

**OSVALDO VINÍCIUS CASTRO DE MENEZES  
ANDRÉ LUIS AZEVEDO GUEDES**

# **MANUAL DIDÁTICO - PRÁTICAS DE INOVAÇÃO PARA UMA BOA GESTÃO DE OBRAS CIVIS**

**Política corporativa de  
Inovação: gestão de obras em  
centros urbanos**

  
epilaya  
Editora

Oswaldo Vinícius Castro de Menezes  
André Luis Azevedo Guedes

PRÁTICAS DE INOVAÇÃO PARA UMA  
BOA GESTÃO DE OBRAS CIVIS





Oswaldo Vinícius Castro de Menezes  
André Luis Azevedo Guedes

PRÁTICAS DE INOVAÇÃO PARA UMA  
BOA GESTÃO DE OBRAS CIVIS

1ª Edição



Rio de Janeiro - RJ  
2024

Copyright © 2024 Epitaya Editora. Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte desta obra poderá ser utilizada indevidamente, sem estar de acordo com a Lei nº 9.610/98. Se correções forem encontradas, serão de exclusiva responsabilidade de seus organizadores/autores.

**Editor:** Bruno Matos de Farias

**Assessoria Editorial:** Helena Portes Sava de Farias

**Marketing/ Design:** Equipe MKT

**Diagramação/ Capa:** Bruno Matos de Farias

**Revisão:** Autor

## COMITÊ CIENTÍFICO

Luiz Antônio de Catro Feitosa

Marcelo Gonçalves Domingos Araújo

Lucio Fábio Cassiano Nascimento

Orlando Celso Longo

Bruno Santos Cezario

Carlos Antonio da Silva Carvalho

Bruno Matos de Farias

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(eDOC BRASIL, Belo Horizonte, MG, Brasil)

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

---

M543m

Menezes, Osvaldo Vinícius Castro de.

Manual didático [livro eletrônico] : práticas de Inovação para uma boa gestão de obras civis / Osvaldo Vinícius Castro de Menezes, André Luis Azevedo Guedes. – Rio de Janeiro, RJ: Epitaya, 2024.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-94431-50-9

1. Engenharia. 2. Construção civil. I. Guedes, André Luis Azevedo. II. Título.

CDD 620



Epitaya Propriedade Intelectual Editora Ltda  
Rio de Janeiro / RJ | Tel: +55 21 98141-1708  
contato@epitaya.com.br  
<http://www.epitaya.com>

## AGRADECIMENTOS

**P**ara mim é extremamente gratificante a possibilidade de ampliar conhecimentos no que tange a temas que trazem desenvolvimento tecnológico e sustentável associados a atividades de Construção Civil.

Nesse contexto, além de expressar minha gratidão ao Arquiteto Maior do Universo e a minha família por todo incentivo, sinto-me privilegiado por ser orientado e apoiado pela equipe de docentes do Programa de Pós-Graduação Em Desenvolvimento Local, PPGDL, do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM).

Em especial, trago destaque ao Professor Doutor André Luis de Azevedo Guedes e seus doutorandos, Mestre Bruno Cesário e Carlos Carvalho, sem o qual muito dos benefícios acadêmicos atrelados ao meu trabalho seriam pormenorizados sem suas competentes orientações e direcionamentos.

## **SOBRE**

**E**ste manual é fruto de trabalho de pesquisa realizado junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local (PPGDL) do Centro Universitário Augusto Mota (UNISUAM), relacionado à Área de Ciências Ambientais da CAPES.

A linha de pesquisa adotada, considera como foco as abordagens de Empreendedorismo e Inovação, tendo como orientador o Prof. Dr. André Luis Azevedo Guedes.

Em síntese, trata-se de um documento elaborado com o objetivo de nortear gestores de atividades de obras civis, trazendo instruções que promovam o equilíbrio na coordenação de atividades operacionais, fazendo uso de práticas focadas no desenvolvimento sustentável, agregando formas compatibilizadas com os modelos tecnológicos e implementando em todo corpo operacional um senso de orientação quanto as indicações de ações que possibilitem o desenvolvimento de obras mais tecnológicas e sustentáveis.

Espera-se que com as experiências e orientações aqui apresentadas, profissionais dos segmentos industriais ligados à Construção Civil possam se motivar e buscar o engajamento na construção de um ecossistema inovador e aberto que promova a inclusão de técnicas e ferramentas de manejo tecnológico em suas atividades.



## SUMÁRIO

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| JUSTIFICATIVAS E MOTIVAÇÕES.....                                            | 11 |
| AGENDA 2030 DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU)<br>E SEUS OBJETIVOS..... | 15 |
| OBRAS INTELIGENTES E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁ-<br>VEL.....                  | 25 |
| INOVAR É PRECISO.....                                                       | 27 |
| SENSIBILIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO.....                                       | 31 |
| ORIENTAÇÕES PRÁTICAS.....                                                   | 34 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                   | 45 |
| INDICE REMISSIVO.....                                                       | 51 |
| REFERÊNCIAS.....                                                            | 53 |
| SOBRE OS AUTORES.....                                                       | 55 |



## JUSTIFICATIVAS E MOTIVAÇÕES

**D**e maneira geral, todos os centros urbanos, passaram, e vêm passando, por problemas que decorrem da concentração de pessoas em determinadas regiões. Essas concentrações ocorrem normalmente motivadas pela busca das pessoas de se posicionarem de forma estratégica frente a oportunidades que beneficiem, principalmente, as necessidades de moradia e trabalho.

