

ESTUDO SOBRE A SUBSTITUIÇÃO DE EMPILHADEIRAS À COMBUSTÃO POR EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS COM BATERIA DE LÍTIO NA EMPRESA STOLLER

Etny Jafly Gomes da Silva, Fatec Americana, etnyjafly@hotmail.com

Felipe Oliveira Ferreira, Fatec Americana, felipe.o.ferreira70@gmail.com

RESUMO

As empilhadeiras são as responsáveis pelas movimentações de cargas em ambientes fabris e são movidas a produtos derivados do petróleo (gasolina, diesel, gás liquefeito) ou energia elétrica. As empilhadeiras elétricas podem substituir as empilhadeiras à combustão, tendo a seu favor alguns benefícios como o da redução de emissão de gases, por exemplo, e classificadas como ecologicamente corretas graças ao baixo consumo de energia, e menor impacto no efeito estufa. Este estudo teve como principal objetivo apresentar os benefícios e os desafios da substituição de empilhadeiras GLP por empilhadeiras elétricas com bateria de lítio, na empresa Stoller. A pesquisa efetuada, de caráter descritivo, analisou a substituição de um produto pelo outro, destacando as vantagens e desvantagens, por meio de pesquisa de campo, utilizando-se de observação participativa. Como principais resultados, constatou-se que a empilhadeira elétrica é mais segura devido a tecnologia adotada, emite menos ruído e provoca menos estresse no operador e demais pessoas em sua volta, além de não atrapalhar a comunicação via rádio, além de ser mais compacta, por portar todo o equipamento mecânico, o que auxilia a acessar locais mais estreitos.

Palavras-chave. Logística, Empilhadeira, GLP, Lítio, Movimentação

ABSTRACT

Forklifts are responsible for moving loads in manufacturing environments and are powered by petroleum products (gasoline, diesel, liquefied gas) or electricity. Electric forklifts can replace combustion forklifts, having in their favor some benefits such as the reduction of gas emissions, for example, and classified as ecologically correct thanks to low energy consumption and less impact on the greenhouse effect. The main objective of this study was to present the benefits and challenges of replacing LPG forklifts with lithium battery electric forklifts, at the company Stoller. The research carried out, of a descriptive nature, analyzed the substitution of one product for another, highlighting the advantages and disadvantages, through field research, using participatory observation. As main results, it was found that the electric forklift is safer due to the technology adopted, it emits less noise and causes less stress on the operator and other people around him, in addition to not disturbing radio communication, in addition to being more compact, for carrying all the mechanical equipment, which helps to access narrower places.

Keywords. Logistics, Forklift, LPG, Lithium, Handling

1. INTRODUÇÃO

As operações de movimentação de materiais dentro das organizações têm se tornado cada vez mais dinâmicas; há uma busca constante por maior produtividade, menores custos, segurança, redução de poluentes etc.

As empilhadeiras são as responsáveis pelas operações de carregamento nos centros de distribuição e utilizam pelo menos um desses produtos em seu abastecimento: produtos derivados do petróleo (gasolina, diesel, gás liquefeito) ou energia elétrica.

Empilhadeiras elétricas podem substituir as empilhadeiras a diesel, GLP (Gás liquefeito de petróleo) e propano, com o benefício de não apenas economizarem combustível e reduzirem as emissões de gases, mas também por exigirem menos manutenção. Além do mais, empilhadeiras elétricas podem ser classificadas como mais ecologicamente corretas devido ao seu baixo consumo de energia, isto é, baixas emissões de gases que impactam no efeito estufa. Neste sentido, os veículos elétricos são, portanto, reconhecidos como uma tecnologia chave na luta contra a mudança climática e preservação do meio ambiente.

De acordo com um estudo realizado pela empresa Empotech, em um ano foi possível descobrir que as empilhadeiras elétricas são mais eficientes que as empilhadeiras de GLP, o que significa que elas requerem menos energia para operar. Este resultado deve-se ao fato de que as empilhadeiras elétricas têm uma eficiência maior do que as de combustão, o que faz com que utilizem menos energia e gerem menos calor.

