



Sistema de Apoio à Decisão Baseado em GIS para Planejamento da Distribuição de Gás Natural



Image by fanjianhua on Freepik

Carolina Lino Martins, João Batista Sarmento dos Santos Neto, Naylil Liria Baldin de Lacerda, Eduarda Asfora Frej, Lucas Borges Leal da Silva, Adiel Teixeira de Almeida

O setor energético tem se transformado devido ao aumento da procura e da disponibilidade de novas tecnologias. A versatilidade do gás natural o torna um concorrente potencial de quase todos os outros combustíveis alternativos no processo de transição energética para uma matriz de baixo carbono. No Brasil, o uso do gás natural tem crescido graças ao aumento de oferta proveniente

da exploração de combustíveis fósseis em águas profundas (pré-sal). Porém, o mercado brasileiro de gás natural é considerado imaturo, quando comparado ao internacional, para buscar eficiência e resultado, redução de custos, melhoria contínua de processos, ações de responsabilidade social corporativa, redução de riscos e competitividade frente a outros energéticos.

Nesse contexto, a expan-

são brasileira é planejada com a finalidade de estimular cada vez mais o aumento do consumo de gás natural e a competitividade no setor, bem como de atender a diversas demandas de seus stakeholders das iniciativas pública e privada. Assim, o desafio de planejar a utilização desse recurso é enorme, pois depende de múltiplos critérios.

Diante desses desafios, este trabalho utilizou um

método multicritério com uma abordagem baseada na relação custo-benefício para seleção de portfólio a fim de definir potenciais projetos de expansão de redes de distribuição de gás natural. O modelo desenvolvido considerou uma regra de decisão para atender à dinâmica do modelo de negócio de construção de redes de distribuição de gás natural, uma vez que uma nova rede deve ser conectada a uma rede existente.

Além disso, a pesquisa considerou a integração do modelo multicritério com um Sistema de Informação Geográfica (SIG), fornecendo dados e conhecimento de negócio para, de maneira informada, interativa e flexível, permitir a padronização

e a formalização do processo de tomada de decisão em uma empresa de distribuição de gás natural no Brasil.

Os principais resultados da pesquisa permitiram o desenvolvimento de um novo modelo, em cujo processo decisório foi incorporado um método matemático sistêmico que permitiu agregar objetivos financeiros e estratégicos à importante decisão de identificação de um portfólio de projetos para expansão da

Os principais resultados da pesquisa permitiram agregar objetivos financeiros e estratégicos à importante decisão de identificação de um portfólio de projetos para expansão da rede de gás natural.

rede de gás natural.

Na sequência, foi realizado o desenho e a arquitetura de um Sistema de Apoio à Decisão Espacial Multicritério (MC-SDSS). O sistema é capaz de receber dados de outros sistemas informacionais e dos usuários, transformá-

los em inputs para o processamento, por meio de análise multicritério, da definição do portfólio de projetos e, por fim, devolver outputs resultados robustos para direcionar a companhia em seus investimentos. Conforme apresentado na Figura 1, a entrada

do sistema é a primeira etapa, que consiste nos trechos de distribuição de gás natural junto com todos os seus dados financeiros, operacionais e estratégicos e a determinação dos critérios.

No processo (segunda etapa) é realizado o cálculo dos critérios para as alternativas e a definição da matriz de decisão para o desenvolvimento do modelo de seleção de portfólio de projetos. Os critérios definidos para o mo-

delo foram: payback, TIR (taxa interna de retorno), volume, urgência, compromisso de atendimento e risco de projeto. As alternativas do modelo são os trechos de distribuição de gás natural. O sistema leva em consideração os trechos antecessores e predecessores para a formação da rede de distribuição, uma vez que é possível que o resultado apresente um primeiro trecho sem uma conexão direta com a rede de distribuição de gás natural já existente. Porém, toda a malha deve ser completamente conectada e não é possível expandi-la sem que um trecho já existente se interconecte à alternativa escolhida. Por fim, são realizados cálculos estatísticos para análises e padronizações das informações.

Como saída (terceira etapa), são apresentados o portfólio de projetos, na forma de ranking em tabela e no mapa da rede de distribuição, com uma visualização didática de novos trechos a serem implementados. Outros outputs

