

CONSTRUÇÃO E AUTOMAÇÃO DE UMA MAQUETE DE ESTACIONAMENTO VERTICAL PARA AUXÍLIO DAS AULAS DE LOGÍSTICA

Vicente Marcio Cornago Junior¹, Alexandre Alves², Bruno Mafra Dias³, Dionathan Matheus Carneiro da Silva⁴, Lucas Trevizi Martins Vieira⁵, Ricardo Rall⁶

¹Especialista e Docente na Fatec Botucatu, vicente.cornago@fatec.sp.gov.br

²Discente na Fatec Botucatu, alerenovasempre@outlook.com

³Discente na Fatec Botucatu, bruno.dias32@fatec.sp.gov.br

⁴ Discente na Fatec Botucatu, dionathansilva2201@gmail.com

⁵Discente na Fatec Botucatu, lucasvieira@live.com

⁶Doutor e Docente na Fatec Botucatu, ricardo.rall@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi a construção, com o uso de metodologias ativas, baseada em projetos, de uma maquete de um estacionamento vertical para auxílio didático, destinado as disciplinas do curso de Logística, contando com suporte em outras disciplinas correlatas. O crescente uso da tecnologia e o desenvolvimento gradativo da automação tem auxiliado no desenvolvido de projetos de mobilidade urbana dos grandes centros. Neste âmbito, destaca-se o aumento do número de veículos circulantes, a maior demanda por vagas de estacionamento nos grandes centros urbanos e o alto custo de pátios com vagas na horizontal, têm propiciado o investimento em empreendimentos como a verticalização de estacionamentos automatizados de veículos. O desenvolvimento e a construção extra sala de aula junto às informações geradas em um *brainstorm*, buscou-se um interesse mais aprofundado no assunto, resultando em um discernimento apurado do grupo, tanto no quesito da aplicação dos componentes, quanto das necessidades de verticalização de estacionamentos, importância da automação e funcionalidade do protótipo. Para automação, foi utilizada a plataforma Arduino, um microcontrolador Atmel Atmega2560, utilizando a fonte de 12v para alimentar o motor que traciona a plataforma do elevador. A grande vantagem desses sistemas é a mobilidade, isto é, eles podem ser transferidos de um local para outro, mesmo depois de implantados, podem ser instalados em locais com pouco espaço. Foram feitos com estruturas metálicas e todo o processo pode ser realizado automaticamente sem necessidade de mão de obra especializada.

Palavras-chave: Automação. Edifício Garagem. Verticalização.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente uso da tecnologia e o desenvolvimento gradativo da automação industrial, tem-se desenvolvido projetos que auxiliam a mobilidade urbana dos grandes centros. Neste âmbito, destaca-se o aumento do número de veículos circulantes e a maior demanda por vagas têm propiciado o investimento em empreendimentos como a verticalização de estacionamentos automatizados de veículos.

Segundo Debastiani e Gardini (2017), um estacionamento vertical apresenta grande vantagem em relação aos demais sistemas construtivos, as construções em estruturas metálicas podem reduzir consideravelmente o valor final da obra, muito se deve a agilidade na construção, assim diminuindo os gastos com a mão de obra, bem como a possibilidade de industrializar parte da construção, que proporciona um controle rigoroso dos materiais reduzindo o desperdício do mesmo, sendo também reduzido os gastos com a fundação, por se tratar de um material leve.

As estruturas metálicas permitem facilidade na manutenção, sendo possível a substituição de elementos estruturais com problemas de maneira prática e rápida, onde tal elemento estrutural pode ser reaproveitado em outra estrutura, situação que não ocorre com estruturas de concreto armado (DEBASTIANI; GARDINI, 2017).

Conforme Feitosa et al. (2019), a implantação de um estacionamento vertical traz resultados significativos, em seus estudos constatou um aumento de aproximadamente 240% do número de vagas, se comparado ao atual estacionamento, mostrando assim que a verticalização solucionaria o problema da falta de vagas para o estacionamento.