Diante deste contexto, surge a seguinte questão: além destes fatores já conhecidos, que outros benefícios podem ser relacionados com a substituição de empilhadeira com bateria de lítio em substituição à empilhadeira à combustão?

O principal objetivo deste estudo pesquisa é apresentar os benefícios e os desafios da substituição de empilhadeiras GLP (gás liquefeito de petróleo) por empilhadeiras elétricas com bateria de lítio, na empresa Stoller. Para tanto, foram levantadas as seguintes informações: quantidade de empilhadeiras na unidade, consumo de combustível que estas demandam, custo mensal de locação e manutenção, tempo de autonomia do operador com o combustível carregado, entre outras informações. O estudo visou, também, averiguar a eficiência na redução de emissão de gases poluentes da empilhadeira elétrica com relação a empilhadeira a gás.

Além disso, foi realizado um estudo do mercado destes produtos, a fim de determinar os custos de cada opção e o melhor lugar para adquirir as empilhadeiras elétricas.

A pesquisa de caráter exploratória foi realizada na própria empresa, objeto deste estudo, os pesquisadores fazem parte do corpo de funcionários da empresa e têm conhecimento sobre estes equipamentos e sobre as operações que utilizam das empilhadeiras. A proposta inicial apresentada em pauta foi a busca por redução de custos no processo de movimentação de cargas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações teóricas sobre movimentação de materiais

A movimentação de materiais é entendida como o tráfego interno de produtos nos espaços internos de uma empresa, fazendo o deslocamento de materiais de um local para outro.

Diferente dos equipamentos utilizados no transporte de cargas para envio e recebimento de produtos, os equipamentos de movimentação de cargas contribuem para a organização dos lotes de produtos nos ambientes fabris, sejam nos estoques de armazenagens, nos pátios das empresas ou em galpões de pequenos, médios e grande portes. (NOVIDA, 2022)

A movimentação de materiais, também chamada de transporte interno, refere-se ao movimento de produtos e materiais dentro de uma pequena área. Dentro de uma fábrica, por exemplo, isso significa toda a movimentação com o objetivo de repor a matéria-prima da linha de produção ou transportar para diferentes setores ou galpões e o ideal seria realizar com segurança, com baixo custo, acurácia e sem danos ao material. (NOVIDA, 2022)

Os princípios da movimentação de materiais são: planejamento, padronização, unitização, trabalho e tempo ocioso, segurança ergonômica, utilização do espaço, integração, automação, meio ambiente e ciclo de vida. (COTLOG, 2022)

Otimizar a movimentação de materiais apresenta alguns benefícios, conforme apresentado a seguir, amparando-se em (COTLOG, 2022):

- Promove a redução de custos ao utilizar equipamentos mecânicos que substituem a mão de obra. Outro fator, refere-se aos processos otimizados da logística interna que reduz o desperdício de materiais e reduz o número de acidentes. (COTLOG, 2022)
- Aumenta a capacidade produtiva, isto é, as boas práticas de movimentação geram maior agilidade e rapidez em todo o ciclo produtivo, resultando além do aumento da capacidade produtiva, um repensar do layout industrial e aproveitamento de todo o espaço disponível. (COTLOG, 2022)
- Melhora as condições de trabalho e a distribuição ao otimizar as rotas de empilhadeiras, garante mais segurança e menos esforço físico do trabalhador. Junto da reorganização do layout industrial há a melhora na distribuição de equipamentos, produtos e pessoas na operação. (NOVIDA, 2022).

Um dos equipamentos importantes na movimentação de materiais é a empilhadeira, assunto que será tratado na próxima seção.

