

percepção de insucesso, haja vista que os parâmetros podem sofrer alterações ao longo do tempo.

Portanto, é importante desenvolver uma metodologia, com critérios bem definidos, para avaliar o sucesso dos projetos de defesa, além dos tradicionais escopo, cronograma e custos, que para ramo da defesa podem ter importância relativizada, como forma de quantificar o sucesso dos projetos.

O presente trabalho concentrou esforços para apresentar uma alternativa (modelo) para verificação do sucesso do produto de um projeto de defesa.

## **6.1 Limitações do trabalho**

Este trabalho restringiu-se a avaliar o sucesso de critérios que poderiam ser percebidos e avaliados pelos usuários da viatura Guarani.

Aspectos importantes, tais como, o nível de proteção blindada, o nível de proteção contra minas terrestres anticarro e explosivos improvisados, a proteção química, biológica, radiológica e nuclear, a possibilidade de ser transportada por aeronave tipo C 130 e KC-390, a segurança do SisC<sup>2</sup> por meio da proteção eletrônica e da resiliência cibernética dos meios de comunicações, o alerta laser, entre outros, que necessitariam de conhecimentos técnicos específicos para que pudessem ser avaliados, apesar de importantes, não foram incluídos no trabalho.

Embora a atuação diária junto à viatura proporcione boas condições para que um militar possa oferecer percepções precisas sobre o material, considera-se uma limitação deste trabalho a impossibilidade de direcionar questionários específicos, isto é, cada militar responderia o questionário relacionado às suas atribuições junto à viatura, ou seja, um questionário para os comandantes de carro, um para os atiradores, outro para os motoristas e, da mesma forma, para os mecânicos da REMAX, mecânicos do SisC<sup>2</sup> e mecânicos da viatura Guarani.

## **6.2 Recomendações para trabalhos futuros**

Como proposta para pesquisas futuras, sugere-se que sejam realizadas avaliações multicritério, nos mesmos moldes do presente estudo, para as demais versões da VBTP Guarani (Platt e UT-30) e para as demais viaturas da NFBR.

Para a pesquisa de campo, sugere-se que sejam confeccionados questionários específicos para cada critério e direcionada apenas aos especialistas desse critério, isto é, comandantes de carro, atiradores, motoristas, mecânicos da REMAX, mecânicos do SisC<sup>2</sup> e mecânicos da viatura Guarani.

## REFERÊNCIAS

ALBERT, M.; BALVE, P.; SPANG, K. Evaluation of project success: a structured literature review. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 10, n. 4, p. 796-821, mai./jun. 2017.

ALVES, J. V. P. F. **Os blindados através dos séculos**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1964.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Caderno de Instrução O Pelotão de Fuzileiros Mecanizado e sua Maneabilidade** (EB70-CI-11.412), ed. experimental, Brasília, 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Compreensão das Operações nº 01/2019, a Brigada de Infantaria Mecanizada em operações**, Brasília, 2019a.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Compreensão das Operações nº 02/2019, a Brigada de Cavalaria Mecanizada em operações**, Brasília, 2019b.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Cria o Projeto Estratégico Guarani e constitui a equipe inicial do Projeto**. Brasília, 2012.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz de Implantação do Programa Estratégico do Exército Guarani - Prg EE Guarani** (EB20-D-08.025). Brasília, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz de Implantação do Projeto Estratégico do Exército Guarani**. Brasília, 2013b.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz Técnica para Uso de Viatura Blindada de Transporte de Pessoal, Média de Rodas, em Caráter Experimental (VBTP-MR)**. Brasília, 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar** (EB10-IG-01.018), Brasília, 2016a.

BRASIL. Exército Brasileiro. Manual de Campanha EB70-MC-10.341. **Lista de Tarefas Funcionais**, Brasília, 2016b.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre**, Brasília, 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual técnico de operações e manutenção preventiva do sistema de armas reparo de metralhadora automatizado X**. Brasília, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Projetos no Exército Brasileiro (NEGAPEB): EB20-N-08.001**. 2. ed. Brasília, 2013a.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Regulamento do Centro de Instrução de Blindados (R-60)**. Brasília, 2002.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Requisitos Operacionais Básicos nº 09/99, Viatura Blindada Transporte de Pessoal – Média, de Rodas**, Brasília, 2005

BRASIL. Exército Brasileiro. **Requisitos Operacionais Básicos nº 09/99 – Viatura Blindada Transporte de Pessoal Média, de Rodas**, Brasília, 1999.

DAVIS, K. Different stakeholder groups and their perceptions of project success. **International Journal of Project Management**, v. 32, p.189-201, fev. 2014.

DESEMPENHO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/desempenho>. Acesso em: 15/07/2020.

DIAS, L. L. G. S.; SANTOS, A. C. dos; e RAMOS, C. E. D. F. A nova estratégia nacional de defesa e o alinhamento do programa estratégico do exército guarani. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 33, n. 69, p. 174-197, set./dez. 2018.

ENSSLIN, L.; NETO, G. M.; NORONHA, S. M. **Apoio à Decisão: Metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.



ESCOM. Escola da Comunicações do Exército. **Nota de aula experimental**. Rio de Janeiro. 2015

FARIAS FILHO, J. R. de; ALMEIDA, N. de O. Definindo sucesso em projetos. **Revista de Gestão e Projetos-GeP**, v. 1, n. 2, p. 68-85, 2010.

FLACH, A. D. **Possibilidades e limitações do sistema de comando e controle das viaturas blindadas para transporte de pessoal média de rodas (vbtp-mr) guarani no contexto de uma companhia de fuzileiros mecanizada, orgânica de um batalhão de infantaria mecanizado, em operações**. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2016.

IVECO. Veículos de Defesa. **Manual técnico - uso e manutenção de 1º escalão da viatura blindada transporte de pessoal VBTP-MR 6x6 Guarani**, Brasília, 2012.

LEITE, C. Q., EIRADO, F. F., de MENDONÇA, I. T., FLORES, K. N., da SILVA, L. M., SILVA, P. H. B., e JÚNIOR, A. G. B. **Utilização da técnica participativa brainstorming como método de educação em saúde em uma escola**. Revista Diálogos: Economia e Sociedade, Porto Velho, v. especial, n. 1, p. 1-10, jan. 2020.

LIM, C. e MOHAMED, M. Criteria of project success: an exploratory re-examination. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 243-248, ago. 1999.

LIRA, R. D. B. **Gestão de documentos no serviço de inativos e pensionistas do exército: avaliação da qualidade do software SIGA-SIPWEB sob a percepção do usuário**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (MBA em gestão de projetos) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília.

LONGARAY, A. A.; e ENSSLIN, L. Uso da MCDA na identificação e mensuração da performance dos critérios para a certificação dos hospitais de ensino no âmbito do SUS. **Production**, v. 24, n. 1, p. 41-56, jan./mar. 2014.

MELO, T. P. F. **Fatores críticos de sucesso para sistemas de informação de apoio ao gerenciamento de projetos: o caso SEBRAE/RN**. 2013. 85 p. Dissertação

(Mestrado em Administração) – Programa de pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

MEREDITH, J. e ZWIJAEL, O. When is a project successful? **IEEE Engineering Management Review**, v. 47, n. 3, p. 127-134, set. 2019.

PMI, 2017. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide**. Sixth Edition. Project Management Institute Standards Committee, Newtown Square, Pennsylvania. EUA. 2017.

POLLACK, J.; HELM, J.; ADLER, D. What is the Iron Triangle, and how has it changed?. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 11, n. 2, p. 527-547, jan.2018.

QUIRINO, M. G. **Incorporação das relações de subordinação na matriz de ordenação - Roberts em MCDA quando os axiomas de assimetria e de transitividade negativa são violados**. 2002. 189 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

REICHERT, L. J. **Avaliação de Sistemas de Produção de Batata Orgânica em Propriedades Familiares: uma Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA)**. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Familiar). - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

ROLSTADAS, A.; TOMMELEIN, I.; SCHIEFLOE, P. M.; e BALLARD, G. Understanding project success through analysis of project management approach. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 7, n. 4, p. 638-660, ago. 2014.

RUSSO, R.; DA SILVA, L. Critérios de sucesso e fatores de sucesso: é crítico distinguir o significado de ambos. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 10, n. 2, 2019.

SANCHEZ, O.; TERLIZZI, M.; & DE MORAES, H. Cost and time project management success factors for information systems development projects. **International Journal of Project Management**, v. 35, p. 1608-1626, nov. 2017.

SANTOS JÚNIOR, J. C. Viaturas blindadas de transporte de pessoal: tendências, perspectivas e repercussões para o CFN. **O Anfíbio – Revista do Corpo de Fuzileiros Navais**, Rio de Janeiro, n. 25, ano 26, p. 46-54, 2006.

SHENHAR, A. J.; e DVIR, D. Reinventing Project management: the diamond approach to successful growth and innovation. **Harvard Business School Press**, v. 25, p. 635-637, 2007.

SHENHAR, A. J.; LEVY, O.; & DVIR, D. Mapping the Dimensions of Project Success. **Project Management Journal**, v. 28, n. 2, p. 5-13, jun. 1997.

SHENHAR, A; HOLZMANN, V. The three secrets of megaproject success: Clear alignment and adapting to complexity. **Project Management Journal**, v. 48, n. 6, p.01-18, dez. 2017.