Os centros urbanos que passam por acentuado crescimento populacional, acabam por sofrer com as exigências de infraestrutura necessárias a atender as necessidades imposta por esta ampliação demográfica.

Deste contexto, torna-se clara a necessidade de se desenvolver um planejamento urbano que seja capaz de subjugar situações, como o uso de terras de forma irregular, culminando entre outros aspectos na constituição de favelas e em infraestruturas urbanas deficitárias como, por exemplo, a falta de saneamento básico, mobilidade urbana escassa e a parca disponibilidade de serviços públicos.

Assim sendo, surge como desdobramento a necessidade de adaptar e adequar as estruturas urbanas, permitindo ao cidadão ser munido de um ambiente adequado, associado a condições de empreender, construindo assim sistemas socioeconômicos que permitam avanços em qualidade de vida.

Para alcançar estes cenários, vários tipos de obras são realizadas, como por exemplo, a construção de escolas, hospitais, centros comerciais e moradias. Também se somam obras de infraestrutura de serviços básicos como, redes de drenagem e esgoto, além de abastecimento de água, luz, gás e telecomunicações.

Nesse contexto, fica claro que a consecução e controle de intervenções desta natureza, são imprescindíveis para que o avanço dos centros urbanos seja implementado de forma planejada e assertiva, gerando os benefícios, mitigando a geração de resíduos e, fundamentalmente, permitindo o progresso estruturado e alinhado com um plano diretor estabelecido.

Frente a carências impostas pelo crescimento dos centros urbanos, inovar passa a ser um importante instrumento de desenvolvimento.

Vários atores podem e devem estar envolvidos nesse processo: o Estado, como ente coordenativo, é responsável por definir políticas e modelos para que as atividades de obras ocorram conforme sua finalidade; o agente executor, que pode ser privado ou não, que deve ter como premissas as políticas, legislações e regulações impostas pelo Estado e a sociedade civil, que por meio de vias organizadas deve constituir premissas técnicas para o desenvolvimento das atividades, além de se consolidarem como ente participativo com viés consultivo e/ou fiscalizador.

Frente a uma abordagem onde se faz necessário o comprometimento de tantos atores, o uso de aparatos tecnológicos e inovadores pode contribuir, significativamente, para o alcance dos objetivos propostos.

Sendo assim, esta Cartilha oferece à gestores de equipes operacionais de Obras Civas em Centros Urbanos, um conjunto de orientações que fomenta à inovação na consecução de suas atividades, permitindo a formatação de metodologias e procedimentos que promovam a ampliação da eficiência operacional, tornando as atividades mais adaptadas e aderentes às mudanças e necessidades tecnológicas.



## AGENDA 2030 DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) E SEUS OBJETIVOS

Visando promover um esforço global que busca empreender o desenvolvimento de forma sustentável em todas as atividades realizadas no mundo, a Organização das Nações Unidas (ONU), em setembro de 2015 implementou e publicou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes objetivos devem servir de elementos norteadores de políticas nacionais e planos de cooperação internacionais atendendo a um cronograma com agenda até o ano marco de 2030.

Este documento que deriva dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, foca 4 principais dimensões (Social, Econômica, Ambiental e Institucional) e é composto por 17 objetivos que abordam temas diversificados. Propõe 169 metas que visam erradicar a pobreza, manter a sustentabilidade alimentar e da agricultura, promover condições adequadas de saúde, educação e reduzir as desigualdades. Também objetiva alcançar o fornecimento regular de energias, água e saneamento além de alcançar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Sob o olhar do ambiente, os objetivos almejam que as condições normais do clima não sejam

alteradas, onde com a construção de centros de vivências sustentáveis impactará de forma positiva na proteção dos oceanos e demais ecossistemas. E por fim, promover meios de constituir um modelo econômico inclusivo, oferecendo à governança meios de fomentar a industrialização alinhada com o consumo racionalizado de recursos naturais.

Frente às perspectivas que serão apresentadas a seguir, esse produto técnico está em plena harmonia com as diretrizes descritas na agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Deste modo, este documento tem como compromisso principal, alcançar as determinações e metas definidas nos ODS número 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura e o ODS número 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Ao considerar estes objetivos, de forma mais assertiva, podemos verificar que as metas determinadas são bastante aderentes ao objeto deste material técnico.

Abaixo seguem descritas as principais metas associadas a estes objetivos conforme estabelecido pelas Nações Unidas.

## **Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação**

9.1 Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.

9.2 Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos.

9.3 Aumentar o acesso das pequenas indústrias e outras empresas, particularmente em países em desenvolvimento, aos serviços financeiros, incluindo

crédito acessível e sua integração em cadeias de valor e mercados.

9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.

9.5 Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusive, até 2030, incentivando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos público e privado em pesquisa e desenvolvimento.

9.a Facilitar o desenvolvimento de infraestrutura sustentável e resiliente em países em desenvolvimento, por meio de maior apoio financeiro, tecnológico e técnico aos países africanos, aos países menos desenvolvidos, aos países em desenvolvimento sem litoral e aos pequenos Estados insulares em desenvolvimento.

9.b. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa e a inovação nacionais nos países em desenvolvimento, inclusive garantindo um ambiente político propício para, entre outras coisas, a diversificação industrial e a agregação de valor às commodities.

9.c. Aumentar significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação e se empenhar para oferecer acesso universal e a preços acessíveis à internet nos países menos desenvolvidos.

