



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



SEQUENCIAMENTO DE RECURSOS EM PROJETOS SIMULTÂNEOS USANDO ALGORÍTMO GENÉTICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

SIMPEP - simpep.feb@unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

COMISSÃO ORGANIZADORA DO SIMPEP - simpep.feb.unesp@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - dep.feb@unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

ALISSON MATIAS TEIXEIRA – alisson.matias@ufpe.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

LUCIANA HAZIN ALENCAR - alencarlh@insid.org.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

ÁREA: 1. ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO

SUBÁREA: 1.2. PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

RESUMO: O SEQUENCIAMENTO EFICIENTE DE RECURSOS EM PROJETOS SIMULTÂNEOS REPRESENTA UM DESAFIO CRUCIAL NA GESTÃO DE OPERAÇÕES E PROJETOS. ESSE PROBLEMA ENVOLVE A ALOCAÇÃO ÓTIMA DE RECURSOS LIMITADOS ENTRE MÚLTIPLOS PROJETOS QUE OCORREM SIMULTANEAMENTE, VISANDO MAXIMIZAR A EFICIÊNCIA OPERACIONAL E MINIMIZAR OS CUSTOS ASSOCIADOS. EM RESPOSTA A ESSA COMPLEXIDADE, OS ALGORITMOS GENÉTICOS (AGS) EMERGEM COMO UMA FERRAMENTA CAPAZ DE EXPLORAR SOLUÇÕES VIÁVEIS EM ESPAÇOS DE BUSCA DE ALTA DIMENSÃO. A REVISÃO SISTEMÁTICA APRESENTADA EXPLORA O USO DE AGS PARA RESOLVER O DESAFIO DO SEQUENCIAMENTO DE RECURSOS EM PROJETOS SIMULTÂNEOS, CONSIDERANDO DIFERENTES MODELOS MATEMÁTICOS, ESTRATÉGIAS DE CODIFICAÇÃO E OPERADORES GENÉTICOS ESPECÍFICOS. ALÉM DE EXAMINAR CONTRIBUIÇÕES RELEVANTES DA LITERATURA ATUAL, IDENTIFICAM-SE LACUNAS DE PESQUISA E SUGEREM-SE DIREÇÕES FUTURAS PARA O AVANÇO NA DESENVOLVIMENTO E NA APLICAÇÃO DESSES MÉTODOS NA PRÁTICA GERENCIAL. O ESTUDO PROPORCIONA UMA VISÃO COMPREENSIVA DO ESTADO ATUAL DA OTIMIZAÇÃO DE SEQUENCIAMENTO DE RECURSOS, VISANDO ESTIMULAR A MELHORIA NA EFICIÊNCIA DA GESTÃO DE PROJETOS SIMULTÂNEOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE AGS.

PALAVRAS-CHAVES: SEQUENCIAMENTO DE RECURSOS; PROJETOS SIMULTÂNEOS; ALGORÍTMOS GENÉTICOS; GESTÃO DE PROJETOS.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Vieira (2010) a gestão eficiente de recursos em ambientes de projetos simultâneos é uma questão crítica e complexa que tem desafiado pesquisadores e profissionais ao longo das últimas décadas. Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), o gerenciamento de múltiplos projetos é um processo dinâmico onde os projetos em andamento são constantemente revisados e ajustados, enquanto novas iniciativas são avaliadas, selecionadas e priorizadas. Durante esse processo, os recursos são coordenados e realocados entre os projetos, e as metas do cronograma são ajustadas para garantir que os recursos sejam suficientes e que o equilíbrio entre os projetos seja mantido (KAO; HSIEH; YEH, 2006). No entanto, a natureza interdependente e a competição por recursos entre os projetos introduzem uma complexidade significativa ao problema, tornando indispensável a aplicação de técnicas avançadas de otimização.

Holland (1975) apresenta que os Algoritmos Genéticos (AGs) emergem como uma abordagem promissora para enfrentar este desafio, tendo em vista que são inspirados nos princípios da seleção natural e da genética, os AGs são particularmente eficazes na exploração de grandes espaços de busca e na identificação de soluções próximas ao ótimo global. Linden (2006) explica que essa flexibilidade e adaptabilidade dos AGs os tornam adequados para uma variedade de problemas de otimização, incluindo o sequenciamento de recursos em projetos simultâneos.

