



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE ALAGOAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTABILIDADE CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

LUCAS OLIVEIRA DOS SANTOS

**Análise do processo e dos custos logísticos na distribuição do concreto na  
indústria Polimix.**

MACEIÓ/AL  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E  
CONTABILIDADE CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

LUCAS OLIVEIRA DOS SANTOS

**Análise do processo e dos custos logísticos na distribuição do concreto na indústria Polimix.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Andrew B. Finger

MACEIÓ/AL  
2023

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Betânia Almeida dos Santos – CRB-4 – 1542

S237a Santos, Lucas Oliveira dos.  
Análise do processo e dos custos logísticos na distribuição do concreto na indústria Polimix / Lucas Oliveira dos Santos. – 2023.  
53 f. : il. color.

Orientador: Andrew B. Finger.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Administração) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 50-53.

1. Construção civil. 2. Indústria – Concreto – Logística . 3. Logística – Concreto – Estoque. 4. Logística – Concreto – Armazenamento e conservação.  
I. Título.

CDU: 65.012.34 : 691.32 (813.5)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar o processo logístico do concreto na indústria Polimix. O referencial teórico procurou abranger as diversas áreas que compõem o processo logístico como: a história e evolução da logística, planejamento, estratégia de processos logísticos, noções sobre estoque e armazenamento, além do transporte e a perspectiva histórica da indústria de concreto Polimix em Maceió. Por se tratar de um estudo de caso, a metodologia utilizada na coleta de dados foi a entrevista não estruturada com profissional da área que trabalha no cotidiano da indústria com a análise de documentos internos e informações públicas disponibilizadas nos canais de comunicação. Os resultados da pesquisa alcançaram os objetivos propostos. Foi possível compreender todas as fases do processo logístico que o concreto faz desde a sua saída da indústria, até a sua chegada às obras. Os processos utilizados visam a eficiência operacional e a redução de custos, porém medidas alternativas já são utilizadas pela empresa a fim de potencializar a produção. O trabalho apresentou contribuições que podem ser utilizadas no transporte de outros produtos, com características físico-químicas semelhantes ao concreto. Como perspectiva cabe um comparativo do processo logístico utilizado com o de outras indústrias concreteiras do país em busca de melhores práticas.

Palavras-chave: Logística; Concreto; Concreteira; Operação; Estoque.

## **ABSTRACT**

The present work aimed to describe and analyze the concrete logistics process in the Polimix industry. The theoretical framework sought to cover the various areas that make up the logistics process, such as: the history and evolution of logistics, planning, logistics process strategy, notions about stock and storage, in addition to transportation and the historical perspective of the Polimix concrete industry in Maceió. As it is a case study, the methodology used in data collection was an unstructured interview with a professional in the area who works in the industry on a daily basis with the analysis of internal documents and public information made available on communication channels. The research results achieved the proposed objectives. It was possible to understand all the phases of the logistical process that concrete goes through from the moment it leaves the industry until it arrives at the construction site. The processes used aim at operational efficiency and cost reduction, but alternative measures are already used by the company in order to enhance production. The work presented contributions that can be used in the transport of other products, with physical-chemical characteristics similar to concrete. As a perspective, it is worth comparing the logistics process used with that of other concrete industries in the country in search of best practices.

Keywords: Logistics; Concrete; Concrete company; Operation; Stock.

**LISTA DE QUADROS**

	<b>pág</b>
Quadro 1 .....	21
Quadro 2.....	23
Quadro 3.....	31
Quadro 4.....	32
Quadro 5.....	38
Quadro 6.....	42

**LISTA DE FIGURAS**

	PÁG.
Figura 1 .....	18
Figura 2 .....	19
Figura 3 .....	36
Figura 4 .....	41

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1. Problema de pesquisa.....	11
1.2. Objetivo geral.....	13
1.3. Objetivos específicos.....	13
1.4. Justificativa.....	13
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 A história e evolução da logística.....	16
2.2. Planejamento, estratégia e processos logísticos .....	18
2.3. Estoque e Armazenagem .....	19
2.4. Transporte na logística .....	23
2.5. Custos logísticos.....	24
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
3.1. Caracterização do estudo.....	27
3.1.1. Delimitação da pesquisa.....	28
3.1.2. Sujeitos da pesquisa.....	32
3.1.3. Instrumento de coleta de dados.....	28
3.1.4. Análise de dados.....	32
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>33</b>
4.1. Caracterização do respondente.....	33
4.2. Caracterização da empresa.....	34
4.3. Descrição da participação da Logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras.....	39
4.4. Apresentação dos processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos.....	40
4.5. Análise o processo operacional do transporte na distribuição do concreto.....	44
4.6. 4.6. Descrição das principais etapas da armazenagem e conservação do concreto no transporte da indústria para uma obra.....	45
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Doniak (2021), após a Segunda Guerra Mundial se iniciou o movimento pela industrialização do setor da construção civil, que teve como finalidade atender a demanda por reconstrução em um momento de escassez de mão de obra, materiais e recursos. Dessa forma, a pré-fabricação de concreto assumiu um papel importante, em especial na solução designada a obras habitacionais que utilizavam o uso de painéis autoportantes.

O produto mais importante da construção civil atualmente é o concreto, além de ser o produto mais fabricado no mundo em termos de volume. Dada importância, atingida por esse composto, se deve basicamente, à excelente resistência à água, facilidade de uso com variedade de formas e tamanhos, baixo custo e disponibilidade em todo o mundo (MEHTA;MONTEIRO, 1994).

Atualmente a maior parte do concreto utilizado é produzida em centrais dosadoras e a tendência é que esse recurso se torne cada vez mais comum, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, visto seus privilégios frente à produção em obras como praticidade e qualidade (MASCOLO, 2012).

A logística no setor da construção está relacionada a diversos fatores, como o abastecimento de materiais, o planejamento das atividades, o controle e armazenamento de matéria-prima, entre outros. Sendo assim, garantir uma gestão integrada para que todos os serviços sejam executados com qualidade é fundamental para o sucesso do empreendimento. De acordo com Segreti, Farber e Mondini (2004), a atividade logística no Brasil pode ser apontada como recente. Essa atividade começou a ser desenvolvida a partir do aumento da competitividade. Esse aumento se deu, em parte, pela entrada de empresas multinacionais no Brasil, que trouxeram consigo conceitos de qualidade e eficiência relacionados à Logística dos seus produtos até então desconhecida pelas empresas brasileiras.

A competitividade tem exigido que as empresas brasileiras desenvolvam vantagens em relação aos seus concorrentes que envolvem tempo, e principalmente custo e nível de serviços. O gerenciamento logístico focado nos custos operacionais surge então como uma ferramenta com o objetivo de oferecer aos gestores parâmetros de avaliação do desempenho compatível com os objetivos da empresa (ARAÚJO, 2001).

Com esse cenário, a Logística que pode ser definida como a parte integrante do processo da cadeia de suprimento que planeja, programa e controla o eficiente e efetivo fluxo produtivo, estoca os bens, dimensiona serviços e informações relacionadas e finalmente transporta mediante tarifações (fretes) do ponto de origem ao ponto de consumo, visando sempre atender aos requisitos dos consumidores se revela um recurso da maior importância às empresas, atribuindo-lhes diferenciais de qualidade e maior contribuição para os seus lucros.

O transporte deve ser feito por veículo que possua ou não dispositivo de agitação, que é o caso dos caminhões betoneiras, que são revestidas com paredes de material não absorvente, a fim de que não haja perda de qualquer componente (APL ENGENHARIA, 2020). É de suma importância levar em consideração a distância entre a indústria e a obra para se manter o produto na qualidade adequada até o destino final; portanto contar com o “imprevisto” também é necessário no estudo da logística, entender qual será a política de estoques e como será feita a organização e controle do produto.

Barreto e Ribeiro (2020) afirmam que no mundo atual, a logística possui um papel extremamente importante para o desenvolvimento e crescimento de todos os países, uma vez que ela determina a melhor maneira de transportar pessoas e produtos, no menor tempo possível, com o menor custo e nas condições consideradas adequadas em cada situação.

Nesse cenário mundial de crescente desenvolvimento da área logística, encontra-se a empresa objeto de estudo Polimix. Segundo dados da Polimix (2023), a empresa se encontra no mercado a 45 anos e é hoje uma das maiores empresas prestadoras de serviços de concretagem do Brasil. A empresa está presente em 21 estados brasileiros e tem capacidade para fornecer 12 milhões de metros cúbicos de concreto anualmente. A Polimix também está inserida na Argentina, Bolívia, Colômbia, Panamá, Peru e Estados Unidos. A empresa dispõe de uma equipe com mais de 5.000 integrantes, além de 2.000 equipamentos e 200 unidades. A Polimix assegura eficiência e qualidade no atendimento de pequenas, médias e grandes obras.

A presente pesquisa dispõe de uma análise que evidencie possíveis problemas no transporte logístico da empresa Polimix Concreto S/A que podem

trazer impactos financeiros significativos à organização, se minimizados ou sanados, pode-se proporcionar melhores resultados em todas as áreas envolvidas. O tema abrange diretamente a relação entre a logística de seu transporte com seu custo benefício.

