ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Fatores que determinam o posicionamento estratégico para empresas de construção no contexto da Construção 4.0

Factors that determine the strategic positioning for construction companies in the context of Construction 4.0

Joana Zimmermann
Araxá Engenharia| Florianópolis | Brasil | joanazimermann@gmail.com
Ricardo Juan José Oviedo Haito
UFSC | Florianópolis | Brasil | ricardo.oviedo.haito@ufsc.br

Resumo

A digitalização e industrialização dos processos vinculados à Construção 4.0 possibilitam benefícios, como o aumento da produtividade e eficiência no setor da construção. Além disso, o sucesso das empresas de construção está relacionado às suas estratégias para agregar maior valor ao mercado. Embora os estudos na literatura descrevam as características da Construção 4.0, pouco se sabe sobre os aspectos relacionados à competição estratégica das empresas nesse novo paradigma de transformação da indústria. Portanto, busca-se caracterizar os fatores que determinam o posicionamento estratégico das empresas de construção no contexto da Construção 4.0. Para tanto, foram analisados e categorizados conceitos relacionados à Construção 4.0 a partir da literatura acadêmica e do mercado. Com isso, viu-se que esses fatores estão relacionados a aspectos internos da empresa, como recursos, capacidades, estrutura organizacional e estratégias corporativas, bem como a aspectos externos, como a análise da dinâmica da indústria e o acompanhamento de legislações e regulamentações. Esses fatores refletem as características do mercado que ativam as capacidades internas da Construção 4.0 e permitem a definição do posicionamento estratégico das empresas envolvidas nesse tipo de construção. Como contribuição, este estudo avança na descrição dessas características e fatores relacionados ao posicionamento estratégico das empresas vinculadas à Construção 4.0.

Palavras-chave: Construção 4.0. Indústria 4.0. Estratégico. Planejamento. Posicionamento.

Abstract

The digitization and industrialization of processes associated with Construction 4.0 enables benefits such as enhanced productivity and efficiency in the construction sector. Furthermore, the success of construction companies is related to their strategies for providing greater value to the market. While existing literature describes the characteristics of Construction 4.0, little is known about the aspects related to the strategic competition among companies in this new paradigm of industry transformation. Hence, the objective is to ascertain the factors that determine the strategic positioning of construction companies within the context of Construction

Como citar:
ZIMMERMANN, J.; OVIEDO-HAITO, R. J. J. Fatores que determinam o posicionamento estratégico para empresas de construção no contexto da Construção 4.0. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

4.0. In order to achieve this, concepts pertaining to Construction 4.0 were analyzed and categorized based on academic literature and market research. The findings reveal that these factors are associated with internal aspects of the company, such as resources, capabilities, organizational structure, and corporate strategies, as well as external aspects such as analysis of industry dynamics and monitoring of legislation and regulations. These factors reflect the market characteristics that activate the internal capabilities of Construction 4.0 and enable the formulation of strategic positioning for companies involved in this type of construction. As a contribution, this study advances the description of these characteristics and factors related to the strategic positioning of companies linked to Construction 4.0.

Keywords: Construction 4.0. Industry 4.0. Strategic. Planning. Positioning.

INTRODUÇÃO

A Construção 4.0 pode ser entendida como a industrialização da construção, caracterizada pelo uso de tecnologias que permitam digitalizar os serviços ofertados na construção civil, buscando automatizar suas operações para facilitar o processo de tomada de decisão [1][2][3]. Os benefícios associados à implementação da Construção 4.0, como a redução de prazo e custo, maior segurança e qualidade e melhoria na comunicação e integração de informações [3] são oriundos do uso de capacidades internas da empresa que vinculam-se com este novo cenário tecnológico da construção, como por exemplo o uso de digitalização e automatização no canteiro de obras [2][4]. Sabe-se que as capacidades dos produtos são potencialmente aumentadas quando da adoção de tecnologias inteligentes e da conectividade [5].

Entretanto, somente a visão interna dos recursos da empresa não é suficiente para a obtenção de um posicionamento competitivo [6]. Adicionalmente, sabe-se que a vantagem competitiva relaciona-se com as estratégias de uso das capacidades internas da empresa em vista das oportunidades do mercado [7]. Então, apenas o uso de tecnologias não garante vantagem competitiva sustentável, uma vez que essa estratégia pode ser imitada pela concorrência [8].

Segundo [9] os fatores do ambiente da organização podem ser divididos em (1) fatores do ambiente externo, que se referem à aspectos como mercado, cadeia de suprimentos e políticas governamentais e (2) fatores do ambiente internos ao nivel operacional da empresa, como estratégias e atividades operacionais. Por exemplo, neste contexto tecnológico das atividades industriais, a inteligência artificial altera as fontes de vantagem competitiva, uma vez que substitui as capacidades humanas [8]. Dessa forma, a empresa deve definir seu posicionamento estratégico e competitivo com base no conjunto de capacidades que fornecem seu valor para o cliente [5].