2.2 As empilhadeiras: história e evolução

Em 1917, a empresa Clark Company, fabricante de eixos, resolveu criar um veículo para transporte interno de materiais, cujo nome era Tructractor. O veículo chamou a atenção de pessoas que visitavam a fábrica e despertou-lhe o desejo de adquiri-lo para uso próprio. Alguns anos depois, uma melhoria foi implementada neste veículo, sendo considerado o primeiro elevador hidráulico, cuja finalidade era elevar os materiais. (PORT SIDE, 2015).

Cinco anos após seu lançamento, em 1923, a Yale foi a primeira empresa a utilizar garfos para realizar o levantamento de cargas e uma torre de elevação para estendê-las além da altura do caminhão e assim, o caminhão Yale passou a ser reconhecido como a primeira empilhadeira. Visando maior produtividade, algumas melhorias foram providenciadas nas empilhadeiras, sendo uma delas a introdução do pallet, padronizado em 1930. (PORT SIDE, 2015).

Em 1945 após a segunda guerra mundial, o desenvolvimento e as vendas das empilhadeiras se expandiram para todo o mundo. Com esta expansão seu uso se ampliou e influenciou a forma de trabalhar dos operadores, tendo grande impacto no número de horas trabalhadas. Algum tempo depois em decorrência do avanço tecnológico mundial, as empilhadeiras receberam novas melhorias, sendo uma delas a criação de baterias recarregáveis que podiam durar até oito horas de atividades ininterruptas. (PORT SIDE, 2015).

Na década de 1950 com a verticalização dos armazéns, novas empilhadeiras foram projetadas para elevar as cargas a uma altura de 15 metros. Com esta nova capacidade, novas melhorias foram sendo implementadas, tais como a inclusão de gaiolas de proteção para os condutores com o propósito de evitar a queda de materiais. Além disso uma nova proteção de carga, para melhor apoio da mercadoria foi introduzida. Na década de 1980 novas medidas de segurança foram sendo providenciadas com o objetivo de melhorar a estabilidade da empilhadeira. (PORT SIDE, 2015)

Desse modo, as empilhadeiras foram recebendo melhorias constantes de acordo com a tecnologia e necessidades apresentadas e tornaram-se equipamentos indispensáveis as operações movimentação e armazenagem. Para se ter ideia da importância deste equipamento, no ano de 2013 os 20 maiores fabricantes mundiais registraram um volume de vendas recorde: as mais de 944 mil máquinas vendidas no mercado de empilhadeiras dos EUA geraram um faturamento de cerca de US\$ 33 bilhões. (PORT SIDE, 2015).

2.3 Vantagens e desvantagens das empilhadeiras

Como todo equipamento adquirido pelas empresas visando melhorias nos processos, as empilhadeiras também apresentam suas vantagens e desvantagens quanto a aquisição ou contrato de aluguel.

2.3.1 Vantagens

Quanto as vantagens de se alugar a empilhadeira, deve-se ter em mente que ao fechar um contrato de locação, logo no início já tem ideia de quanto será o investimento, isto é, quanto o contratante irá gastar, uma vez que este equipamento não apresenta variabilidade em seu custo, exceto alguns fornecedores que realizam ajustes anuais ou conforme acordado entre as partes. Geralmente as empresas que realizam a locação das empilhadeiras, fornecem junto o serviço de manutenção preventiva e corretiva a realizado por uma equipe técnica especializada que busca sempre fornecer o melhor equipamento, com as melhores condições para que a operação não onere alguma atividade por falta de funcionamento deste equipamento. (REMOCARGA, 2022).

2.3.2 Desvantagens

Quanto as desvantagens de se comprar, o fator base recai sob a disposição de um capital para realizar o investimento inicial para comprar a empilhadeira, além de orientações necessárias para se realizar a escolha adequada ao negócio. Além da necessidade da criação ou contratação de uma equipe ou

mesmo profissionais para fazer todo o checklist de manutenção da empilhadeira durante a operação, há a necessidade de se ter uma atenção especial quanto ao equipamento, fato que não existe nos contratos de locação. (REMOCARGA, 2022).

