



SISTEMA DE EMERGÊNCIA ALTERNATIVO PARA ELEVADORES

Samuel Redivo – samuel_redivo@hotmail.com
Matheus Dela Giustina Bussolo – bus.solo@hotmail.com
Hellen da Silva Zago – hellenzago@hotmail.com
Janaína Antunes dos Santos – janaina.antunes@satc.edu.br
Faculdade SATC – Departamento de Engenharia Elétrica
R. Pascoal Meller, 73
88805-350 – Criciúma – Santa Catarina

Resumo: O presente artigo trata da elaboração de um protótipo de sistema de emergência alternativo para elevador, produzido como requisito para aprovação no projeto interdisciplinar desenvolvido na primeira fase do curso de engenharia elétrica da faculdade SATC¹. O protótipo tem como base possibilitar a abertura da porta do elevador, de modo prático e seguro, em situações de emergência, sem que haja a necessidade da interferência de pessoa especializada nesse processo.

Palavras-chave: Elevador, Sistema de emergência, Segurança.

1 INTRODUÇÃO

Em algumas situações, como queda de energia, por exemplo, é comum pessoas ficarem presas em elevadores. Além do incômodo por estarem em um ambiente pequeno e fechado, numa circunstância de desconforto, estes casos podem se tornar ainda mais graves. Pessoas com fobia a ambientes fechados, asma ou outras doenças do gênero podem ser gravemente afetadas nessas condições.

Em muitos dos casos onde ocorre o trancamento da porta do elevador é necessário ajuda do técnico ou pessoa especializada na manutenção para sua abertura, gerando demora na solução e agravando as possíveis situações de risco. Assim, buscando uma solução mais ágil e, ao mesmo tempo segura, o projeto tem como objetivo propor um sistema de emergência que visa resolver o problema inerente a muitos elevadores que não possuem mecanismos de segurança para situações de emergência. O mesmo também serve como uma alternativa para aqueles sistemas que utilizam geradores movidos a diesel em sua configuração, sendo nesse caso considerados poluentes e com elevado custo de manutenção.

Desse modo, para o desenvolvimento do protótipo, um mini gerador foi acoplado ao eixo do motor do guindaste, com a função de carregar as baterias que asseguram seu funcionamento em uma situação de emergência. Sua alimentação ocorre por energia solar e agrega sustentabilidade e economia para a proposta.

Um sistema construído com baterias, das quais são carregadas por painéis solares, viabiliza a movimentação do elevador mesmo em situações onde haja falta de energia. Além disso, o uso de uma fonte alternativa sustentável, como a solar, descarta o uso de geradores a diesel, que possuem um rendimento aproximado de apenas 43% e com possibilidade de perdas em forma de calor, sonora, vibrações ou outras e resultando na necessidade de inúmeras manutenções.

¹ Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina





2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

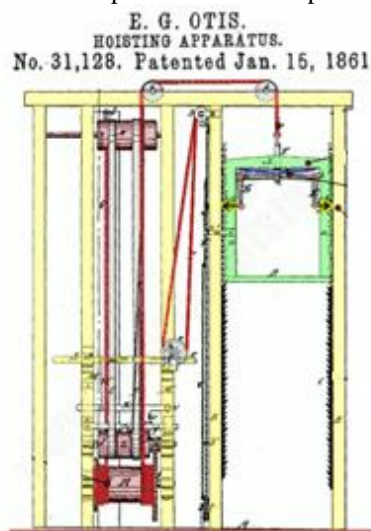
Origem

Elevadores são cabines que tem a função de transportar pessoas ou materiais e atualmente, devido às construções com inúmeros andares, se tornaram essenciais. Já em 1500 a.C. os elevadores foram criados pelos egípcios com a finalidade de elevar a água do rio Nilo, utilizando tração animal. Isso lhes facilitava o trabalho manual, gerando maior praticidade e quantidade de água carregada, em comparação com o transporte por balde pelas pessoas (RAGNUS,2016).

Muito tempo depois de sua invenção, com a revolução industrial, os elevadores tiveram aprimoramentos, de modo que sua tração deixou de ser realizada por tração animal e passou a ocorrer por energia a vapor, facilitando os trabalhos nas primeiras indústrias (DANTAS, 2016).