A principal motivação desta pesquisa se dá por ter sido evidenciado que um planejamento logístico mal elaborado pode pôr em risco as metas estabelecidas e a própria sobrevivência da organização. Segundo Ballou (2006), a logística empresarial se refere a todas as atividades de movimentação e armazenagem, que objetivam facilitar o fluxo de produtos do ponto de aquisição da matéria-prima até o de consumo final, bem como os fluxos de informação que são responsáveis por colocar os produtos em movimento, com a finalidade de assegurar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo acessível .

Neste contexto, o armazenamento de insumos e a entrega do produto final é de grande importância para o processo logístico; contudo qualquer indústria no ramo de transporte e distribuição precisa de uma logística bem estruturada e coordenada; gerenciando todo processo desde o fornecimento da matéria prima até o momento em que o cliente recebe o produto, desta forma, este trabalho tem como objetivo investigar como funciona o processo logístico de uma Indústria de Concreto Usinado, desde seu planejamento até a distribuição.

A pesquisa está estruturada em 5 partes, que são sumarizadas da seguinte forma: A primeira parte é introdutória; na segunda desenvolve-se a fundamentação teórica dos conceitos abordados na pesquisa; a terceira são os procedimentos metodológicos de coleta e tratamento de dados utilizados; a quarta refere-se a análise e discussão dos dados; a quinta é a parte conclusiva, onde são realizadas as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros.

## **1.1 PROBLEMA DA PESQUISA**

Nas últimas décadas, inovações na construção civil desempenharam um grande impacto mercadológico. Com a influência da modernização de sistemas construtivos e novas ferramentas com acesso, por dispositivos móveis, as tecnologias inovadoras mostraram-se auxiliares de profissionais que atuam no setor.

A NBR 7212 (ABNT, 2012), para execução de concreto dosado em central, determina um tempo máximo de 150 minutos, a partir do início da hidratação do cimento Portland, até a entrega e lançamento do concreto. Todavia, são comuns atrasos e extrapolações do tempo normativo causado por complicações na logística de entrega, tráfego, problemas com o caminhão, etc. Muitas vezes, observa-se a indevida adição de água ao concreto como forma de alterar sua consistência, a fim de facilitar o lançamento e obter adequada funcionalidade do concreto, o que não é certo (POLESELLO, 2012).

Devido à demora de aplicação do concreto nas obras, este perde sua funcionalidade e a solução mais comum adotada para recompor essa consistência é a adição de água. A utilização desse concreto fora da relação água/cimento do traço não são aconselháveis, pois o acréscimo de água influencia nos vazios e conseqüentemente na resistência do concreto (BARBOZA et al., 2017). É de suma importância que a distância entre a central dosadora e o canteiro de obras seja levada em consideração. Por se tratar de um material que sofre reações químicas, pode apresentar problemas na aplicação se não chegar no seu estado “fresco” (FETZ, 2019). A distribuição mais eficiente também significa principalmente economia de custos, onde a empresa pode se destacar de seus concorrentes (PARRA, 2022).

De acordo com Santos (2013) o concreto dosado em central é perecível, o que faz com que o planejamento logístico da concretagem seja extremamente importante para que haja sucesso. Desta forma, o descarregamento não pode ocorrer ao mesmo tempo que a chegada de outras cargas. Da mesma maneira, é necessário que a central de concreto esteja preparada para atender os “imprevistos” e, desta forma, não ter atraso na entrega, prejudicando o concreto. O autor explica que algumas vezes, apenas um pneu furado pode ocasionar o descarte total da carga, por ultrapassar o limite de tempo de aplicação. Uma betoneira comporta em média 8 m<sup>3</sup> de volume, sendo assim, é imprescindível analisar com exatidão o volume que é permitido no balão, não tornando-os, desta forma, muito pesados ao ponto de comprometer o produto. Além desses cuidados, existem softwares de logística e de gestão de frota que auxiliam no rastreamento do transporte, objetivando evitar atrasos e perder material.

Diante destes desafios, surge a pergunta desta pesquisa: Como ocorre o processo logístico de distribuição do Concreto na Usina Polimix?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar o processo de distribuição do concreto da empresa Polimix no estado de Alagoas.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a participação da Logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras;
- Apresentar os processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos;
- Analisar o processo operacional do transporte na distribuição do concreto;
- Descrever as principais etapas da armazenagem e conservação do concreto.

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

Rushton et al. (2010), afirma que o papel da logística foi reconhecido recentemente na gestão empresarial. Isto ocorre por sua própria natureza: uma função composta por diversas subfunções e subsistemas que têm sido tratados através de diferentes operações gerenciais. Segundo os autores, na década de 1950 ainda não existia o conceito de logística, dessa forma, as fábricas produziam, os vendedores vendiam e o produto chegava de alguma forma ao consumidor final. Atualmente, na academia e nas empresas, esse cenário tem evoluído, ao ponto do conceito de logística se estabelecer.

A evolução da logística tornou o conceito mais atual, conforme Rushton et al. (2010), como sendo uma função diversa e dinâmica que deve ser flexível e mudar de acordo com as várias restrições e demandas impostas e, também, respeitar o

ambiente na qual está inserida. De uma forma geral, de acordo com os referidos autores, a logística e a cadeia de suprimentos consideram o fluxo físico e de informações e o estoque desde a matéria-prima até a distribuição final do produto finalizado.

O estudo é relevante devido ao importante papel que a logística tem dentro do processo empresarial em empresas de concreto, uma vez que é responsável por estimular a produção nas indústrias, procurando aumentar sua eficiência com um melhor tempo de produção, carregamento, transporte e armazenamento da matéria-prima e também do produto acabado. Por se tratar de um produto que pode ser desperdiçado, torna-se ainda mais imprescindível seu papel na organização. Para sobreviverem no mercado, as usinas precisam de gestão logística bem administrada, do contrário terão resultados cada vez menos expressivos.

Os custos logísticos, por exemplo, representam em média 13,14% do faturamento das empresas brasileiras (RESENDE, 2012), o que torna o tema ainda mais relevante, uma vez que uma má gestão de logística pode se tornar um ralo por onde boa parte do faturamento é desperdiçado.

Desta forma, as expectativas do mercado estão aumentando e, para responder a essa demanda, é necessário coordenar todo o processo logístico para que o concreto seja conservado e chegue em condições de uso nas obras. Com isso é importante ter a logística como um ponto forte. Torna-se indispensável que os profissionais das usinas saibam como os conceitos da área são aplicados em situações reais, onde decisões equivocadas podem ocasionar a perda de todo o trabalho de diversas áreas da empresa.

O trabalho tem por foco o processo logístico e de gestão de estoque, que é um grande diferencial das empresas no mercado atual, o que gera maior satisfação de seus clientes no quesito de entrega do produto e todos os desafios para manter a qualidade de armazenamento.

É importante salientar que a relevância da pesquisa reside também no aporte a tomada de decisões pelos administradores, em especial da empresa Polimix, quanto as quais técnicas estão sendo usadas atualmente para manusear e gerir esse tipo de produto, bem como todo o funcionamento da logística diária do transporte do produto da usina até a obra. Tornando então possível analisar

problemas e gargalos enfrentados no dia a dia, na tentativa de minimizar custos e tempo nas operações.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordados os assuntos principais referentes ao tema deste trabalho.

### 2.1 A história e evolução da logística

Dentro das áreas da administração a logística é um segmento que existe desde os tempos antigos. Sua utilização começou no início das civilizações que tinha como necessidade o transporte e armazenamento de materiais muitas vezes por longas distâncias.

Segundo Novaes (2001), nessas ocasiões das civilizações antigas a logística era utilizada somente de forma a apoiar as outras atividades consideradas mais importantes, não agregando nenhum valor ao produto final.

Segundo Martins et al. (2006), a logística também teve sua origem no âmbito militar onde foi desenvolvida para alocar os recursos certos nos locais e horas certas, com objetivo principal sendo vencer batalhas.

De acordo com Cavalcanti et. al. (2021), na Grécia antiga, a origem da palavra logística ocorreu através do termo *logistikas*, que podia ser traduzido como cálculo e raciocínio, no sentido matemático. Dessa forma, os militares que no período eram os responsáveis pela gestão financeira e pela distribuição de suprimentos durante as batalhas, eram chamados de *logistikos* (essa nomenclatura foi utilizada também nos impérios Romano e Bizantino).

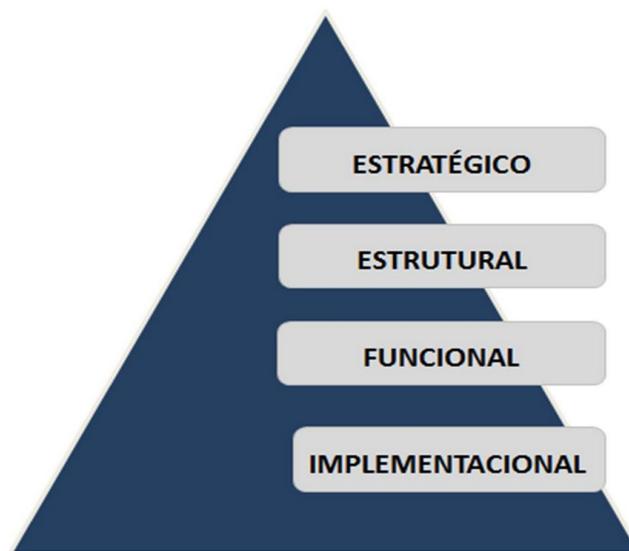
De acordo com Daskin (1995), a logística pode ser definida como sendo o planejamento e operação de sistemas físicos, informacionais e gerenciais necessários para que insumos e produtos vençam condicionantes espaciais e temporais de forma econômica.