As desvantagens quanto à alocação do equipamento, reside no fato de que todo o contrato de locação possui parâmetros registrados, e que devem ser seguidos à risca e que acarretam multas caso não sejam cumpridos. Caso a empresa conte com uma demanda flutuante, torna-se difícil a renegociação do contrato para se adaptar à real situação da empresa. Outro ponto desfavorável está relacionado ao valor investido mensalmente, não convertido em patrimônio. (REMOCARGA, 2022)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo efetuado na empresa Stoller, com o propósito de analisar a substituição de um produto pelo outro, teve um caráter descritivo, e contou com a observação participativa como técnica de coleta de dados. Justifica-se a escolha desta técnica devido ao fato de os pesquisadores trabalharem na empresa e terem envidado esforços para apresentar uma proposta para subsidiar a tomada de decisão da empresa.

O estudo efetuado teve como base a análise dos seguintes dados: Frequência de manutenções, necessidade de abastecimento, quantidade de CO emitido.

Diante dos resultados levantadas neste estudo, será realizado um comparativo com outras opções, para a tomada de decisão quanto qual máquina terá o melhor desempenho e trará maior redução de custos operacionalmente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresenta-se a parte prática da pesquisa, tratados nos seguintes itens: empresa estudada, produtos analisados, as vantagens e desvantagens de cada empilhadeira.

4.1 A empresa estudada

De acordo com informações postadas em sua página eletrônica, o Grupo Stoller, empresa de atuação no segmento do agronegócio foi fundado por Jerry Stoller nos Estados Unidos, na década de 70. Desde o início a empresa teve como objetivo principal desenvolver soluções inovadoras para aumentar a produtividade das plantas cultivadas. A empresa declara a seguinte missão “Transformar conhecimento em inovação para a agricultura, com foco em nossos clientes, gerando valor a todos os envolvidos”. E, por visão "Fortalecer a sustentabilidade dos nossos clientes, através de soluções que comprovadamente aumentam a eficiência das plantas”. Seus principais valores são: Inovação, Pessoas, Conhecimento, Sinergia, Sustentabilidade, Clientes, Excelência e Integridade. (STOLLER, 2018)

Com a expansão de vendas para além da América do Norte em 1972, o grupo tem se expandido pelos países, e já tem se instalado suas filiais em mais de 50 países, além de possuir 15 subsidiárias integrais com mais de 1.000 funcionários. Sua sede está instalada em Houston, Texas, EUA. (STOLLER, 2018)

A empresa tem apostado em um crescimento em potencial, nos desafios e oportunidades de associação apropriadas. Nos dias de hoje, cerca de 80% do negócio da Stoller pode ser atribuído as

vendas internacionais. (STOLLER, 2018)

A fábrica, objeto deste estudo está instalada na cidade de Cosmópolis - São Paulo e emprega atualmente cerca de 300 funcionários, distribuídos em todas as áreas: produção, logística, pesquisa e desenvolvimento, administrativo, entre outros. Com atuação no agronegócio, a empresa desenvolve e produz soluções para cultivo de plantas.

Seus maiores concorrentes diretos são as empresas: Agro Bayer, Syngenta, Unimol, dentre outros. (STOLLER, 2018).

4.2 Produtos analisados

4.2.1 Empilhadeira a combustão

São, basicamente, máquinas industriais que detêm força motriz própria, através do funcionamento de seu motor. Este, por sua vez, é ativado pela reação química que acontece entre uma substância e um gás (oxigênio), ou seja, pela combustão. Geralmente são utilizadas em galpões ou pátios, pois podem suportar cargas mais elevadas em comparação às demais empilhadeiras. Sua utilização ocorre em locais abertos, por emitirem gases tóxicos provenientes do processo de combustão. (RENTALMAKLOGÍSTICA, 2016)

