



PESQUISA OPERACIONAL: UMA PERCEPÇÃO DA DISCIPLINA PELOS GRADUANDOS EM CIÊNCIAS MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Cleidinei Augusto da Silva, Weslei Jardim Batista, Cristiane Maria Defalque, Roberto Campos Leoni

Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)
Rodovia Presidente Dutra, Km 306 – Resende, RJ
cleidinei@hotmail.com, wesleibatista.adm@gmail.com, crisdefalque2@hotmail.com,
rcleoni@yahoo.com.br

Luís Alberto Duncan Rangel,

Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda-UFF (EEIMVR)
Av. dos Trabalhadores, 420 – Vila Santa Cecília – Volta Redonda, RJ,
duncan@metal.eeimvr.uff.br

RESUMO

A Pesquisa Operacional, conforme estudos históricos, foi criada para o atendimento de necessidades eminentemente militares. Esse assunto é abordado nas escolas de formação de oficiais das forças armadas do Brasil. No ano de 2016, a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) ofertou na modalidade de disciplina eletiva para seu corpo discente. Este artigo objetiva descrever a percepção, sob a ótica dos cadetes da AMAN que cursaram a disciplina. Foi feita uma pesquisa descritiva a partir do levantamento de dados com egressos de concluintes da AMAN, por meio de um questionário disponibilizado em meio digital. A conclusão do trabalho concorre para indicar que a inclusão da disciplina na grade curricular da Academia Militar das Agulhas Negras trouxe benefícios ao sistema de ensino superior militar e, conseqüentemente, à Força Terrestre Brasileira. Sendo que 81% dos respondentes concordaram ter sido uma disciplina adequada para compor o processo educacional do graduando na Escola Militar.

PALAVRAS CHAVE. Educação, Militar, PO.

EDU – PO na Educação

ABSTRACT

Operational Research, according to historical studies, was created to support eminently military needs. This course is addressed to officers school of the Brazilian armed forces. In 2016, the Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) (Military Academy of Agulhas Negras) offered in elective way this course for its student board. This article aims to describe the perception from AMAN cadets who studied this discipline point of view. A descriptive research was carried out of data collection, with AMAN graduates through a digital form. The study conclusion indicates that the inclusion of the discipline in the AMAN curriculum has brought benefits to the military higher education system and, consequently, to the Brazilian Land Force. It was found that 81% agrees that this discipline is adequated to compose Military School educational program.

KEYWORDS. Education, Military, Operational Research.

EDU – OR in Education



1. Introdução

O processo de transformação do Exército Brasileiro visa conduzir a instituição à Era do Conhecimento. Tendo foco na operacionalidade, a cultura institucional será enriquecida com novas capacidades que exigirão dos quadros a adequada profissionalização para a ação oportuna diante de novas ameaças e tecnologias. A oficialidade, em destaque a da linha militar bélica, carece de ser formada para atuar no século XXI conduzindo a instituição, liderando homens e mulheres para o cumprimento das missões constitucionais dos novos tempos que exigem mais “sensibilidade” que potência e poder, porém mantendo a mesma grandeza alcançada ao longo de sua história [Miranda 2016].

Nesse viés de transformação, a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) reestruturou seu currículo e, entre outras modificações, inseriu a Disciplina Eletiva na grade de disciplinas que graduará o bacharel em Ciências Militares. A partir de 2016, sob o modelo de ensino por competências, os cadetes estão estudando Pesquisa Operacional nesta IES citada.

De acordo com [Silva et al. 1998], a Pesquisa Operacional como é conhecida atualmente iniciou-se em 1939, quando estudos foram realizados por equipes interdisciplinares de cientistas, com o objetivo de desenvolver soluções para problemas militares de ordem estratégica e tática. É vasta a quantidade de aplicações dessa modalidade de pesquisa, tanto na resolução de problemas militares, quanto em situações cotidianas na área civil. Esta poderosa ferramenta auxilia na tomada de decisões, tendo grande aplicabilidade nas diversas operações militares e podendo ser, amplamente, aplicada nas Forças Armadas.

A Pesquisa Operacional (PO), campo autônomo da ciência, segundo a Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, tem seu foco voltado para a resolução de problemas reais, e tem sua origem no campo militar. Desta forma, não é surpresa o interesse de suas técnicas para aplicações tanto no campo tático quanto estratégico [Pessoa et al. 2016].

As operações militares estão inseridas em cenários de risco e incerteza. E conforme [Silva et al. 2014], isso implica ao gestor, no caso o Comando Militar, realizar decisões que minimizem as potenciais variáveis complexas existentes em operações de guerra e não-guerra. É fundamental que o Comandante tome decisões baseadas em enfoque analítico e aplicando métodos adequados e confiáveis.

Diante desta demanda no meio militar, e corroborando com a exigência de uma grade curricular acadêmica, este trabalho tem como problema de pesquisa a seguinte questão: **"Após a inserção da disciplina eletiva PO, qual a percepção dos discentes a cerca do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo relativo a pesquisa operacional na AMAN?"**

Portanto, este artigo visa apresentar a percepção dos discentes da disciplina PO contida na grade curricular da Escola de Formação de Oficiais do Exército Brasileiro e, mais especificamente, identificar aspectos ligados ao processo de ensino-aprendizagem do ponto de vista da estrutura educacional, dos docentes e dos discentes; bem como, identificar oportunidades de melhorias e efetividade da continuidade da oferta da disciplina.