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura existente sobre a aplicação de AGs para o sequenciamento de recursos em projetos simultâneos. A revisão tem como objetivo consolidar os conhecimentos atuais, identificar as principais contribuições e lacunas de pesquisa, e sugerir direções futuras para o desenvolvimento de modelos mais robustos e eficientes. A relevância deste estudo reside na necessidade crescente de ferramentas de otimização capazes de lidar com a complexidade dos ambientes de projetos simultâneos.

O artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta os fundamentos teóricos dos Algoritmos Genéticos e sua aplicação ao problema de sequenciamento de recursos; a Seção 3 descreve a metodologia utilizada para a realização da revisão sistemática; a Seção 4 oferece uma análise crítica dos estudos revisados; e a Seção 5 discute as conclusões e propõe sugestões para futuras pesquisas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção fundamenta-se em conceitos-chave relacionados à gestão de projetos, projetos simultâneos, sequenciamento de recursos e algoritmos genéticos. A integração desses elementos proporciona uma base sólida para o desenvolvimento teórico do modelo proposto.

2.1. Gestão de Projetos

A gestão de projetos é uma disciplina vital que envolve a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para alcançar objetivos específicos dentro de limites temporais e orçamentários (Demirkeses e Ozorhon, 2017). Projetos, por sua natureza, são temporários e únicos, com metas e entregas definidas (Project Management Institute, 2021).

De acordo com o PMBOK (2004) projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Ou seja, todo projeto tem um início e fim definidos e deve entregar um resultado singular. Acrescenta que, além de ser um empreendimento único que deve apresentar um início e fim claramente definidos, o projeto também deve ser conduzido por pessoas para atingir seus objetivos respeitando os parâmetros de prazo, custo e qualidade.

2.2. Projetos Simultâneos

A gestão de projetos simultâneos, caracterizada pela execução paralela de múltiplos projetos dentro de uma organização, tem recebido crescente atenção de pesquisadores e profissionais devido às suas potenciais vantagens estratégicas. Essa abordagem visa acelerar o tempo de entrega, aumentar a eficiência operacional e fomentar a inovação (Clark & Wheelwright, 1993; Shenhar *et al.*, 2001).

Embora a gestão de projetos individuais já seja desafiadora, a complexidade aumenta significativamente quando uma organização lida com vários projetos simultaneamente. Em vez de serem vistos como um conjunto isolado de iniciativas, os projetos devem ser gerenciados como um portfólio integrado. No entanto, conforme apontado por Blismas *et al.* (2004), na indústria da construção, as atividades costumam ser planejadas, desenvolvidas, monitoradas e concluídas como projetos individuais, o que não reflete a realidade da maioria das empresas do setor, que gerenciam grandes portfólios com múltiplos projetos. Na gestão de múltiplos projetos, é essencial ter controle sobre a ampla gama de projetos e coordenar o portfólio de forma a garantir que os melhores resultados sejam alcançados, equilibrando os requisitos frequentemente conflitantes devido à limitação de recursos (DOOLEY; LUPTON; O'SULLIVAN, 2005).

2.3. Sequenciamento de Recursos

O sequenciamento de recursos em projetos simultâneos é uma prática crucial para a gestão eficiente de projetos complexos. Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), a alocação estratégica de recursos é essencial para garantir a eficiência operacional e a maximização dos recursos disponíveis. Eles destacam a importância de identificar e priorizar as necessidades de recursos de cada projeto, considerando as restrições de tempo, custo e disponibilidade de pessoal e equipamentos.

Além disso, Dooley, Lupton e O'Sullivan (2005) mencionam que a aplicação de técnicas avançadas, como a programação linear, é fundamental para resolver os desafios complexos envolvidos no sequenciamento de recursos. Eles sugerem que a programação linear pode ajudar a encontrar soluções ótimas para a alocação de recursos em ambientes dinâmicos de múltiplos projetos.