Os tipos destas empilhadeiras distinguem-se pela forma como funciona o motor. Consequentemente, também variam em relação à substância que utilizam para gerar energia à máquina. O modelo de empilhadeira a combustão GLP (gás de petróleo liquefeito), utiliza gás como matéria-prima para mobilizar o motor. Já o modelo Combustão a Diesel, utiliza diesel como matéria-prima para o motor. Assim como a GLP, este segundo modelo possui alta autonomia, força e durabilidade, porém, emite maior quantidade de gases tóxicos, e por isso devem ser utilizadas em locais aberto e ventilados. (RENTALMAKLOGÍSTICA, 2016)

Sua capacidade das empilhadeiras de combustão quanto à carga varia de 2.000 a 3.500kg. Sua velocidade máxima é de até 16km/h, e sua elevação de garfos, dependendo do modelo, pode alcançar até 6 metros de altura. (RENTALMAKLOGÍSTICA, 2016).

Quanto ao preço médio, uma empilhadeira de combustão movida a gás é de R\$ 100 mil. (COPAGAZ, 2021)

Figura 1 – Modelo de empilhadeira à combustão



Fonte: SOLUÇÕES INDUSTRIAIS (2022)

4.2.2 Empilhadeira Elétrica com bateria de lítio

Este tipo de empilhadeira pode ser utilizada tanto em áreas internas, quanto externas, com as mesmas capacidades de carga dos equipamentos movidos a GLP. Sua maior vantagem está relacionada ao fato de serem ágeis e compactas, o que permite circular em corredores e espaços menores. São mais ergonômicas e apresentam baixo nível de ruído. A bateria de lítio dispensa sua troca, requer menor manutenção, menor adição de água, além de eliminar riscos de avarias operacionais decorrentes de manuseios com as baterias. O carregador pode ser instalado em um local sem necessidade de ventilação específica pois não há evaporação de gases de bateria. (SAFE, 2020)

O processo de carga é rápido e oferece uma possibilidade de cargas de oportunidade, ou seja, oferece maior autonomia no tempo da máquina em operação, fazendo com que o equipamento tenha alta disponibilidade de uso, sem necessidade da troca de bateria. (SAFE, 2020)

Assim como a empilhadeira a combustão, sua capacidade de carga varia de 2.000 a 3.500kg, de acordo com o modelo e fabricante. A velocidade máxima pode alcançar até 16km/h, podendo alcançar até 6 metros de altura de elevação. (SAFE, 2020)

Um fato importante a ser destacada é que para recarregar 100% da bateria, são demandadas duas horas de tempo e autonomia de trabalho atinge, em média, nove horas. Não há necessidade de o operador parar suas atividades para efetuar o carregamento nestas duas horas. É possível utilizar de suas pausas nos horários de café, almoço e jantar para o recarregamento das baterias.

De acordo com levantamento realizado nos sites das empresas: SAFE, JUNGHENRICH e COPAGAZ), estimamos que o preço médio de uma empilhadeira elétrica com bateria de lítio, esteja por volta de R\$ 150 a R\$ 200 mil.

Figura 2 – Empilhadeira Elétrica com Bateria de Lítio



Fonte: CTTSILVA (2022)

4.3 Vantagens e Desvantagens

De acordo com apresentação fornecida por a fornecedora JUNGHEINRICH, em seu prospecto informativo, a empilhadeira elétrica apresentaria as seguintes vantagens.

A empilhadeira movida a gás liquefeito de petróleo (GLP), emite ruídos a um grau de 82dB o que equivale, para se ter uma ideia, o despertar de uma campainha. Essa sonorização é emitida durante toda a operação em que o operador estiver atuando ao longo de sua jornada de trabalho.

Já a versão elétrica não emite ruído algum, é totalmente silenciosa, o que proporciona ao operador uma situação de trabalho menos estressante devido ao silêncio da empilhadeira e permite que este não seja afetado com a inconveniente poluição sonora.