No Brasil, segundo Cavalcanti et. al. (2021), a difusão da logística teve início na década de 80, a partir de 1994 essa difusão foi acelerada devido a estabilização econômica. O ambiente extremamente inflacionário do período, somado a uma economia fechada e com baixo nível de competitividade,

ocasionou uma negligência por parte das empresas com relação ao processo logístico, ocasionando um atraso de mais de 10 anos em relação às práticas internacionais.

Andreis (2017 apud O'Laughlin e Copacino, 1994) definem a estratégia logística através da integração e coordenação de quatro níveis diferentes – Estratégico, Estrutural, Funcional e Implementação que compõem dez componentes-chave, conforme figura 1.

Figura 1 - Pirâmide da Estratégia Logística



Fonte: ANDREIS (2017) apud O'LAUGLIN e COPACINO (1994).

Segundo Andreis (2017, apud O'Laughlin e Copacino, 1994), na base da pirâmide estão os conceitos relacionados à implementação, que são os pilares da estratégia logística. Neste patamar se encontra o sistema de informações que dão suporte a logística, os procedimentos e as políticas que vão orientar as operações logísticas, a gestão da organização das atividades, bem como as instalações e os equipamentos. No segundo patamar, estão os componentes funcionais, que estão relacionados a gestão dos suprimentos, o projeto das áreas de armazenagem e de operações, e a gestão dos meios de transporte. No terceiro nível se encontram os componentes estruturais de uma estratégia logística. Esses componentes são definidos como o projeto da cadeia logística e da infraestrutura de suporte. O quarto

nível, topo da pirâmide, representa a capacidade de atendimento aos requisitos dos consumidores internos e externos. Dessa forma, neste nível tem-se o entendimento da demanda o que permite a definição de metas e objetivos, ou seja, refere-se ao componente estratégico.

## 2.2 Planejamento, estratégia e processos logísticos

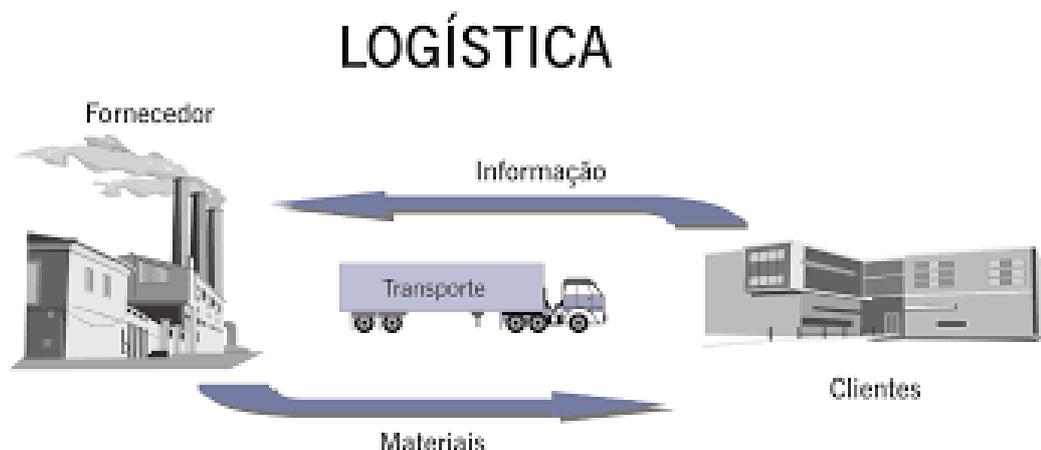
A logística é o processo de gerenciar estrategicamente aquisição, movimentação e armazenagem de materiais e produtos acabados bem como os relativos fluxos de modo a maximizar as lucratividades presente e futura através da redução dos custos.

Nos dias atuais é impossível de se pensar em uma empresa que sobreviva sem uma boa estratégia aliada a um bom planejamento, e “por ser um tema estratégico, a cadeia de abastecimento tem recebido atenção especial das organizações” (BERTAGLIA, 2009, p 81).

O processo logístico é um conjunto de atividades relacionadas com a criação do produto até a entrega de um produto final (CREVATIN E ZILBER, 2020). O ideal para se ter uma visão completa do processo é entender o processo crítico e as suas estratégias básicas segundo Ballou (2006) “cliente-pedido-estoque-transporte”.

Essa relação “cliente-pedido-estoque-transporte” é traduzida por Platt (2015) através da representação visual abaixo.

Figura 2 - Visão de Logística



Fonte: Platt (2015).

Platt (2015) afirma que essas atividades logísticas são classificadas segundo ao destaque que é dado a elas, onde podem ser administrativa, operacional ou com destaque nas atividades de pós-venda. Nos processos logísticos com destaque administrativo, existe predominância em atividades administrativas. Da mesma maneira, nos processos com destaque operacional, existe uma predominância em operações relacionadas ao fluxo de materiais. Os processos com destaque nas atividades pós-venda, por sua vez, estão relacionados à administração e à operacionalização dos fluxos logísticos posterior à venda e entrega dos produtos.

Para organização de uma estratégia logística, Ballou (2006) apresenta três premissas principais que são: redução de custos, redução de capital e melhoria de serviços. Essas premissas estão detalhadas no quadro abaixo.

Quadro 1 - Premissas para organização estratégica

PREMISSA	DEFINIÇÃO
Redução de custos	Estratégia que visa o enxugamento dos custos variáveis dos transportes e da armazenagem. Para isso é preciso fazer um levantamento das opções disponíveis e, posteriormente avaliar qual se aplica melhor para a redução dos custos.
Redução de capital	Visa enxugar os investimentos nos sistemas logísticos, maximizando o retorno sobre o capital empregado nos sistemas logísticos.
Melhoria de serviço	Admite que os lucros variem de acordo com o nível de serviço logístico ofertado. Entende também que mesmo que os custos se elevem com a melhoria do nível de serviço ao cliente, os lucros provenientes podem superar o aumento dos custos.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Ballou (2006).

### 2.3 Estoque e Armazenagem

Melo e Bezerra (2022) definem estoques como todos os bens, materiais ou produtos de todas espécies, que estão fisicamente armazenados e disponíveis para a organização atender uma demanda futura. Existem muitas formas de estoques, eles podem ser formados por matéria prima, produto acabado ou semi acabado, embalagens ou outros insumos, produtos para manutenção, suprimento e reparo de operações, não necessariamente usados durante o processo de fabricação.

De acordo com Ballou (2006), o problema relacionado à logística de qualquer empresa é o somatório dos problemas de cada um de seus produtos. A linha de produtos de uma empresa comum é composta por artigos variados com diferentes estágios no seu ciclo de vida, e com diferentes níveis de sucesso em relação ao número de vendas. Isto pode gerar, em qualquer instante, um fenômeno conhecido como a curva 80-20, um conceito extremamente importante em relação ao planejamento logístico. Segundo o autor, o conceito 80-20 é dado a partir do fato de que a grande maioria das vendas é constituída por um conjunto relativamente pequeno de produtos das respectivas linhas.

Fazer gestão de estoques pode ser crucial para a boa gestão de uma empresa, obtendo-se redução de custos e como forma de garantir o material requisitado quando se necessita (OLIVEIRA et. al., 2016).

O conceito de estoque refere-se a todo material, seja de consumo ou permanente, que foi fruto de um investimento da empresa, ou seja, possui valor, e está ou estará contribuindo para com o sistema produtivo de alguma maneira, e que pode estar armazenado, em processo ou em movimentação. Nesta perspectiva, o controle de estoques se apresenta como um fator preponderante para o planejamento (SANTOS et. al., 2019).

A preocupação efetiva com os estoques pode interferir nos resultados estratégicos de uma empresa, visto que esse é um setor que controla as flutuações da demanda e a manutenção do nível de serviço e, ao mesmo tempo, é a fonte de constante atrito em função do capital investido (ARBACHE et al., 2011).

A gestão de estoque tem como função, implantar, controlar e apresentar informações reais para tomadas de decisões. Uma má administração poderá afetar desde o fluxo de caixa até os SLAs (*Service Level Agrément*, nível de serviço) contratados junto a clientes e fornecedores, sendo fundamental o acompanhamento minucioso do recebimento dos produtos e materiais, incluindo nesse processo a armazenagem e procedimentos de aplicação dos recursos para a prestação do serviço (MELO e BEZERRA, 2022).