A automação industrial é uma área de extrema relevância e tema de diversos projetos. Cada vez mais é explorada a capacidade das máquinas de executar tarefas previamente realizadas pelo homem e de controlar sequências de operações sem a intervenção humana (NATALE, 2018). Com os avanços da Indústria 4.0, o uso de dispositivos programáveis para controle autônomo de processos e elevadores verticais automatizados são cada vez mais comuns em grandes centros.

Segundo Silva (2017), a Indústria 4.0 não apenas inova os setores produtivos industriais, como também se apresenta como uma saída para a busca de maiores lucros, dado o seu paradigma de condensação das atividades executadas manualmente e intensificação das atividades automatizadas através da flexibilização e autonomia de controles operacionais, reduzindo o número de manobristas em estacionamentos.

A verticalização de estacionamentos tem sido uma solução adequada para grandes centros urbanos, por se tratar de um edifício em estrutura metálica, onde os veículos são levados até as vagas por um equipamento totalmente automatizado

Diante destas tendências e necessidades, a Fatec Botucatu desenvolve projetos, juntamente com seus alunos e professores, para dinamizar as aulas e criar eventos ao público tecnológico, a fim de demonstrar a importância do uso da tecnologia.

O objetivo deste trabalho foi a elaboração e construção, utilizando metodologias ativas baseada em projetos, de uma maquete de um estacionamento vertical para auxílio

didático, visual e noções operacionais, destinados as disciplinas do curso de Logística, contando com suporte em outras disciplinas correlatas.

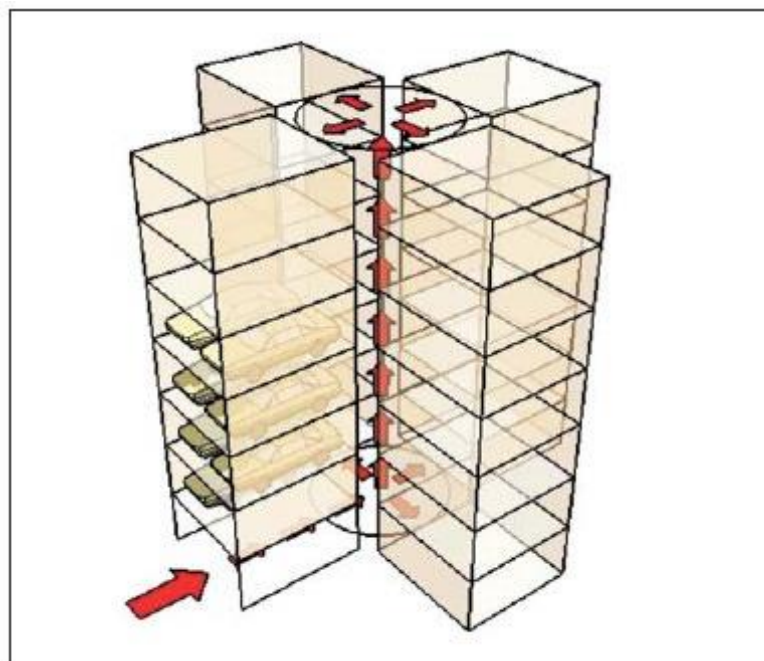
2 MATERIAL E MÉTODOS

Conforme metodologia sugerida por Cornago Junior et al. (2019), foi elaborado um cronograma pelos alunos para o desenvolvimento do trabalho. O desenvolvimento e a construção extra sala de aula junto as informações geradas em um *brainstorm*, buscou-se um interesse mais aprofundado no assunto, resultando um discernimento apurado do grupo, tanto no quesito da aplicação dos componentes, quanto as necessidades de verticalização de estacionamentos, importância da automação e funcionalidade do protótipo.

O sistema adotado para desenvolvimento foi o Sistema Módulo Circular, onde as vagas estão dispostas em forma radial, totalizando quatro módulos por pavimento (REZENDE; GOUVEIA, 2006).