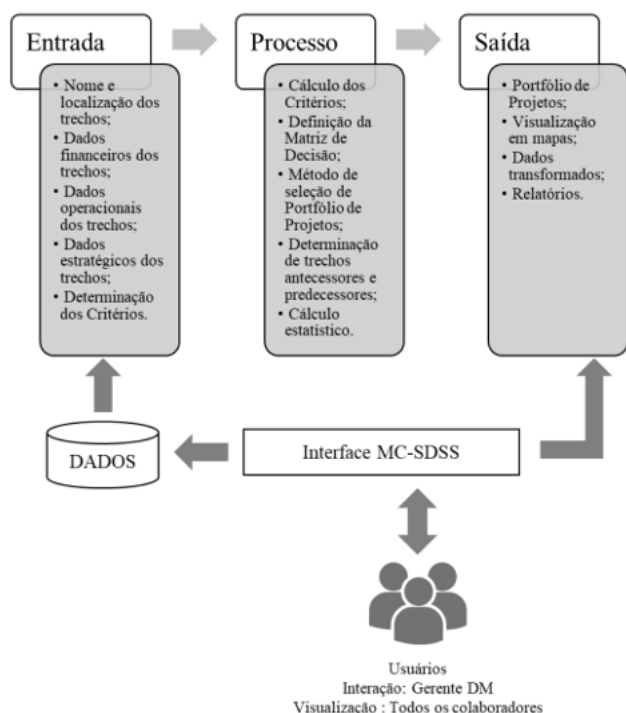


Figura 1 - Componentes do protótipo do MC-SDSS

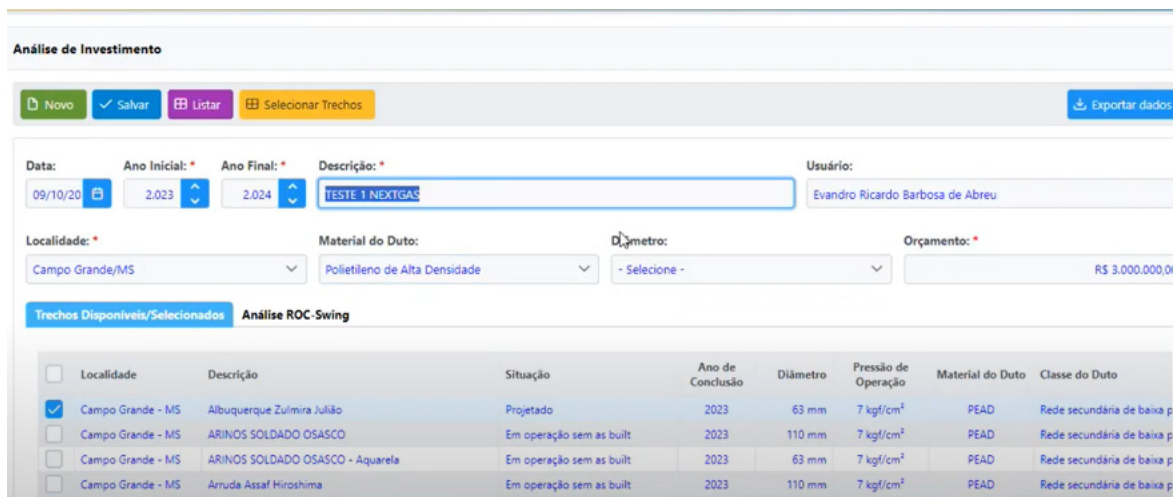


Figura 2 – Interface inicial do Prospect-NextGas

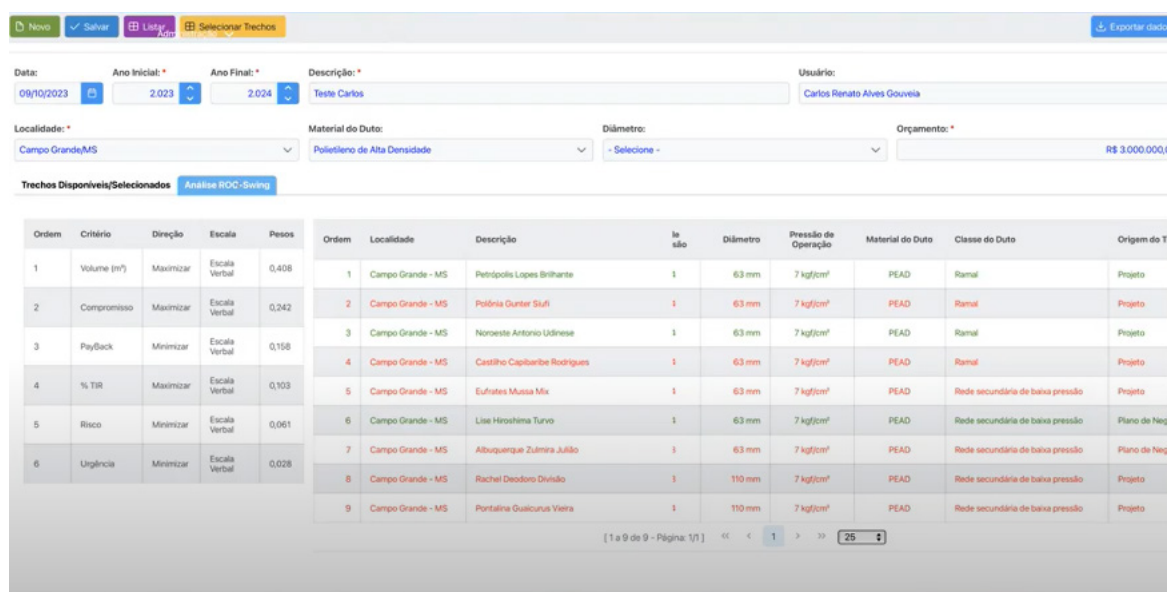


Figura 3 – Interface com resultado de aplicação teste do Prospect-NextGas

são os dados transformados, como a definição do volume a ser abrangido com a expansão e relatórios para uma análise gerencial. Os dados são inseridos na interface MC-SDSS por meio de sistemas informacionais da própria companhia dos usuários, com o decisor sendo o responsável pela interação com o método multicritério na definição do portfólio e os colaboradores tendo apenas a permissão de visualizar os resultados. As Figuras 2 e 3 ilustram a interface do sistema desenvolvido.