SILVA, A. E. Emprego de veículo blindado de transporte de tropa no âmbito do Comando da Aeronáutica. **Revista da Universidade da Força Aérea Brasileira (UNIFA)**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 26, p. 49-62, jan./jun. 2010.

SILVA, P. F. D. **A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersetorialidade e dinâmica de seus principais atores**. Tese (Doutorado em relações internacionais) - Instituto de Relações Internacionais, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVEIRA JR, A. **Cabotagem Brasileira – Uma abordagem multicritério**. Curitiba: Appris Editora, 2018. 164 p.

SOUZA, T. D. A. D. **As vantagens do posto de comando do GAC embarcado na viatura guarani nas operações de marcha para o combate**. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em ciências militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

SUCESSO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/sucesso/>. Acesso em: 15/07/2020.

TURNER, R. J.; LEDWITH, A.; KELLY, J. Project management in small to medium-sized enterprises: a comparison between firms by size and industry. **International Journal of Managing Projects in Business**, v.2, n. 2, p. 282-296, abr. 2009,

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2009.

## **APÊNDICES**

### **Apêndice A – Questionário da pesquisa de campo**

Avaliação do Sucesso de um Projeto do Exército Brasileiro

O presente questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Subtenente Ary Silveira Junior, sob orientação do Prof. Dr. Aldery Silveira Júnior, no contexto do MBA de Gestão de Projetos conduzido pela FACE/UnB, em parceria com o Escritório de Projetos do Exército (EPEX).

O trabalho tem por objetivo geral realizar a avaliação do sucesso da viatura blindada de transporte de pessoal média sobre rodas 6x6 Guarani configurada com o reparo automatizado.

A participação nesta pesquisa não necessita de identificação, embora sejam solicitadas informações que possibilitem traçar o perfil dos respondentes.

As perguntas devem ser respondidas com base em sua percepção sobre os tópicos elencados e fundamentada em sua experiência prática com viatura Guarani.

O questionário foi organizado em três partes: a primeira objetiva caracterizar o perfil dos respondentes, a segunda apresenta os itens que serão submetidos à avaliação e a terceira solicita a indicação da percepção global sobre a viatura Guarani.

Estimo que o tempo necessário para responder este questionário seja de, aproximadamente, 15 Minutos.

Ressalto que a presente pesquisa buscar evidenciar a visão de militares que possuem valioso conhecimento sobre a viatura Guarani, fornecendo ao Exército Brasileiro um conjunto importante de informações, obtidas de forma estruturada e atenta à metodologia acadêmica, capaz que contribuir para o aprimoramento de projetos da Força.

## QUESTIONÁRIO

### 1ª PARTE

Refere-se as informações sobre as características dos respondentes deste questionário.

Qual o seu posto ou graduação?

- Cabo ou Soldado
- Subtenente ou Sargento
- Oficial intermediário ou subalterno
- Oficial superior
- Oficial general

O Senhor possui alguma especialização e/ou capacitação relacionada à VBTP Guarani?

- Não possuo especialização ou capacitação relacionada à VBTP Guarani
- Possuo curso de especialização realizado no Centro de Instrução de Blindados
- Frequentei algum curso de capacitação sobre a VBTP Guarani

Em relação a sua experiência profissional no exercício de alguma função relacionada à VBTP Guarani. Em qual alternativa de tempo acumulado, contínuo ou não, em anos, o Senhor se enquadra?

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos
- Entre 2 e 3 anos
- Entre 3 e 4 anos
- Mais de 4 anos

Em que tipo de unidade militar o Senhor teve a experiência profissional no exercício de alguma função relacionada à VBTP Guarani?

Estabelecimento de ensino

Unidade de Infantaria

Unidade de Cavalaria

Outras

## 2ª PARTE

Esta parte está dividida em três temas relacionados aos diversos componentes da viatura Guarani. O Senhor deverá assinalar a opção que melhor corresponda a sua percepção sobre cada um dos itens apresentados, baseando sua resposta em seu conhecimento sobre a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani.

### **Tema 1: A Plataforma da VBTP Guarani**

#### TREM DE FORÇA

1. Como o Senhor avalia a velocidade da VBTP Guarani em terrenos variados (*Off Road*)?

Excelente    Muito boa    Boa             Regular        Péssima

2. Como o Senhor avalia a força da VBTP Guarani na transposição de obstáculos?

Excelente    Muito boa    Boa             Regular        Péssima

3. Como o Senhor avalia a disponibilidade do trem de força da VBTP Guarani?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente    Muito boa    Boa             Regular        Péssima

4. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do trem de força da VBTP Guarani?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### TREM DE ROLAMENTO

5. Como o Senhor avalia a manobrabilidade da VBTP Guarani?

Observação: Manobrabilidade pode ser compreendida como a capacidade de um veículo para realizar manobras.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

6. Como o Senhor avalia a mobilidade da VBTP Guarani em terrenos variados (*Off Road*)?

Observação: No presente contexto, mobilidade pode ser compreendida como a capacidade de o veículo conseguir se movimentar em terrenos acidentados, ultrapassar degraus, fossos, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

7. Como o Senhor avalia a absorção da carga dinâmica da VBTP Guarani?

Observação: A absorção da carga dinâmica é a capacidade de reduzir as excitações provenientes do piso em que o veículo trafega (externa) ou provenientes do motor, roda, transmissão, etc (internas).

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

8. Como o Senhor avalia a estabilidade da VBTP Guarani?

Observação: No presente contexto a estabilidade é a capacidade de manter a viatura estável em situações arriscadas, como curvas fechadas, desvios bruscos e vias escorregadias, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima



9. Como o Senhor avalia a frenagem da VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

10. Como o Senhor avalia a disponibilidade do trem de rolamento da VBTP Guarani?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

11. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do trem de rolamento da VBTP Guarani?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### CARCAÇA

12. Como o Senhor avalia o espaço para acomodação da tropa equipada na VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

13. Como o Senhor avalia a ergonomia dos equipamentos da guarnição (comandante, atirador e motorista) da VBTP Guarani?

Observação: Ergonomia pode ser compreendida como a relação entre homem e máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

14. Como o Senhor avalia os acessos ao exterior (rampa, escotilhas e dispositivos de visão) da VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

15. Como o Senhor avalia a proteção para a tropa na VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

16. Como o Senhor avalia a disponibilidade da carcaça da VBTP Guarani?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

17. Como o Senhor avalia a manutenibilidade da carcaça da VBTP Guarani?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### NAVEGABILIDADE

18. Quando em navegação, como o Senhor avalia a propulsão anfíbia da VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

19. Quando em navegação, como o Senhor avalia o controle direcional da VBTP Guarani quando em navegação?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

20. Quando em navegação, como o Senhor avalia as vedações à água da VBTP Guarani?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

21. Como o Senhor avalia a disponibilidade da navegabilidade da VBTP Guarani?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

22. Como o Senhor avalia a manutenibilidade da navegabilidade da VBTP Guarani?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

## **Tema 2: O Reparo Automatizado (REMAX) da VBTP Guarani**

### TORRE (SISTEMA DE EMPREGO)

23. Como o Senhor avalia a integração da Metralhadora MAG 7,62mm na torre automatizada?

Observação: Integração pode ser compreendida como incorporação, ação de incorporar, de unir os elementos num só grupo.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

24. Como o Senhor avalia a integração da Metralhadora M2HB-QCB 12,7mm na torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

25. Como o Senhor avalia a robustez do reparo da torre automatizada?

Observação: Robustez pode ser compreendida como a característica do que é uma fortaleza, solidez, resistência.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

26. Como o Senhor avalia a movimentação da torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

27. Como o Senhor avalia a capacidade de transporte de munição para metralhadora?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

28. Como o Senhor avalia a disponibilidade da torre (sistema de emprego) do reparo automatizado?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

29. Como o Senhor avalia a manutenibilidade da torre (sistema de emprego) do reparo automatizado?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### ESTAÇÃO DO OPERADOR

30. Como o Senhor avalia a interface do sistema de gerenciamento da missão (SGM)?

Observação: Interface pode ser compreendida como a qualidade de “comunicação” entre o usuário e o equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

31. Como o Senhor avalia a ergonomia da estação do operador?

Observação: Ergonomia pode ser compreendida como a relação entre homem e máquina, visando a uma segurança e eficiência ideais no modo como um e outra interagem.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

32. Como o Senhor avalia a maneabilidade das armas?

Observação: Maneabilidade pode ser compreendida como a qualidade do que se pode manear ou manejar.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

33. Como o Senhor avalia a disponibilidade da estação do operador do reparo automatizado?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

34. Como o Senhor avalia a manutenibilidade da estação do operador do reparo automatizado?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### MÓDULO OPTRÔNICO

35. Como o Senhor avalia a pontaria da torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

36. Como o Senhor avalia a medição de distância da torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

37. Como o Senhor avalia a observação diurna da torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

38. Como o Senhor avalia a observação noturna (termal) da torre automatizada?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

39. Como o Senhor avalia a disponibilidade do módulo optrônico do reparo automatizado?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

40. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do módulo optrônico do reparo automatizado?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### **Tema 3: O Sistema de Comando e Controle (C<sup>2</sup>) da VBTP Guarani**

#### RÁDIO HARRIS VHF FALCON III RF-7800V-V560

41. Como o Senhor avalia a comunicação de voz com o rádio Falcon?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

42. Como o Senhor avalia da transmissão de dados com o rádio Falcon?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

43. Como o Senhor avalia da operabilidade do rádio Falcon?

Observação: No presente contexto a operabilidade pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