Conforme Rezende e Gouveia (2006), neste tipo de sistema, o elevador tem apenas movimento vertical e capacidade de rotação da plataforma dos veículos. Esse giro permite que o dispositivo de transferência dos veículos fique em posição adequada em relação à vaga. Essa tipologia de MAPS (*Modular Automated Parking Systems*) apresenta um rendimento de 11,53 m²/vaga, conforme Figura 1;

Figura 1 – Sistema Módulo Circular



Fonte: Rezende e Gouveia (2006)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na elaboração da estrutura física, foram utilizados materiais metálicos, como tubos aço 10x10mm, barra chata e cantoneiras de aço, motor elétrico de vidro de automóvel de 12V, para movimentações e cabos elétricos dimensionados para a aplicação. Equipamentos manuais para o desenvolvimento das peças como solda, lixadeira, furadeira e pistola de pintura foram essenciais para construção, conforme Figura 2.

Figura 2 - Estrutura metálica, desenvolvida pelos alunos do curso de Logística

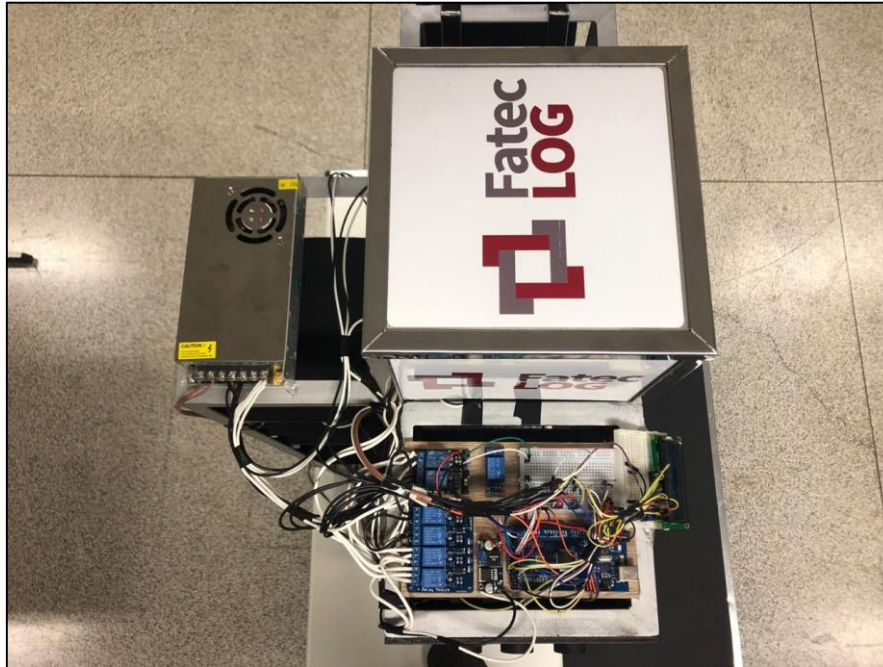


Fonte: Autores (2019)

No desenvolvimento da automação, foi utilizada a plataforma Arduino, um microcontrolador Atmel Atmega2560, utilizando a fonte de 12v para alimentar o motor que traciona a plataforma do elevador, uma *shield* de rele para comando dos Leds e motor,

um circuito *step-down* que abaixa a tensão de 12v para 5v e assim alimentar o Arduino, conforme Figuras 3 e 4.