Ainda, segundo [10] os principais fatores e desafios para gestão na indústria 4.0, que refletem também ao setor da construção, remetem ao planejamento e implementação das tecnologias, análise e estratégia, melhoria de recursos humanos, adaptação do modelo de negócio, criação de network e mudanças na liderança.

Apesar de existirem estudos sobre posicionamentos estratégicos de empresa da construção, estes são prévios à chamada 4ª Revolução Industrial. Nesse sentido, [5] informam que novas alternativas são abertas com o uso dos *Smart Connected Products* nas indústrias. Porém, os estudos não abordam quais são os fatores estratégicos a

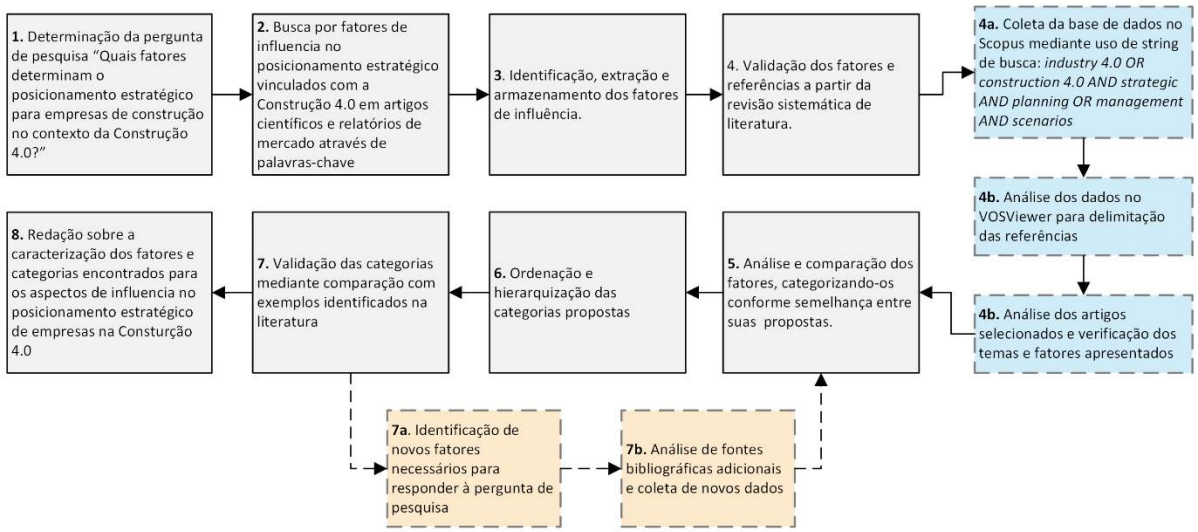
serem considerados pelas empresas, dado o novo cenário tecnológico da indústria da Construção.

Assim, buscou-se identificar quais fatores determinam o posicionamento estratégico para empresas de construção no contexto da Construção 4.0.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa baseou-se nos principais passos de uma pesquisa qualitativa, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Passos da metodologia de pesquisa



Fonte: os autores.

Desse modo, visando responder à pergunta de pesquisa: "Quais fatores determinam o posicionamento estratégico para empresas de construção no contexto da Construção 4.0?", foram analisados artigos e relatórios de mercado relacionados com os temas: Indústria 4.0, Construção 4.0, Construção industrializada e estratégias competitivas nas indústrias. Para tanto, selecionou-se referências de estudo por meio da plataforma Google Scholar a partir das palavras-chave como *Strategic positioning; Competitive advantage; Construction 4.0; Industrialized construction; Industry 4.0*. Adicionalmente, foram consultados relatórios de mercado. Baseado nestas referências, extraíram-se fatores que influenciam o posicionamento estratégico nas empresas dentro do novo cenário tecnológico da Construção 4.0.

Para verificação dos conceitos analisados e validação das referências utilizou-se a revisão sistemática de literatura (passo 4 da Figura 1). Dessa forma, buscou-se verificar o surgimento de novos fatores relacionados com o posicionamento estratégico na Construção 4.0, não mapeados com a revisão de literatura anterior. Para tanto, utilizou-se a base *Scopus* com a string de busca: *industry 4.0 OR construction 4.0 AND strategic AND planning OR management AND scenarios*. Desta pesquisa resultaram 45 artigos, os quais foram extraídos e analisados na ferramenta *VOSViewer* de forma a buscar palavras-chaves pertinentes aos temas destes artigos. Com isso, as palavras-chave obtidas foram: *scenario planning; strategic planning; strategic management;*

competition; decision making. Estas palavras-chave foram utilizadas para filtrar os resumos dos artigos extraídos da base visando selecionar aqueles com conteúdos relacionados. Como resultado, obteve-se 27 artigos para estudo.