44. Como o Senhor avalia a interface de comunicação do rádio Falcon?

Observação: Interface pode ser compreendida como a qualidade de “comunicação” entre o usuário e o equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

45. Como o Senhor avalia a disponibilidade do rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

46. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do rádio Harris VHF Falcon III RF-7800V-V560?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

#### INTERCOMUNICADOR THALES SOTAS M2/IP

47. Como o Senhor avalia a comunicação interna com o intercomunicador Sotas?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

48. Como o Senhor avalia a interconexão entre o intercomunicador Sotas e outros equipamentos?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

49. Como o Senhor avalia a operabilidade da estação avançada de usuário do intercomunicador Sotas?

Observação: No presente contexto a operabilidade pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

50. Como o Senhor avalia a operabilidade do conjunto telefônico de cabeça do intercomunicador Sotas?

Observação: No presente contexto a operabilidade pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

51. Como o Senhor avalia a disponibilidade do intercomunicador Thales Sotas M2/IP?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

52. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do intercomunicador Thales Sotas M2/IP?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### COMPUTADOR TÁTICO MILITAR

53. Como o Senhor avalia a robustez do computador tático militar?

Observação: Robustez pode ser compreendida como a característica do que é uma fortaleza, solidez, resistência.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

54. Como o Senhor avalia a interconexão entre o computador tático militar e outros equipamentos?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

55. Como o Senhor avalia a operabilidade do computador tático militar?



Observação: No presente contexto a operabilidade pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

56. Como o Senhor avalia a interface de comunicação do computador tático militar?

Observação: Interface pode ser compreendida como a qualidade de “comunicação” entre o usuário e o equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

57. Como o Senhor avalia a disponibilidade do computador tático militar?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

58. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do computador tático militar?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

#### GERENCIADOR DO CAMPO DE BATALHA (SOFTWARE)

59. Como o Senhor avalia o geoposicionamento em carta topográfica do gerenciador do campo de batalha?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

60. Como o Senhor avalia o envio e recebimento de dados do gerenciador do campo de batalha?

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

61. Como o Senhor avalia a integração com a viatura do gerenciador do campo de batalha?

Observação: No presente contexto integração pode ser compreendida como a capacidade de transmitir informações em tempo real sobre o estado geral de outros sistemas da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

62. Como o Senhor avalia a operabilidade do gerenciador do campo de batalha?

Observação: No presente contexto a operabilidade pode ser compreendida como a facilidade na operação das funcionalidades do equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

63. Como o Senhor avalia a interface de comunicação do gerenciador do campo de batalha?

Observação: Interface pode ser compreendida como a qualidade de “comunicação” entre o usuário e o equipamento.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

64. Como o Senhor avalia a disponibilidade do gerenciador do campo de batalha?

Observação: Disponibilidade pode ser compreendida como o grau com que a viatura se encontra disponível para uso quando requisitada, ou seja, não está “quebrada”, não se encontra em manutenção, etc.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

65. Como o Senhor avalia a manutenibilidade do gerenciador do campo de batalha?

Observação: Manutenibilidade pode ser compreendida como a facilidade de conduzir as atividades de manutenção na viatura, sendo um atributo do projeto da viatura.

Excelente  Muito boa  Boa  Regular  Péssima

### 3ª PARTE

Percepção global da viatura Guarani.

Baseando-se em sua experiência prática com a VBTP Guarani, qual das opções abaixo o Senhor considerada a mais adequada para indicar a avaliação global da viatura?

Excelente    Muito boa    Boa             Regular     Péssima

## Apêndice B – Respostas ao questionário da pesquisa de campo

**Legenda:** P1 ao P64 – Representam as perguntas de 1 a 64 constantes do questionário do Apêndice 1 (dividido de P1 ao P34 e P35 ao P64);  
 Avaliação Global – Percepção global da viatura Guarani na visão dos respondentes;  
 1 – Excelente; 2 – Muito bom; 3 – Bom; 4 – Regular; e 5 – Péssimo.

Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	
6/12/2020 18:51:26	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	3	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	4	1	3	2	1	4	3	4	
6/15/2020 9:15:27	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6/15/2020 11:05:21	1	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2		
6/16/2020 11:27:10	1	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	3	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2	4	3	3	2	2	2	2		
6/16/2020 11:31:20	2	2	1	2	1	2	2	4	1	2	4	5	4	4	1	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3		
6/16/2020 11:56:25	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2		
6/16/2020 12:12:46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	2	3	3	3	3	2	4	4	1	2	2	3	4	
6/16/2020 12:12:54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	2	3	3	3	3	2	4	4	1	2	2	3	4	
6/16/2020 12:17:26	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3		
6/16/2020 15:04:14	1	2	3	3	2	2	4	2	2	2	3	5	5	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	1	4	2	3	2	3	3		
6/16/2020 16:25:53	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	2	1	1	4	2	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1		
6/16/2020 17:19:34	2	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6/16/2020 17:31:33	2	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6/16/2020 19:25:07	2	2	1	2	1	1	2	3	1	1	2	4	4	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	3	1	2	2	
6/16/2020 21:29:36	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	3	
6/16/2020 23:29:20	2	3	3	3	4	4	2	5	4	3	4	5	5	5	3	4	5	3	3	5	4	5	3	3	5	2	5	3	4	2	3	4	4	4	
6/16/2020 23:58:36	1	2	2	5	4	3	2	4	2	2	5	3	1	2	3	2	4	5	1	1	1	2	4	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2		
6/17/2020 0:09:26	4	4	4	5	5	3	5	5	2	5	3	2	3	3	2	4	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	4	2	5	1	1	1	1		
6/17/2020 0:10:11	1	1	2	4	1	1	1	5	1	2	3	5	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4	2	3	1	2	2	2	3	
6/17/2020 0:26:46	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	3	1	3	1	3	2	
6/17/2020 0:29:00	1	1	2	4	2	1	1	4	3	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	2	3	3	4	4	3	1	5	2	2	4	3	3	3	3	
6/17/2020 9:16:26	1	3	2	1	3	1	2	4	1	1	1	4	3	1	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	
6/17/2020 9:50:18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
6/17/2020 17:01:29	1	3	3	2	1	2	4	4	1	3	3	4	3	2	2	3	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	2	
6/19/2020 19:26:30	1	3	3	2	1	2	4	4	1	3	3	4	3	2	2	3	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	2	
7/6/2020 11:28:53	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2	1	2	3	1	3	2	3	4	2	2	1	2	
7/7/2020 9:23:25	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	2	
7/7/2020 9:26:08	5	5	4	5	3	4	4	3	3	3	3	2	1	2	1	1	5	3	4	2	5	4	1	1	1	1	5	1	3	3	2	2	1	2	
7/7/2020 9:29:48	2	3	2	2	2	2	3	5	1	2	5	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	2	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 9:40:59	2	3	3	3	4	2	3	5	2	3	4	4	5	5	2	2	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	5	4	3	3	4	3	3	3	
7/7/2020 11:03:44	1	1	2	4	2	2	1	5	1	5	5	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
7/7/2020 14:09:18	2	2	2	3	4	2	2	3	1	3	3	2	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	
7/7/2020 14:46:47	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	

Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34			
7/7/2020 14:49:15	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	3	4			
7/7/2020 14:51:40	3	2	3	2	4	4	3	4	1	3	3	4	3	3	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2			
7/7/2020 14:55:53	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
7/7/2020 14:57:45	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	3	1	1		
7/7/2020 15:03:46	3	3	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	1	4	4	4	5	5	5	5	5	5	1	1	2	4	5	3	4	4	4	4	3	4		
7/7/2020 15:10:01	1	1	1	1	2	1	2	3	3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
7/7/2020 15:10:32	2	3	4	5	3	3	2	4	2	4	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	5	1	2	2	3	3	3	3		
7/7/2020 15:15:36	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	1	1	1	2	4	2	2	3	2	2	2	2	2		
7/7/2020 15:17:20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3		
7/7/2020 15:24:21	2	3	2	3	4	4	2	4	2	2	4	3	3	3	2	2	3	3	2	4	3	3	1	1	1	1	4	2	3	1	1	1	1	2	3		
7/7/2020 15:26:07	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2		
7/7/2020 15:34:24	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/7/2020 15:38:33	2	2	3	4	4	3	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	
7/7/2020 15:39:13	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 15:42:37	1	3	4	4	2	2	1	3	2	3	3	1	2	1	1	2	2	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	
7/7/2020 16:30:44	2	3	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	4	5	2	2	3	2	2	2	4	4	4	3	3	4	2	4	3	5	5	4	4	4	4		
7/7/2020 16:32:49	4	4	5	5	5	4	2	4	1	5	5	3	4	5	2	3	3	3	3	4	5	3	1	1	3	1	4	2	1	2	1	1	1	2	2	2	
7/7/2020 16:35:20	1	3	2	3	2	2	3	4	2	2	3	2	3	4	1	2	2	3	3	5	4	4	1	2	2	1	4	1	4	2	3	1	2	2	2		
7/7/2020 16:40:48	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 16:44:20	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	3	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	2	
7/7/2020 16:44:39	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	5	4	3	3	4	3	4		
7/7/2020 16:48:57	2	2	2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	1	2	2	1	1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	
7/7/2020 17:08:01	3	3	4	5	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	2	4	2	3	2	2	3	3	3	3		
7/7/2020 17:20:59	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 17:29:50	4	5	4	5	4	5	3	3	4	4	4	2	2	3	2	5	5	4	3	3	5	4	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 17:54:36	3	4	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	5	4	4	2	2	3	2	4	3	3	2	2	2	2	3	3		
7/7/2020 18:14:15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 18:21:24	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 18:31:05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/7/2020 18:35:21	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 18:38:03	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3		
7/7/2020 18:41:53	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 18:42:49	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
7/7/2020 18:55:52	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7/7/2020 19:01:00	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 19:05:15	4	4	3	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	5	2	3	1	1	1	1	2	3		
7/7/2020 19:11:41	2	3	2	2	4	3	2	3	1	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	
7/7/2020 19:12:04	2	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	5	3	3	4	5	2	2	5	5	4	3	3	5	2	5	4	5	5	4	4	4	5	5		
7/7/2020 19:24:10	1	4	4	4	3	3	2	5	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	4	1	1	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	
7/7/2020 19:30:35	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	
7/7/2020 19:43:55	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	
7/7/2020 19:50:07	2	2	4	3	2	2	2	1	4	4	3	3	4	3	2	3	2	2	2	2	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
7/7/2020 19:51:04	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	3	1	3	3		
7/7/2020 20:03:14	2	3	4	4	3	3	2	2	2	4	4	4	1	3	3	3	3	2	3	1	2	4	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	
7/7/2020 20:11:50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 20:30:23	2	2	4	5	3	2	2	5	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	4	

Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	
7/7/2020 20:50:19	2	2	3	3	3	3	3	4	2	2	5	2	4	3	2	1	1	4	3	4	4	3	3	3	3	2	5	2	4	3	2	2	2	2	
7/7/2020 21:08:25	3	3	4	3	4	3	2	3	2	2	3	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	4	4	2	3	2	2	4	2	2	3	3	2	2	2
7/7/2020 21:09:33	1	3	5	5	4	4	3	3	5	4	5	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	5	3	3	3	4	5	3	3	
7/7/2020 21:22:38	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 21:24:05	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	2	2	2	4	4	3	3	3	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	4	2	
7/7/2020 21:39:29	4	5	4	4	5	5	4	5	3	4	4	5	5	5	2	4	4	3	2	5	5	5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 22:27:33	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/7/2020 22:37:02	3	3	4	4	3	2	3	4	2	4	3	4	4	3	2	4	2	3	3	4	3	3	2	2	3	2	3	4	3	2	3	4	3	3	
7/7/2020 23:05:35	2	4	3	2	3	3	2	3	2	2	3	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	5	3	2	2	3	2	5	2	3	2	4	3	2	3
7/8/2020 0:37:45	1	3	4	4	2	2	1	3	2	3	3	1	2	1	1	2	2	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	
7/8/2020 6:46:45	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/8/2020 8:51:06	3	4	3	3	2	5	3	5	1	3	3	2	3	1	2	1	1	5	3	4	4	2	1	1	1	4	2	5	1	2	3	3	4	2	1
7/8/2020 10:01:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 10:38:48	3	2	2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
7/8/2020 11:18:17	3	2	2	3	3	4	1	3	3	3	3	5	4	2	1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 12:44:33	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	
7/8/2020 13:30:56	2	4	3	3	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	2	2	2	1	3	3	4	3	3	2	4	2	
7/8/2020 14:43:30	3	5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	5	3	4	4	3	4	3	3	3	
7/8/2020 16:11:12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	4	5	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	
7/8/2020 16:17:59	3	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	2	2	4	2	5	4	4	4	5	4	4	4
7/8/2020 16:24:53	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	3	4	3	5	5	5	5	5	5	
7/8/2020 16:31:03	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 16:33:24	2	3	5	5	2	5	3	3	1	5	5	5	3	4	1	2	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1	5	5	1	5	1	4	4	5	
7/8/2020 16:37:39	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	2	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	
7/8/2020 16:41:24	2	3	3	2	4	4	3	2	1	3	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	4	2	3	3	3	3	2	3	
7/8/2020 16:42:08	4	3	3	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	5	3	2	3	5	5	5	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 16:45:16	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4
7/8/2020 16:49:40	2	4	2	4	4	5	3	3	3	3	3	5	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	5	3	2	2	2	2	2	2	
7/8/2020 16:56:38	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	4	3	3	
7/8/2020 17:07:09	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 17:09:13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7/8/2020 17:16:19	3	4	4	4	3	4	3	3	2	4	3	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1
7/8/2020 17:28:27	2	2	2	5	3	3	1	4	2	4	4	2	4	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	3	2	4	4	3	3
7/8/2020 17:52:42	2	3	3	4	3	4	3	4	2	2	4	5	4	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
7/8/2020 18:09:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7/8/2020 18:19:44	2	4	4	3	5	5	4	3	1	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	5	1	1	3	4	5	4	5	1	1	4	3	3
7/8/2020 18:26:01	5	3	1	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	1	1	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7/8/2020 18:28:17	3	5	5	5	4	5	5	4	3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	
7/8/2020 18:48:39	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
7/8/2020 23:22:40	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4
7/9/2020 7:22:32	3	4	3	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	3	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	2	2	5	3	3	2	2	2	3	3	
7/9/2020 9:53:40	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	5	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
7/9/2020 10:59:47	1	4	2	2	1	4	4	3	1	2	3	2	3	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	4	1	5	4	4	2	2	3	2	3	
7/9/2020 12:02:36	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	
7/9/2020 14:11:16	2	4	5	3	2	2	2	2	4	5	5	4	3	4	2	2	2	5	2	4	5	4	2	4	4	3	5	4	4	4	4	2	4	5	
7/9/2020 14:14:54	2	4	3	4	2	4	3	5	3	4	4	3	4	5	3	5	4	2	4	1	4	4	3	2	3	2	4	4	4	2	2	2	3	3	

Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	
7/9/2020 14:21:27	4	4	3	5	4	5	2	5	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	5	1	1	1	3	1	1	1	
7/9/2020 14:36:22	1	3	4	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2	
7/9/2020 14:44:20	2	2	4	5	2	4	2	3	1	4	4	3	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	
7/9/2020 14:54:40	5	5	5	5	4	4	4	5	3	3	5	3	4	5	3	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/9/2020 15:08:27	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	
7/9/2020 15:10:38	3	3	4	4	4	5	4	5	1	4	4	5	5	5	3	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	5	3	3	4	4	3	3	3	
7/9/2020 15:20:04	3	3	5	5	3	5	3	4	3	3	3	3	5	2	2	3	3	5	3	3	4	4	4	4	4	4	2	5	3	2	4	3	3	3	
7/9/2020 15:23:27	3	3	3	4	3	2	2	4	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	4	4	4	4	4	1	2	1	1	5	4	4	2	3	3	3	
7/9/2020 15:26:49	2	2	4	5	2	4	2	3	1	4	4	3	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	
7/9/2020 16:28:52	4	5	5	5	4	5	1	4	1	4	5	2	1	1	1	4	4	5	3	5	5	5	4	1	1	1	2	5	2	3	1	1	1	4	
7/9/2020 17:12:59	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	5	5	4	3	3	5	5	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	2	4	
7/9/2020 17:14:00	2	1	2	4	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	4	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1
7/9/2020 17:45:51	2	2	4	5	3	2	1	4	2	3	4	3	5	3	1	4	5	3	1	5	5	5	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1	
7/9/2020 18:50:18	2	2	2	5	2	5	2	4	3	2	5	4	5	4	2	1	5	3	2	2	3	5	1	1	2	2	2	2	5	5	2	4	5	4	
7/9/2020 19:06:41	3	3	3	5	5	4	4	4	5	3	4	2	2	5	2	3	5	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/9/2020 19:20:32	3	1	3	2	1	3	2	3	4	1	2	1	3	2	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2	
7/9/2020 20:30:26	3	2	4	3	2	4	2	3	1	2	2	4	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	1	2	2	5	4	5	3	2	2	2	4	2	3
7/9/2020 22:23:02	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	
7/9/2020 22:25:25	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
7/10/2020 9:50:17	3	1	4	3	3	3	3	1	1	3	3	4	4	2	1	3	3	1	1	5	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	
7/10/2020 10:24:58	2	2	4	4	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
7/10/2020 11:02:48	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	
7/10/2020 15:08:44	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
7/10/2020 18:27:45	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
7/11/2020 10:21:51	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
7/11/2020 12:18:46	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	5	4	3	3	3	4	3	3		
7/15/2020 20:29:12	4	3	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	
7/16/2020 9:05:10	2	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	1	4	3	5	2	2	2	3	2	
7/16/2020 11:15:43	1	1	2	2	1	3	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	1	1	2	1	1	
7/16/2020 15:23:21	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	
7/17/2020 9:59:34	2	4	2	3	2	4	2	3	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	
7/17/2020 10:19:49	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
7/17/2020 11:20:04	2	2	4	5	2	2	3	3	1	3	4	2	3	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	4	5	3	2	2	3	4	
7/20/2020 10:09:52	2	2	3	4	2	2	2	2	1	3	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	3	
7/20/2020 13:06:37	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	
7/20/2020 14:05:45	2	2	2	3	3	3	1	3	1	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	
7/20/2020 14:16:15	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/20/2020 14:18:16	1	3	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7/20/2020 14:22:21	1	2	3	3	3	3	2	1	1	3	3	2	1	3	1	2	3	3	3	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
7/20/2020 14:26:55	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3	
7/20/2020 14:28:10	2	2	2	4	2	2	2	3	2	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	2	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	
7/20/2020 14:40:31	2	2	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	4	3	1	1	3	1	2	3	3	3	3	1	3	3	
7/20/2020 15:17:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/20/2020 16:18:19	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
7/20/2020 17:14:40	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1	1	

Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	
7/20/2020 17:22:59	3	3	3	4	4	4	3	5	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/20/2020 17:38:18	3	3	3	4	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	
7/20/2020 19:25:32	2	3	4	4	3	2	3	4	2	3	4	3	5	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	5	3	4	3	5	3	3	
7/20/2020 19:57:51	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/20/2020 20:52:51	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/20/2020 21:05:23	1	2	1	2	3	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/21/2020 10:01:25	1	2	1	2	3	3	1	4	2	2	2	5	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/21/2020 10:04:00	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	
7/21/2020 10:04:38	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/21/2020 10:05:46	2	2	2	3	3	2	1	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	
7/21/2020 10:06:34	1	3	3	4	3	3	2	4	2	3	4	2	2	2	2	4	4	2	2	2	3	4	4	2	2	3	1	4	4	1	1	2	3	4	
7/21/2020 10:10:18	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/21/2020 10:10:35	1	3	2	4	1	2	2	2	1	3	3	1	4	2	2	2	2	4	2	4	4	4	4	3	3	5	1	5	4	3	4	3	3	3	
7/21/2020 10:13:59	2	3	2	3	2	3	2	4	2	2	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	3	
7/21/2020 10:14:02	3	3	4	5	4	5	3	4	3	4	5	4	5	5	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
7/21/2020 10:17:56	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	3	2	
7/21/2020 10:24:51	4	4	3	2	2	4	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	1	2	2
7/21/2020 10:25:10	2	3	3	4	3	3	1	5	2	3	2	1	4	3	2	1	1	4	3	1	4	3	2	2	3	2	5	2	5	3	4	3	2	4	
7/21/2020 10:29:47	2	1	3	3	2	1	1	3	1	3	2	3	4	2	2	3	3	2	1	1	1	2	1	2	1	3	4	3	1	1	1	2	3	2	
7/21/2020 10:32:00	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	4	1	2	3	4	3	5	4	3	3	
7/21/2020 10:36:44	1	1	4	4	1	4	3	4	3	3	4	5	5	3	1	1	1	1	1	3	3	4	3	3	4	2	4	4	4	2	1	3	5	5	
7/21/2020 11:03:39	2	4	3	4	2	4	3	4	1	3	3	3	4	3	1	2	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	
7/21/2020 11:10:31	3	3	3	3	5	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	2	3	1	3	2	1	4	2	3	3	3	3	3	3	
7/21/2020 11:21:10	2	2	3	3	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	1	
7/21/2020 11:30:04	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	
7/21/2020 11:46:07	1	3	3	3	5	3	2	4	1	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	2	1	5	2	4	1	2	2	2	3	
7/21/2020 12:00:07	2	2	3	3	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	2	3	1	2	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	2	1	1	1
7/21/2020 12:15:53	2	2	3	5	5	4	2	5	2	3	4	2	3	4	1	2	5	1	2	2	3	4	1	1	2	1	5	4	5	4	3	2	2	5	
7/21/2020 12:20:50	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	
7/21/2020 13:41:58	4	3	3	3	2	4	2	2	1	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	3	3	
7/21/2020 13:51:58	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	
7/21/2020 14:02:49	1	3	2	4	1	2	2	2	1	3	3	1	4	2	2	2	2	4	2	4	4	4	3	3	5	1	5	4	3	4	3	3	3	3	
7/21/2020 14:20:20	3	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
7/21/2020 15:38:45	1	1	2	3	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	
7/21/2020 16:02:21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7/21/2020 16:02:31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7/22/2020 10:11:15	4	3	4	4	2	3	3	2	1	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	5	1	5	3	3	4	2	3	4	4	
7/22/2020 10:25:46	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	4	3	3	2	2	3	3	3	
7/22/2020 10:46:18	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	2	3	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	1	
7/22/2020 10:54:39	2	1	2	2	2	2	3	3	1	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	2	2	1	3	
7/22/2020 10:55:35	4	4	4	5	5	5	3	5	1	4	4	1	2	2	1	3	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	
7/22/2020 11:03:09	4	3	2	3	3	4	2	4	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	
7/22/2020 11:04:44	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
7/22/2020 11:08:52	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	2	3	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	1	2
7/22/2020 11:12:35	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2
7/23/2020 15:30:01	2	2	2	3	3	3	1	3	1	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2



Carimbo de data/hora	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34		
7/23/2020 16:49:32	2	2	2	4	3	2	2	2	2	2	4	3	3	3	1	3	4	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3		
7/24/2020 11:42:20	1	1	1	3	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3		
7/27/2020 17:38:25	2	3	5	5	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	3	3	3	1	1	2	2	4	2	3	5	3	3	3	3		
7/27/2020 21:42:44	1	2	3	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	1	1	4	2	3	2	2	2	1	1	2	1	3	2	3	2	2	1	1	2		
7/27/2020 21:43:58	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3		
7/27/2020 22:07:14	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2		
7/28/2020 1:24:16	1	1	1	3	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3		
7/28/2020 14:14:10	1	2	2	4	1	2	1	3	1	2	5	1	2	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2	4		
7/28/2020 14:50:11	2	2	3	4	3	2	3	3	2	3	3	1	2	2	3	2	4	3	3	3	3	4	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2		
7/28/2020 15:03:54	1	1	2	4	3	2	1	2	1	3	4	1	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	4	3	4	2	2	2	4	4	
7/28/2020 15:12:55	2	3	4	3	2	3	2	4	2	3	3	3	4	4	3	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	1	2	3	2	3	3	2	3	3		
7/28/2020 15:27:07	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3		
7/28/2020 15:39:35	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	5	5	2	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
7/28/2020 15:56:49	3	3	4	2	3	4	3	5	3	3	3	4	2	4	1	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	2	4	3	3	4	2	3	3	3		
7/28/2020 18:21:10	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/28/2020 19:29:39	1	2	2	4	1	2	1	3	1	2	5	1	2	2	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2	4		
7/28/2020 20:25:17	4	2	3	3	2	4	2	2	2	2	3	5	4	2	2	2	2	3	4	3	3	3	2	2	3	2	5	2	2	2	2	2	2	2		
7/28/2020 20:52:31	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2		
7/29/2020 9:00:57	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2		
7/29/2020 10:25:39	1	1	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2		
7/29/2020 10:57:37	2	2	3	4	2	3	2	3	1	2	4	4	3	2	2	1	2	2	3	4	3	4	2	2	2	1	4	1	3	1	1	1	1	2		
7/29/2020 11:31:22	3	3	3	4	2	4	2	3	2	3	4	3	4	3	3	2	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	4	3	3	3	3	4		
7/29/2020 20:08:43	1	1	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2		
7/31/2020 11:22:12	2	4	5	4	4	3	1	5	2	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	4	2	3	2	1	1	2	2	2			
7/31/2020 13:07:27	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3		
8/4/2020 8:49:38	1	1	4	4	1	2	1	4	2	4	4	3	3	3	1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	1	1	3	3	4	3	2	2	3	4		
8/4/2020 10:08:49	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2		
8/4/2020 10:19:10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
8/4/2020 10:19:49	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	3	2	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1		
8/4/2020 10:31:52	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2		
8/4/2020 10:41:37	2	3	2	2	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	4	3	3		
8/4/2020 10:47:03	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
8/4/2020 10:57:59	3	2	1	3	1	1	2	3	3	2	2	1	2	4	1	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1		
8/4/2020 19:27:17	3	4	4	5	4	4	3	5	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4	
8/4/2020 20:29:56	3	4	4	5	4	4	3	5	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4
8/5/2020 8:09:29	2	2	2	3	2	3	2	1	2	3	1	1	2	2	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	
8/5/2020 12:10:49	3	3	3	4	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	1	2	2	3	3	4	2	1	1	1	5	3	4	2	2	2	3	3		
8/5/2020 12:18:49	3	4	5	5	5	3	5	1	4	4	3	4	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	
8/5/2020 17:36:22	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8/5/2020 18:31:38	3	3	3	3	3	2	2	4	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	
8/5/2020 18:57:25	1	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1	2	1	
8/6/2020 13:40:25	1	2	4	4	2	3	2	2	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	2	2	3	3	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2		
8/6/2020 13:48:42	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
8/6/2020 13:48:52	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
8/6/2020 13:49:29	3	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2		
8/6/2020 13:55:25	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	