De acordo com Arbache et al. (2011), as instalações de armazenagem, local onde acontece o processo de guarda e movimentação de produtos, são de extrema importância para o decorrer de todo o processo, sendo assim, é extremamente

necessário um gerenciamento atual e moderno. Segundo os autores, o processo é composto por quatro atividades básicas: recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição (as duas primeiras compõem o processo de entrada de um produto na instalação de armazenagem e as últimas compreendem o processo de saída dos produtos).

A armazenagem começa bem antes da estocagem. O recebimento é o primeiro estágio, resultado do aceite físico dos materiais, após a checagem das condições físicas do produto e dos dados da nota fiscal. No processo de conferência dos itens têm-se uma etapa importante para o controle do estoque. Neste momento ocorre a conferência do pedido e a detecção de possíveis inconsistências, como faltas, excessos, avarias e desconformidades. A estocagem é a próxima etapa após a conferência, identificação e endereçamento das mercadorias.

Viana (2000) exemplifica quatro tipos de técnicas de estocagem que estão relacionados no quadro 2.

Quadro 02 - Técnicas de estocagem

Técnica	Descrição
Armazenamento por agrupamento	Os produtos são armazenados de acordo com o grupo a que eles pertencem, tendo como vantagem a facilitação das atividades de arrumação e busca, entretanto nem sempre possibilita o melhor aproveitamento do espaço físico.
Armazenamento por tamanho de lotes	Diferentemente de o anterior procurar otimizar a utilização do espaço, em detrimento da facilidade da busca.
Armazenamento por frequência	Procura armazenar os produtos que tem uma maior frequência de movimentação tão próximo quanto for possível.
Armazenamento especial	O armazenamento é feito de acordo com peculiaridades dos produtos, como materiais que exigem um ambiente climatizado; materiais inflamáveis, que são projetados sob rígidas normas de segurança; e materiais perecíveis, que devem ser armazenados utilizando o método FIFO (First In First Out), ou seja, o primeiro que entra é o primeiro que sai.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Viana (2000).

A gestão de estoque tem como objetivo aumentar a eficácia das operações utilizando recursos diversos e apropriados reduzindo, posteriormente, os custos. Ela

deve ser realizada observando variáveis como o fluxo e a velocidade de entrada e saída de produtos (GONÇALVES, 2021).

A natureza do material deve ser levada em consideração pois, a depender das suas características, um tipo de armazenagem será escolhido. Baseando-se na massa do produto, o armazenamento pode se classificar em armazenamento de itens leves, que inclui o uso de racks, estantes leves, pallets ou flow racks; armazenamento de itens pesados, composto por estruturas de armazenamento como cantilevers, estantes convencionais, drive-in, drive-through; e ainda armazenamento de produtos específicos, utilizando tanques de armazenamento ou silos armazenadores (GERALDO et al., 2019; BRAGA et al., 2008).

Os pátios de estocagem consistem em áreas abertas com circulação de transporte e/ou pessoas. É um local de carga e descarga e sua prioridade pode ser o recebimento, o envio ou o equilíbrio de ambos. Especificamente no caso de granéis sólidos, o planejamento de alocação de pilha única e a utilização dos recursos ao longo da extensão destes pátios, impactam de maneira direta no desempenho dos processos. O tamanho dos pátios varia de acordo com o produto armazenado e o modelo de transporte a ser utilizado (FERREIRA e FREITAS, 2018).

A ABESC - Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem define concreto dosado em central como o concreto executado pelas empresas concreteiras, dentro de altos patamares de qualidade e tecnologia. A dosagem correta dos seus materiais utilizados (cimento, água, agregado - brita e areia, e aditivo quando necessários), é feita de acordo com as normas da ABNT e segundo o tipo de obra. Esse concreto dosado em central é muito econômico, além de prático, seguro, resistente e com alta trabalhabilidade.

Programar e realizar as entregas de concreto de um modo eficiente para os clientes é um desafio. Isso se deve ao fato de os pedidos apresentarem, na maioria das vezes, quantidades maiores do que um caminhão, de um material altamente perecível. O concreto endurece em até três horas depois de produzido e se isso acontecer, além da perda do material, o fornecedor enfrenta o problema da disposição do retorno do material “vencido” e da possível perda do balão (o reservatório onde é armazenado o concreto no caminhão).

Embora a gestão de estoques acarrete redução de custos e garantia de materiais necessários para a produção, muitas organizações ainda não conseguem visualizar a importância do uso correto de metodologias de gestão de estoques (SANTOS et. al., 2019).

## **2.4 Transportes na logística**

Segundo Castro e Santos (2016), com o crescimento das mudanças no ciclo do pedido dos cliente, vários pontos da cadeia de suprimentos são afetados, entre eles estão: cadeia de distribuição, tamanho do carregamento, tipo de transporte, número de entregas por rota, locais de entrega, falhas na entrega, frequência de entrega, janelas de tempo e tamanho de veículo, etc.

Toda a atividade de transporte e logística utilizada na distribuição urbana de mercadorias (DUM), é um sistema cuja entrada é o pedido do cliente e a saída final a entrega do produto ou serviço ao referido cliente, sendo os tempos das etapas vitais para tornar o sistema sustentável. A eficiência do sistema ocorre quando a qualidade da entrega é alcançada no menor tempo possível (HINOJOSA-PACHECO et. al., 2022).

Bertaglia (2009), diz que é através do transporte que os fluxos de bens e serviços são gerados nos canais de distribuição, ligando as unidades de produção e armazenagem até os locais de compra e consumo. Outro fator importante é o fato de o frete absorver grande parte do lucro obtido com as vendas, segundo Ballou (2006), o custo com as movimentações de cargas alcança até dois terços de todo o custo logístico das empresas.

O transporte é um dos itens mais importantes na logística de materiais no que diz respeito a percepção que o comprador tem da qualidade do serviço oferecido, podendo influenciar nos resultados obtidos no serviço ao cliente. A depender do seu desempenho pode impactar no resultado final da operação (ARBACHE et al., 2011).

Segundo Hinojosa-Pacheco et. al. (2022), é extremamente importante que os gestores das operações de transporte levem em consideração que a boa gestão da operação não se relaciona apenas na redução dos custos de frete ou transporte,

pois, segundo os autores, isso pode ocasionar uma deterioração de outros aspectos essenciais do transporte e também importantes, como segurança, confiabilidade e nível de serviço.

Argumenta-se que a logística deixou de ser uma simples atividade de suporte, para se tornar uma competência medular nas organizações e nos países que buscam alcançar altos níveis de competitividade e posicionamento na economia global (ZAPATA-CORTES et al., 2020).

A predileção de um sistema de transporte eficiente, envolve a “escolha do modal de transporte (rodoviário, marítimo/fluviál, aéreo, ferroviário e dutoviário), a escolha da rota, a adequação às legislações específicas nas várias esferas (municipal, estadual, federal e internacional), monitoramento dos fretes, entre outras” (PLATT, 2015).

O modal rodoviário é aquele que utiliza rodovias, estradas e ruas. Oferece um serviço rápido e confiável com poucas perdas ou danos durante a movimentação, sendo o modal mais utilizado no país para o transporte de cargas, movimenta 60% das cargas de todo o território nacional. Apesar da grande utilização este é o tipo de transporte mais perigoso considerando os acidentes de tráfego, apresenta um custo variável alto e baixa capacidade de carregamento (PLATT, 2015).

## **2.5 Custos logísticos**

Porter (1990) afirma que a liderança nos custos é fator determinante para qualquer estratégia empresarial que vise a vantagem competitiva. Atualmente, segundo o autor, a falta de informação ainda leva micro e pequenas empresas a tratar estes custos de forma muito empírica.

A percepção de cada organização sobre o conceito de logística influencia na definição de quais atividades são consideradas como parte da logística, e também se o custo dessas atividades será monitorado e/ou explicitamente reconhecido como um custo logístico (JIMENEZ-FRANCO e GASPARETTO, 2020).

A logística surge como uma alternativa muito eficiente para o gerenciamento de custos empresariais, pois trabalha todo o fluxo de bens e serviços dentro da organização, desde a entrada de insumos até a distribuição do produto final (SILVA

e ÁVILA, 2019). Ballou (2006) afirma que os custos logísticos são responsáveis por uma grande parte dos custos totais da empresa.

As atividades logísticas passaram a ser classificadas segundo sua natureza e custos relacionados em: (i) primárias ou comuns e (ii) secundárias, de apoio ou especiais.

<b>Classificação</b>	<b>Atividades</b>	<b>Autores</b>
Primárias	Custos de transporte, gestão de estoques e processamento de pedidos.	Ballou (1993); Skrinjar, Ivakovi e Simunovic (2008); Severa-Francés (2010).
Secundárias	Serviço ao cliente, armazenagem, gestão de materiais, obtenção ou aquisição, planejamento da produção, gestão da informação, logística reversa, entre outras.	Ballou (1993); Skrinjar et al. (2008).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Jimenez-Franco e Gasparetto, 2020.

As atividades primárias, segundo Jimenez-Franco e Gasparetto (2020), são aquelas atividades essenciais à gestão e eficiência da logística da empresa, essas atividades correspondem a grande parte do custo total. As atividades secundária, por sua vez, segundo os autores, correspondem a atividades adicionais que podem ocasionar custos logísticos.