Após análises destes 27 artigos verificou-se que apenas três referem-se ao setor da Construção. De toda forma, os demais (24) abordam industrialização e/ou Indústria 4.0, e os aspectos de influência apresentados vão ao encontro aos analisados anteriormente. Além disso, identificou-se que ao delimitar a pesquisa sistemática para o setor Construção e Construção 4.0 poucos artigos eram apresentados, e por este motivo a palavra-chave Indústria 4.0 foi mantida.

Com isso, analisaram-se e compararam-se os aspectos coletados em função da semelhança entre suas definições e propostas (passo 5). Dessa forma, agruparam-se estes aspectos em internos e externos (passo 6). Os fatores internos foram agrupados em três categorias, a saber: Recursos e capacidades; Estrutura organizacional e Estratégia corporativa. Os fatores externos foram categorizados em duas categorias, a saber: análise de mercado e regulamentações e legislações. Estas categorias, definidas pela semelhança entre os fatores analisados, formando conjuntos representados por um critério. O Quadro 1 apresenta estes critérios de categorização e exemplos de fatores atribuídos para cada categoria.

Quadro 1: Categorização dos fatores de influência no posicionamento estratégico analisados

Nível dos fatores	Categorias	Critério de categorização	Exemplos de aspectos atribuídos
Interno	Recursos e Capacidades	Agrupa os recursos como tecnologia, produto, mão de obra e novas capacidades digitais.	Tecnologias de customização, produtos inteligentes e conectados e capacidade de controlar dados.
	Estrutura Organizacional	Agrupa modelos e formas de organização de pessoas, processos e cultura da empresa	Modelo de pré-fabricação, treinamento contínuo para uso de tecnologias e mudanças culturais para adoção de novas tecnologias.
	Estratégia Corporativa	Agrupa decisões de nível corporativo, como diversificação de produtos, aquisições de tecnologias e estratégias de negócio.	Servitização, sistema de gestão conectado e estratégia de diferenciação.
Externo	Análise de Mercado	Agrupa aspectos relacionados às necessidades, preferências e comportamentos dos clientes, bem como às tendências do mercado e à análise dos concorrentes.	Análise da necessidade dos clientes, novos entrantes e concorrentes.
	Regulamentações e Legislação	Agrupa regulamentações governamentais, políticas públicas e requisitos legais podem limitar ou abrir oportunidades para o posicionamento estratégico de uma empresa.	Investimento governamental, incentivo a métodos modernos de construção, cultura de inovação na indústria.

Fonte: os autores.

Por exemplo, aspecto como conhecimento das expectativas dos clientes foi categorizada como análise de mercado dentro dos fatores externos. Já o uso de novos

produtos inteligentes e conectados foi categorizado como recursos e capacidades dentro da fatores internos da empresa.

Durante a etapa de validação das categorias, novos fatores foram identificados e com isso novas bibliografias foram analisadas (passos 7a e 7b). Para a seleção destas fontes adicionais utilizou-se o método de amostragem em cadeia, caracterizado por identificar novos casos de interesse a partir de casos ricos em informações[11]. Como decorrência, ao fim deste processo consultaram-se 8 artigos científicos [5][12][13][14][15][16][17][18][19] e 6 relatórios de mercado [12][20][21][22][23][24].

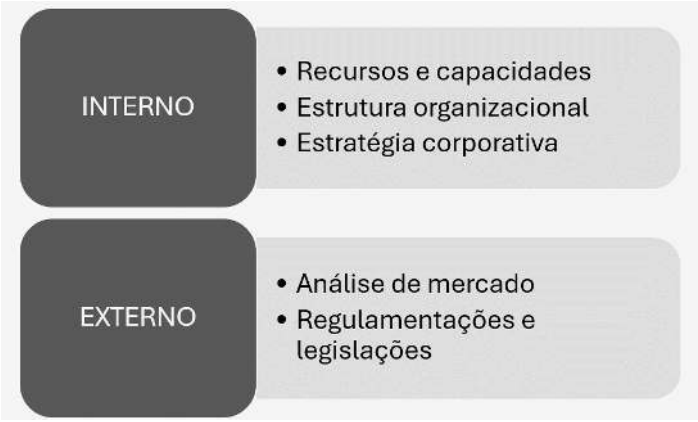
Este artigo limita-se à caracterização dos fatores de influência na determinação do posicionamento estratégico das empresas na Construção 4.0, com discussão baseada no estudo de artigos da literatura acadêmica e de mercado de forma a compreender a relação entre os fatores externos e internos que afetam esse posicionamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises resultaram na relação de 68 fatores influenciadores do posicionamento estratégico em empresas no contexto da Construção 4.0. Estes aspectos foram divididos em fatores externos e internos.