Carimbo de data/hora	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65	Avaliação Global
7/7/2020 20:50:19	2	1	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2
7/7/2020 21:08:25	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3
7/7/2020 21:09:33	2	2	2	2	3	3	3	3	5	5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	4	5	5	
7/7/2020 21:22:38	2	2	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/7/2020 21:24:05	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	
7/7/2020 21:39:29	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
7/7/2020 22:27:33	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
7/7/2020 22:37:02	1	2	1	1	1	3	2	3	3	3	2	4	4	1	3	1	5	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	5	4	3	
7/7/2020 23:05:35	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 0:37:45	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3
7/8/2020 6:46:45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7/8/2020 8:51:06	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	3	2	2	2	5	3	3	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	
7/8/2020 10:01:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 10:38:48	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
7/8/2020 11:18:17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 12:44:33	1	2	2	2	1	1	3	3	4	3	3	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2	3	2	2	4	4	3	3	3	3	2	
7/8/2020 13:30:56	2	1	2	4	3	3	1	2	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3
7/8/2020 14:43:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 16:11:12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/8/2020 16:17:59	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	
7/8/2020 16:24:53	5	5	5	4	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
7/8/2020 16:31:03	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
7/8/2020 16:33:24	1	1	1	1	1	4	5	2	2	4	3	2	3	4	3	3	3	5	5	2	2	5	5	1	5	5	5	5	2	5	5	3
7/8/2020 16:37:39	3	3	4	2	2	4	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 16:41:24	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3
7/8/2020 16:42:08	1	1	1	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	5	4	4	2	3	5	5	5	5	5	5	5	4	
7/8/2020 16:45:16	2	2	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/8/2020 16:49:40	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
7/8/2020 16:56:38	2	2	2	2	2	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
7/8/2020 17:07:09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 17:09:13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
7/8/2020 17:16:19	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	
7/8/2020 17:28:27	2	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	5	4	5	1	3	4	3	5	4	4	2	2	3
7/8/2020 17:52:42	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	
7/8/2020 18:09:30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
7/8/2020 18:19:44	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	
7/8/2020 18:26:01	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/8/2020 18:28:17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/8/2020 18:48:39	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	
7/8/2020 23:22:40	2	2	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/9/2020 7:22:32	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	2	3	4	
7/9/2020 9:53:40	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
7/9/2020 10:59:47	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	4	2	3	3	2	4	1	1	1	1	2	2	2	2	
7/9/2020 12:02:36	2	2	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/9/2020 14:11:16	2	2	2	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
7/9/2020 14:14:54	2	1	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	





Carimbo de data/hora	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64	P65	Avaliação Global	
7/23/2020 16:49:32	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
7/24/2020 11:42:20	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2
7/27/2020 17:38:25	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	3	
7/27/2020 21:42:44	1	3	1	1	2	1	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/27/2020 21:43:58	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7/27/2020 22:07:14	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	
7/28/2020 1:24:16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	
7/28/2020 14:14:10	1	1	1	1	2	4	1	3	2	2	4	5	2	2	3	4	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	
7/28/2020 14:50:11	2	2	2	2	2	2	5	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
7/28/2020 15:03:54	1	2	1	2	2	4	2	2	2	3	4	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	2	
7/28/2020 15:12:55	1	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3		
7/28/2020 15:27:07	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	
7/28/2020 15:39:35	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	
7/28/2020 15:56:49	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	
7/28/2020 18:21:10	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
7/28/2020 19:29:39	1	1	1	1	2	4	1	3	2	2	2	4	5	2	2	3	4	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	
7/28/2020 20:25:17	2	4	1	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
7/28/2020 20:52:31	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
7/29/2020 9:00:57	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
7/29/2020 10:25:39	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	
7/29/2020 10:57:37	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	3	3	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	4	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2
7/29/2020 11:31:22	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	
7/29/2020 20:08:43	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	
7/31/2020 11:22:12	1	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
7/31/2020 13:07:27	2	2	2	2	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	
8/4/2020 8:49:38	1	1	1	1	3	4	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	1	
8/4/2020 10:08:49	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
8/4/2020 10:19:10	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	
8/4/2020 10:19:49	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	3	2	
8/4/2020 10:31:52	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	
8/4/2020 10:41:37	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
8/4/2020 10:47:03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8/4/2020 10:57:59	1	1	1	1	1	4	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	1	
8/4/2020 19:27:17	3	3	4	3	4	3	5	4	4	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	5	4	
8/4/2020 20:29:56	3	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	5	4	
8/5/2020 8:09:29	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	
8/5/2020 12:10:49	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	2	3	1	2	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	2	
8/5/2020 12:18:49	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	
8/5/2020 17:36:22	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	
8/5/2020 18:31:38	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	
8/5/2020 18:57:25	1	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	
8/6/2020 13:40:25	2	2	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	2	2	
8/6/2020 13:48:42	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
8/6/2020 13:48:52	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
8/6/2020 13:49:29	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
8/6/2020 13:55:25	3	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	





## ANEXOS

### Anexo A – Matrizes de Julgamento Semânticas

Macbeth : Velocidade off road

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Força em obstáculos

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Manobrabilidade

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	strg-vstr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	67	v. strong
N3 - Bom			no	weak	weak-mod	33	strong
N2 - Regular				no	very weak	11	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mobilidade off road

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	mod-strg	strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	strg-vstr	v. strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Absorsão dinâmica

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	moderate	strong	v. strong	vstrg-extr	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	70	strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	moderate
N2 - Regular				no	weak	20	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Estabilidade

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	69	strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	38	moderate
N2 - Regular				no	weak-mod	15	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Frenagem

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	moderate	strong	v. strong	60	strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	30	moderate
N2 - Regular				no	vweak-weak	10	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Espaço para tropa

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	moderate	v. strong	vstrg-extr	73	strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	53	moderate
N2 - Regular				no	strg-vstr	27	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Ergonomia guarnição

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	v. strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Acessos ao exterior

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Proteção da tropa

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Propulsão

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	v. strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Controle direcional

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	v. strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Vedações à água

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	very weak	weak	moderate	strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	vweak-weak	weak	weak-mod	75	v. strong
N3 - Bom			no	vweak-weak	weak	50	strong
N2 - Regular				no	very weak	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Integração 7,62

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Integração .50

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Robustez do reparo

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	71	v. strong
N3 - Bom			no	mod-strg	strong	43	strong
N2 - Regular				no	moderate	21	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mov da torre

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	73	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	47	strong
N2 - Regular				no	mod-strg	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Cpcd Transp Mun

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	very weak	weak	moderate	strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	vweak-weak	weak	weak-mod	75	v. strong
N3 - Bom			no	vweak-weak	weak	50	strong
N2 - Regular				no	very weak	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interface SGM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	v. strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Ergonomia da estação

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	v. strong	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Maneabilidade armas

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	v. strong
N3 - Bom			no	mod-strg	strong	46	strong
N2 - Regular				no	moderate	23	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Pontaria

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	strong
N2 - Regular				no	strong	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Medição de distância

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Observação diurna

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	strong
N2 - Regular				no	strong	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Obsevação noturna

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Comunicação de voz

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Transmissão de dados

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	strong
N2 - Regular				no	strong	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Op do rádio

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interface do rádio

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Comunicação interna

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	v. strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interconexão Sotas

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	mod-strg	strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	strg-vstr	v. strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**



Macbeth : Operabilidade da AUS

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	strg-vstr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	67	v. strong
N3 - Bom			no	weak	weak-mod	33	strong
N2 - Regular				no	very weak	11	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Op do GJ Tel

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	strg-vstr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	67	v. strong
N3 - Bom			no	weak	weak-mod	33	strong
N2 - Regular				no	very weak	11	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Robustez do CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	strong	v. strong	vstrg-extr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interconexão do CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	mod-strg	strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	strg-vstr	v. strong	70	v. strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Operabilidade do CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	strg-vstr	100	extreme
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	64	v. strong
N3 - Bom			no	weak	vweak-weak	27	strong
N2 - Regular				no	very weak	9	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interface do CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	strong
N2 - Regular				no	weak	17	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Geoposicionamento

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Envio/Rec dados

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	strong
N2 - Regular				no	strong	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Integração viatura

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	moderate	strong	v. strong	vstrg-extr	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	70	strong
N3 - Bom			no	weak-mod	moderate	40	moderate
N2 - Regular				no	weak	20	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Operabilidade do GCB

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	moderate	mod-strg	strong	vstrg-extr	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	moderate	mod-strg	strong	67	strong
N3 - Bom			no	weak	weak-mod	33	moderate
N2 - Regular				no	very weak	11	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Interface do GCB

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	67	strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	42	moderate
N2 - Regular				no	weak	17	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp trem de força

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	46	moderate
N2 - Regular				no	moderate	23	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp trem de rolamen

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	46	strong
N2 - Regular				no	moderate	23	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp carcaça

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp navegabilidade

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	strg-vstr	69	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	38	strong
N2 - Regular				no	weak-mod	15	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp torre

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp estação

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	strong
N3 - Bom			no	mod-strg	strong	46	moderate
N2 - Regular				no	moderate	23	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp módulo

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	moderate
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp rádio

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	moderate
N2 - Regular				no	strong	25	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp Sotas

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
							extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	moderate
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Disp GCB

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	73	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	47	strong
N2 - Regular				no	mod-strg	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt trem de força

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	v. strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	46	strong
N2 - Regular				no	moderate	23	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt T. Rolamento

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt carcaça

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-extr	69	strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	46	moderate
N2 - Regular				no	moderate	23	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt navegabilidade

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	vstrg-extr	69	strong
N3 - Bom			no	moderate	mod-strg	38	moderate
N2 - Regular				no	weak-mod	15	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt torre

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	moderate
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt estação

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	extreme
N5 - Excelente	no	strong	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	100	v. strong
N4 - Muito bom		no	mod-strg	strong	strg-vstr	69	strong
N3 - Bom			no	mod-strg	strong	46	moderate
N2 - Regular				no	moderate	23	weak
N1 - Péssimo					no	0	very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt módulo

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt rádio

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strong	strg-vstr	v. strong	75	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	50	strong
N2 - Regular				no	strong	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt Sotas

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

Macbeth : Mnt CTM

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	75	v. strong
N3 - Bom			no	strg-vstr	v. strong	50	strong
N2 - Regular				no	strg-vstr	25	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**