O presente artigo apresenta-se em 5 seções, sendo esta inicial dando um panorama do tema e seus objetivos, na seção 2 abordado os aspectos teóricos relacionados ao objeto de estudo, fundamental para a compreensão da área educacional em aplicação da PO. Já na seção 3 será tratada a metodologia utilizada neste artigo para alcançar os resultados. Nas seções seguintes, encontram-se as discussões dos achados e, por último, as conclusões.

2. Referencial teórico

PO na área de Defesa

Para fazer frente à imensa demanda por planejamentos militares, a partir do período entre guerras e da 2ª Guerra Mundial, parte da base científica foi incorporada às pesquisas nas forças armadas sob a disciplina Pesquisa Operacional (PO). Os problemas militares eram diversos, passando da localização e concentração de meios e equipamentos militares, como radares, navios, submarinos, até os problemas logísticos decorrentes. [Marques 2013]



A Pesquisa Operacional (PO), bem como as ferramentas matemáticas e estatísticas envolvidas, vem sendo desenvolvida desde bastante tempo no ensino superior brasileiro, diferente do que ocorre nos estabelecimentos de Ensino Superior das três Forças, Marinha Exército e Aeronáutica, da linha bélica. Esses conceitos são amplamente difundidos nas universidades brasileiras, voltadas às aplicações de tomada de decisão, dimensionamento logístico e fabril. Especificamente nas Forças Armadas, a PO é matéria curricular no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), como a Disciplina MOQ 43 – Pesquisa Operacional. No Exército, o Instituto Militar de Engenharia (IME) não implementa cadeira específica, mas explora as ferramentas necessárias à problematização, por meio da Programação Linear (PL), nos cursos de Computação, de Transportes e de Cartografia. [Marques 2013].

As escolas de formação das Forças, especialmente AFA e Escola Naval, têm priorizado esforços no sentido de implementar disciplina formal, visando unir esforços da comunidade de pesquisa de Engenharia às pesquisas em Ciências Militares, tanto que consta na grade curricular a disciplina de PO. Vale dizer que, conforme cita [Marques 2013], apesar do emprego não-institucionalizado, em termos mais amplo, da PO nas atividades das Forças Armadas, a utilização de programas de computador de ERP (*Enterprise Resource Management*), recentemente implantada na Marinha do Brasil, sugere a possibilidade de módulos embutidos.

IES - Academia Militar das Agulhas Negras

A AMAN é um estabelecimento de ensino de nível superior que tem como principal missão formar os oficiais da linha bélica do EB. Para isso, desenvolve atividades educacionais de nível universitário, orientadas por currículos e métodos reconhecidos pelas leis de ensino do país e em plena consonância com as mais renomadas universidades brasileiras. Ao final do curso, de 4 anos, o militar recebe o grau de bacharel em Ciências Militares. [Gutian 2005].

É na Academia Militar que são formados os oficiais combatentes da ativa do Exército Brasileiro, futuros comandantes dos pequenos escalões da Força Terrestre. E para atingir a consecução de sua razão de existir, a AMAN busca alcançar três tipos de objetivos educacionais: os que enfatizam as formas de raciocínio e a aquisição de conhecimentos; aqueles que destacam a habilidade motora e a coordenação neuro-muscular; e os que se relacionam às emoções e aos sentimentos; assim, tais os objetivos mencionados estão ligados às áreas cognitiva, psicomotora e afetiva, respectivamente. [Fonseca Júnior 2008].

A AMAN objetiva proporcionar, durante quatro anos de estudos, em nível superior e em regime de internato, aos cadetes voluntários que frequentarem o curso de formação de oficiais: - a obtenção de competência profissional; - a aquisição de valores morais e cívico-profissionais; e - o desenvolvimento de atributos da área afetiva. A obtenção de competência profissional inclui a aquisição de conhecimentos e capacidades. Os conhecimentos estão situados em duas vertentes e serão obtidos por intermédio de um grupo de disciplinas que foi chamado no Exército Brasileiro de Ciências Militares. Na primeira vertente, encontram-se conhecimentos gerados pelas disciplinas cujas aulas estão a cargo da Divisão de Ensino (DE) e que possibilitarão ao futuro oficial acompanhar, entender e participar da evolução do mundo em que vive, nos seus diversos aspectos (político, econômico, psicossocial e tecnológico), além de fornecer-lhe instrumentos importantes para o exercício imediato da profissão militar. Para isto, o cadete estuda uma série de disciplinas que fazem parte das ciências exatas, sociais aplicadas e humanas (Física, Matemática, Cibernética, Economia, Administração, Estatística, Química, Filosofia, Psicologia, Direito, Português, História, Relações Internacionais), entre outras. Na segunda vertente, estão os conhecimentos militares propriamente ditos, que formarão o alicerce profissional que possibilitará ao futuro oficial exercer, nas diversas Organizações Militares da Força Terrestre, as funções inerentes ao tenente e ao capitão das Armas (Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia e Comunicações), Serviço de Intendência e Quadro de Material Bélico. Tais conhecimentos, de aplicação direta no combate e na vida diária dos quartéis, estão organizados em disciplinas que também integram as Ciências Militares. [Fonseca Júnior 2008].