## **Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis**

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participati-

vos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

11.b. Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.

11.c. Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.



## OBRAS INTELIGENTES E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**M**elhorar a inteligência das obras é algo que deve sempre ser tratado entre os atores deste segmento de indústria, principalmente associando a importância de alcançar processos mais sustentáveis.

Obras inteligentes desempenham um papel fundamental no complexo ecossistema das cidades e estão frequentemente sujeitos a barreiras que limitam o seu desenvolvimento.

Ainda neste viés de debate, há a perspectiva de atender as expectativas de clientes e gestores, de forma menos impactante quanto ao uso de recursos naturais e financeiros.

Embora as práticas inovadoras e tecnológicas ainda enfrentem muitas desconfiças para seu uso nas atividades de obras, estas barreiras devem ser vencidas. A sensibilização do seu uso deve ser sedimentada com conscientização e constatações que comprovem que, mesmo em atividades com metodologias e formatos de trabalhos historicamente estabelecidos, para

que haja uma sociedade sustentável, é preciso que em todas as práticas existam ferramentas que integrem a busca por equilibrar os pilares econômicos, sociais e ambientais.

Assim sendo, construir de forma consistente uma convivência sustentável considerando ferramentas tecnológicas e o meio ambiente, é e deve ser, uma perspectiva a ser alcançada nas atividades de obras civis.

## INOVAR É PRECISO

**F**rente a necessidade de desenvolver práticas mais sustentáveis em obras nos centros urbanos, inovar passa a ser um importante instrumento de desenvolvimento. Para que determinada localidade, empresa ou um coletivo de pessoas construam um senso de inovação, primeiramente é necessário constituir um ambiente propício, ou seja, um ecossistema de inovação.

De forma geral, pode-se entender o conceito de “inovação”, não como sendo somente criar algo ou renovar alguma coisa existente, mas sim como a ação de fazer algo que já existe, porém de forma diferente, tendo em vista agregar valores como: depuração da prática, eficácia de processos e economicidade, entre outros.

Para que determinada empresa ou um coletivo de pessoas que participam de alguma atividade conjunta, construam um senso de inovação, primeiramente é necessário constituir um ambiente propício. Este ambiente torna-se factível com a presença de uma gestão empreendedora, que deve fundamentar meios que permitam, implementar uma cultura de inovação em todos

os níveis, de forma a facilitar a incorporação das novas tecnologias.

Importante destacar a relevância e o valor agregador da qualificação e formação adequada das pessoas envolvidas. O conhecimento acadêmico e difusão de estudo de casos que associem o uso de preceitos inovadores, tecnológicos e sustentáveis, configura um elo fundamental na promoção de um ecossistema de inovação.

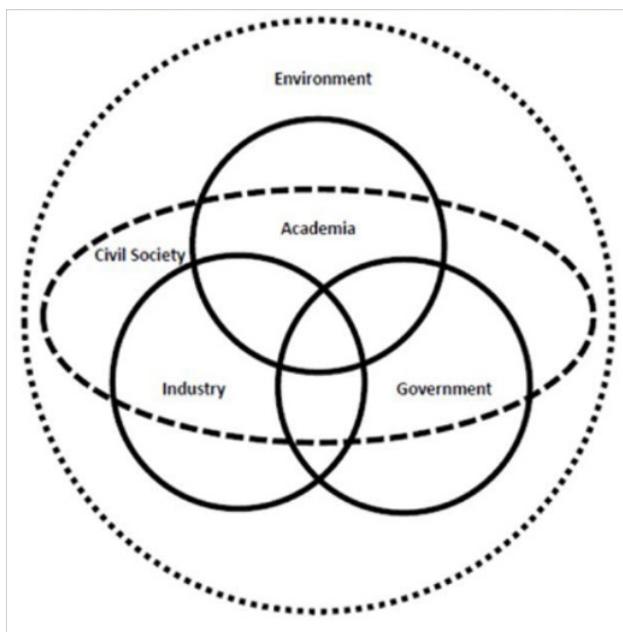
Trazendo para uma condição mais real e explícita, é possível exemplificar que, estruturalmente, obras classificadas como inteligentes, são estruturadas em um ecossistema de inovação, com atividades sendo desenvolvidas de forma integrada, como teias, propiciando a todos os envolvidos, estarem ligados.

Buscando ampliar os conhecimentos a respeito do senso de inovação, se avaliarmos do ponto de vista de contextualização histórica, podemos observar desde os anos 90, o início da visão da hélice tripla de inovação, onde o protagonismo da interação das universidades, indústrias e governo, foi um fator crítico para o sucesso do sistema nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) neste período.

Ao observarmos as contantes e atuais mudanças no cenário global, ao considerarmos a atualidade, viu-se a necessidade de expandir a forma de relacionamento entre estes atores. Sendo assim, a tradicional composição formada por universidade-indústria-governo foi acrescida de novos atores construindo novos modelos de geração do conhecimento. Cita-se a entrada dos entes Sociedade (Hélice Quádrupla - HQ) e o Ambiente (Hélice Quíntupla) como hélices importantes para uma nova dinâmica de um ambiente de inovação.

Sendo assim, organismos como universidades, governança pública, sociedade civil organizada e corporações comerciais e industriais são capazes de prover soluções inovadoras sempre municiadas por investidores focados nas oportunidades que se apresentam.

Representação gráfica da hélice quintupla e a interligação existente entre as partes



Liga Mind7 Empreendedor, 2023.

## SENSIBILIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

**E**mbora não haja um formato que defina ou delimite um ambiente inovador, os atores desse meio devem estar imbuídos em atuar de forma cooperativa e disponíveis a cocriar, cujo entendimento metafórico conduz ao conceito de que o produto de dois entes inovadores deve sempre gerar resultados superiores à soma dos esforços desses mesmos dois atuando separadamente.

A sensibilização de gestores, agentes operacionais e clientes, quanto aos benefícios e melhorias que podem ser promovidas com a prática de ações inovadoras na boa gestão em obras civis, é um fator crítico para o sucesso da construção de uma consciência de inovação e a busca pela realização das atividades de forma equilibrada.

Antes de qualquer coisa, é fundamental que gestores de obras e equipes operacionais, tenham a visão clara de que soluções e ferramentas de cunho inovadores e tecnológicos devem atender a necessidades.

A avaliação da implementação de métodos e aparatos tecnológicos, deve ser focado na consciência

de qual objetivo estas ferramentas devem atender.

A sensibilização objetiva acerca dos objetivos e ganhos tangíveis, abre oportunidades para a implementação rápida de métodos e/ou ferramentas tecnológicas que apresentem resultados os resultados esperados em indicadores de consumo de energia e recursos, por exemplo. Porém, a conscientização também precisa partir dos benefícios intangíveis, onde aspectos de produção menos impactante ao ambiente, condições mais adequadas de trabalho e ampliação de sensação de segurança laboral e patrimonial, sejam vistas como viáveis e, principalmente, como alicerces para uma nova era na consecução de obras civis.

Exemplificando, há várias opções atividades que podem ser impactadas positivamente:

- Diminuição de burocracia entre a operação e a gestão;
- Melhoria em controles e gestão documental;
- Melhoria na integração e visão gerencial;

- Velocidade no processamento da informes de gestão;
- Redução de tempo de fiscalização e inspeções;
- Redução de custos com recursos materiais.
- Diminuição de eventos e riscos associados a segurança laboral;
- Ampliar a eficiência nas etapas de obras considerando maior precisão e menos retrabalhos.



## ORIENTAÇÕES PRÁTICAS

**T**oda e qualquer ação que coordene um senso inovador, associado a resultados que denotem aderência ao estabelecido pelos ODS da ONU e, consequentemente, ao aprimoramento das atividades industriais com viés sustentável, é e deve ser considerada, onde a avaliação sobre sua aplicabilidade deve ser uma realidade.

Importante destacar que todas as orientações práticas descritas neste documento, são fruto de pesquisas (ONU, IPEA, OCDE entre outros), observações e expertise, construída ao longo da trajetória profissional do autor, onde de forma nenhuma devem ser consideradas como determinações ou imposições. Afinal, para construção de um senso inovador, nenhuma prática deve ser considerada como intocável, onde a manutenção de um olhar de inovação, associada a recorrentes checagens de ferramentas e métodos quanto à sua aderência na execução das atividades, precisam ser premissas em tudo que é feito.

Sendo assim, apresentam-se abaixo, algumas percepções e ações práticas que devem alcançar a to-

dos os envolvidos e impactar todo ambiente onde acontecem atividades de obras em centros urbanos e seu entorno:

- Melhorias em aspectos de eficiência energética das obras através da gestão automatizada da energia. O uso de energia renováveis em canteiros e trechos de obras, é uma das ações práticas de mais rápida implementação. Lembrando que há formatos de aquisição de energia que priorizam plantas de geração em sítios diferentes do local de consumo final, onde essa energia pode ser entregue e consumida em locais acordados com o fornecedor, podendo inclusive ser em locais de obras. Outros exemplos que cabem na pauta de uso racional e eficiente de energias são: equipamentos de controle de consumo de áreas de uso comum, automação de máquinas e equipamento para suspensão de operação em horários de recesso e descanso entre outros.
- A saúde e bem-estar dos usuários, proporcionada pela capacidade das instalações

de obras, gerenciar de forma automatizada, variáveis ambientais como temperatura, umidade, iluminação, nível de ocupação dos espaços de obras e canteiros;

- A melhoria da proteção de bens e pessoas, inclusive no que diz respeito à resposta a emergências, principalmente por meio de sistemas inteligentes de vigilância, controle de acesso e monitoramento de variáveis ambientais.
- A melhoria do desempenho operacional das atividades, principalmente por meio do uso de interfaces inteligentes e interativas para automatizar rotinas diárias e gerenciar o desempenho de dispositivos e sistemas. Esta melhora pode se dar por exemplo, através do uso de veículos aéreos não tripulados (VANTs), popularmente conhecidos como drones, que quando aplicados, podem ampliar possibilidades nas avaliações de progresso das tarefas no canteiro, inspeções de segurança e respostas em tempo real às exigências imposta no decorrer da obra.

- Obras que fazem uso de metodologias sustentáveis e tecnológicas, podem reduzir custos operacionais e de manutenção, além de contribuir para a redução do consumo de recursos naturais, produção de resíduos e priorizar o uso de energias renováveis. Exemplifica este tema, a utilização de sistemas de Modelagem de Informações da Construção – BIM (Building Information Modeling). Obras que utilizam esta metodologia, além de suportar a redução nos custos de obras, ampliam a colaboração e impactam diretamente em indicadores de segurança laboral. Ferramentas aderentes a ideia de “Construções Verdes” e conceitos de ESG (environment, social e governance) permitem a equipe de gestão das obras, avaliar resultados, considerando a implementação de indicadores que visam mensurar a influência e impactos destas três áreas nas atividades desenvolvidas.