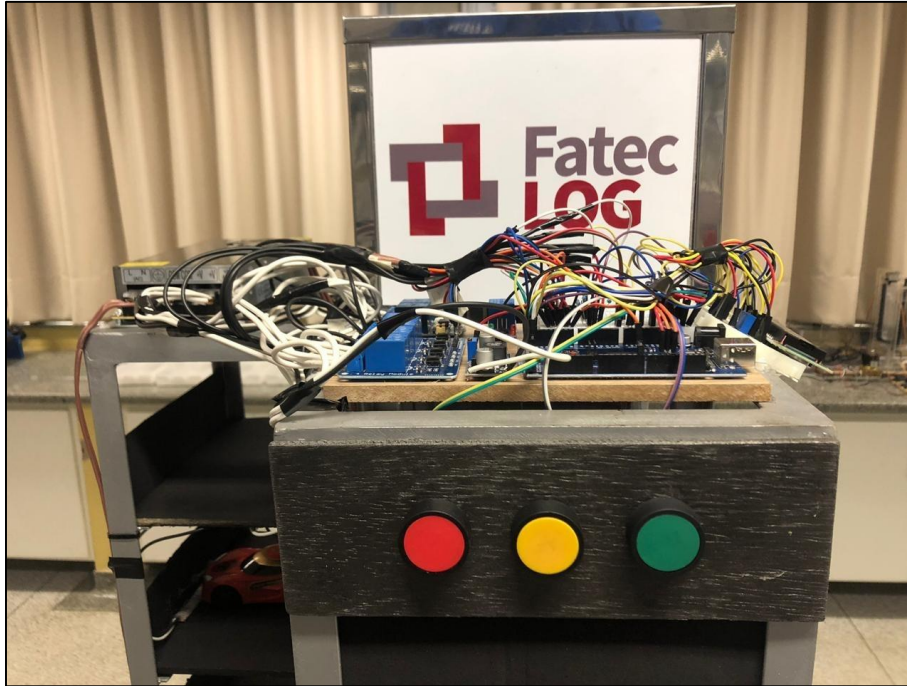
Figura 3 - Microcontrolador e fonte de Alimentação



Fonte: Autores (2019)

Para detectar o andar, foram usadas 3 chaves de fim de curso, para enviar sinal ao microcontrolador. O funcionamento do sistema todo baseou-se em uma combinação da seleção do andar por meio de um dos 3 botões instalados no painel e a chave fim de curso do referido andar. Com isso, o microcontrolador define se o motor deve subir ou descer o elevador.

Figura 4 - Botões de acionamento



Fonte: Autores (2019)

Outro importante resultado atingido, utilizando técnicas de metodologia ativa, foi o grande envolvimento dos alunos na produção da maquete, inclusive com o envolvimento de alunos e professores de outros cursos como o de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec de Botucatu, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Finalização e equipe envolvida no projeto



Fonte: Autores (2019)

4 CONCLUSÕES

Melhorar as condições de tráfego e criar novas vagas de estacionamento em ruas de maior movimento, torna-se necessário pensar de forma criativa para adotar as melhores soluções, obtendo-se um número maior de vagas com grande praticidade.

Há uma crescente demanda por vagas para estacionamentos nos centros comerciais. O sistema modular de estacionamento automático e o sistema com elevadores rotativos são as opções mais adequadas devido aos benefícios encontrados serem superiores aos dos demais sistemas e podem ser consideradas alternativas viáveis.

A grande vantagem desses sistemas é a mobilidade, isto é, eles podem ser transferidos de um local para outro, mesmo depois de implantados, podem ser instalados em locais com pouco espaço. São feitos de estruturas metálicas e todo o processo pode ser realizado automaticamente sem necessidade de mão de obra especializada.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORNAGO JUNIOR et al., Vicente Marcio. Desenvolvimento de um protótipo de guindaste com controle remoto. E-book: **METODOLOGIAS ATIVAS: Relatos de Experiências do Centro Paula Souza**, v. 1, cap. 21, p. 141-146, Jundiaí-SP, 2019.

DEBASTIANI, Rodrigo; GARDINI, Luiz Fernando. Projeto de edificação em estrutura metálica destinada a estacionamento vertical automatizado. **Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 88-107, 2017.

FEITOSA, Caio Vítor Alves et al. **Projeto de uma estrutura de aço de três pavimentos para edifício garagem no IFPI**: Campus Teresina Central. 2019.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**-Série Brasileira de Tecnologia. Editora Saraiva, 2018.

REZENDE, Ezequiel Mendonça; DE GOUVEIA, Antônio Maria Claret. **Sistemas de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica**, Revista Escola de Minas, 59(3): 279-284, Ouro Preto-MG, 2006.

SILVA, Mateus Aparecido Camargo da. **Potenciais ganhos de produtividade com a indústria 4.0**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.