Diante dos benefícios intrínsecos ao uso do elevador para a indústria, o americano Elisha Graves Otis no ano de 1852, inventou um elevador seguro para o transporte de passageiros, cujo sistema de trilhos serrilhados impedia sua queda no caso de rompimento das cordas (MUNDO ESTRANHO, 2011). Foi o próprio Otis que em 1854 demonstrou o que ele chamava como “molinete de segurança”, subindo em um elevador improvisado e pedindo que se cortassem as cordas (UPTON, 2014). A figura 1 mostra a imagem da patente do primeiro elevador provido de um freio contra queda, desenvolvido por Otis.

Figura1: Imagem de patente do primeiro elevador provido de freio contra queda



Fonte: <http://vetraelevadores.com.br/historia/elevador-no-mundo/>

No Brasil, os elevadores chegaram em 1918, no qual um cabineiro girava uma manivela para subir ou descer, e abria ou fechava as portas manualmente (DANTAS, 2016).

Com a passagem dos anos, os edifícios foram aumentando de tamanho e os elevadores a manivela foram, aos poucos, substituídos por complexos sistemas elétricos, movimentando um motor, no qual executa todas as funções do elevador.

Princípio de funcionamento

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

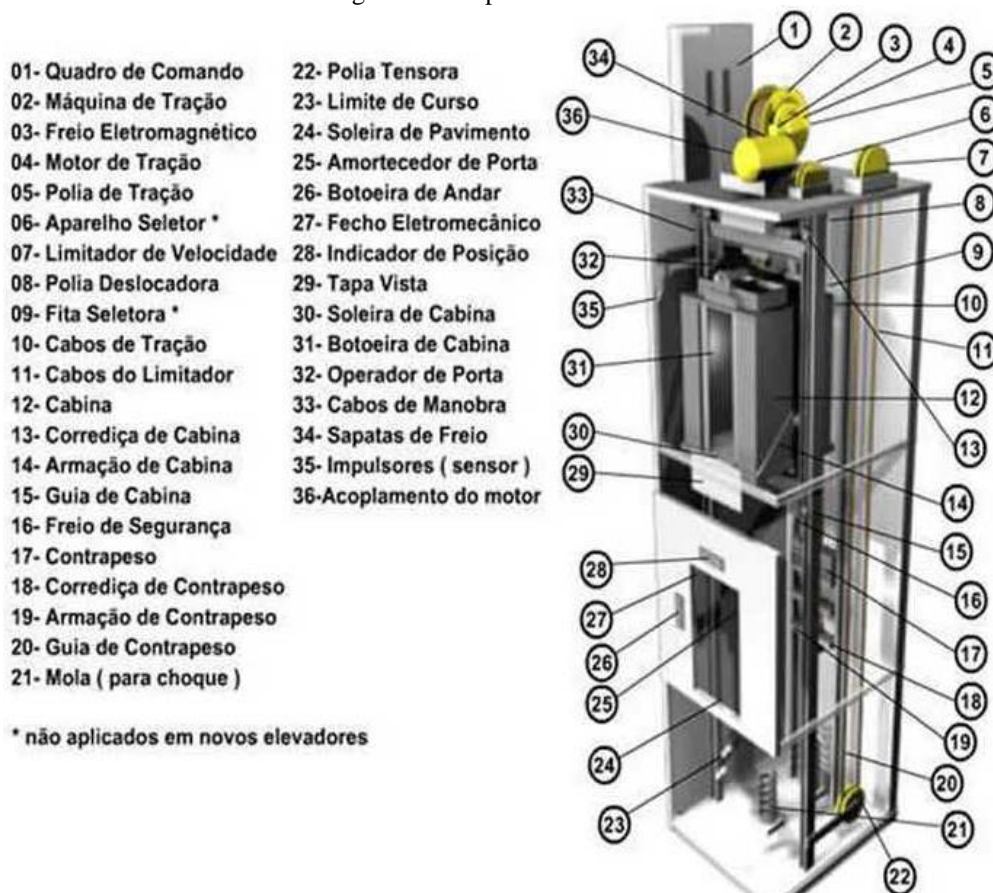




Não há mudanças no princípio básico de funcionamento do elevador desde sua invenção, de modo que ele continua ligado a um contrapeso por meio de cabos e polias movidas por um motor que viabiliza seu movimento vertical. Entretanto, é evidente que nos modelos atuais são inúmeros os aditivos nesse sistema, tanto no que se refere a segurança quanto rapidez e eficiência no transporte. Podemos citar como alguns desses adicionais: freios de emergência, sensores que impedem o fechamento da porta com pessoas a caminho, sistema para não abertura da porta fora das saídas dos andares, entre outros. O modelo atual, utilizando eletricidade ao invés de vapor foi patenteado por Axander Miles em 1887 (UPTON, 2014).