Jimenez-Franco e Gasparetto (2020) destacam ainda as atividades logísticas primárias e secundárias que são mais importantes na maioria das organizações. Dentre as atividades primárias, eles relatam que o transporte pode ser visto como atividade logística mais importante, uma vez que é responsável pela movimentação de matérias primas e produtos acabados por diversos modais, pela infraestrutura de transporte, o tipo de entrega, o planejamento, as condições geográficas, roteamento e agendamento. Essa atividade, de acordo com os autores, pode gerar custos logísticos elevados. Dentre as atividades logísticas secundárias, as duas primeiras citadas pelos autores como principais foram o serviço ao cliente e a armazenagem. O serviço ao cliente está relacionado aos custos de dispor o produto, a confiança no serviço quanto a qualidade e o desempenho de tempo das entregas. A armazenagem compreende administração do espaço necessário para manter estoque e os demais custos relacionados.

Com o aumento da produtividade, as empresas precisam cada vez mais contar com um sistema logístico inteligente e enxuto. A logística é fundamental nas empresas, porém a falta de seu planejamento gera custos excessivos (SILVA e ÁVILA, 2019).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste tópico serão descritas, detalhadamente, todas as etapas da pesquisa obtidas através da observação e coleta de dados, baseada em pesquisa bibliográfica e entrevista. Constará também com a descrição do método utilizado para alcançar os objetivos do estudo, a caracterização e delimitação da pesquisa, técnicas e instrumentos utilizados e, por fim, as técnicas para análise de dados.

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

A pesquisa é de natureza aplicada. Segundo Silva (2005), a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos para uma aplicação prática e direcionados à solução de problemas específicos. Esse tipo de pesquisa envolve verdades e interesses locais.

O estudo, quanto aos seus objetivos, é caracterizado como descritivo. Nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador (PRADANOV, 2013).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foi realizada uma pesquisa de campo. Segundo Pradanov (2013), a pesquisa de campo é aquela usada com o objetivo de reunir informações e conhecimentos acerca de um problema que buscamos uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir fenômenos novos ou as relações que existem entre eles. Segundo o autor, consiste na observação de fatos e fenômenos, como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados referentes a eles e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para análise.

O estudo teve uma abordagem qualitativa. De acordo com Silva (2005), a pesquisa qualitativa considera que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, existe um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser representado por números. A

interpretação dos fenômenos e a definição de significados são básicas no desenvolvimento da pesquisa qualitativa. Não necessita do uso de métodos e técnicas estatísticas. A fonte de coleta de dados é o ambiente natural, onde o pesquisador é o instrumento-chave. Os focos principais dessa abordagem são o processo e seus significados.

Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador (PRADANOV, 2013).

### **3.2 Delimitação da pesquisa**

Por acessibilidade, foi definida como objeto de estudo desta pesquisa a empresa Polimix. A empresa está há 45 anos no mercado e é hoje uma das maiores empresas prestadoras de serviços de concretagem do Brasil.

Além de estar presente em 21 estados brasileiros, com capacidade anual para fornecer 12 milhões de metros cúbicos de concreto, a Polimix também está na Argentina, Bolívia, Colômbia, Panamá, Peru e Estados Unidos. Com mais de 5.000 integrantes, 2.000 equipamentos e 200 unidades estrategicamente localizadas (POLIMIX, 2023).

Para alcance dos objetivos do estudo, foi entrevistado o líder de central no dia 18 de setembro de 2023. A entrevista foi realizada no ambiente de trabalho do entrevistado, utilizando o gravador para registro do conteúdo.

### **3.3 Instrumento de coleta de dados**

Silva (2005) afirma que a definição do instrumento de coleta de dados utilizado irá depender dos objetivos que se pretende alcançar com o estudo e do universo a ser investigado.

As entrevistas podem ser: estruturada (protocolo fixo); livre, sobre um tema geral, ou centralizada num tema particular (lista-controle); informal e contínua;

painel, entrevistas repetidas; e em profundidade (ALYRIO, 2009). Nesta pesquisa foi definido como instrumento de coleta de dados a entrevista estruturada.

Segundo Silva (2005), a pesquisa estruturada é caracterizada por ter roteiro previamente estabelecido. O roteiro foi adaptado do estudo de Alves (2011) e adaptado com base na literatura estudada, com objetivo de alinhar o instrumento de pesquisa aos objetivos específicos deste estudo. O quadro de indicadores 3 representa como foi realizada a adaptação deste roteiro de entrevista.

Quadro 03 - Indicadores roteiro de entrevista

Objetivo Específico	Dimensão	Constructo	Descrição	Autor
Descrever a participação da Logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras;	Processo Logístico	PL1- Como você percebe a importância da logística dentro da gestão estratégica da empresa?	O processo logístico é um conjunto de atividades relacionadas com a criação do produto até a entrega do produto final.	CREVATIN E ZILBER, 2020.
		PL 02- As práticas logísticas utilizadas proporcionam o retorno esperado?		
		PL 03- A empresa utiliza algum sistema de medição de desempenho logístico?		
Apresentar os processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos;	Custo Logístico	CL 01- Os custos inerentes a cada processo logístico são analisados isoladamente?	Os custos logísticos referem-se aos "custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (inbound), em processo e de saída (outbound), desde o ponto de origem até o ponto de consumo	Faria et. al., 2004
		CL 02- Existe na empresa uma análise de custos logísticos em diferentes pontos no tempo?		
		CL 03- Os custos para a empresa manter um armazém próprio é menor do que terceirizá-lo?		
		CL 04- Qual custo representa o elemento mais importante dos custos logísticos? (armazenagem, transporte interno, transporte externo, manuseio, tributários...)		
		CS 01- É comum a empresa ter seus produtos devolvidos por inconsistências do pedido, avarias?		
		CS 02- Ocorre perda de vendas em virtude da demora no atendimento ao cliente?		
		CS 03- Como a empresa estabelece prazo específico desde a computação do pedido até a entrega ao cliente?		
		CS 04- O prazo para entrega dos produtos é cumprido pela empresa? Os clientes são informados sobre o dia e a hora em que os produtos serão entregues?		
Descrever as principais etapas da armazenagem e	Armazenagem	CA 01- A empresa possui um local específico para estocar seus insumos e/ou matérias primas, produtos em processos e os produtos acabados?	Atividades diretamente ligadas ao espaço físico, manuseio e movimentação dos materiais e produtos e acondicionamento dos	FARIA E COSTA, 2005
		CA 02- Esses locais são de propriedade		

conservação do concreto		da empresa?		
		CA 03- A área utilizada no armazenamento é utilizada na sua capacidade máxima?		
		A 04- A empresa possui centro de distribuição próprio?		
		CA 05- Os equipamentos utilizados no acondicionamento dos estoques, contemplando ao layout envolvendo as embalagens e as estruturas (pallets etc.) otimiza a alocação dos insumos e/ou produtos?		
Analisar o processo operacional do transporte na distribuição do concreto;	Transporte	CT 01- O transporte utilizado internamente na empresa é próprio?	Toda a atividade de transporte e logística utilizada na distribuição urbana de mercadorias (DUM), é um sistema cuja entrada é o pedido do cliente e a saída final a entrega do produto ou serviço ao referido cliente, sendo os tempos das etapas vitais para tornar o sistema sustentável. A eficiência do sistema ocorre quando a qualidade da entrega é alcançada no menor tempo possível.	HINOJOSA-PACHECO et. al., 2022
		CT 02- A empresa faz avaliação periódica dos modos de transportes utilizados?		
		CT 03- Qual modo de transporte utilizado pela empresa no processo de distribuição?		
		CT 04- Qual a principal razão pela qual a sua empresa opta por determinado modo de transporte?		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Antes do início da entrevista, foi solicitado aos participantes que assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esse termo consiste em um documento que especifica, de forma escrita, as informações relacionadas ao desenvolvimento da pesquisa que o participante está se propondo a participar (BRASIL, 2012).

O instrumento de pesquisa foi adaptado do estudo de Alves (2011) e resultou no roteiro de entrevista demonstrado no quadro abaixo.