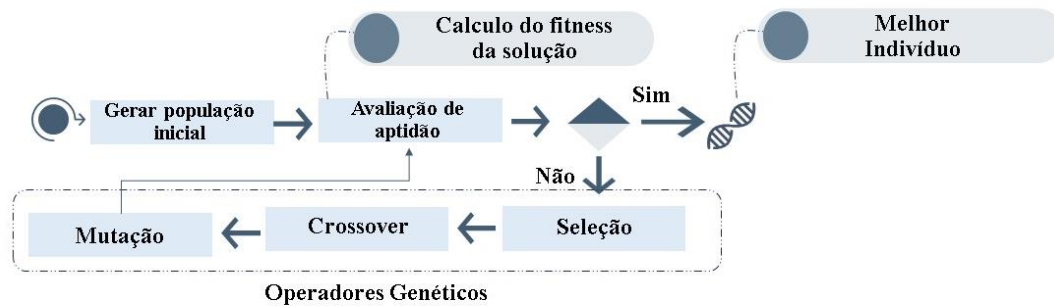
2.4. Algoritmos Genéticos

Segundo Linden (2006), algoritmos genéticos (AGs) são métodos de otimização inspirados no processo de evolução natural. Eles têm demonstrado eficácia em resolver problemas complexos e não-lineares, sendo aplicáveis a diversas áreas, incluindo a otimização de sequenciamento em problemas combinatórios (Holland, 1975; Goldberg, 1989).

Os AGs, fundamentados na evolução biológica, incorporam operadores genéticos, como seleção, recombinação (crossover) e mutação, para alcançar soluções eficientes (Mitchell, 1998). Inicialmente, uma população de soluções candidatas é gerada aleatoriamente, evoluindo ao longo de gerações por meio de operadores que espelham processos naturais de seleção e reprodução. A seleção, inspirada no princípio da sobrevivência dos mais aptos, destaca as soluções mais promissoras para reprodução (Goldberg, 1989).

O crossover, ao combinar características de soluções parentais, promove a diversidade genética, enquanto a mutação introduz pequenas modificações, explorando novas regiões do espaço de busca (Holland, 1975). A Figura 1 apresenta a estrutura básica de um Algoritmo Genético.

FIGURA 1 - Estrutura básica de um Algoritmo Genético



Fonte: Adaptado de Linden (2006).

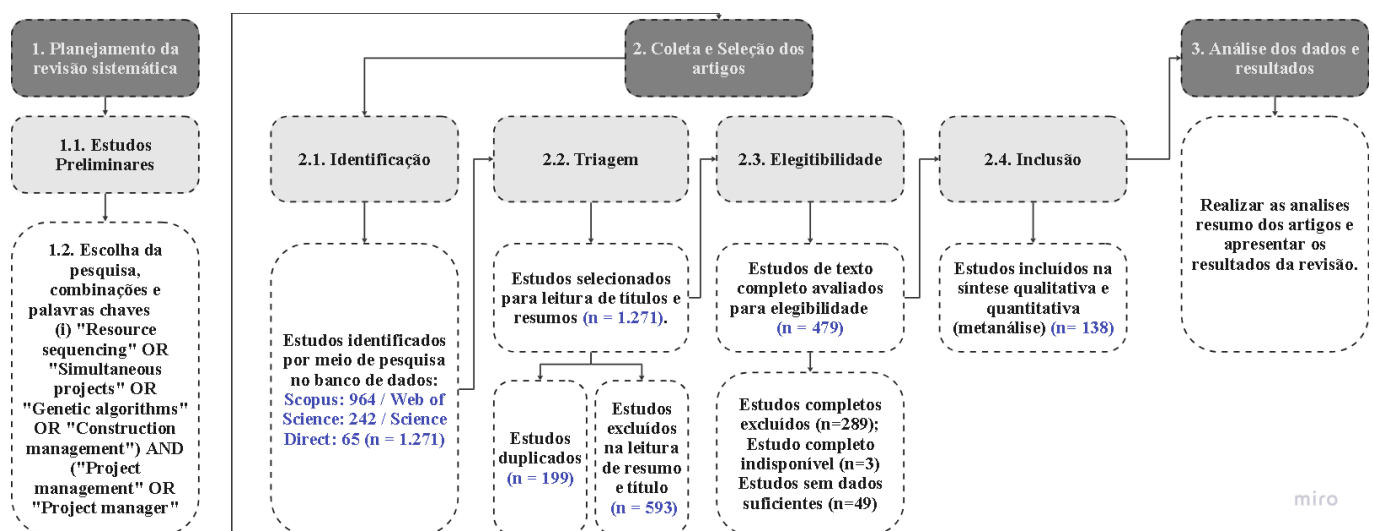
A versatilidade dos AGs é evidente em sua aplicação eficaz nos diferentes tipos de problemas, sejam eles combinatórios, contínuos ou multiobjetivo (Mitchell, 1998). Na gestão de projetos, os AGs têm sido utilizados com sucesso em desafios como sequenciamento, alocação de recursos e otimização de cronogramas (Deb, 2001).