Com relação à estrutura, todos os elevadores tem a mesma, podendo variar suas funções através de programações (controle de peso ocupado, abertura e fechamento das portas, entre outras) e aparência. De um modo geral o que vemos é a cabina ligada a um contrapeso por cabos de aço passando por uma polia que evita seu desgaste. Um sistema de freios com parachoques de molas ou cilindros hidráulicos também fazem parte da estrutura, garantindo segurança no caso de rompimento dos cabos. Na figura 2 temos os componentes necessários para o perfeito funcionamento do elevador.

Figura 2: Componentes do elevador



Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/curiosidades/elevador>

3 DESENVOLVIMENTO

Organização



Promoção





Com o objeto de obter segurança e praticidade às pessoas dentro do elevador, perante uma possível falta de energia, o projeto foi iniciado. A ideia foi produzir um sistema onde o acionamento de um botão de emergência permitisse ao elevador descer e estacionar no andar mais baixo, abrindo a porta de modo seguro aos seus ocupantes. A partir desse ponto, o retorno ao funcionamento normal ocorreria a mediante a intervenção do técnico ou agente responsável pela manutenção, porém, agora sem ocupantes, evitando desconforto e risco à saúde. A figura 3 mostra o protótipo em fase de desenvolvimento, em escala reduzida, mas com as mesmas características de um elevador de tamanho real.

Figura 3: desenvolvimento do protótipo



O projeto conta com uma placa eletrônica composta por relés, resistores, diodos, capacitores, entre outros componentes. Temos também uma bateria de 12v, duas placas solares de 12V cada, um Trafo de 220V/12+12vca e alguns materiais elétricos e de sustentação. Alguns valores importantes obtidos são: corrente elétrica (i) de 2,083 A; tensão nominal (V) de 12V e potência do elevador (P) de 25W. Na figura 3 podemos ver o painel montado com os botões de comando do elevador.

Figura3: painel eletrônico de comandos





Com isso, o funcionamento do protótipo ocorre da seguinte maneira: quando ligado a uma fonte 220V (convertida para 12+12vca) temos o funcionamento normal de um elevador (sobe, desce, abre e fecha a porta). No entanto, na ausência de energia elétrica, deve ser ativado o botão de Emergência que aciona a bateria de 12v e, automaticamente, movimenta o elevador até o andar mais baixo. Ao alcançar o andar mais baixo, a porta é aberta e o elevador permanece parado, fazendo com que a pessoa presa faça seu próprio resgate, gerando confiança ao usuário por garantir mais essa segurança.

Outro fator de interesse ao se propor a utilização do sistema desenvolvido como protótipo foi o custo para sua utilização. Calcular o consumo exato com as subidas e descidas do elevador pode ser uma tarefa complexa, devido à quantidade de variáveis envolvidas. A carga transportada nas viagens, o número de subidas e descidas, o equipamento que está sendo utilizado e até mesmo o manuseio dos usuários podem ser fatores de influência nesse cálculo (SECIESP, 2017).

No entanto, em uma estimativa geral, tendo em vista o valor atual da tarifa CELESC² (R\$0,334230 por hora) e fazendo uma simulação de funcionamento de 1h diariamente, por 30 dias, o custo de utilização mensal, para um elevador com as características do protótipo desenvolvido, equivale a R\$250,67.

Atualmente ainda são poucos os elevadores em uso que possuem um sistema sofisticado de funcionamento. Atualizar esses sistemas e adaptar elevadores antigos pode gerar um custo ainda mais elevado. Contudo, seu custo que gira em torno de 6% do gasto mensal de um condomínio pode ser consideravelmente reduzido com estratégias de modernização (SECIESP, 2017).

4 RESULTADOS

No decorrer do desenvolvimento do protótipo algumas dificuldades de caráter mecânica e elétrica surgiram, mas que puderam ser solucionadas sem comprometer seu desenvolvimento. Entretanto, desses entraves, o mais significativo foi o caso do elevador subir e descer com a porta aberta. Essa situação gerou desconforto e preocupação, principalmente no que se refere à segurança do usuário (ainda que se tratasse apenas de um protótipo).