- Uma ação que pode produzir bastante impacto para criação de um ambiente inovador, e instituir em algum momento da jornada de trabalho das equipes, uma ferramenta que pode ser intitulada de “Minuto Inovação”, onde todo e qualquer profissional que participe do processo, possa apontar de forma muito objetiva e sucinta uma ideia. Cabe salientar que em um ambiente de inovação, toda ideia é válida, e por isso neste momento, o ideal é somente registrar ideias, sem ponderações ou julgamentos preliminares.
- Ideias ocorrem à todo momento e muitas das vezes são perdidas, considerando que não são prontamente registradas e oportunamente avaliadas. Assim sendo, para promoção de um ambiente que valorize estes insights, é fundamental a elaboração de uma plataforma para gestão e controle de ideias.
- De forma análoga as atividades com foco em segurança, é bem interessante os benefícios aportados pela implementação de Diá-

logos Semanais de Inovação (DSI), onde podem ser realizados debates sobre as ideias e sugestões de inovações apresentadas, além de serem apreciadas pelo senso comum, objetivando avaliar a pertinência e definir prioridades.

- Promover para fins de treinamento e capacitação de mão de obra, workshops para apresentação de produtos e soluções inovadoras que sejam pertinentes ao perfil de atividades desenvolvidas. Cabe destacar que toda abrangência dos processos devem ser alvo de impacto desta ação, onde devem ser consideradas desde as atividades com foco implícito às obras, até atividades de suporte como: rotinas administrativas, gestão de matérias e estoque, limpeza e higiene, além de controle de uso de energia e segurança patrimonial.
- A implementação de ferramentas de realidade virtual é um instrumento que permite atuar de maneira objetiva em vários segmentos da obra, criando ambientes imersivos, trocando a realidade por um cenário virtual. Nas etapas de concepção e projeto, esta ferramenta está sendo introduzida através da modelagem 3D. Essa tec-

nologia possibilita aos arquitetos e engenheiros a criação de projetos de forma intuitiva inclusive trazendo muitas opções de variação de matérias e acabamentos. Outro importante ganho fazendo uso desta ferramenta, é quanto a aspectos de segurança laboral, onde é possível que todos os detalhes do planejamento se tornem reais por meio de simulações virtuais, o que permite a todo corpo operacional, observar condições de segurança durante a evolução das etapas de obra.

- Uma ferramenta que vem trazendo grandes ganhos, é a chamada “realidade As Built”. Trata-se de da captura da realidade em 3D, que permite a visualização das condições reais em ambiente virtual, promovendo maiores eficazes de planejamento e controle operacional para fins de manutenção.
- Outra ferramenta com alto viés de inovação associado a atividades de estudo e avaliação de vida útil é o sistema denominado “Digital Twin”. Esta ferramenta consiste na criação de uma réplica digital de sistemas e estruturas existentes, que associada a sistemas apropriados para aná-

lises, permite o input de dados e simulação de comportamento destas estruturas frente a cargas e condições extremas.

- Com a inovação, as empresas de obras civis poderão contar com o melhor da tecnologia, fazendo uso de ferramentas compatibilizadas à Internet das Coisas (IoT), onde através delas é possível, por exemplo, buscar informações em tempo real sobre o uso de materiais ou até mesmo o progresso do projeto. Também, fazendo uso desta tecnologia, entre outras atividades, é possível monitorar a temperatura de equipamentos como bombas e compressores, assim como também acompanhar níveis de tanques por exemplo. Atividades de supervisão de obras e inspeção de fases de produção também podem ser utilizadas fazendo uso destas ferramentas.
- Juntar as oportunidades e benefícios da automação industrial aos processos de obras, também é uma prática que traz muitos ganhos. É possível encontrar no mercado de

inovação para construções, maquinário que executam as atividades de escavação de fundações de forma automática e sistematizada. Outra oportunidade da utilização de ferramentas automatizadas é para as atividades de vedação de vãos (alvenaria) e proteção de superfícies (chapisco, emboço e pintura). Automatizar processos de construção, como o uso de máquinas para escavar fundações ou colocar tijolos, pode aumentar a eficiência e a velocidade do trabalho, além de reduzir o risco de lesões nos trabalhadores.

- A utilização de Inteligência Artificial (IA) é uma realidade em vários segmentos da indústria e da vida das pessoas. E em obras civis não seria diferente. O uso desta tecnologia vai desde o planejamento estrutural, onde engenheiros podem avaliar de forma crítica, aspectos de integridade e viabilidade considerando cálculos e simulação por meios de algoritmos apropriados. Sistemas associados a programações que considerem métodos de machine learning, são ferramentas

altamente úteis à processos de design junto a concepção e definição de conceitos e partidos arquitetônicos. Ao utilizar IA associado ao aprendizado do sistema, é possível chegar a resultados que considerem o design generativo, consolidando e combinando dados aprendidos e buscando soluções inovadoras.

- Desenvolver obras considerando certificações sustentáveis como a “Certificação LEED”, permite a consecução das atividades considerando premissas e conceitos alinhados com a melhores práticas sustentáveis para obras. O Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) conceitua-se como sendo um sistema de certificação internacional com direcionamento à orientação ambiental para edificações. É uma metodologia utilizada em mais de 160 países e são consideradas 4 tipologias (Novas Construções, Grandes Reformas, Interiores, Operação e Manutenção de Empreendimentos Existentes). Após realizar a opção pela tipologia mais apropriada ao perfil da obra,

são avaliadas e pontuados aspectos associados à Localização e Transporte, Terrenos Sustentáveis, Eficiência do Uso da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação e Processos, além de Créditos de Prioridade Regional.