Fazendo um comparativo entre as empilhadeiras GLP, com a empilhadeira elétrica no que tange a emissão de poluentes, verifica-se há uma brusca redução na emissão de poluentes da segunda (empilhadeira elétrica) uma vez que esta emite menos 8,07 Kg/h de CO², já que a empilhadeira GLP emite 10,17 Kg/h de CO². De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT), quando inalado, as moléculas de monóxido de carbono se ligam à hemoglobina presente no sangue. Isso dificulta a circulação e distribuição do oxigênio – essencial para vida humana – no corpo. É uma morte por asfixia.

A empilhadeira a gás, demanda manutenções preventivas e corretivas a cada 500 horas trabalhadas, já a elétrica demanda estas mesmas manutenções a cada 1.500 horas, tendo uma maior taxa de disponibilidade na operação.

Outro fator a ser destacado é a redução de custos da operação, uma vez que não é necessário custear os 30% por operador por trabalhar com operação insalubre, derivada do abastecimento dos botijões a gás, uma vez que as elétricas são recarregáveis em tomadas convencionais.

É ideal para empresas que não podem ter contato com gases por contaminarem os produtos

fabricados, tais como alimentícia, de embalagens ou farmacêutica.

Para melhor entendimento do exposto entre as empilhadeiras, segue abaixo um quadro comparativo entre os tipos de máquinas.

Quadro 1 – Diferenças das empilhadeiras estudadas

Itens avaliados	Empilhadeira GLP	Empilhadeira elétrica
Ruído produzido	82dB	10dB
Emissão de poluentes	10,17 Kg/h	2,1 Kg/h
Manutenções preventivas	Realizar após 500 horas trabalhadas.	Realizar após 1.500 horas trabalhadas.
Redução de custos	Até 30% a mais no salário dos operadores devido a operação insalubre.	Sem necessidade de pagamento insalubridade aos operadores.
Ideal para	Atividades realizadas em ambientes externos.	Atividades realizadas em ambientes internos e externos.

Fonte: Os autores com base nos manuais das empilhadeiras

A empresa iniciou os testes da empilhadeira elétrica com os seus operadores mais experientes, através de dois fornecedores diferentes. Segundo depoimentos destes, foram possíveis constatar as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens: possui uma direção mais leve e tecnológica, é mais segura devido a tecnologia de redução automática de até 50% da velocidade ao operador realizar uma curva, a emissão de ruídos já não é mais um problema o que torna o dia de atividades menos estressante, além de não atrapalhar na comunicação via rádio. Por sua vez esta também é mais compacta, por não precisar conter em sua “carroceria” todo o equipamento mecânico, o que auxilia a acessar locais mais estreitos.

Desvantagens: adaptação no quesito tecnologia e aparente falta de força para elevar paletes à níveis mais altos, porém após período de adaptação foi nitidamente possível reverter a situação e usufruir das melhorias que o maquinário trouxe.

Foi orçado com a empresa fornecedora das máquinas, a substituição de todas as 18 empilhadeiras GLP e foi constatado que passará a custar 70% a mais que o contrato de locação anterior, porém, a empresa fornecedora garante o ROI (retorno sobre o investimento) em cerca de 5 anos. A empresa apenas constatará a garantia do retorno após 6 meses de uso.

5. CONCLUSÃO

O estudo foi efetuado na empresa Stoller, com o propósito de analisar a substituição de um produto pelo outro, teve um caráter descritivo, e contou com a observação participativa como técnica de coleta de dados. Justifica-se a escolha desta técnica devido ao fato de os pesquisadores trabalharem na empresa e terem envidado esforços para apresentar uma proposta para subsidiar a tomada de decisão da empresa.