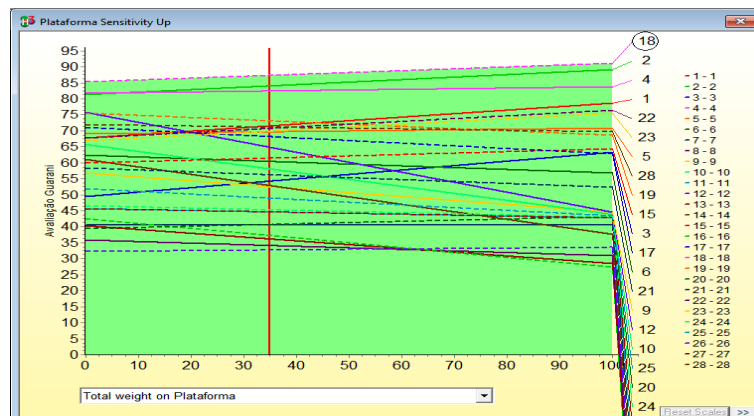
Macbeth : Mnt GCB

	N5 - Excelente	N4 - Muito bom	N3 - Bom	N2 - Regular	N1 - Péssimo	Current scale	
N5 - Excelente	no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	extreme	100	extreme
N4 - Muito bom		no	strg-vstr	v. strong	vstrg-extr	73	v. strong
N3 - Bom			no	strong	strg-vstr	47	strong
N2 - Regular				no	mod-strg	20	moderate
N1 - Péssimo					no	0	weak
							very weak
							no

**Consistent judgements**

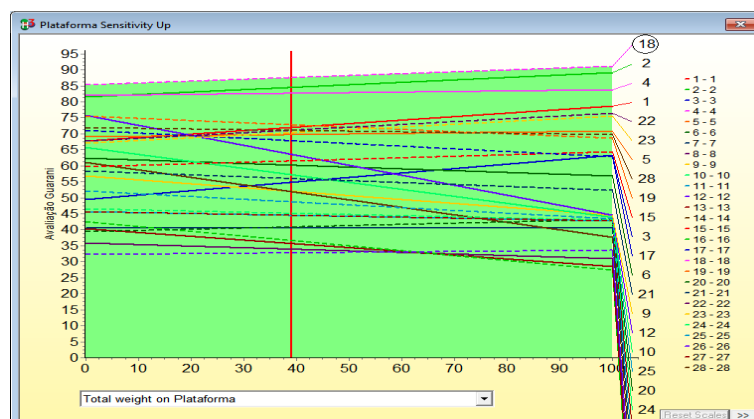
## Anexo B – Gráficos da análise de sensibilidade

PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição original 35%



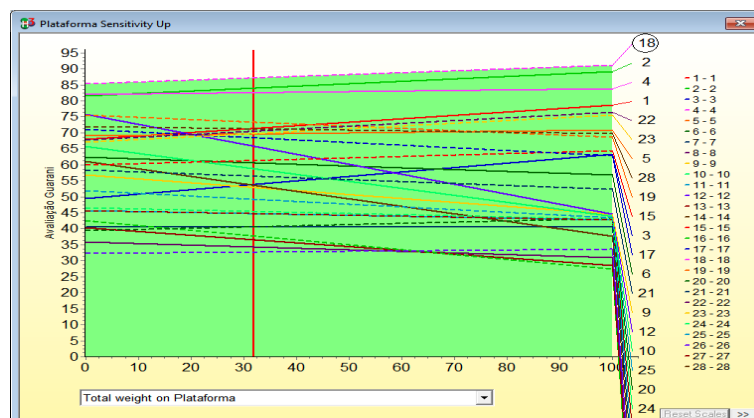
Fonte: *Hiview 3*

PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 38,5% (+10%)



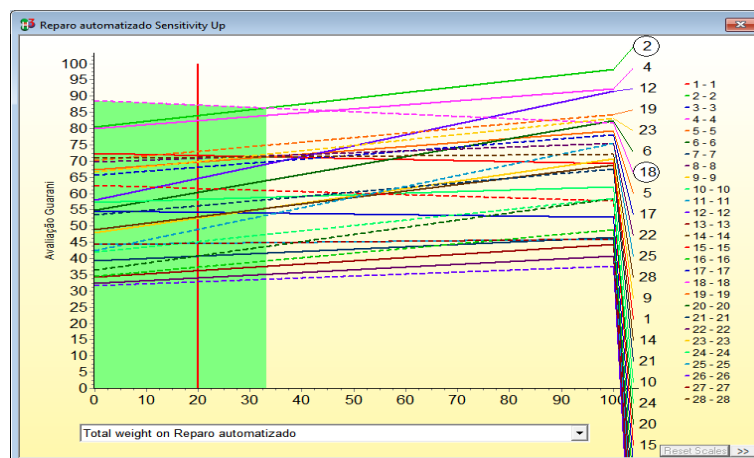
Fonte: *Hiview 3*

PVF 1 – Plataforma – taxa de substituição 31,5% (-10%)



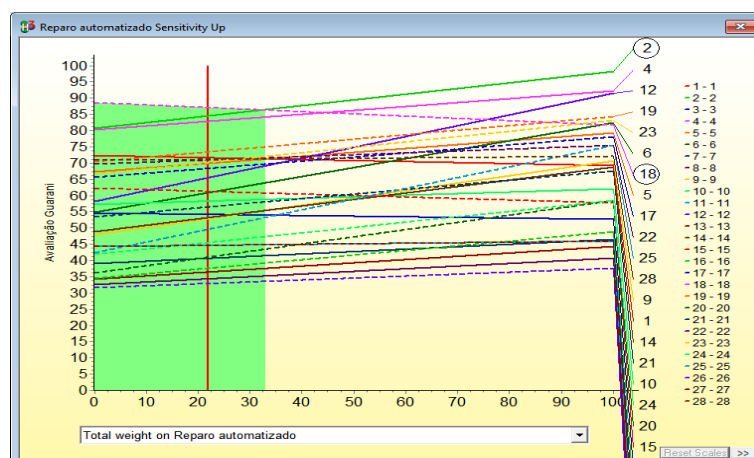
Fonte: *Hiview 3*

PVF 2 – Reparo automatizado – taxa de substituição original 20%



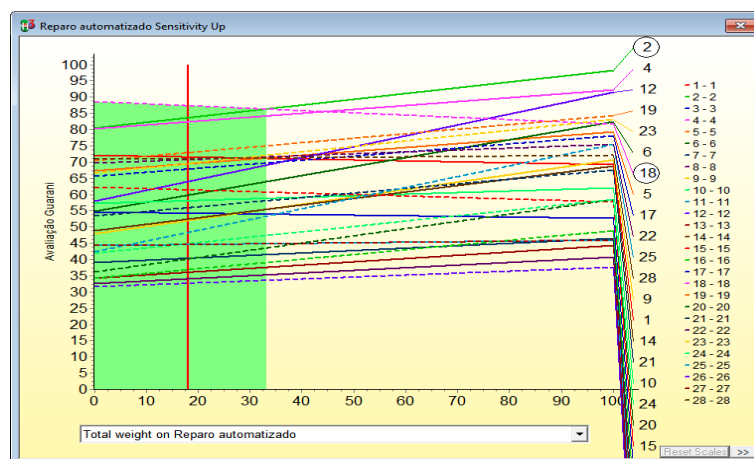
Fonte: Hiview 3

PVF 2 – Reparo automatizado – taxa de substituição 22% (+10%)



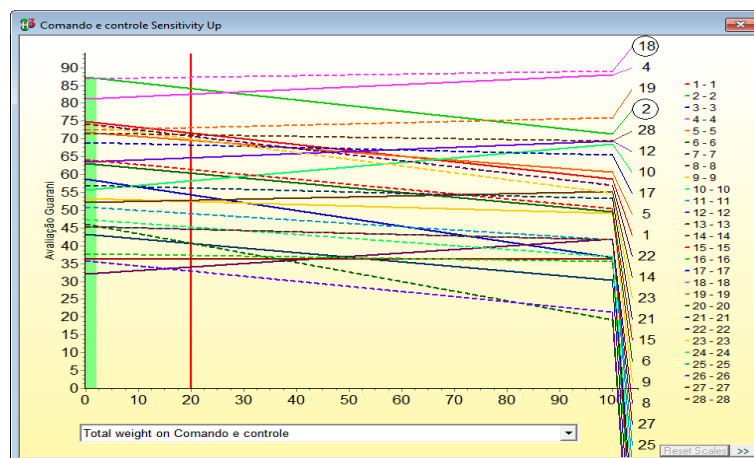
Fonte: Hiview 3

PVF 2 – Reparo automatizado – taxa de substituição 18% (-10%)