Por fim, considerando as orientações práticas propostas, acredita-se que apropriar parte do tempo de operação à demonstrar, capacitar e conscientizar as equipes operativas, quanto a aplicabilidade e benefícios de ferramentas tecnológicas, permite uma quebra de paradigmas com a percepção clara de quem faz a atividade, quanto a ofertas de um serviço de melhor qualidade, algumas vezes com preços mais competitivos e/ou então, pelo atendimento de uma necessidade que, até então, não era atendida por meios de uso tradicionais.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**R**econhecer que os centros urbanos estão se expandindo e que esta expansão precisa e deve ser realizada de forma planejada, permitindo o uso de recursos de forma sustentável, é uma realidade.

Porém, é extremamente necessário que procedimentos e ferramentas já utilizados em obras civis, sejam compatibilizados com formas e modelos tecnológicos atuais que sejam aderentes aos preceitos integrativos e funcionais das obras inteligentes.

Sob esta ótica e fundamentado pelas abordagens de pesquisa realizadas, é possível garantir que existem ferramentas e metodologias de gestão que possibilitem a consecução de obras civis em centros urbanos com senso inovador e sustentável.

Ações que promovam a inclusão tecnológica junto a todo corpo de recursos humanos, a implementação de modelos de gerenciamento que desmitifiquem o uso da tecnologia em atividades de obras, circundados por uma cadeia de relacionamentos engajada ao desenvolvimento tecnológico, configuram-se como pilares

fundamentais para a construção de um ambiente inovativo e sustentável.

Contudo, é fundamental avaliar a consonância das práticas apresentadas aos pilares da sustentabilidade:

- Responsabilidade Social
- Sucesso econômico
- Proteção Ambiental

Face ao apresentado até aqui, é possível enxergar que podemos promover sucesso econômico, considerando as ações apresentadas que promovam a execução dos trabalhos de forma precisa, ajudando a evitar erros e retrabalhos.

Ao considerar a utilização de aparatos tecnológicos, conforme algumas das ferramentas e conceitos apresentados, também é possível ter a visão de que o uso racional de recursos, uma gestão eficiente de processos e a conscientização das pessoas envolvidas permite impactar de forma muito positiva no pilar que considera a proteção ambiental.

No que tange ao pilar de responsabilidade social, ou seja, medidas sustentáveis que reflitam no bem-estar das pessoas, é fácil perceber que as ações e práticas sugeridas, que promovam condições benéficas de acessibilidade, segurança e conforto ambiental, são fatores positivos frente a este importante pilar. Soma-se ainda, a relevância das ações de capacitação e conscientização de pessoas, onde cada conhecimento e prática passada, tornam-se potenciais sementes de cidadãos mais comprometidos com a inovação e a sustentabilidade, assim como a construção de estruturas urbanas mais inclusivas e resilientes.

Assim sendo, este trabalho esperar ter contribuído para a estruturação de um mundo melhor, apostando que a inovação é um caminho prioritário na garantia da sustentabilidade global, impactando na eficiência de processos industriais associados a construção civil e permitindo a cada um, ser um agente de vanguarda no desenvolvimento de novos produtos, serviços e modelos de negócios.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Acessibilidade, 50
- Agenda 2030, 9, 15, 16
- Ambiente inovador, 32
- Atividades operacionais, 6

### C

- Cartilha, 13
- Centros urbanos, 11, 12, 13, 27, 37, 48
- Certificação LEED, 45
- Conforto ambiental, 50
- Construção Civil, 5, 7, 62

### D

- Desenvolvimento Sustentável, 15, 25

### E

- Eficiência do Uso da Água, 46
- Energia e Atmosfera, 46
- Energia renováveis, 37, 39

### F

- Ferramentas tecnológicas, 26, 33, 46

### G

- Geração do conhecimento, 30
- Gestão empreendedora, 27

### H

- Hélice quintupla, 31
- Hélice tripla de inovação, 29

### I

- Inovação, 13, 17, 18, 19, 27, 29, 30, 32, 36, 40, 42, 43, 44, 50, 55, 56, 58, 66
- Internet das Coisas, 43

**M**

Metodologias sustentáveis e tecnológicas, 39

Minuto Inovação, 40

**N**

Nações unidas, 9, 15

**O**

Obras inteligentes, 25

ODS, 15, 16, 36, 55, 56

Organização das Nações Unidas (ONU), 16

**P**

Patrimônio cultural, 21

Práticas inovadoras, 25

**Q**

Qualidade Ambiental Interna, 46

**R**

Recursos materiais, 34

Recursos naturais, 16, 39

Responsabilidade social, 50

**S**

Segurança, 33, 34, 38, 39, 40, 42, 50

Simulações virtuais, 42

Sociedade civil, 13, 30

Sustentabilidade, 15, 50

**T**

Tecnologias de informação e comunicação, 19

**W**

Workshops, 4

## REFERÊNCIAS

SANTIAGO, Mariana Ribeiro; PAYÃO, Jordana Viana. Internet das coisas e cidades inteligentes: tecnologia, inovação e o paradigma do desenvolvimento sustentável. *Revista de Direito da Cidade*, v. 10, n. 2, p. 787-805, 2018. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31207/24076>