Atualmente existem aproximadamente 1600 graduandos que são conhecidos pela



nominação de Cadetes. A partir de 2013, a Academia passou a implementar na área educacional um ensino que estabelece procedimentos focados na Educação por Competências.

O ensino por competências no âmbito do Exército Brasileiro foi implantado pela Portaria Nº 152 - EME, de 16 de novembro de 2010, que aprova a Diretriz para a Implantação da Nova Sistemática de Formação do Oficial de Carreira do Exército Brasileiro da Linha de Ensino Militar Bélico, que segue a Portaria Nº 788 - do Comandante do Exército, de 26 de agosto de 2010, que altera a sistemática de formação do oficial de carreira do Exército Brasileiro da Linha de Ensino Militar Bélico. Essa legislação tem amplo amparo no Processo de Transformação do Exército que está abrigado na Estratégia Nacional de Defesa. [Kneipp 2016].

A Diretriz de Implantação do Processo de Transformação do Exército, aprovada pela Portaria Nº 75 – EME, de 10 de junho de 2010, alterada pela Portaria Nº 133, de 28 de fevereiro de 2012, que tem por finalidade orientar o planejamento das atividades relacionadas ao processo de transformação do Exército Brasileiro, tem, dentre outros, os objetivos de “promover a transformação do Exército, trazendo-o de uma concepção ligada à era industrial para a era do conhecimento; reforçar junto à sociedade brasileira a percepção da relevância e da imprescindibilidade do Exército para a Nação e implantar uma mentalidade de inovação”. Ainda propõe medidas para aprimorar o sistema de educação e cultura do Exército, tendo esse sistema “como o embrião e fomentador do processo de transformação”. [Brasil 2010].

Fruto disso, novas disciplinas passaram a compor a grade curricular acadêmica. Em 2016, ano em que completou o primeiro ciclo de turma formada nesta sistemática, foram oferecidas oito disciplinas eletivas para os graduandos. Duas destas disciplinas foram coordenadas pela Cadeira de Economia, sendo uma nominada de PO aplicada às Ciências Militares e a outra Introdução à Análise de Investimentos.

A disciplina de PO na AMAN teve uma ementa com a configuração de temas conforme contido no Quadro 1. Registra-se que a disciplina foi ministrada por professores, civis e militares, especialistas em PO do ITA, IME, UFF e AEDB, sendo que da AMAN foram três docentes de três Cadeiras: Administração, Estatística e Economia.

Quadro 1 - Quadro de conteúdo/assunto da Disciplina PO aplicado às Ciências Militares

| Conteúdo/Assunto | Carga Horária |
|----------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Conceitos Básicos de PO | 2 |
| 2. Elementos essenciais de PO – Criação e evolução histórica | 4 |
| 3. Programação Linear | 2 |
| 4. SIMPLEX com aplicação no SOLVER (MS Excel) | 6 |
| 5. Tópicos Especiais em PO | 2 |
| 6. Programação Inteira | 2 |
| 7. Problema do Caixeiro Viajante | 2 |
| 8. Tópicos de Simulação em PO | 4 |
| 9. Introdução à simulação de gerenciamento de projetos. | 4 |
| 10. Introdução à Análise Multicritério | 4 |
| 11. Método AHP – Processo Hierárquico Analítico | 4 |
| 12. Método TODIM – Tomada de Decisão Interativa Multicritério. | 4 |
| Total | 40 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda referente à estrutura da disciplina eletiva, destaca-se que dos cerca de 450 formados da Turma de 2016 da AMAN, foram 38 cadetes que cursaram, sendo assim distribuídos: 16 do curso de infantaria, 4 de Cavalaria, 4 de Artilharia, 2 de Engenharia, 1 de Intendência, 6 de Comunicações e 5 de Material Bélico.



Com base nesses pressupostos, foi planejada a disciplina de Pesquisa Operacional, tema deste estudo, em especial. O conteúdo proposto na referida disciplina foi organizado conforme Quadro 1.

As aulas foram ministradas no período de uma semana, sendo utilizado o laboratório de informática da Cadeira de Cibernética da AMAN, com todos os microcomputadores interligados na rede mundial de computadores. Ao longo da disciplina, todos os momentos foram presenciais, sendo utilizadas ferramentas de meio auxiliar de aula como projetor multimídia e quadro negro. O material de estudo referente ao conteúdo e exercícios ou atividades complementares foram disponibilizados no servidor do laboratório.

Cabe destacar que mesmo com pouca conhecimento sobre o tema, os alunos tiveram contato com *softwares*, possibilitando a resolução dos problemas matemáticos propostos, como, por exemplo, o LINDO, R, Solver do BR-Calc e outros.

A seguir são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para elaborar e descrever este estudo.

3. Metodologia

Este estudo pode ser considerado como uma pesquisa qualitativa. Segundo [Gatti e André 2010], a abordagem qualitativa defende uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas.

De forma similar ao trabalho desenvolvido pelos autores [Rehfeldt e Braido 2013], este estudo está centrado na perspectiva do sujeito, no caso, o cadete, e visa a investigar suas opiniões e percepções acerca das interações com professores e com os parâmetros educacionais da estrutura da disciplina eletiva.