Os fatores internos estão relacionados com recursos e capacidades, estrutura organizacional e estratégia corporativa. Já os fatores externos vinculam-se as análises do mercado e das regulamentações e legislações.

Figura 2: Categorização dos fatores de influência no posicionamento estratégico de empresas



Fonte: os autores.

FATORES INTERNOS

O Quadro 2 apresenta o resultado das categorizações dos aspectos internos levantados.

Quadro 2: Fatores internos de influência no posicionamento estratégico vinculado com a Construção 4.0

Recursos e Capacidades	Estrutura organizacional	Estratégia corporativa
Análise e big data	Planejamento dos trabalhos de construção	Investimento em tecnologia
Coleta de dados para uso nos serviços / produtos inteligentes	Modelo de pré-fabricação	Adoção de melhores práticas para o meio ambiente e segurança da sociedade
Componentes padronizados, modularizados e pré-fabricados	Estrutura da organização dos trabalhadores (treinamento e educação)	Foco no ciclo de vida do projeto
Custo de material e mão de obra	Identificar desconformidades	Redução de custos nos processos
Dados armazenados na nuvem	Entendimento dos elementos e etapas de processos	Apoio na tomada de decisão estratégica
Gerenciamento da segurança dos dados e segurança cyber física	Treinamento contínuo para uso das tecnologias	Servitização
Impressão e modelagem 3D e 4D	Mudanças organizacionais e culturais na empresa para adoção de novas tecnologias	Economia circular e reuso de produtos
Inteligência artificial		Integração vertical
Internet das coisas e dispositivos conectados		Colaboração entre setores ao longo da cadeia de valor
Novas funcionalidades embutidas nos produtos		Estratégia de diferenciação dos serviços
Novas tecnologias para produção de serviços e produtos		Estratégia de internacionalização para ganhar escala
Processamento de texto, voz e imagem		Maior troca de dados, benchmarking e compartilhamento de melhores práticas
Produtos inteligentes e conectados		Aplicação rigorosa de padrões de transparência e anticorrupção
Realidade virtual e aumentada		Novos modelos de negócio
Robos		Investimento em recursos humanos
Serviços de desintermediação		Novos serviços digitais
Tecnologias de customização		Sistemas de gestão conectados
Tecnologias de informação e comunicação		Estratégia e modelo de trabalho inovador
Tecnologias de modelagem em tempo real		Processo de tomada de decisão participativo e distribuído
Tecnologias para automatização		Melhoria na eficiência operacional
Customização dos produtos		Modelos de contratação inovadores e gestão padronizada do trabalho
Contratação de mão de obra qualificada para uso de tecnologias		Gestão aprimorada de subcontratados com base em dados automaticamente coletados
Capacidade digitais de controlar dados		
Equipamento (semi) autônomo de construção		

Fonte: os autores.

A categoria recursos e capacidades reúne fatores atrelados aos recursos que a empresa pode adotar internamente para desenvolver e/ou melhorar suas capacidades. Por exemplo, o uso de novas tecnologias e produtos inteligentes e conectados pode ser incorporado na empresa e assim permitir maior eficiência em seus processos. Por exemplo, [20] destacam o uso do BIM, pré-fabricação automatizada, realidade aumentada e tecnologia de digitalização alimentada por drones como ferramentas que podem ser adquiridas visando melhorar a qualidade, a eficiência e a colaboração na empresa, que se traduzirá em maior lucro e produtividade no "novo normal". Dessa forma, a adoção de tecnologias permite novas capacidades da Construção 4.0 para a empresa, e estas permitem atingir novos clientes ou modificar o seu modelo de negócio, influenciando assim o seu posicionamento estratégico.

Os fatores categorizados como estrutura organizacional refletem modelos e formas de organização dos processos internos da empresa. Nesse caso, a integração dos trabalhadores e treinamento para uso de novas tecnologias é um fator que contribui para eficiência operacional da empresa. Para [21] o planejamento estratégico da força de trabalho, a contratação inteligente, a formação contínua e gestão do conhecimento dos trabalhadores são boas práticas a serem adotadas pelas empresas para adequarem-se ao novo cenário tecnológico da construção. Por exemplo, para desenvolver capacidades necessárias da Construção 4.0, é necessário investimento em força de trabalho com conhecimento digital [22]. Com isso, a reorganização da estrutura da empresa para compatibilizar com adoção de novos recursos da Construção 4.0 é um fator de posicionamento estratégico a ser avaliado.