3. METODOLOGIA

A revisão sistemática é uma metodologia de pesquisa que compila estudos sobre um tema específico utilizando um banco de dados da literatura. Esse processo sistematizado visa evitar vieses comuns em pesquisas não sistemáticas, sendo realizado de forma formal e seguindo um protocolo que define uma sequência bem estruturada de etapas (Thomé et al., 2016).

Seguindo as diretrizes de Tamala et al. (2022), a revisão sistemática foi conduzida em três principais etapas: (1) planejamento da revisão; (2) coleta e seleção de artigos; e (3) análises dos dados e resultados, conforme Figura 2 que mostra o fluxograma da revisão sistemática.

FIGURA 2 - Fluxograma da revisão sistemática da literatura.



Fonte: Autor (2024)

No planejamento da revisão, estudos preliminares orientaram a identificação de temas e palavras-chave principais, sendo elas definidas da seguinte forma: (i) ("resource sequencing" OR "simultaneous projects" OR "genetic algorithms" OR "construction management") AND ("project management" OR "project manager") inseridos nos campos de título e resumo.

A busca foi conduzida nos bancos de dados Web of Science (WoS), Science Direct e Scopus. Na etapa de coleta e seleção, critérios de elegibilidade foram aplicados para refinar a busca, incluindo a limitação a artigos de pesquisa de acesso aberto, a exclusão de duplicatas e a exclusão de artigos fora do escopo. A pesquisa foi realizada junho a junho de 2024.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa são exibidos os resultados derivados das análises realizadas. Primeiramente, são apresentados os resultados principais, destacando os dados característicos de cada trabalho selecionado, como informações sobre os autores, períodos, países e vias das publicações, organizados e dispostos em tabelas. Em seguida, são mostrados os resultados secundários, que incluem a análise dos objetivos, metodologias e avaliações dos artigos selecionados, conforme o modelo de Seuring e Gold (2012).

4.1 Apresentação dos Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados dos artigos selecionados para esta revisão de literatura:

TABELA 1 – Status de Avaliação dos Artigos

Status	Artigos	%
Artigos Duplicados	199	16%
Recusados após leitura do título	127	10%
Recusado após leitura do resumo	466	37%
Recusado após leitura completa	289	23%
Recusado por dados insuficientes	49	4%
Indisponível para leitura	3	0%
Aprovados após leitura completa	138	11%
Total	1271	100%

Fonte: Autor (2024)

Após a busca realizada nas bases de pesquisa Scopus, Web of Science e Science Direct o resultado foram 1271 artigos encontrados. O próximo passo foi aplicar filtros para refinar as análises, o primeiro foi remover os artigos duplicados, sendo descartado 16%, 10% foram recusados após a leitura do título, 37% após a leitura do resumo, 23% após a leitura

completa e 4% devido a dados insuficientes. Apenas 0,2% dos artigos estavam indisponíveis para leitura. No final, 11% dos artigos foram aprovados após a leitura completa. O resultado final é que de 1271 artigos apenas 138 foram aprovados.