A versatilidade do gás natural o faz um competi-

tor potencial perante quase todos os demais combustíveis alternativos. Porém, o desafio para consolidar tal combustível como um pilar de transição no setor de energia limpa com planejamento eficiente do seu uso é imenso, pois depende de múltiplas variáveis do âmbito econômico, operacional e regulatório. Com o propósito de atender a todos os interesses de stakeholders, apoiar e aprimorar o processo de tomada de decisão das companhias distribuidoras de gás natural e aumentar o alcance social desse recurso, este estudo propôs o desenvolvimento de

um Sistema de Decisão Multicritério integrado a informações geográficas para definir um portfólio de projetos de expansão da rede de distribuição de gás natural aplicado a um caso real. Ao final do estudo, foi possível desenvolver um modelo de decisão que levasse em consideração, entre outros critérios, o número de unidades consumidoras impactadas com a expansão da rede de distribuição, o que permite que o acesso ao gás natural seja facilitado para um número maior de consumidores.



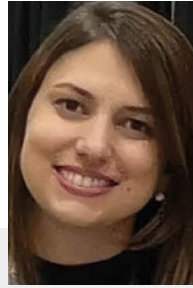
Carolina Lino Martins



João Batista Sarmento dos Santos Neto



Naylil Liria Baldin de Lacerda



Eduarda Asfora Frej



Lucas Borges Leal da Silva



Adiel Teixeira de Almeida

Os Pesquisadores

Carolina Lino Martins

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (2018) e PhD em Computer Science pela Université Toulouse 1 Capitole (2018). Atua como professora no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul desde 2013 e tem experiência na área de métodos de apoio à decisão. Coordenadora do laboratório de Sistemas de Informação e Métodos de Apoio à Decisão (SIMAD / UFMS) e membro do Grupo de Pesquisa Modelling and Alignment of Portfolio and Strategy (MAPS / UFPE).

João Batista Sarmento dos Santos Neto

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (2020). É um dos líderes do Grupo de pesquisa Sistemas de Informação e Métodos de Apoio a Decisão - SIMAD (UFMS), pesquisador do Grupo Multidisciplinar de Pesquisas Agroindustriais - GMP Agro (UNESPAR) e do Grupo de Pesquisa em Sistemas de Informação de Decisão - GPSID (UFPE). Atualmente é Professor Adjunto no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Tem experiência nas áreas de Engenharia de Produção e Métodos de Apoio à Decisão.

Naylil Liria Baldin de Lacerda

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e mestre em Engenharia Elétrica pela UFMS. Trabalha com pesquisa e desenvolvimento na área de modelos de decisão multicritério para a inovação na área de gás natural. Desde 2021 trabalha na Gas Energy, como consultora na área de Gás Natural, atuando diretamente com a equipe nos projetos e assessorias.

Eduarda Asfora Frej

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (2019), obteve mestrado em 2017 e a graduação em 2015 todos em Engenharia de Produção pela UFPE. Ingressou no corpo docente da UFPE em 2019, e é professora do Departamento de Engenharia de Produção (adjunto). Atua como pesquisadora no Centro de Desenvolvimento de Sistemas de Informação e Decisão (CDSID - www.cdsid.org.br).

Lucas Borges Leal da Silva

É Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Pela UFPE, é Bacharel em Engenharia Civil (2017), Mestre (2019) e Doutor em Engenharia de Produção (2022). É membro colaborador do Grupo de Pesquisa REASON. Tem atuado em pesquisas estratégicas, com foco em apoio a decisão multicritério, seleção de portfólio, gestão de riscos tecnológicos e avaliação de riscos

associados a desastres naturais e mudanças climáticas. É autor e co-autor de capítulos de livro e artigos científicos em periódicos internacionais.

Adiel Teixeira de Almeida

Professor titular da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), onde atua como coordenador do Centro de Desenvolvimento em Sistemas de Informação e Decisão (www.cdsid.org.br/). Tem trabalhado no desenvolvimento e avanços metodológicos em apoio a decisão com múltiplos objetivos e de decisão em grupo, e na aplicação de métodos em diversos contextos, incluindo modelagem estratégica, gestão de portfólio, gestão de projetos, terceirização, gestão da informação, gerenciamento de riscos, engenharia de confiabilidade e manutenção, e qualidade.

Contato

carolina.lino@ufms.br

Referência

LACERDA NLB, DOS SANTOS-NETO JBS & MARTINS CL. 2021. MCDM Model for Natural Gas Pressure Reducing Station Site Selection. International Journal of Decision Support System Technology (IJDSST), 13(1): 67-84.