Esta pesquisa pode ser classificada como descritiva, pois tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população. [Hair 2007; Gil 2012]. Além disso, este estudo é transversal, ou seja, foi realizado em um dado ponto no tempo, e tem os seus resultados atribuídos unicamente a ele [Hair 2007].

Também é classificado como levantamento de campo (*survey*), o qual se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Pode-se dizer também que realizou-se, de certa forma uma abordagem é quantitativa, pois houve utilização de técnicas estatísticas básicas com a finalidade de obter conclusões correspondentes dos dados coletados [Gil 2012].

Este artigo, como já esclarecido anteriormente, tem a pretensão de discutir as percepções dos graduandos acerca da disciplina Pesquisa Operacional aplicada às Ciências Militares sob o ponto de vista e ótica dos discentes, cadetes, que cursaram a disciplina eletiva.

A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário semiestruturado, ao término do módulo de cada aula, em agosto de 2016. Os cadetes responderam de forma anônima e lançavam *on-line* no *google forms*. Ao todo, obtiveram-se em média 33 respostas de um total de 38 alunos regularmente matriculados na disciplina. O documento foi estruturado com 20 questões utilizando-se a escala *Likert* cinco pontos com a variação de (1) discordo totalmente a (5) concordo totalmente e também uma questão aberta.

A partir das respostas dos discentes foram criadas categorias, seguindo a Técnica de Análise de Conteúdo, proposta por [Bardin 2009]. Assim os dados foram organizados por categorias, o que implica agrupar elementos em torno de um conceito.

Segundo [Bardin 2009], a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e seguidamente por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.

Assim, puderam ser identificadas seis categorias abordando três parâmetros principais: a) Planejamento, Coordenação e Apoio Logístico; b) Desempenho do docente; c) Autoavaliação. Na próxima seção são apresentados os resultados em cada uma dessas categorias.



4. Análise dos dados

Nesta seção, faz-se uma avaliação dos resultados obtidos da percepção das atividades desenvolvidas na disciplina eletiva na AMAN de Pesquisa Operacional aplicada às Operações Militares. A primeira avaliação será quantitativa e a segunda qualitativa, explicitando as opiniões dos cadetes.

4.1 Análise quantitativa

O gráfico apresentado no Figura 1 caracteriza a resposta obtida em cada conjunto de dados referentes ao parâmetro: Planejamento, Coordenação e Apoio Logístico da disciplina. Nota-se, particularmente no Gráfico 1, cerca de 88% dos discentes afirmaram que os objetivos da disciplina foram definidos de forma clara. Entretanto, 15,5% discordaram da carga horária, percebendo-a insuficiente para o desenvolvimento dos conteúdos.

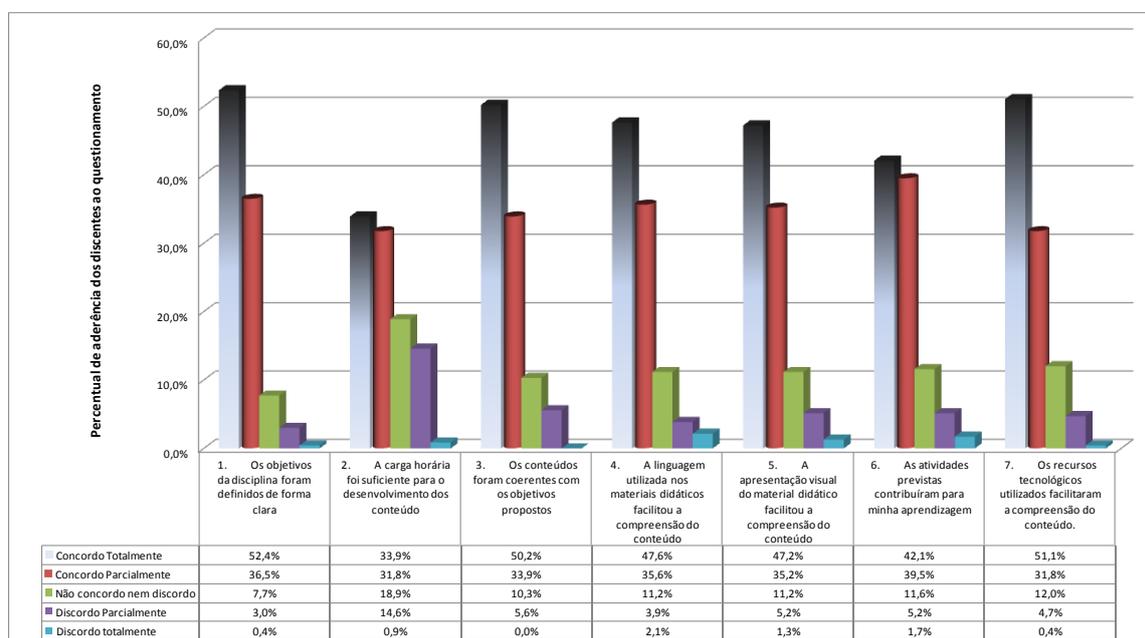


Figura 1 - Percepção quanto ao Planejamento, Coordenação e Apoio Logístico

Fonte: dados da pesquisa.