A categoria de estratégia corporativa apresenta fatores como diversificação de produtos, estratégia de operação dos serviços e modelos de contratação. Para melhorar as suas margens e níveis de diferenciação, as empresas podem especializar-se no uso de diferentes materiais, subsegmentos ou métodos de construção, nos quais possam construir vantagens competitivas [22]. Nesse sentido, o oferecimento de experiência diferenciada ao cliente e às partes interessadas, fornecendo uma visão integrada dos dados do projeto é tendência na abordagem atuais das organizações [24]. Ainda, [25] cita tendências atuais como as operações responsivas e cadeia de suprimentos, força de trabalho alinhada e capacitada e criação de um ecossistema integrado de parceiros e aliança nas empresas da construção que buscam inserir-se no contexto tecnológico da Construção 4.0.

Com isso, dentro do contexto da Construção 4.0, os fatores internos da empresa estão atrelados aos seus recursos e capacidades desenvolvidas, à estrutura de organização e às estratégias corporativas adotadas. Ainda, esses fatores remetem aos desafios e tendências do mercado da construção civil. Este conjunto de aspectos internos da empresa influenciam na sua eficiência operacional e por consequência no seu posicionamento estratégico. Entretanto, para proveito e adequação desses fatores internos, é importante a análise dos fatores externos do meio em que a empresa está inserida.

FATORES EXTERNOS

O Quadro 3 apresenta o resultado das categorizações destes aspectos levantados.

Quadro 3: Fatores externos de influência no posicionamento estratégico vinculado com a Construção 4.0

Fatores externos	
Análise do mercado	**Regulamentações e legislações**
Demanda por empreendimentos sustentáveis	Suporte do governo
Análise dos concorrentes no mercado	Cultura de inovação na indústria
Foco no cliente	Desregulamentação
Análise de novos entrantes no mercado	Abertura das bases de dados das autoridades
Tendências do mercado favoráveis à inovação	Regulamentações e incentivos para métodos modernos de construção, permitindo mais padronização.
Conhecer as necessidades e expectativas do cliente	Regulamentação mais rigorosa sobre segurança e sustentabilidade
	Suporte político favorável à inovação
	Novas legislações
	Investimento governamental
	Controle regulatório governamental sobre a indústria

Fonte: os autores.

A categoria de regulamentações e legislações elenca fatores como desenvolvimento de políticas públicas de incentivo as tecnologias e investimento governamental. Por exemplo, a exigência de elaboração de projetos de construção pública com utilização de tecnologias e produtos de construção modernos [16]. Dessa forma, estes fatores relacionam-se com tendências do ambiente externo no âmbito das políticas governamentais que estimulam a adoção de capacidades da Construção 4.0.

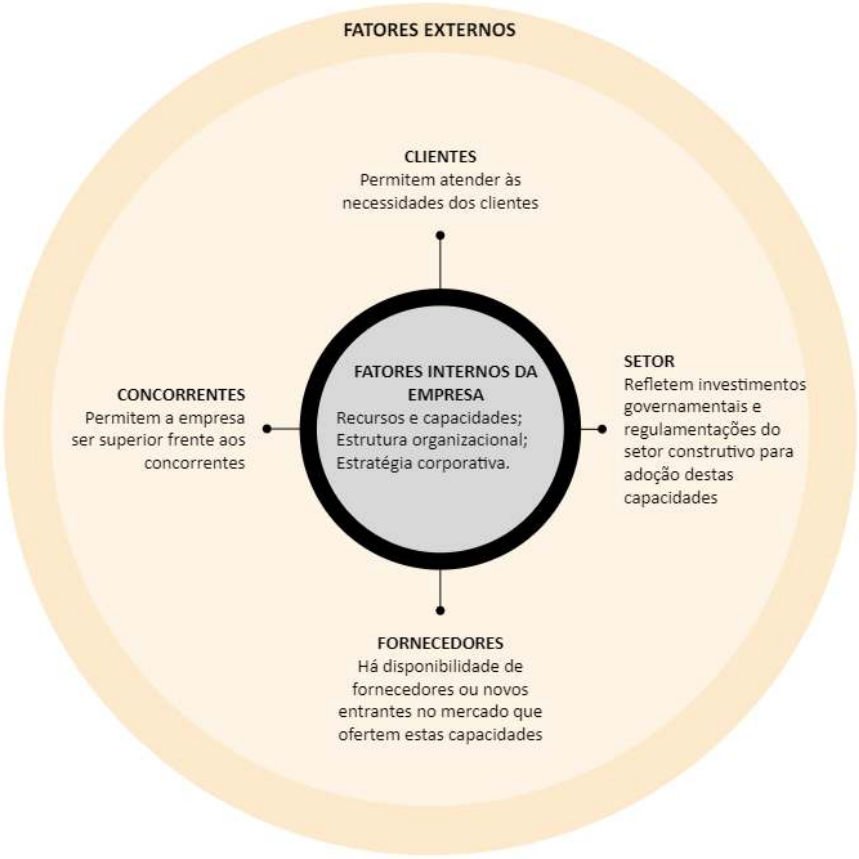
Fatores como conhecimento das expectativas e requisitos dos clientes e análise de novos entrantes e da dinâmica da indústria estão grupados como análise de mercado. Segundo [22] o foco no cliente, ou seja, o desenvolvimento de produtos especializados e customizados fortalece o relacionamento entre as partes e permite atrair novos clientes. Ainda, a entrada de novas empresas na dinâmica da indústria da construção, principalmente no atendimento de novas demandas relacionadas com a Construção 4.0, irão mudar a dinâmica e os "*players*" tradicionais [24].