4.2 Análises dos resultados

Os trabalhos foram organizados e categorizados em subgrupos com base em seu conteúdo, avaliando-se os objetivos, métodos e análises de cada estudo. Dessa forma, foram examinados para identificar os desafios e lacunas presentes, com o propósito de responder aos questionamentos propostos na pesquisa. A figura 3 apresenta as palavras que foram mais representativas na busca.

FIGURA 3 – Representação das palavras correlacionadas a pesquisa



Fonte: Autor (2024)

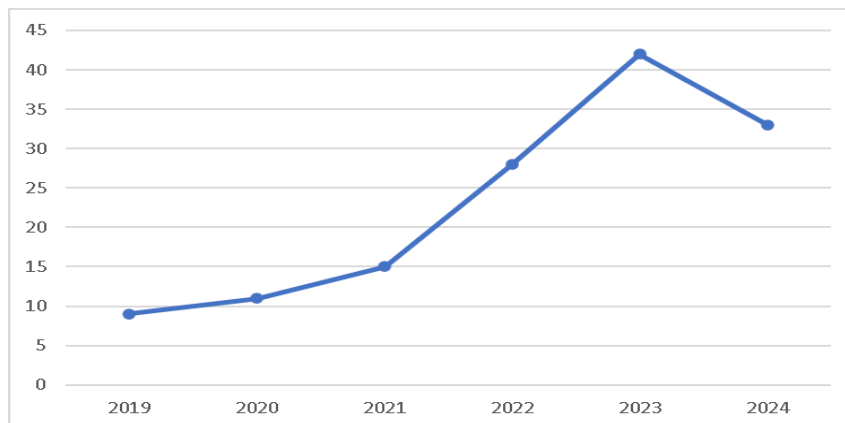
A análise revelou a predominância dos termos gestão de projetos e gerenciamento da construção, que foram os mais frequentes, indicando uma ênfase significativa na administração de projetos e no gerenciamento específico do setor da construção.

Mattila e Abraham (1998) ressaltam que um planejamento eficaz do projeto, por meio de um agendamento preciso e de uma alocação adequada de recursos, pode aumentar substancialmente a probabilidade de conclusão de um projeto de construção dentro do prazo e do orçamento, atendendo às especificações e com menos complicações. Notou-se, ainda, que sequenciamento de recursos apresentou baixa representação, sugerindo uma lacuna nas pesquisas sobre este tópico específico. Essa distribuição de termos evidencia as áreas centrais de investigação e aponta para oportunidades de aprofundamento em temas pouco explorados, como é o caso de sequenciamento de recursos.

A tabela 1 abaixo apresenta a distribuição anual do número de artigos aprovados na pesquisa entre 2019 e 2024. Observa-se um crescimento constante no número de publicações

ao longo dos anos, começando com 9 artigos em 2019 e aumentando gradualmente até atingir um pico de 42 artigos em 2023.

GRÁFICO 1 – Quantidade de artigos selecionados para a revisão por ano

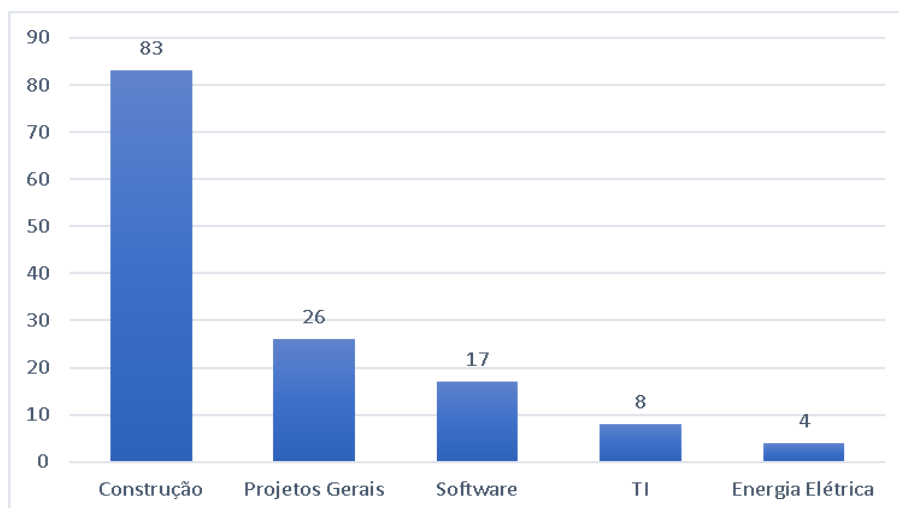


Fonte: Autor (2024)