Algumas hipóteses podem ser lançadas à partir dessa constatação obtida com o Figura 1, como:

- A carga horária não foi totalmente adequada e, assim, poderia se estudar um ajuste para atender a demanda;
- Maior aperfeiçoamento dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem para as próximas turmas poderá melhorar a percepção quanto ao apoio logístico;
- A disciplina ofertada teria necessidade de oportunidades de melhoria quanto à linguagem utilizada nos materiais didáticos, uma vez que apenas 17,2% dos discentes (6 alunos) consideraram dificuldades na compreensão do conteúdo.

Com relação ao parâmetro: desempenho dos docentes, conforme pode ser verificado na Figura 2, foi mantido um padrão de médias elevadas, em torno de 53,2% dos alunos que concordaram totalmente quanto aos procedimentos adotados nas aulas por parte dos 7 docentes que ministraram a disciplina. No Figura 2, dado o alto nível de conhecimento dos docentes, vale dizer que quatro professores são doutores na área de PO, um doutorando, dois mestres também em PO, percebe-se apenas, em média, menos de 3% tenham discordado da atuação global dos professores durante as aulas.

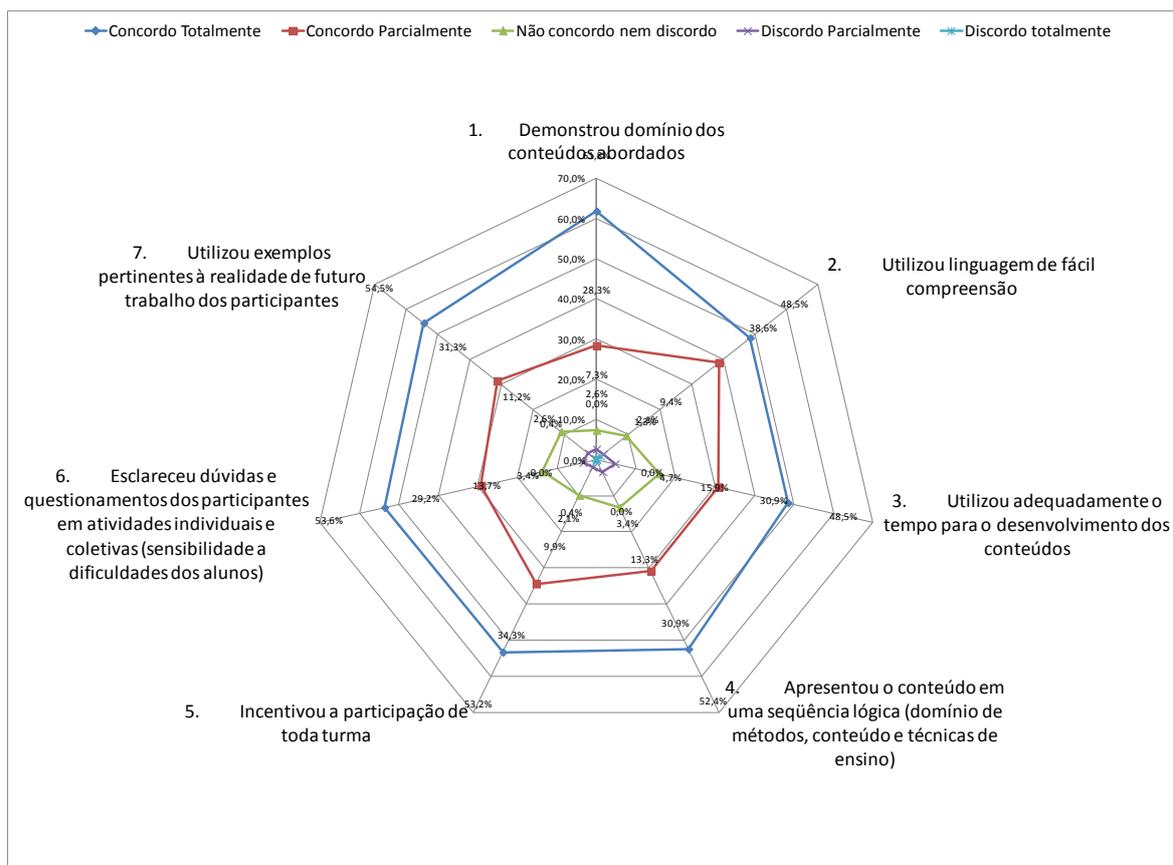


Figura 2 - Percepção quanto ao Desempenho dos Docentes
Fonte: dados da pesquisa

Já com relação à auto-avaliação dos alunos que cursaram a disciplina, pode-se identificar com os resultados do Figura 3 que, de modo geral, 84% dos respondentes disseram concordar que as atividades desenvolvidas no curso contribuíram para sua aprendizagem; uma pequena parcela, em torno de 3%, não assimilou de forma adequada e efetiva os conteúdos apresentados.

Quanto à sentir-se capaz de compartilhar com as outras pessoas os conhecimentos adquiridos, 68,7% dos cadetes reponderam ser capazes de repassar as informações obtidas com a disciplina eletiva de PO.

Outro quesito desse parâmetro de auto-avaliação tratava da aquisição de conhecimentos que fortalecem valores e princípios éticos sobre o desempenho de funções nos corpos de tropa, ou seja, Organizações Militares onde passarão a servir como oficiais do EB. As respostas desse quesito demonstram que 36,5% concordaram totalmente, 33,5% concordam, 22,3% nem concordam, nem discordam, sendo que apenas 6% discordam parcialmente e 1,7% discordam totalmente.