Quadro 04 - Roteiro de entrevista

<b>I - LOGÍSTICA</b>
----------------------

PL1- Como você percebe a importância da logística dentro da gestão estratégica da empresa?	Agrega valor aos clientes? Agregação de valor aos acionistas (sócios)? Agregação de valor aos acionistas e clientes ao menor custo possível? Ajuda a reduzir custos nas atividades desenvolvidas pela empresa? Reduz o tempo e a distância entre fornecedores, empresa e clientes?
<b>II - CUSTOS LOGÍSTICOS</b>	
CA 01- A empresa possui um local específico para estocar seus insumos e/ou matérias primas, produtos em processos e os produtos acabados?	
CA 02- Esses locais são de propriedade da empresa?	
CA 03- A área utilizada no armazenamento é utilizada na sua capacidade máxima?	
CA 04- A empresa possui centro de distribuição próprio?	
CA 05- Os equipamentos utilizados no acondicionamento dos estoques, contemplando o layout envolvendo as embalagens e as estruturas (pallets etc.) otimizam a alocação dos insumos e/ou produtos?	
CT 01- O transporte utilizado internamente na empresa é próprio?	
CT 02- A empresa faz avaliação periódica dos modos de transportes utilizados?	
CT 03- Qual modo de transporte utilizado pela empresa no processo de distribuição?	
CT 04- Qual a principal razão pela qual a sua empresa opta por determinado modo de transporte?	
CS 01- É comum a empresa ter seus produtos devolvidos por inconsistências do pedido, avarias?	
CS 02- Ocorre perda de vendas em virtude da demora no atendimento ao cliente?	
CS 03- A empresa estabelece um prazo específico desde a computação do pedido até a entrega ao cliente?	
CS 04- O prazo para entrega dos produtos é cumprido pela empresa? Os clientes são informados sobre o dia e a hora em que os produtos serão entregues?	
CL 01- Os custos inerentes a cada processo logístico são analisados isoladamente?	
CL 02- Existe na empresa uma análise de custos logísticos em diferentes pontos no tempo?	
CL 03- Os custos para a empresa manter um armazém próprio é menor do que terceirizá-lo?	
CL 04- Qual custo representa o elemento mais importante dos custos logísticos? (armazenagem, transporte interno, transporte externo, manuseio, tributários...)	
PL 02- As práticas logísticas utilizadas proporcionam o retorno esperado?	
PL 03- A empresa utiliza algum sistema de medição de desempenho?	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Alves, 2011.

A entrevista foi estruturada em 3 partes: a primeira refere-se às informações gerais sobre o processo logístico da empresa, representado pelos constructos PL1, PL2 e PL3, a segunda parte busca informações acerca da utilização de logística integrada e a terceira refere-se aos custos logísticos, onde “CA” representa os custos de armazenagem, “CT” custos de transporte, “CS” relaciona os custos decorrentes de nível de serviços, “CL” são os custos logísticos e “DL” representa desempenho logístico.

### 3.4 Análise de dados

Os dados coletados através das entrevistas foram transcritos utilizando o pacote *office*. Foram elaboradas representações gráficas, figuras e tabelas para auxiliar a análise dos resultados, com objetivo de facilitar o entendimento dos dados encontrados.

Após o levantamento dos dados coletados, a elaboração de gráficos e tabelas, segue-se a interpretação dos resultados. Segundo Gil (2010), a interpretação consiste em um procedimento onde é feita a relação entre os resultados dos dados, podendo ser dados de estudos realizados ou dados resultantes de teorias.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção do estudo serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa. Para organização da seção, ela foi subdividida em 6 partes:

- A primeira parte refere-se ao perfil do respondente da entrevista. Ela compreende o sexo, cargo, funções e tempo de atuação na empresa desse funcionário.
- A segunda corresponde a caracterização da empresa Polimix, objeto de estudo, com informações a respeito da atividade que a empresa desempenha, tempo de atuação da empresa no mercado, quantidade de concreto produzida, áreas de atuação, quantidade de integrantes, entre outros dados relevantes para o estudo.
- O terceiro item busca alcançar o primeiro objetivo específico deste estudo: Descrever a participação da Logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras;
- A quarta parte procura responder o segundo objetivo específico: Apresentar os processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos;
- O quinto item corresponde ao terceiro objetivo específico: Analisar o processo operacional do transporte na distribuição do concreto;
- O sexto item compreende o quarto objetivo específico: Descrever as principais etapas da armazenagem e conservação do concreto no transporte da indústria para uma obra.

### 5.1. Caracterização do respondente

O entrevistado é do sexo masculino, tem 58 anos, trabalha na empresa a 32 anos, hoje se encontra no cargo de líder de central. Dentre as funções desempenhadas pelo respondente estão:

- Suporte para clientes e vendedores (verificação de disponibilidade de agendamentos);
- Controle de consumo de combustível (verificação dos custos de combustível);
- Verificar raio de atuação (verificar raios de atuação de cada cliente);
- Verificar tempo de entrega (verificação do tempo de entrega de cada cliente, respeitando o limite de duas horas);
- Distribuição de frota (de acordo com a demanda passada pelo setor comercial, distribuir as frotas para atender a demanda que foi passada).

## **5.2. Caracterização da empresa**

Nesta seção serão apresentadas as características das empresas objeto de estudo.

A Polimix se consolida como um conjunto de empresas com unidades de negócios espalhadas pelo Brasil e exterior, que oferece produtos e serviços com excelência. Dentre os produtos oferecidos pela empresa estão: concreto, agregado, cimento, argamassa, cal industrial, logística, energia renovável e economia circular.

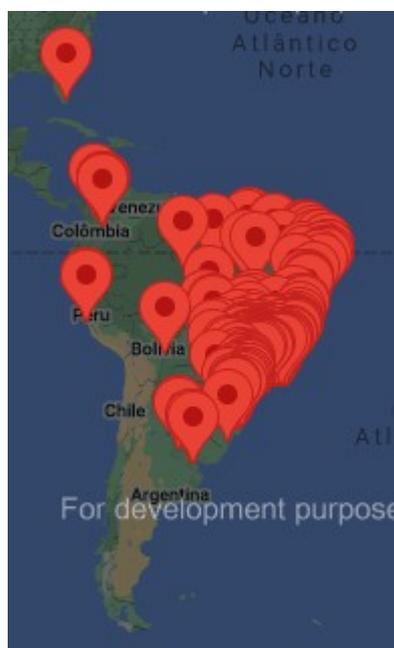
A história da Polimix se inicia em 1976 com o início das atividades de concreto com a marca Concaprex, no município de Serra, no Espírito Santo. Em 1981 a Concaprex adquire a Polimix Concreto e inicia suas atividades na Grande São Paulo. Em 1983 a empresa entra no setor de agregados com a primeira unidade no Rio de Janeiro. O ano de 1998 é o ano em que a empresa realiza a inauguração da primeira fábrica da Mizu Cimentos, no Espírito Santo, iniciando na área de aglomerantes. O ano de 2007 é marcado pela empresa como o ano em que a Polimix Concreto inicia a sua internacionalização pela Argentina e a organização entra no setor de transporte a granel com a Logmix, e nas áreas de bioenergia e energia renovável com a Polimix Energia. Em 2008 a organização inicia sociedade no setor de cal industrial. O início da atuação no setor de argamassas ocorreu em 2013 com o lançamento das marcas Ecomix e Construcola. Por fim, em 2015 a

empresa lança a marca Polimix Ambiental, no setor de economia circular. A partir de 2015 a empresa continua crescendo em suas diversas áreas de atuação.

Este estudo se concentra na Polimix Concreto. A empresa está há 45 anos com atuação no mercado e é hoje uma das principais e maiores empresas prestadoras de serviços de concretagem no Brasil.

A Polimix Concreto está presente hoje em 21 estados brasileiros, são eles: Alagoas, Amazônia, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santos, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe. A empresa, no Brasil, tem capacidade de fornecer 12 milhões de metros cúbicos de concreto. Além disso, a empresa também tem unidades na Argentina, Bolívia, Colômbia, Panamá, Peru e Estados Unidos. A figura 03 mapeia todas as unidades da Polimix Concreto no Brasil e nos demais países nos quais a empresa se encontra.

Figura 03 – Unidades Polimix Concreto



Fonte: Polimix Concreto, 2023.

As unidades exibidas na imagem 03 representam as 200 unidades da empresa que estão estrategicamente espalhadas pelo Brasil e Fora dele. Essas unidades contam com mais de 500 integrantes.

Dentre os tipos de concretos com os quais a empresa trabalha, destacam-se o convencional, o permeável, o bombeável, o colorido, autoadensável, leve, pisos, pesado, extrusado, com fibras, pavimentos, projetado, alto desempenho, compactado com rolo, baixa permeabilidade e o resfriado, e de acordo com o responsável técnico, Senhor Antônio, são trabalhados todos os tipos de concreto fornecidos pela empresa na unidade de Maceió localizada no Distrito Industrial.

O concreto convencional é normalmente utilizado quando há impedimentos para o bombeamento do concreto e, neste caso, o lançamento é realizado através de carrinhos de mão, grua, jericá e guindastes. Ele é utilizado em obras civis em geral e tem um menor custo que os concretos preparados na obra, uma vez que evita desperdício de matérias na obra. Temos a representação visual desse tipo de concreto na imagem 04.

Imagem 04 – Concreto convencional



Fonte: Polimix Concreto, 2023.

O quadro 05 é a síntese dos tipos de concretos, da descrição, da utilização e das vantagens de cada tipo de concreto produzidos pela empresa Polimix Concreto.