Em 2024, houve uma leve diminuição para 33 artigos, o que se justifica porque o ano ainda não finalizou, dessa forma, a tendência é que a quantidade de artigos selecionados aumente até o final do ano. Esse crescimento ao longo do tempo sugere um crescente interesse dos pesquisados pela linha de pesquisa proposta.

O gráfico abaixo ilustra a quantidade de artigos por área de pesquisa, destacando as áreas que têm recebido maior atenção dos pesquisadores.

GRÁFICO 2 – Quantidade de artigos selecionados por área de pesquisa



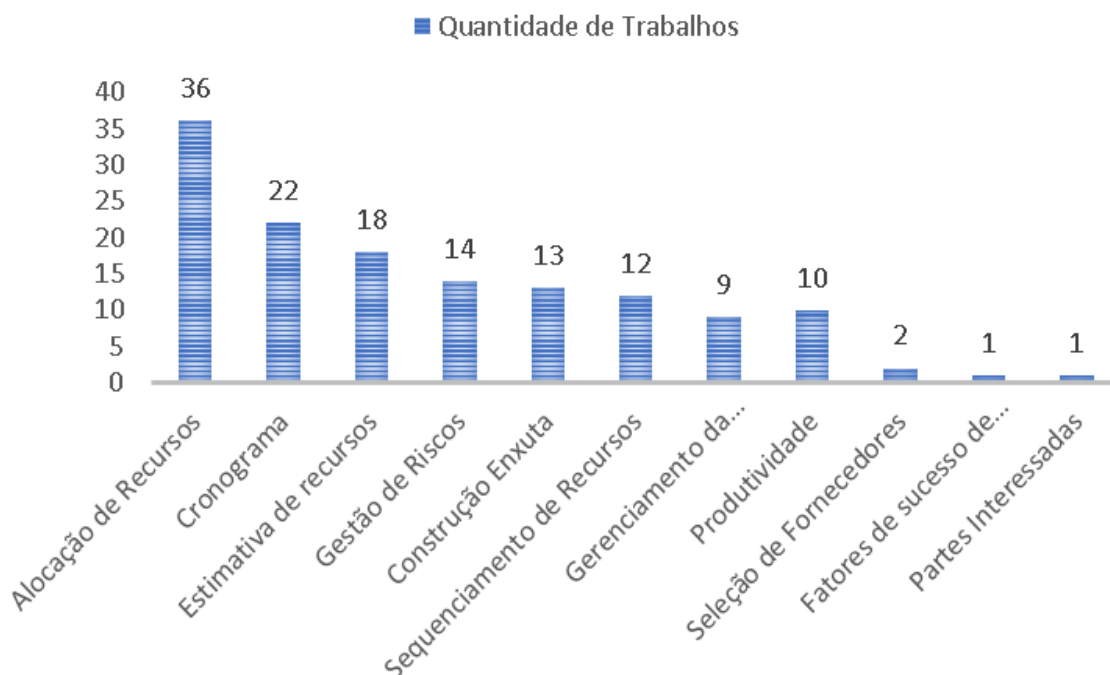
Fonte: Autor (2024)

A tabela apresenta a distribuição dos trabalhos revisados por áreas de estudo. A área de Construção é a mais representada, com 83 trabalhos, indicando uma forte concentração de

pesquisas relacionadas à gestão de projetos e processos dentro do setor da construção. A área de Projetos Gerais, que é uma área genérica de aplicação de projetos, ocupa o segundo lugar, com 26 trabalhos, refletindo um interesse abrangente em metodologias e práticas aplicáveis a uma variedade de projetos. A área de Software aparece com 17 trabalhos, destacando a relevância do desenvolvimento de software e suas metodologias de gestão de projetos. A penúltima área é a de TI (Tecnologia da Informação) conta com 8 trabalhos, mostrando uma menor, mas ainda significativa, atividade de pesquisa. Finalmente, Energia Elétrica é a menos representada, com apenas 4 trabalhos, sugerindo um nicho mais específico de estudos. No total, foram analisados 138 trabalhos, evidenciando uma diversificação de interesses, com uma predominância clara da área de construção.