Outros dois aspectos tratados no parâmetro de auto-avaliação questionam sobre a percepção de situações na Instituição MD/EB onde há importância do conteúdo da Disciplina e, também sobre sentir-se motivado pelo assunto após os conhecimentos adquiridos.

Pode-se constatar com a pesquisa que mais de 80% afirmaram concordar com a importância da disciplina e sentiram-se motivados pelo estudo de Pesquisa Operacional aplicado às Ciências Militares.

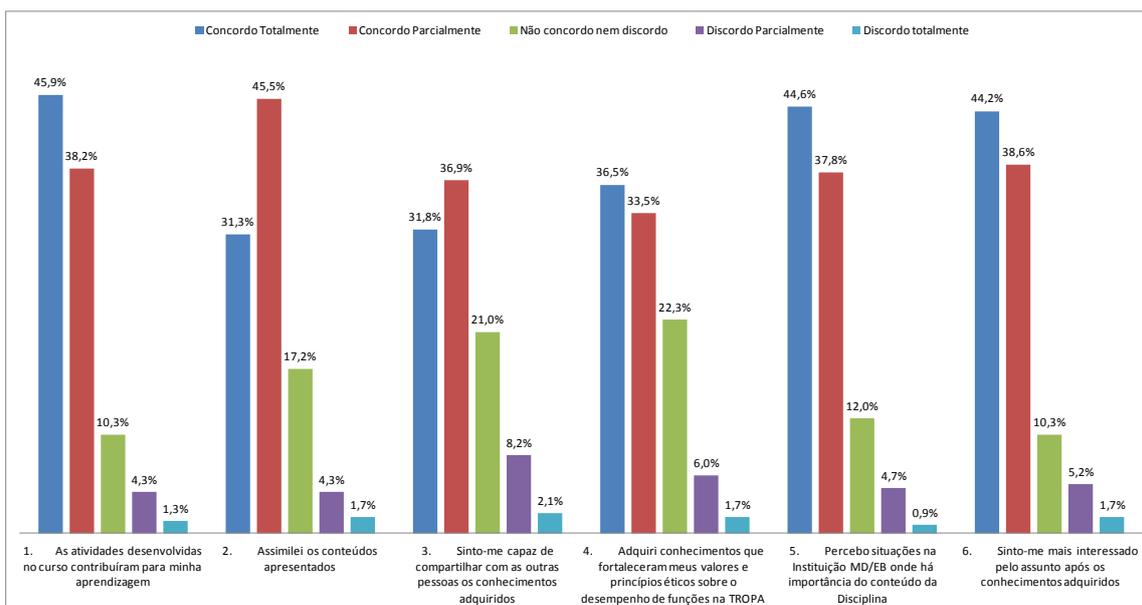


Figura 3 - Percepção quanto à auto-avaliação dos graduandos na AMAN

Fonte: dados da pesquisa.

Em termos globais de avaliação o Figura 4, permite que se observe o grau de aderência por parte dos graduandos em Ciências Militares, cadetes do 4^o ano da AMAN em 2016, em relação a percepção quanto as atividades desenvolvidas nas 40 horas de aula ministradas pelos professores de 4 IES distintas.

Assim, observa-se que 81% concordaram ter sido uma atividade adequada para o processo de ensino-aprendizagem do graduando da Escola Militar.

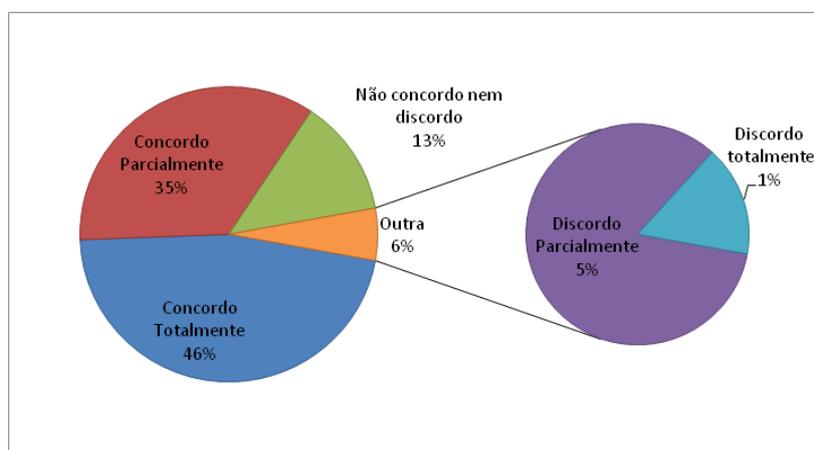


Figura 4 - Percepção Global da disciplina eletiva de PO na AMAN

Fonte: dados da pesquisa

4.2 Análise qualitativa

A disciplina foi oferecido aos graduandos concludentes do Curso de Ciências Militares da AMAN sendo contemplados apenas cerca de 10% do efetivo, já que a disciplina era do tipo eletiva. Os alunos, em sua maioria, elogiaram a maneira como a disciplina foi oferecida. Mesmo cadetes que não tinham ouvido falar de pesquisa operacional disseram que a disciplina foi muito interessante e com poder de aplicação em todas as áreas, principalmente puderam identificar a relevância no meio militar, corroborando com os autores [Pessoa et al. 2016] quando afirmaram que as necessidades do país, expressas na Estratégia Nacional de Defesa, consistem um vasto



campo de problemas a serem abordados pela academia. O grande potencial para desenvolvimentos metodológicos, e de aplicação para a Pesquisa Operacional, podem resultar em ações conjuntas.