MATIJASCIC, Milko. Objetivos de desenvolvimento sustentável para a educação e a situação brasileira : breves notas para o debate público. Rio de Janeiro : Ipea, maio 2024. 47 p. (Texto para Discussão, n. 2995). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2995-port>

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Agenda 2030: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Brasília: Ipea, 2024. 18 p. (Cadernos ODS, 11). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS11>

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Agenda 2030: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 9: construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação. Brasília: Ipea, 2024. 25 p. (Cadernos ODS, 9). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS9>

OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

## **SOBRE OS AUTORES**

### **André Luis Azevedo Guedes**

Doutor em Engenharia Civil, na área de concentração em Gestão, Produção e Meio-Ambiente com foco em Inovação e Smart Cities. Realizou pós-doutorado em Administração de Empresas pela Universidade Federal Fluminense (UFF/PPGAd) na linha de Sistemas da Informação com foco em Indústria 4.0, Sociedade 5.0 e Smart Cities. Professor do Programa Profissional de Pós-graduação em Desenvolvimento Local (PPGDL) no Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM. Professor colaborador no Programa de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense - UFF. Professor convidado dos cursos de Pós-graduação em Administração na UFF e na graduação em Administração na UNILASALLE. Atuou como Professor Coordenador dos cursos de Tecnologia da Informação (TI) da UNISUAM (2020/2023). Organizador do livro “Smart Cities - Cidades Inteligentes nas dimensões: Planejamento, Governança, Mobilidade, Educação e Saúde” premiado como melhor obra científica, pela Associação Brasileira de Qualidade (ABQ) no ano de 2021, com a “Medalha João Mario Csillag - Mérito à Qualidade”. Escritor, revisor internacional em periódicos (IEEE, MDPI, Frontiers, Springer, etc.), membro do corpo editorial da

Sustainable Business International Journal (SBIJ) e reviewer board da revista Urban Science. Avaliador científico de artigos para o SIMPEP, CNEG e outros eventos nacionais e internacionais. Diretor da Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (IBRACHICS/RB-CIH) para o Estado do Rio de Janeiro. Conselheiro de Ciência, Tecnologia e Inovação da Prefeitura Municipal de Niterói (RJ). Atuou como Conselheiro Empresarial de Inovação, Comunicação e Tecnologia da Associação Comercial do Rio de Janeiro (ACRJ) no período de 2021/2023. Conselheiro de ecossistema de inovação: Conselheiro do Pólen - Polo de Inovação da UNISUAM e Board Advisor da Mettricx - The Blockchain Company. Ex-presidente da Comissão da Juventude do Rotary Clube de Niterói Norte (RCNN) na gestão 2022/2023. Gestor de projetos em Tecnologia da Informação desde 1999, tendo passado por diversos cargos técnicos (analista, coordenador, gerente, assessor e diretor).

### **Osvaldo Vinícius Castro de Menezes**

Mestrando junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local (PPGDL) do Centro Universitário Augusto Mota (UNISUAM), relacionado à Área de Ciências Ambientais da CAPES. A linha de pesquisa adotada confere foco em Empreendedorismo e Inovação. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelas Faculdades Integradas Silva e Souza e com formação superior

em Tecnologia de Processamento de Petróleo e Gás Natural pela Universidade Gama Filho. Encontra-se cursando MBA de Gestão Empresarial pela Escola Politécnica da UFRJ e possui capacitação em Lider Coach, Analista Comportamental e Life Coach, tendo em vista formação realizada junto ao IBC - Instituto Brasileiro de Coaching e BCI - Behavioral Coaching Institute. Possui trajetória profissional na área de Energias Fósseis e Renováveis, com ênfase em Distribuição de Gás Natural e Biometano. Tem ampla vivência nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e Melhoria de Processos Industriais, possuindo certificação Black Belt em metodologia Lean Six Sigma. Atualmente é responsável do serviço de Medição Industrial e Laboratórios Acreditados da CEG - Cia Distribuidora de Gás do Rio de Janeiro, atual Naturgy, já tendo trilhado sua atuação em posições executivas como gestor responsável pelas áreas de atendimento à urgências, manutenção de gasodutos e redes de distribuição, além de instalações auxiliares. Atua parcialmente como professor convidado na área de Inspeção Predial com ênfase de instalações para gás natural, na instituição Work+. Foi professor na Portal Soluções Empresariais nos cursos de formação de Mestre de Obras e Leitura e Interpretação de Projetos. Atuou como Arquiteto convidado em Banca Avaliadora de Projetos de Final de Curso na área de Arquitetura e Urbanismo, nas Faculdades Integradas Silva e Souza, além de ministrar palestras na mesma instituição.

## **SOBRE O COMITÊ CIENTÍFICO**

### **Bruno Matos de Farias**

Doutor em Desenvolvimento Local (Ciências Ambientais), Mestre em Desenvolvimento Local pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM). Possui Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Especialização em Docência OnLine: Tutoria em EAD pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM). Editor chefe na Editora Epitaya. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil, atuando principalmente no seguinte tema: Autovistoria Predial, Perícia e Assistência Técnica. Especialista em Registros de Patentes, Marcas e Programas de Computador. Docente na UNISOCIESC no Curso de Arquitetura e Urbanismo. Docente Faculdades Unidas do Norte Minas - FUNORTE. Coordenador do projeto Sociedade, Espaço Urbano e condições adequadas ao Envelhecimento e Saúde – FUNORTE.