Quadro 05 – Tipos de concreto empresa Polimix Concreto

TIPO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÕES	VANTAGEM
Convencional	Normalmente utilizado quando há impedimentos para o bombeamento do concreto e, nesse caso, o lançamento é realizado através de carrinhos de mão, grua, jericá e guindaste.	Obras civil em geral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor custo em relação ao concreto preparado na obra;</li> <li>• Elimina o desperdício de materiais na obra.</li> </ul>
Permeável	Possui uma estrutura porosa devido a não utilização de agregados miúdos, proporcionando uma elevada percolação de água através de seus vazios interligados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenos;</li> <li>• Sarjeta.</li> <li>• Estacionamento;</li> <li>• Preenchimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta permeabilidade;</li> <li>• escoamento de águas pluviais.</li> </ul>
Bombeável	Utilizado na maioria das obras civis, seu lançamento é realizado através de bombas de concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras civis em geral;</li> <li>• Obras de difícil acesso;</li> <li>• Obras com grandes alturas ou longas distâncias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade na aplicação;</li> <li>• Maior rapidez na concretagem;</li> <li>• Redução de mão de obra para transporte.</li> </ul>
Colorido	Caracteriza-se pela adição de pigmentos especiais ao concreto. As cores mais comuns são: verde, amarelo, azul, vermelho, marrom e preto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturas de concreto aparente;</li> <li>• Fachadas;</li> <li>• Quadras de esportes;</li> <li>• Calçadas;</li> <li>• Monumentos;</li> <li>• Ciclovias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimita áreas específicas;</li> <li>• Elimina o custo do revestimento;</li> <li>• Evita custos de manutenção com tintas.</li> </ul>
Autoadensável	É o concreto do futuro, cuja característica principal é a sua elevada plasticidade. Devido à sua reologia, pode se acomodar em qualquer tipo de forma e preencher vazios em locais inacessíveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundações especiais, como hélices contínuas e paredes do diafragma;</li> <li>• Peças densamente armadas;</li> <li>• Paredes de concreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior durabilidade;</li> <li>• Fácil aplicação, pois não requer o uso de vibradores;</li> <li>• Maior produtividade no lançamento.</li> </ul>
Leve	Caracteriza-se pela baixa massa específica inferior 2000 kg/m <sup>3</sup> . Os tipos mais comuns são o concreto celular espumoso, obtido por meio de aditivos especiais, e os concretos com agregados leves, tais como pérolas de isopor, argila expandida, EVA e vermiculita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de vedação (divisórias, painéis e paredes);</li> <li>• Preenchimento e nivelamento de lajes e pisos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo peso próprio;</li> <li>• Isolante termoacústico.</li> </ul>
Pisos	Os principais requisitos desse concreto são a durabilidade e acabamento superficial. A resistência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisos industriais;</li> <li>• Pátios de postos de gasolina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil lançamento;</li> <li>• Alta produtividade.</li> </ul>

	característica mínima do concreto para pisos é 30,0MPa.		
Pesado	Possui massa específica superior a 2800 kg/m <sup>3</sup> e é obtido por meio da substituição dos agregados convencionais por agregados especiais de hematita, barita e, menos comum, por esferas de aço de diâmetros até 20mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrapeso (por exemplo, em gasodutos);</li> <li>• Barreira contra radiação (câmeras de raios X ou gama, paredes de reatores atômicos);</li> <li>• Lajes de subpressão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto peso próprio;</li> <li>• Redução no volume de peças usadas como lastro, contrapeso e blindagem;</li> <li>• Substituição de painéis de chumbo;</li> <li>• Isolante radioativo.</li> </ul>
Extrusado	Concreto de consistência seca especificado por consumo de cimento e utilizado em situações específicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guias e sarjetas;</li> <li>• Barreira New Jersey.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta produtividade.</li> </ul>
Com fibras	Caracteriza-se pela adição de fibras ao do concreto. Os tipos de fibras mais utilizadas são: polipropileno, aço, vidro e sintética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisos industriais e logísticos;</li> <li>• Pistas de aeroportos;</li> <li>• Paredes de concreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição de telas metálicas;</li> <li>• Maior resistência à tração;</li> <li>• Maior controle de fissuração.</li> </ul>
Pavimentos	Os principais requisitos desse concreto são a resistência à tração na flexão e baixo desgaste superficial. Trata-se de um concreto de fácil lançamento e execução.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estradas e pavimentos urbanos;</li> <li>• Capeamento de pontes e viadutos;</li> <li>• Pistas de aeroportos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior durabilidade;</li> <li>• Menor custo de manutenção;</li> <li>• Redução de custos com iluminação pública.</li> </ul>
Projetado	Trata-se de um concreto lançado por equipamentos especiais em uma superfície, na qual deve aderir. O concreto assim obtido é chamado de concreto projetado e existem dois tipos: projetado via seca e projetado via úmida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforço estrutural;</li> <li>• Revestimento de túneis;</li> <li>• Contenção de taludes e encostas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispensa a utilização de formas;</li> <li>• Rápida aplicação;</li> <li>• Rápido endurecimento.</li> </ul>
Alto desempenho	Elaborado com adições minerais tipo sílica ativa e metacaulim e aditivos especiais. Possui excelentes propriedades, destacando-se a elevada resistência e excelente durabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras civis especiais;</li> <li>• Obras de recuperação;</li> <li>• Obras hidráulicas;</li> <li>• Pré-fabricados;</li> <li>• Peças protendidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior durabilidade e vida útil das obras;</li> <li>• Redução dos custos da obra;</li> <li>• Melhor aproveitamento das áreas disponíveis para construção;</li> <li>• Melhor aderência entre o concreto e o aço.</li> </ul>
Compactado com rolo	Concreto de consistência seca, cujo lançamento é feito por camadas que são adensadas por rolos compactadores em diversas passagens até a obtenção do grau de compactação ideal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-bases de pavimentos urbanos e rodoviários;</li> <li>• Sub-bases de pistas de aeroportos;</li> <li>• Barragens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta produtividade;</li> <li>• Baixo custo.</li> </ul>
Baixa Permeabilidade À Água	Trata-se de um concreto com baixa relação água-cimento, de acordo com as normas técnicas, e normalmente dosado com cimentos que contenham adições, tipo Portland de alto-forno ou tipo Portland pozolânico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras hidráulicas;</li> <li>• Estações de tratamento de água e esgoto;</li> <li>• Lajes de subpressão;</li> <li>• Barragens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior durabilidade;</li> <li>• Custos de manutenção reduzidos.</li> </ul>
Resfriado com	Caracteriza-se pela substituição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peças de grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação da</li> </ul>

gelo	parcial ou total da água de amassamento do concreto por gelo. Uma outra forma de resfriar o concreto é utilizar o nitrogênio líquido. Em ambos os casos , a finalidade é a redução das tensões de origem térmica que se desenvolvem no interior da peça concretada.	volume, como bases e blocos de fundação; • Barragens.	ocorrência de fissuras de origem térmica; • Melhora a manutenção da consistência do concreto; • Obtenção de maiores resistências.
------	---	--	---

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Polimix Concreto, 2023.

### **4.3 Descrição da participação da Logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras.**

O transporte entre a central e o local de lançamento do concreto deverá ser o menor possível, diminuindo o quanto puder o tempo de transporte do mesmo, para garantir suas propriedades especificadas e exigidas em norma e também a homogeneidade do material antes que inicie a pega, que é o tempo que se refere às etapas de solidificação, enrijecimento ou endurecimento do concreto (NBR 12655 ABNT, 2015).

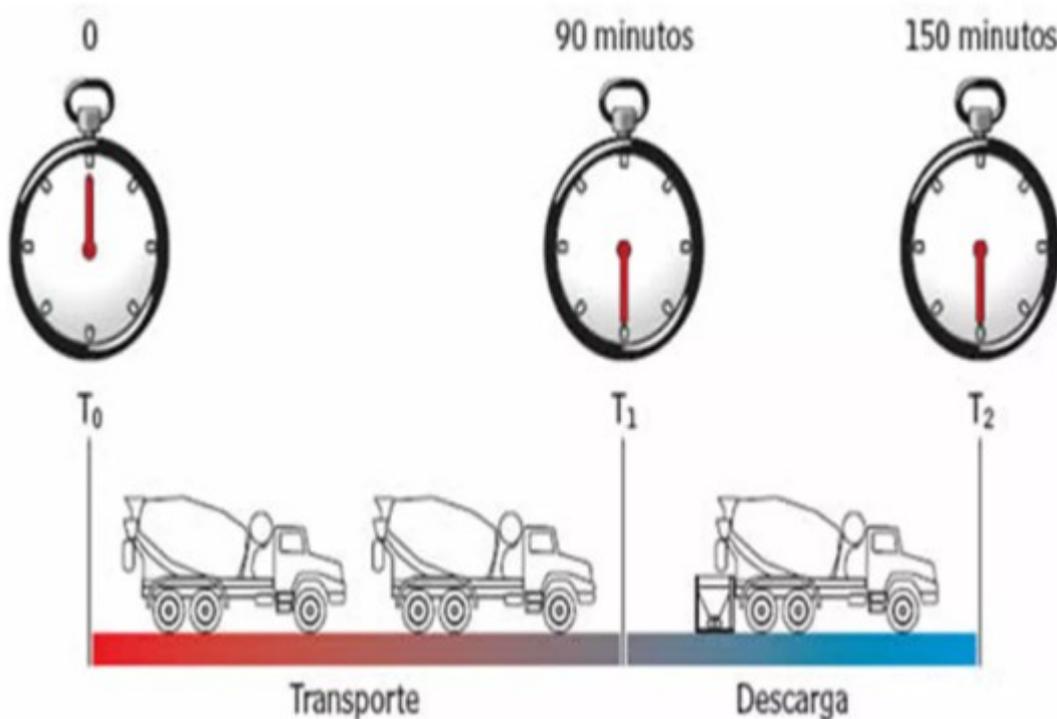
De acordo com o item 4.5.3 da NBR 7212 (ABNT, 2012), o tempo máximo recomendado para o intervalo entre a adição de água ao concreto e sua disposição final na forma é de 150 minutos se o mesmo for transportado em caminhão betoneira e 60 minutos caso o transporte seja realizado por veículo não dotado de equipamento de agitação. Caso o concreto atinja o tempo de pega antes de chegar ao local de lançamento, a resistência deste fica comprometida, principalmente quanto a sua plasticidade e trabalhabilidade, dificultando as operações de concretagem subsequentes e conseqüentemente comprometendo a qualidade final do material.