Os cadetes consideraram que a maneira como foi ministrado é um grande incentivo ao conhecimento e na fala de um dos alunos: *"A aula agregou uma gama de conhecimentos e despertou o interesse pela Pesquisa Operacional"*. No ponto de vista dos alunos, a disciplina deveria ter aumento da carga horária, bem como foi sugerido por alguns cadetes como oportunidade de melhoria a necessidade de inclusão da disciplina no currículo escolar do Curso de Oficiais na AMAN.

Dentre as opiniões, relataram também que o tema é de grande importância para várias áreas, porém é pequeno conhecimento da grande maioria. Uma maior divulgação desses conhecimentos seria interessante, pois despertaria o interesse daqueles que tiverem o contato com a PO, neste aspecto converge para os resultados alcançados pelos autores [Montevichi et al. 2005].

De acordo com os cadetes, as atividades de integração com instituições de ensino superior civil é bastante válida e adequada para o aprendizado de todos, particularmente a oportunidade de ter outros docentes de IES fora da AMAN. O modo como a disciplina foi conduzida pode ser avaliado por um dos alunos conforme transcrito a seguir: *"O conteúdo ministrado é essencial para o planejamento de missões visando reduzir gastos do Exército Brasileiro, auxiliando na melhor administração desses recursos"*. Portanto, observa-se que a disciplina pode ter contribuído a levar a uma assimilação dos conceitos que buscam a otimização dos recursos escassos, indicando assim ser uma ferramenta poderosa, não somente como teórica no campo de processo ensino-aprendizagem, mas também como ferramenta de apoio à decisão institucional. Isso pôde ser evidenciado e praticado pelos discentes, especialmente relacionado à área militar, nas atividades desenvolvidas pelo docente do ITA, quando do desenvolvimento de aplicações utilizando *software* visando o planejamento de missões de busca e salvamento e classificação de sinais-radar.

Os alunos constataram que a estrutura adotada nas aulas permitiu uma aprendizagem mais holística, contribuindo para uma compreensão melhor do conteúdo trabalhado. Conforme observado por uma discente: *"A aula foi ministrada de modo que os recursos tecnológicos se tornaram ferramentas de trabalho, mostrando que a aula se preocupa em mostrar como poderá ser o trabalho de um oficial após a AMAN, com conhecimento adequado e amparado por suporte de Pesquisa Operacional"*. Mas contrapondo-se a isto, houve respondente que afirmou também: *"A matéria é interessante porém não vejo muita aplicação para a carreira do oficial subalterno"*. Entretanto, alguns discentes afirmaram ser conteúdo cansativo e difícil de aprender, exigindo um prévio nivelamento anterior de conhecimentos básicos.

Outro aspecto citado refere-se a possibilidade de utilizarem em laboratório de informática, a utilização de sistemas/pacotes computacionais que tratam de aplicação prática em PO, na fala de um dos alunos: *"Foi muito interessante conhecer a linguagem R e suas aplicações. Além disso, o docente discorreu sobre temas muito interessantes para Ciências Militares."*

O gerenciador da disciplina permitiu ainda, o acesso a todo o material apresentado em sala. Não foi realizada avaliação formal para aprovação na disciplina. Como tarefa de conclusão da disciplina, os alunos apresentaram o texto dissertativo sobre PO aplicada à Ciências Militares e produziram um pequeno vídeo sobre o significado de PO. Segundo eles, o curso foi muito interessante e de excelente valia para o futuro Oficial do EB, e que deveria ser incluída nos cursos das Armas, Quadro de Material Bélico e Serviço de Intendência.

5. Conclusão

A inserção da disciplina eletiva na grade curricular da AMAN em 2016 foi uma oportunidade de interdisciplinaridade e abordagem de conteúdo sobre Pesquisa Operacional por docentes de diversas instituições de ensino, pública e privada do país.



A otimização do processo de tomada de decisão é de suma importância para a Força Terrestre, uma vez que, ao otimizar os processos logísticos, operacionais e técnicos do Exército, se obtém um maior rendimento nas atividades de instrução, preparo e emprego das tropas, trazendo um maior poder de combate, quer seja em tempo de paz, quer em tempos de guerra.

As amplas e diversificadas demandas atuais do Exército têm-se mostrado um campo fértil para uma aplicação na resolução de problemas com maior rigor científico, afastando o indesejável tratamento superficial em banco de dados para resolução de problemas.

Os resultados encontrados satisfizeram o objetivo proposto na pesquisa que era de obter a percepção dos discentes da disciplina PO contida na grade curricular da Escola de Formação de Oficiais do Exército Brasileiro. Também pôde-se identificar aspectos ligados ao processo de ensino-aprendizagem do ponto de vista de parâmetros investigados na pesquisa de campo, materializada pela avaliação de reação, realizada após cada módulo de aula da disciplina. Neste ponto, destaca-se que os discentes sugeriram incluir efetivamente como disciplina obrigatória para todos graduandos em Ciências Militares, o que reafirma a sugestão de [Marques 2013] e [Cruz et al. 2014] e os achados do autor [Passos 2007].