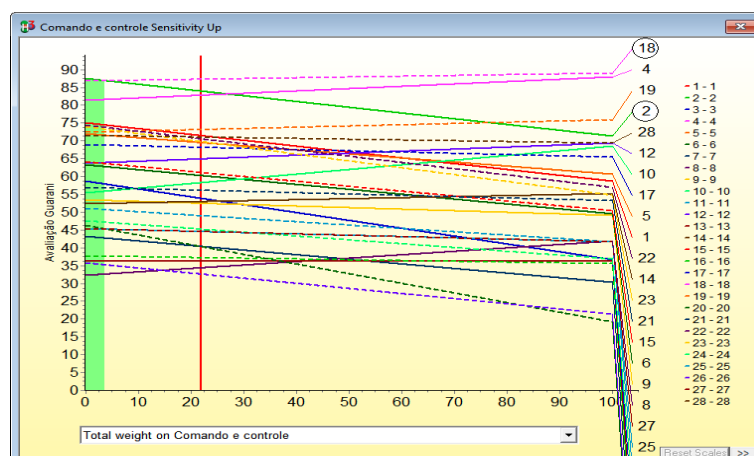
Fonte: Hiview 3

PVF 3 – Comando e controle – taxa de substituição original 20%



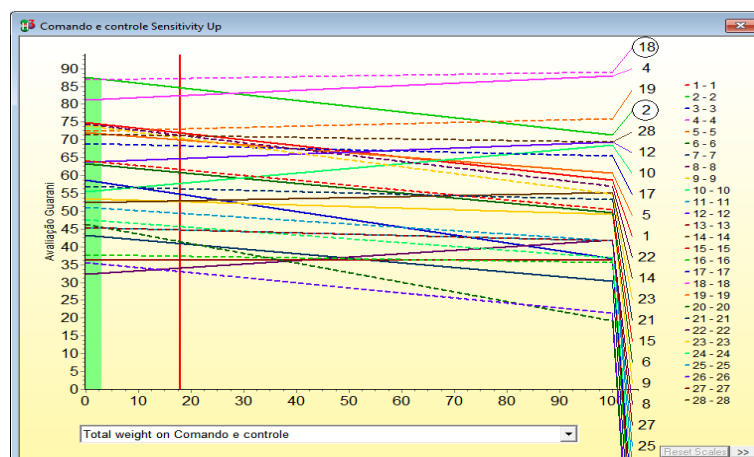
Fonte: *Hiview 3*

PVF 3 – Comando e controle – taxa de substituição 22% (+10%)



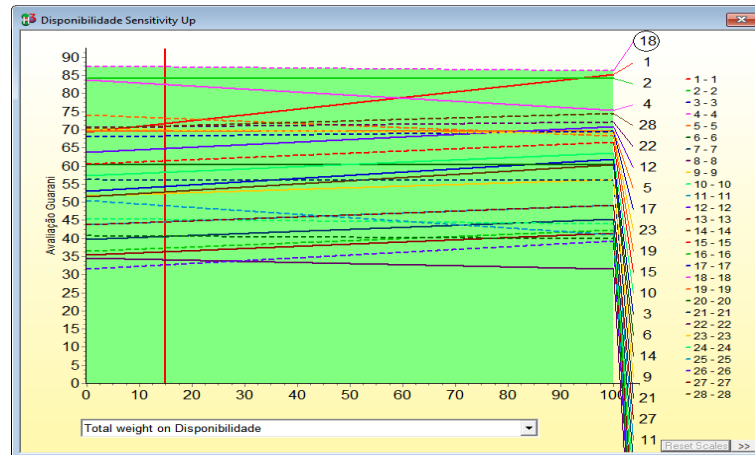
Fonte: *Hiview 3*

PVF 3 – Comando e controle – taxa de substituição 18% (-10%)



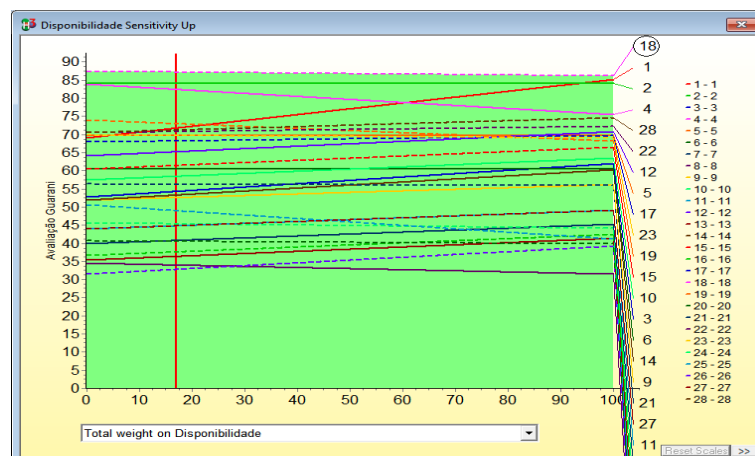
Fonte: *Hiview 3*

PVF 4 – Disponibilidade – taxa de substituição original 15%



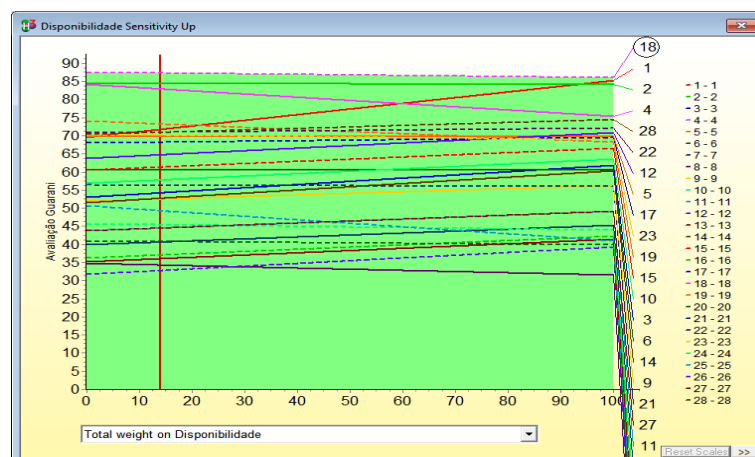
Fonte: Hiview 3

PVF 4 – Disponibilidade – taxa de substituição 16,5% (+10%)



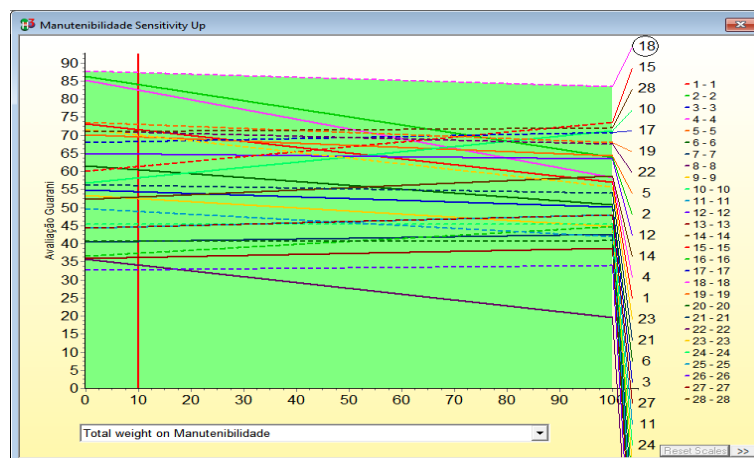
Fonte: Hiview 3

PVF 4 – Disponibilidade – taxa de substituição 13,5% (-10%)



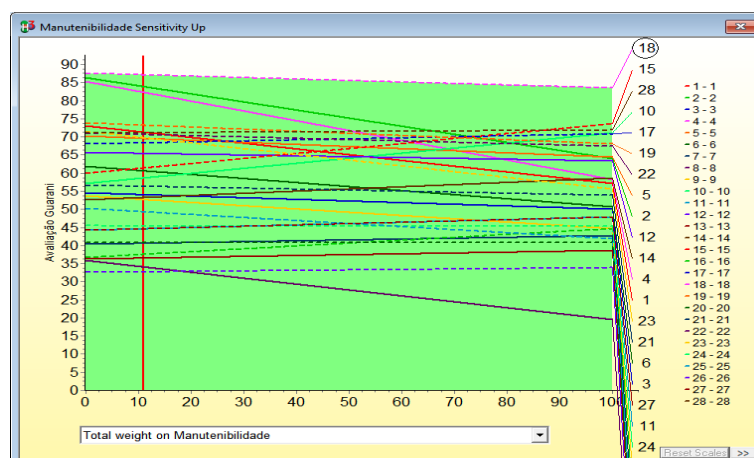
Fonte: Hiview 3

PVF 5 – Manutenibilidade – taxa de substituição original 10%



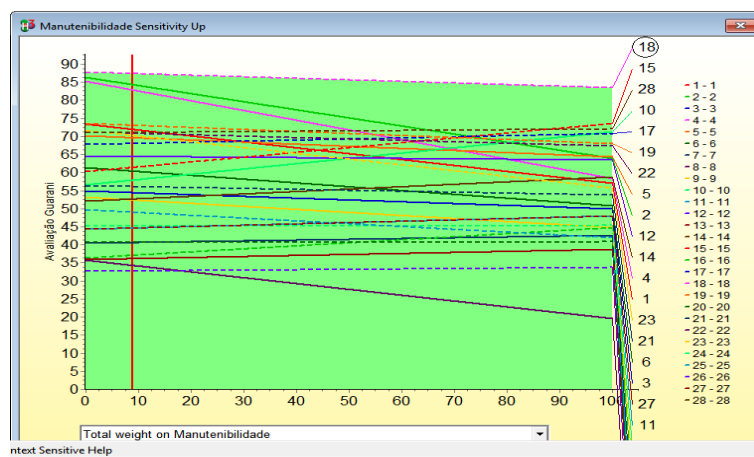
Fonte: Hiview 3

PVF 5 – Manutenibilidade – taxa de substituição 12% (+10%)



Fonte: Hiview 3

PVF 5 – Manutenibilidade – taxa de substituição 8% (-10%)



Fonte: Hiview 3