Estes fatores reforçam a necessidade de análise do mercado, principalmente da consideração das tendências relacionadas com o futuro tecnológico da Construção 4.0, como uma etapa importante no planejamento estratégico da organização.

Conforme evidenciado por [16][17][26][27][28], os fatores de influência na indústria podem ser entendidos como de caráter: social; políticos/governamentais; econômico;

oportunidades de mercado; clientes; fornecedores; competidores e novos entrantes. Sendo assim, a partir destas evidências, resumiu-se em 4 fatores externos de influência principais, a saber: fornecedores (abrangendo também os novos entrantes); competidores; clientes; e fatores do meio (envolvendo fatores econômicos, políticos, governamentais, sociais e demandas de mercado). A Figura 3 mostra a relação dos fatores externos sobre as capacidades internas da empresa.

Figura 3: Fatores externos e internos no posicionamento estratégico vinculado com a Construção 4.0



Fonte: os autores.

Dessa forma, as capacidades internas da empresa se ativam (1) quando estas capacidades configuram-se como demandas, tendências e/ou investimentos políticos do meio industrial da construção, (2) quando há disponibilidade de fornecedores ou novos entrantes no mercado que possibilitem a empresa executar estas capacidades internas, (3) quando estas capacidades permitem à empresa melhor atender às necessidades dos Clientes e (4) quando estas capacidades permitem à empresa adquirir desempenho superior frente aos seus concorrentes. A relação destes fatores externos sobre as capacidades indica algumas características que devem ser consideradas para potencializar os posicionamentos estratégicos.

Os fatores externos podem ser vistos como os gatilhos e facilitadores envolvidos no processo estratégico [29], influenciando na competição da empresa dentro do setor. Ou seja, as capacidades da empresa, como de monitoramento e controle, se ativam

frente a algumas alternativas do contexto externo, como por exemplo, se há interesse e necessidade do cliente em relação a esta capacidade. Por exemplo, o uso de capacidades industrializadas que permitem a empresa executar seus serviços e produtos de forma diferente ou superior que os concorrentes.

Conforme a análise de [30] existem empresas que ofertam serviços utilizando destas capacidades da Construção 4.0. Por exemplo, o serviço de "avaliar e precificar residências para compradores... e investidores imobiliários por meio da análise de dados estruturados e não estruturados de forma automática com uso de Big Data". Com este, através da tecnologia de Big Data e dos sistemas de integração de dados, se consegue uma capacidade de processamento de dados e autonomia, que permite "melhorias no processo de decisão, tornando-o mais preciso, inteligente, ágil e eficiente"[31].

Dada esta capacidade de processamento de dados e autonomia, a análise externa do setor construtivo é guiada por alternativas de (1) há apoio ou regulamentações do setor da construção para com adoção de tecnologias de processamento de dados e autonomia; (2) há disponibilidade de fornecedores que executem processos autônomos; (3) os clientes estão dispostos a pagar maior valor por capacidades autônomas e (4) não existe concorrência no mercado que use desta capacidade para este serviço.

Com isso, a partir destas alternativas, o posicionamento estratégico é importante para que a empresa possa competir pela criação de valor único, ou seja, valor superior para um determinado público alvo [32]. Ou seja, frente as suas capacidades, a empresa pode tornar-se eficiente em seus processos (eficiência operacional) ou diversificar seus produtos (diferenciação) de maneira a obter vantagem competitiva [5].

As capacidades oferecidas pela concorrência, frente as capacidades internas da empresa, refletem em oportunidades ou ameaças, isso pois, a criação de novas capacidades internas na organização permite execução de serviços novos que transformam a dinâmica da indústria [33]. Assim, estas competências são incorporadas em conjunto ao posicionamento estratégico da empresa, de forma que a permita alcançar desempenho superior em relação aos concorrentes.

Portanto, o posicionamento estratégico vinculado ao contexto da Construção 4.0 está relacionado com fatores internos da empresa, como adoção de novas tecnologias, processos customizados e estratégias de integração nos seus serviços, e fatores externos da indústria, como a dinâmica do mercado, análise de concorrentes, novos entrantes e das políticas governamentais. A definição do posicionamento depende da análise conjunta desses aspectos. Isso corrobora com o discutido por [34], onde o posicionamento da empresa com as estratégias da Indústria 4.0 relacionam-se com (1) análise da existência de demanda para o serviço/produto, (2) mudanças na estratégia de mercado, (3) otimização dos processos e produtos com tecnologias e (4) expansão das competências com uso das tecnologias da Indústria 4.0.