### **Bruno Santos Cezario**

Doutorando em Desenvolvimento Local pelo Centro Universitário Augusto Motta ,UNISUAM. Mestre em Desenvolvimento Local com área de concentração em desenvolvimento sustentável e trabalho com projeto de pesquisa em dimensões, conceitos e processos inova-

dores nas Smart Cities, pelo Centro Universitário Augusto Motta ,UNISUAM. Professor do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no Centro Universitário Augusto Motta ,UNISUAM. Engenheiro de Software na Agrottools Gestão de Monitoramento Geoespacial. Concluiu a especialização em Docência do Ensino Superior pela Anhanguera educacional. Concluiu a especialização em MBA em Gestão Fiscal e Tributária pela Universidade Estácio de Sá. Concluiu a especialização em MBA em Engenharia de Software pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Concluiu a graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela UNIVER-CIDADE.

### **Carlos Antonio da Silva Carvalho**

Doutorando em Desenvolvimento Local (Linha de Pesquisa: Gestão da Inovação e Empreendedorismo / UNISUAM). Mestre em Sistemas de Gestão pela Universidade Federal Fluminense/UFF, MBA em Organizações e Estratégia (UFF), MBA em Gestão de Recursos Humanos (Universidade Gama Filho/UGF), MBA em Marketing (UGF) e GRADUAÇÃO em Administração (UGF). Atuação como profissional de Gestão de Pessoas. Professor e Coordenador nos Cursos de Administração; Tecnólogos em Gestão de Recursos Humanos, Empreendedorismo e Gestão Comercial. Coordenador de Pós-Graduação na área de Gestão. Conteudista,

Professor e Tutor em cursos de graduação EaD. Atuação como membro da CIPA (empregador e empregado) e da CPA (docente e presidente). Avaliador do Sinaes/MEC (Portaria nº 365, 01/06/2020). Disciplinas: Comportamento Organizacional, Gestão de Pessoas, Gestão Exponencial, Modelos de Gestão, Segurança do Trabalho, Subsistemas de RH e Estágio Supervisionado.

### **Lucio Fábio Cassiano Nascimento**

É Oficial Superior da ativa do Exército Brasileiro, engenheiro militar. Possui graduação em Engenharia Metalúrgica pelo Instituto Militar de Engenharia (2002), Pós-graduação em ciências militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (2009), Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2007) e Doutorado em Ciência dos Materiais pelo Instituto Militar de Engenharia (2017) na área de materiais poliméricos e compósitos. Possui experiência nas áreas de fibras naturais, materiais compósitos, termodinâmica, análise de falhas e proteção balística. Professor nomeado e coordenador de graduação do curso de Engenharia de Materiais do IME (2017-2022). Coordenador de Pesquisa da Seção de Engenharia de Materiais do IME. Professor e Pesquisador do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Local da UNISUAM. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do

CNPq - PQ2. Jovem Cientista do Nosso Estado (JCNE)  
- FAPERJ.

### **Luiz Antônio de Catro Feitosa**

Engenheiro Elétrico com ênfase em computação, graduado pela Universidade Estácio de Sá. Possui especialização em Gestão de Engenharia de Petróleo, sendo também qualificado como Master Business Administration (MBA) em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas. Atua atualmente como Gerente de Prevenção, Qualidade e Meio Ambiente na empresa Naturgy Brasil, onde durante suas trajetória já alcançou resultados importantes em atividades reguladas e não reguladas dentro dos segmentos comercial e de operações. De maneira mais relevante, destacou-se como responsável pelas áreas de expansão comercial, operações domiciliares, assistência técnica.

### **Marcelo Gonçalves Domingos Araújo**

Mestre em Desenvolvimento Local no Centro Universitário Augusto Motta. Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Augusto Motta (2015). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil. Proprietário da MGDA Engenharia e Serviços Ltda. Membro do grupo de pesquisa do CNPq Ecopedagogia das Atividades Humanas. Docente do

curso de engenharia civil da UNESA (Universidade Estácio de Sá) e do curso de arquitetura e urbanismo da UNIGAMA (Centro Universitário Gama e Souza)

### **Orlando Celso Longo**

Doutor em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004), Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (1987). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal Fluminense. Foi Coordenador do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense no período 2005 - 2013. Diretor do DATAUFF. Tem experiência na área de Engenharia Civil e ambiente construído com ênfase em Construção Civil, atuando principalmente nos seguintes temas: construção civil, custos, gerenciamento / acompanhamento fiscalização, orçamento, administração de projetos e elaboração e desenvolvimento de projetos de infraestrutura para cidades inteligentes.



**Ficha Técnica:**

**Título:** Manual didático: práticas de inovação para uma boa gestão de obras civis

**Autora:** Osvaldo Vinícius Castro de Menezes / André Luis Azevedo Guedes

**ISBN:** 978-85-94431-50-9

Para mais informações acesse o site **[www.epitaya.com.br](http://www.epitaya.com.br)** e **<https://portal.epitaya.com.br/>** ou ligue/mensagem whatsapp para **+55 21 98141-1708**

**OSVALDO VINÍCIUS CASTRO DE MENEZES  
ANDRÉ LUIS AZEVEDO GUEDES**

# **MANUAL DIDÁTICO - PRÁTICAS DE INOVAÇÃO PARA UMA BOA GESTÃO DE OBRAS CIVIS**

**Política corporativa de  
Inovação: gestão de obras em  
centros urbanos**

  
Editora

ISBN: 978-85-94431-50-9

TEC



9 788594 431509