O principal problema encontrado durante a utilização da empilhadeira GLP, é a sua alta emissão de gases poluente, deste modo, o principal objetivo deste estudo era analisar a viabilidade de troca deste equipamento. A princípio, houve-se a necessidade de entendimento sobre o processo de

movimentação de materiais dentro de um processo fabril. Para entendermos este conceito de “movimentação”, foi utilizada da experiência no processo de movimentações na empresa do funcionário Felipe Oliveira Ferreira (atua na empresa desde 2018). O estudo efetuado teve como base a análise dos seguintes dados: Frequência de manutenções, necessidade de abastecimento, quantidade de CO emitido.

De acordo com os aspectos analisados, conclui-se que é viável a troca da empilhadeira GLP para a empilhadeira elétrica, entretanto, é necessário realizar previamente uma análise de todo o processo em que o equipamento será utilizado, tendo em vista que ambos os maquinários possuem vantagens e desvantagens.

Para futuros estudos, utilizaríamos da mesma metodologia de pesquisa em campo, buscando referências em livros e artigos, além de usufruir dos blogs e sites que dissertam sobre o tema em questão.

REFERÊNCIAS

BRAÚLIO WILKER SILVA. Gestão de Estoques. [s.l.] BWS CONSULTORIA, 2020.

MOURA, R. A. Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais. São Paulo: Imam, 2010.

EMPOTECH. Empilhadeira a gás ou elétrica: descubra vantagens e diferenças de cada uma!. Disponível em: <<https://empotech.ind.br/empilhadeira-a-gas/>>. Acesso em 11 abr. 2022.

REMOCARGA. Comprar ou alugar uma empilhadeira? Eis a questão. Disponível em: <<https://remocargaempilhadeiras.com.br/comprar-ou-alugar-uma-empilhadeira-eis-a-questao/>>. Acesso em: 16 maio. 2022.

SOLUCOESINDUSTRIAIS. Empilhadeira Contrabalançada a combustão. Disponível em: <https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/empilhadeiras_paleteiras_e_outros_veiculos/thomazetto-empilhadeiras-/produtos/empilhadeiras-paleteiras-e-outros-veiculos/empilhadeira-contrabalancada-a-combustao>. Acesso em: 16 maio. 2022.

CTSSILVA. Empilhadeira Contrabalançada Elétrica Série XC 4 rodas de 1.500KG a 3.500Kg, LÍTI0 . Disponível em: <https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/empilhadeiras_paleteiras_e_outros_veiculos/thomazetto-empilhadeiras-/produtos/empilhadeiras-paleteiras-e-outros-veiculos/empilhadeira-contrabalancada-a-combustao>. Acesso em: 16 maio. 2022.

SICFLUX. Como identificar o excesso de CO2 no ambiente. Disponível em: <<https://sicflux.com.br/blog/como-identificar-o-excesso-de-co2-no-ambiente/>>. Acesso em: 23 out. 2022.

COTLOG. Transporte e movimentação de materiais. Disponível em: <<https://www.cotlog.com.br/transporte-movimentacao-materiais>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

NOVIDA. Movimentação de materiais: Guia completo sobre logística interna. Disponível em: <<https://www.novida.com.br/movimentacao-de-materiais/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CLARK. Tudo sobre empilhadeira a combustão. Disponível em: <<https://clarkempilhadeiras.com.br/tudo-sobre-empilhadeira>>

RENTALMAKLOGÍSTICA. Empilhadeira a Combustão STILL. Disponível em: <<https://www.rentalmaklogistica.com.br>>. Acesso em 2 nov. 2022

COPAGAZ. Empilhadeira a Gás: como funciona, vantagens e cuidados. Disponível em: <<http://www.portside.com.br/historia-da-empilhadeira/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SAFE EMPILHADEIRAS. Empilhadeira Contrabalançada Elétrica com Bateria de Lítio. Disponível em: <<https://safeempilhadeiras.com.br/produto/empilhadeira-contrabalanceada-eletrica-bateria-de-litio>>. Acesso em 2 nov. 2022

PORT SIDE. Historia da Empilhadeira. Disponível em: <<http://www.portside.com.br/historia-da-empilhadeira/>>. Acesso em: 12 nov. 2022.