Os *softwares* utilizados pelos discentes para resolução de problemas em PO atendeu as necessidades, ao passo que apresentaram resultados com elevada confiabilidade e rapidez, mostrando ser suficiente para resolução de problemas de menor complexidade e para fins acadêmicos, tendo sido destacado pelos cadetes esta situação.

Este estudo tem como limitação o fato de ter considerado apenas cerca 10% do efetivo dos egressos de uma turma de oficiais formados na AMAN, impossibilitando uma análise mais completa já que os demais cadetes não cursaram a disciplina eletiva. Outra limitação refere-se ao fato da disciplina ter sido realizada de forma expressa, ou seja, foi realizada em 40 horas durante uma semana acadêmica, o que representa um elevado número de conhecimentos repassados de forma intensa, podendo ser prejudicial a qualidade da aquisição de informações sobre o tema PO.

Diante destes resultados pode-se afirmar que a disciplina Pesquisa Operacional instituída na modalidade de eletiva na AMAN contribuiu de forma significativa para compor a grade curricular dos oficiais da linha bélica formados no ano de 2016. Desta forma, possibilitou uma conexão acadêmica das ciências militares com a engenharia. Dadas as necessidades infinitas e recursos limitados é válido afirmar que a escolha pela implementação da disciplina, ainda que de forma eletiva e introdutória, pôde apresentar vantagens significativas na qualidade do recurso humano a ser formado pela Força Terrestre indo ao encontro do ensino por competências que tem amplo respaldo do processo de transformação do EB. Entretanto, pode-se dizer também que será um desafio mantê-la ofertada na grade curricular. Em parte, isso deve-se ao fato da dificuldade de motivar os novos discentes sobre o tema PO, dada a excessiva oferta de outras disciplinas eletivas disponíveis para escolha por parte do cadete e, também, vislumbra-se que outro aspecto limitador seja a necessidade de obtenção de recursos para viabilizar a logística de docentes capacitados em PO de outras IES.

Referências

- Bardin, L.** (2009). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- Brasil, Ministério da Defesa. Exército Brasileiro.** (2010). A Diretriz de Implantação do Processo de Transformação do Exército, aprovada pela Portaria Nº 75 – EME, de 10 de junho de 2010.
- Cruz, J. L. S.; Silva, C. A.; Rangel, L. A. D.** (2014). Pesquisa Operacional: Institucionalização da disciplina na formação do Oficial Combatente de carreira do Exército Brasileiro. Anais do VI EPESM, Academia da Força Aérea, Pirassununga-SP.
- Fonseca Júnior, J. D.** (2008). LIDERANÇA – O corpo docente no processo inicial da formação do líder da Força Terrestre, na AMAN. Dissertação de Mestrado. DCEX-ECEME, Rio de Janeiro-RJ.



- Gatti, B.; André, M.** (2010). A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, W.; PFAFF, N. (Org.). Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Gil, A. C.** (2012). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed.5. reimpr. São Paulo;Atlas.
- Gutian, G. M.** (2005). Análise da implantação do PEG-EB na AMAN. Dissertação de Mestrado, pós-graduação em Engenharia de Produção, UNIFEI, Itajubá-MG.
- Hair, J.** (2007). Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. Porto alegre: Bookman.
- Marques, F. C. S.** (2013). Pesquisa Operacional em apoio a Sistemas de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (SIRVAA) e sua institucionalização no âmbito da defesa. Anais do XVI SPOLM. Rio de Janeiro-RJ.
- Miranda, D.** (2016). A implementação do ensino de sociologia para os cadetes da AMAN. Anais do IX ENABED, Florianópolis-SC.
- Montevecchi, J. A. B.; Molina, C. E.; De Resende Chaves, M. M. S.** (2005). Avaliação da eficácia no uso de material de ensino a distância em disciplina de Pesquisa Operacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL–SBPO.
- Passos, A. C.** (2007). A Pesquisa Operacional Militar: origem histórica e comparação entre Exército Brasileiro e de outros países. Revista Ciência e Tecnologia – IME, 3º Quadrimestre 2007. Rio de Janeiro-RJ.
- Pessoa, L. A. M.; Teixeira, L. S.; Guedes, M. J. M.** (2016). Pesquisa Operacional na Marinha do Brasil: o CASNAV, seu passado, presente e perspectivas. Anais do XLVIII SBPO Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Vitória-ES.
- Kneipp, N. G. L.** (2016). Concepções de Professores sobre Avaliação em uma Escola Militar: limites e possibilidades em ensino por competências. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Educação, Centro Universitário Salesiano de São Paulo - UNISAL, Americana-SP.
- Rehfeldt, M. J. H; Braido, G. M.** (2013). As percepções dos alunos acerca do ensino da Pesquisa Operacional na modalidade de EAD por meio de ambiente virtual de aprendizagem.. Revista Destaques Acadêmicos, v. 5, n. 1.
- Silva, E. M.; Silva, E. M.; Gonçalves, V.; Murolo, A. C.** (1998). Pesquisa Operacional: programação linear.3 Ed. São Paulo: Atlas.
- Silva, C. A. et al.** (2014). Utilização do método multicritério TODIM-FSE para classificação de base logística de brigada. Blucher Marine Engineering Proceedings, v. 1, n. 1, p. 419-430.