O Gráfico 3 abaixo tem como objetivo proporcionar uma compreensão mais detalhada dos tópicos específicos abordados em cada área destacada no Gráfico 2.

GRÁFICO 3 – Quantidade de artigos selecionados por



Fonte: Autor (2024)

Como mencionado anteriormente, o Gráfico 3 detalha a distribuição dos trabalhos revisados de acordo com seus objetivos principais. Alocação de Recursos surge como o tema mais abordado, com 36 trabalhos, indicando uma forte ênfase na otimização e distribuição de recursos em projetos. Em segundo a temática de Cronograma é bem pesquisada, com 22 artigos, Hahn (2008) enfatiza que é amplamente reconhecido que o cronograma de um projeto de construção exerce um papel crucial na gestão de projetos, dado seu impacto significativo

no sucesso do empreendimento. A Estimativa de Recursos segue com 18 trabalhos, respectivamente, destacando a importância de um planejamento temporal eficiente e da previsão precisa de recursos. Gestão de Riscos e Construção Enxuta são abordadas em 14 e 13 trabalhos, refletindo preocupações com a mitigação de riscos e a eficiência operacional na construção. Sequenciamento de Recursos conta com 12 trabalhos, sugerindo um interesse significativo, mas ainda menor comparado à alocação de recursos. Outras áreas, como Gerenciamento da Construção, Produtividade, Seleção de Fornecedores, Fatores de Sucesso de Projetos e Partes Interessadas, aparecem com menor frequência, sugerindo uma necessidade de mais pesquisas futuras nestes tópicos. No total, 138 trabalhos foram analisados, cobrindo uma ampla gama de objetivos relevantes para a gestão de projetos e construção.

5. CONCLUSÕES

A revisão sistemática apresentada neste estudo abordou a aplicação de algoritmos genéticos como um modelo de otimização para o sequenciamento de recursos em projetos simultâneos. É importante lembrar que Holland (1975) introduziu o conceito de algoritmo genético para lidar com problemas que apresentam espaços de busca extensos, onde soluções candidatas são geradas de forma iterativa, avaliadas quanto à sua adequação aos resultados desejados e refinadas ao longo do processo (SHEPPARD, 2017). A análise revelou que, embora haja uma ampla gama de pesquisas focadas na alocação de recursos, cronograma, e estimativa de recursos, o sequenciamento de recursos ainda é uma área com menor representação, indicando uma lacuna significativa na literatura. Autores como Zhang J e Li H destacaram-se com contribuições substanciais, refletindo a concentração de conhecimento e avanço nas áreas de gestão de projetos e construção.

Os dados analisados demonstram que a gestão de projetos simultâneos é uma questão crítica, com desafios significativos devido à interdependência e competição por recursos, conforme Shelbourn (2012). A predominância dos termos relacionados à gestão de projetos e construção reforça a importância dessas áreas no contexto atual. A análise dos trabalhos aprovados ao longo dos anos mostrou um crescimento constante, refletindo um interesse crescente e uma expansão na produção acadêmica.

Em conclusão, a utilização de algoritmos genéticos para otimização no sequenciamento de recursos em projetos simultâneos representa uma abordagem promissora e necessária para enfrentar os desafios de gestão de múltiplos projetos. A revisão sistemática destacou a importância de desenvolver e aplicar técnicas avançadas de otimização, como os algoritmos

genéticos, para melhorar a eficiência e eficácia na gestão de recursos. As áreas menos exploradas, como o sequenciamento de recursos, oferecem oportunidades para futuras pesquisas e contribuições significativas, reforçando a necessidade de um foco contínuo e aprofundado neste campo.

6. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Com base na revisão sistemática e na análise dos dados, várias direções promissoras para pesquisas futuras emergem. Primeiramente, é evidente a necessidade de um aprofundamento no tema do sequenciamento de recursos. Embora ele seja uma questão crítica na gestão de projetos simultâneos, ele tem sido relativamente pouco explorado na literatura existente. Pesquisas futuras poderiam se concentrar em desenvolver novas metodologias e técnicas para otimizar o sequenciamento de recursos, utilizando algoritmos genéticos e outras abordagens inovadoras. Este campo oferece vastas oportunidades para descobrir soluções eficientes que possam melhorar significativamente a alocação e o uso de recursos em projetos simultâneos.

Outro ponto importante para futuras pesquisas é a avaliação e a comparação de diferentes algoritmos de otimização. A realização de experimentos que comparem a performance de algoritmos genéticos com outras técnicas de otimização em diversos cenários de projetos simultâneos pode revelar vantagens e limitações específicas de cada abordagem. Isso ajudaria na escolha do método mais adequado para diferentes tipos de projetos e condições operacionais.

Em resumo, a pesquisa futura pode seguir diversas direções, todas contribuindo para uma gestão de projetos mais eficiente e eficaz. Desde o aprofundamento em técnicas específicas de sequenciamento de recursos até a integração de múltiplas abordagens de otimização e a aplicação prática em diversos setores, há um vasto campo de investigação que pode trazer avanços significativos e inovadores na gestão de projetos simultâneos.

REFERÊNCIAS

- BLISMAS, N. G. et al. **Factors influencing project delivery within construction clients' multi-project environments**. Eng Construct Architect Manage, v. 11, n. 2, p. 113–125, 2004.
- CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: Free Press, 1993.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management for new product development: results of an industry practices study**. R&D Management, v. 31, n. 4, p. 361-380, 2001.

- DEMIRKESEN, S.; OZORHON, B. **Impact of integration management on construction project management performance**. International Journal of Project Management, v. 35, n.8, p. 1639 – 1654, 2017.
- DOOLEY, L.; LUPTON, G.; O’SULLIVAN, D. **Multiple project management: A modern competitive necessity**. Journal Frej, 333 of Manufacturing Technology Management, v. 16, n. 5, p. 466-482, 2005.
- HAHN, E. D. Mixture densities for project management activity times: A robust approach to PERT. **European Journal of Operational Research**, v. 188, p. 450-459, 2008.
- HOLLAND, J. H. **Adaptation in natural and artificial systems**. Ann Arbor: The University of Michigan press, 1975.
- KAO, H.; HSIEH, B.; YEH, Y. A petri-net based **approach for scheduling and rescheduling resource-constrained multiple projects**. Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, v. 23, n. 6, p. 468-477, 2006.
- LINDEN, R. **Algoritmos Genéticos: uma importante ferramenta da Inteligência Computacional**. Brasport, Rio de Janeiro, 2 Edição, 2008.
- MATTILA, K. G.; ABRAHAM, D. M. Resource leveling of linear schedules using integer linear programming. **Journal of construction engineering and management**, v. 124, n. 3, p. 232-244, 1998.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. **Guia PMBOK: Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. 3.ed. Pennsylvania: Four Campus Boulevard, 2004.
- SHENHAR A. J.; DVIR D.; LEVY O.; MALTZ A.C. **Project success: a multidimensional strategy concept**. In: Long Range Planning, n. 34, p. 699-725, Dec 2001.
- TAMALA, J.K., MARAMAG, E.I., SIMEON, K.A., IGNACIO, J.J. **A bibliometric analysis of sustainable oil and gas production research using VOSviewer**. Clean Eng Technol 7, 2022.
- SHELBOURN, M. et al. Collaboration: keyconcepts. In: BOUCHLAGHEM, D. (Ed.): **Collaborative Work in Construction**. London: Spoon Press, 2012.
- THOMÉ, Antônio Márcio Tavares; SCAVARDA, Luiz Felipe; SCAVARDA, Annibal José. **Conducting systematic literature review in operations management**. Production Planning & Control, v. 27, n. 5, p. 408-420, 2016.
- VIEIRA, M. M. **PMI e a Construção Civil**. PMI-RS Journal, n. 2, p. 10-13, 2002.