CONCLUSÃO

A implementação da Construção 4.0 promete muitos benefícios aos processos construtivos nas empresas [3]. Entretanto, para alcançá-los, as organizações precisam adaptar-se a este novo contexto tecnológico de maneira a garantir um posicionamento estratégico que permita obter vantagem competitiva. Para tal, é importante a avaliação dos fatores que influenciam o posicionamento estratégico para as empresas na Construção 4.0. Devido a isso, buscou-se caracterizar os fatores de influência para determinação do posicionamento estratégico vinculados com a Construção 4.0.

Para tanto, analisaram-se artigos da literatura e relatórios de mercado e extraíram-se 68 fatores influenciadores ao posicionamento estratégico. Com isso, os fatores foram categorizados em internos e externos.

Os fatores internos relacionam-se com recursos, capacidades, estrutura organizacional e a estratégia corporativa da empresa. Estes fatores caracterizam ações internas da empresa em seus processos, organização e modelo de negócio, de modo a tornarem-se eficientes.

Os fatores externos relacionam-se com análise da concorrência, de novos entrantes no mercado, da dinâmica da indústria e do acompanhamento de legislações e regulamentações. Estes fatores caracterizam ações externas à empresa que modificam o contexto do mercado ao qual a empresa está inserida, afetando assim o seu posicionamento estratégico e por consequência a obtenção de vantagem competitiva.

Dessa forma, os fatores internos e externos precisam ser analisados de forma conjunta. A partir de determinadas necessidades externas, como o desenvolvimento de um mesmo produto/serviço por um concorrente, por exemplo, os processos internos e a capacidade da empresa precisam adequar-se para permitir obtenção valor em seu serviço. Em resumo, a empresa pode realizar seus processos de forma eficiente, visando obter vantagem por eficiência operacional, ou poderá diversificar o seu produto, de maneira a mudar seu posicionamento e obter vantagem por diferenciação [5].

A descrição dos resultados apresentados soma em relação às características da Construção 4.0 e contexto tecnológico à qual está inserida. Sabe-se da relação entre os fatores internos e externos da empresa para posicionamento estratégico, entretanto, os exemplos apresentados neste artigo relacionam-se com serviços tecnológicos e digitais da Construção 4.0. Dessa forma, permite o avanço na descrição das características e fatores relacionados com o posicionamento estratégico a ser incorporado pelas empresas que buscam executar seus serviços mediante características da Construção 4.0.

Cabe destacar que o presente trabalho se limitou à análise de dados obtidos da literatura e do mercado. Como passos futuros considera-se complementar tais dados com experiências práticas e a descrição de cenários estratégicos que reflitam potenciais posicionamentos estratégicos e a obtenção de vantagem competitiva que podem ser adotadas por empresas da Construção 4.0.

REFERÊNCIAS

[1] FORCAEL E, FERRARI I, OPAZO-VEGA A, PULIDO-ARCAS JA. Construction 4.0: A Literature Review. **Sustainability** 2020;12:9755. https://doi.org/10.3390/su12229755.

[2] CRAVEIRO F, DUARTE JP, BARTOLO H, BARTOLO PJ. Additive manufacturing as an enabling technology for digital construction: A perspective on Construction 4.0. **Automation in Construction** 2019;103:251–67. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.011.

[3] SAWHNEY A, RILEY M, IRIZARRY J. **Construction 4.0: An Innovation Platform for the Built Environment**. Routledge; 2020. https://doi.org/10.1201/9780429398100.

[4] MUÑOZ-LA RIVERA F, MORA-SERRANO J, VALERO I, OÑATE E. Methodological-Technological Framework for Construction 4.0. **Arch Computat Methods Eng** 2021;28:689–711. https://doi.org/10.1007/s11831-020-09455-9.

[5] PORTER ME, HEPPELMANN JE. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. **Harvard Business Review** 2014;92:64–88.

[6] HOFFMAN NP. An Examination of the "Sustainable Competitive Advantage" Concept: Past, Present, and Future. **AMSR** 2000;4:16.

[7] BARNEY J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management** 1991;17:99–120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108.

[8] KRAKOWSKI S, LUGER J, RAISCH S. Artificial intelligence and the changing sources of competitive advantage. **Strategic Management Journal** 2022;n/a. https://doi.org/10.1002/smj.3387.

[9] MARCON É, SOLIMAN M, GERSTLBERGER W, FRANK AG. Sociotechnical factors and Industry 4.0: an integrative perspective for the adoption of smart manufacturing technologies. **Journal of Manufacturing Technology Management** 2021;ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2021-0017.

[10] SCHNEIDER P. Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field. **Rev Manag Sci** 2018;12:803–48. https://doi.org/10.1007/s11846-018-0283-2.