Com o intuito solucionar esse problema, após alguns estudos sobre o projeto, foi verificado que os sinais de entrada das botoeiras de subida e descida do elevador deveriam estar em paralelo com a botoeira de fechamento da porta. Para tanto, diodos retificadores foram acrescentados no sistema, bloqueando o sinal de retorno e evitando acionamento das demais funções do elevador.

Desse modo, conforme objetivado inicialmente, ao fim do desenvolvimento do protótipo alcançamos o resultado planejado. Na sua versão final, o funcionamento ocorre da seguinte maneira: uma placa fotovoltaica é recarregada através de uma irradiação luminosa (refletor de lâmpada vapor metálico) e essa energia é voltada para carregar uma bateria de emergência. A bateria, por sua vez, quando carregada, é utilizada para energizar um sistema de emergência para o elevador. Porém, para que ela acione este sistema é necessário que o botão de emergência dentro da cabine seja acionado manualmente. As figuras 4(a), 4(b) e 4(c) mostram a versão final do protótipo.

² Centrais Elétricas de Santa Catarina – empresa de comercialização e distribuição de energia no estado de Santa Catarina.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

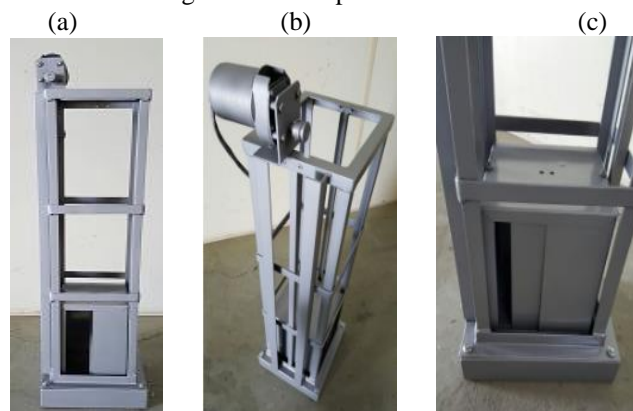


Promoção





Figura 4: Protótipo do elevador



Como planejado, o protótipo executa as seguintes funções: subir, descer, abrir e fechar a porta - quando ligado a uma rede elétrica de 220V, através dos botões de pulso. Se houver retirada dessa tensão, é necessário o acionamento do botão de emergência para que inicie o funcionamento do sistema desenvolvido, que faz com que o elevador desça até o andar mais baixo, abra a porta com segurança e permaneça estacionado até que seja religado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto possibilitou troca de conhecimento entre os membros da equipe e aprimoramento conceitual no que se refere aos conteúdos (elétricos e/ou de cunho geral) abordados. Ainda que desenvolvida no primeiro semestre do curso de engenharia elétrica, tal abordagem foi um tanto quanto significativa, promovendo uma maior interação com o curso escolhido e provocando anseio por pesquisas na área.

Com relação ao protótipo criado, o mesmo alcançou o objetivo inicial de demonstrar um sistema de emergência alternativo para elevadores em situação de falta de energia elétrica. Nesse sistema, após o acionamento de um botão de emergência, o elevador desce ao andar mais baixo, onde abre a porta e libera o usuário de modo eficaz, garantindo sua segurança.

6 REFERÊNCIAS

ANEEL (Brasil). Tabela de elevadores. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/aneel_luz/imagens/tabela_elevadores.gif>. Acesso em: 10 jun. 2016.

DANTAS, Tiago. História do Elevador; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilescola.uol.com.br/historia/historia-elevador.htm>>. Acesso em 03 abr. 2016.

MUNDO ESTRANHO. Como surgiu o elevador? Ed. Abril. 18 abr. 2011. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/como-surgiu-o-elevador/>> Acesso em: 10 mai. 2017.

RAGNUS, Samuel. Cabine histórica: viagem ao passado do dia 22 de março – O Elevador!; Cabine do Tempo. Disponível em: <<http://cabinedotempo.com.br/historia-2/cabine-historica/cabine-historica-viagem-ao-passado-do-dia-22-de-marco-o-elevador/>>. Acesso em:

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