[11] PATTON MQ. **Qualitative evaluation and research methods (2nd ed.).** Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc; 1990.

[12] ARORA N, BATRA G, TEULIERES M, VARANASI S, WONG T. **Construction and building technology: Poised for a breakthrough?** McKinsey & Company. McKinsey 2020. https://www.mckinsey.com/industries/advanced-electronics/our-insights/construction-and-building-technology-poised-for-a-breakthrough (accessed September 10, 2021).

[13] PAN M, PAN W. Stakeholder Perceptions of the Future Application of Construction Robots for Buildings in a Dialectical System Framework. **Journal of Management in Engineering** 2020;36:04020080. https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000846.

[14] AHMED V, AZIZ Z, TEZEL A, RIAZ Z. Challenges and drivers for data mining in the AEC sector. **Eng, Const and Arch Man** 2018;25:1436–53. https://doi.org/10.1108/ECAM-01-2018-0035.

[15] LAVIKKA R, KALLIO J, CASEY T, AIRAKSINEN M. Digital disruption of the AEC industry: technology-oriented scenarios for possible future development paths. **Construction Management and Economics** 2018;36:635–50. https://doi.org/10.1080/01446193.2018.1476729.

[16] JIANG R, MAO C, HOU L, WU C, TAN J. A SWOT analysis for promoting off-site construction under the backdrop of China's new urbanisation. **Journal of Cleaner Production** 2018;173:225–34. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.147.

[17] MINTZBERG H. The Fall and Rise of Strategic Planning. **Harvard Business Review** 1994.

[18] SHIRAZI B, LANGFORD DA, ROWLINSON SM. Organizational structures in the construction industry. **Construction Management and Economics** 1996;14:199–212. https://doi.org/10.1080/014461996373467.

[19] PELLICER E, YEPES V, CORREA CL, ALARCÓN LF. Model for Systematic Innovation in Construction Companies. **Journal of Construction Engineering and Management** 2014;140:B4014001. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000700.

[20] RAMAGE M. **Construction Industry Trends That Define the Next Normal**. Trimble 2020.

[21] DE ALMEIDA PR, SOLAS MZ. **Shaping the future of construction: A Breakthrough in Mindset and Technology**. World Economic Forum; 2016.

[22] RIBEIRINHO MJ, MISCHKE J, STRUBE G, SJÖDIN E, ANDERSON T, BLANCO JL, et al. **The next normal in construction: How disruption is reshaping the world's largest ecosystem**. McKinsey & Company; 2020.

[23] SCHWAB K, ZAHIDI S. **The Future of Jobs Report 2020**. World Economic Forum; 2020.

[24] ARMSTRONG G, GILGE C, MAX K. **Future-Ready Index: Leaders and followers in the engineering & construction industry**. KPMG International; 2019.

[25] FORSYTH L. **Modernizing government: Global trends**. KPMG International; 2021.

[26] PORTER ME. How Competitive Forces Shape Strategy. **Harvard Business Review** 1979.

[27] BURTONSHAW-GUNN SA, editor. **The Essential Management Toolbox: Tools, Models and Notes for Managers and Consultants**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2008. https://doi.org/10.1002/9781119208723.

[28] PAN W, ARIF M. Manufactured construction: Revisiting the construction-manufacturing relations. **Procs** 27th Annual ARCOM Conference, Bristol, UK: Association of Researchers in Construction Management - ARCOM; 2011, p. 105–14.

[29] KOLAGAR M, PARIDA V, SJÖDIN D. Ecosystem transformation for digital servitization: A systematic review, integrative framework, and future research agenda. **Journal of Business Research** 2022;146:176–200. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.067.

[30] BRITO JTS. **Caracterização dos serviços 4.0 na construção civil**. São Paulo: Escola Politécnica - Departamento de Engenharia de Construção Civil; 2021.

[31] BRITO JTS, CARDOSO FF, OVIEDO-HAITO RJJ. A servitization profile of the Construction 4.0. **Proceedings** CIB World Building Congress 2022, Melbourne, Australia: CIB - International Council for Research and Innovation in Building and Construction; 2022, p. 10.

[32] MAGRETTA J. **Entendendo Michael Porter. O Guia Essencial da Competição e Estratégia**. 1ª edição. São Paulo: HSM Editora; 2012.

[33] KOHTAMÄKI M, RABETINO R, PARIDA V, SJÖDIN D, HENNEBERG S. Managing digital servitization toward smart solutions: Framing the connections between technologies, business models, and ecosystems. **Industrial Marketing Management** 2022;105:253–67. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.06.010.

[34] CRNJAC M, VEŽA I. From Concept to the Introduction of Industry 4.0. **International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)** 2017; 8:21–30. https://doi.org/10.24867/IJIEM-2017-1-103.