A empresa utiliza caminhões betoneira, que garante, segundo as especificações 150 minutos entre a adição da água ao concreto e sua disposição final. A empresa Polimix Concreto define, segundo dados da pesquisa, o prazo de duas horas dependendo do local da obra, isto é, 120 minutos. Devido a essa limitação e rigidez de tempo, a importância da logística se torna ainda maior. Como relatado na entrevista com o funcionário da empresa “a logística depende da programação”, sem uma logística bem programada, para otimizar o tempo

principalmente no que diz respeito ao transporte do concreto, pode ocorrer perdas significativas para a empresa.

A figura 04 faz uma representação visual do prazo realizado pelas concreteiras desde a primeira adição de água a mistura até o momento da descarga.

Figura 04 – Tempo de deslocamento até o momento de descarga



Fonte: Lopes e Alpes, 2017.

#### 4.4. Apresentar os processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos.

Os constructos de custos avaliadas em entrevista foram “CA” (custos de armazenamento), “CT” (custos de transporte), “CS” (custos decorrentes de serviços) e “CL” (custos logísticos em geral). Segundo a literatura estudada, podemos separar esses custos em dois grandes grupos: Custos primários e

custos secundários. Dessa forma, podemos classificar as variáveis analisadas da seguinte maneira:

Quadro 6 - Classificação variáveis de custo

<b>Classificação</b>	<b>Constructos</b>
Custos primários	CT;
Custos secundários	CA; CS; CL.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Jimenez-Franco e Gasparetto (2020) afirmam que a principal atividade logística primária mais importante na maioria das empresas é o transporte, uma vez que é responsável pela movimentação de matérias primas e produtos acabados por diversos modais, pela infraestrutura de transporte, o tipo de entrega, o planejamento, as condições geográficas, roteamento e agendamento. Essa atividade, de acordo com os autores, pode gerar custos logísticos elevados.

A pesquisa realizada na empresa Polimix Concreto corrobora com o que foi afirmado pelos autores acima citados. Segundo dados da pesquisa, o transporte é o principal responsável pelos custos logísticos. A empresa utiliza apenas um tipo de modal, o modal rodoviário, através dos caminhões betoneira, pois devido a perecibilidade do produto, fica inviável utilizar outros tipos de modais.

A importância dessa atividade logística se torna ainda maior na concreteira pela rigidez necessária no tempo de entrega do produto. A empresa determina o prazo de duas horas para entrega, devido a possibilidade de perda do produto quando ultrapassado o limite máximo. Uma má gestão logística dessa atividade, além dos custos de combustível, manutenção dos veículos, entre outros, atrasos na programação pode acarretar na perda total daquele produto e a possibilidade de perda total do balão do veículo (reservatório onde é armazenado o concreto no caminhão).

Com base nos dados coletados pela pesquisa, relacionados ao constructo “CT”, temos que todos os transportes utilizados pela empresa são próprios, a empresa utiliza apenas caminhões betoneiras e caminhões bombas, pois esse tipo de transporte permite um prazo de horas maior na entrega, se comparado aos outros meios de transportes. Conseqüentemente, o modal utilizado pela empresa é

o rodoviário. As manutenções dos meios de transporte da empresa são preventivas e são feitas diariamente para se evitar problemas que acarretem um custo ainda maior e prejudique toda programação e produção da empresa.

Quanto aos custos secundários, Jimenez-Franco e Gasparetto (2020) afirmam que as duas principais são o serviço ao cliente e a armazenagem. O serviço ao cliente está relacionado aos custos de dispor o produto, o custo do transporte, custo de uma emergência caso algo saia fora do programado, exemplo um pneu furado, a confiança no serviço quanto a qualidade e o desempenho de tempo das entregas. A armazenagem compreende administração do espaço necessário para manter estoque e os demais custos relacionados.

A variável “CS 01”, do constructo “CS” (custos decorrentes de serviços), está relacionada ao custo para empresa por devoluções por inconsistência no pedido. Por exemplo, caso o cliente peça um volume em metros cúbicos menor do que ele necessita em obra, ocasionando uma sobra na qual deve ser realocada para outra obra ou descartada a depender do tempo de conservação do concreto. Segundo os dados da pesquisa, esse tipo de situação não é recorrente na Polimix Concreto. Quando questionado, o entrevistado afirmou “não é comum, mas acontece.”. Com relação aos prazos de entrega, é feita uma programação conforme quantidade de metros cúbicos solicitada de cada cliente, para assim ter uma logística com os 11 carros betoneiras e os 2 caminhões bombas para atender a todos os clientes conforme os horários programados. Os clientes sempre são informados sobre os horários que irão receber o produto e a Polimix esta sempre buscando cumprir a entrega dentro do prazo. Quando algum cliente finaliza sua concretagem antes do prazo que foi estabelecido, o cliente seguinte na programação é informado sobre a possibilidade de receber o pedido mais cedo, caso tenha interesse os carros são carregados e se tem um adiantamento de sua entrega.

No constructo “CA” (custo de armazenamento), considerado um dos mais importantes para a literatura, foram avaliadas algumas variáveis como o local onde são armazenados os produtos, a forma de armazenamento, a capacidade de armazenamento utilizada, entre outras. Foi possível observar que a empresa Polimix Concreto, segundo os dados da pesquisa, faz todo o estoque de insumos e produtos acabados dentro da própria empresa, utilizando silos para armazenagem

do cimento e um espaço aberto no próprio pátio de estocagem da empresa para armazenamento de areia fina, areia grossa e britas de perfis diferentes. Esse armazenamento reduz custos de transporte de uma localidade para outra, uma vez que a empresa mantém todos os insumos e produtos em uma mesma localidade. O armazenamento do cimento não é feito em sua capacidade máxima, mas algumas matérias primas sim, utilizando da própria visão técnica e analítica do balanceiro ou do responsável pela logística juntamente com o sistema de medições para analisar e certificar se é ou não necessário a reposição do estoque.

Por fim, no constructo “CL” (custos logísticos) foram analisados os custos logísticos de maneira geral. De acordo com a pesquisa, os custos inerentes a cada processo logístico são analisados separadamente. Em entrevista o funcionário cita alguns desses custos que são analisados sempre separadamente: “custo de materiais, operacionais, pessoais, tudo separadamente, custos funcionários, hora extra e etc”. Toda análise de custos é feita com o metro cúbico como unidade de medida, deslocamento (combustível) e toda a matéria prima é agregado no valor do metro cúbico vendido. Essas análises são feitas periodicamente pela Polimix Concreto, no final de cada mês confrontando o preço do metro cúbico com o deslocamento até a obra. Para a empresa se torna mais viável manter um armazém próprio que terceiriza-lo pois o custo de transporte aumentaria, uma vez que teria o custo de transporte até esse armazém e posteriormente do armazém para o cliente, além do custo do aluguel do armazém, junto com a própria manutenção dele. A empresa tem o transporte externo como elemento mais importante dos custos logísticos.

#### **4.5. Análise do processo operacional do transporte na distribuição do concreto.**

Para que todo o processo operacional do transporte seja realizado de maneira eficaz, se torna necessário que o responsável pela logística tenha realizado antecipadamente um bom planejamento da operação, desde a central dosadora até a obra. É importante salientar que toda responsabilidade pelo transporte é da concreteira. No ato da produção o balanceiro que está encarregado pelo

carregamento dos caminhões, precisa ter uma programação definida pelo responsável da logística, fazendo com que seja verificado o estoque de cimento nos silos e seus outros insumos, alinhado a quantidade de carros que será disponibilizado para suprir determinada obra no prazo e horário estabelecido com o cliente. O concreto em sua rota normal de entrega em sua área de cobertura no raio de 30 km saindo de Maceio dura em média 120 a 150 minutos passando disso é necessário a adição de aditivos que promove uma duração a mais de 90 min para manter sua resistência dentro do balão conforme pedido do cliente. Os caminhões betoneiras carregam em média 8 metros cúbicos de concreto em seu balão, com isso é necessário que toda essa programação seja feita com antecedência de acordo com a metragem solicitada pelo cliente para evitar atrasos e prejuízos a empresa. Chegando a obra é feito o slump teste pelo próprio motorista para conferir a consistência do produto (concreto) e poder saber se está dentro do acordo feito no pedido, para assim descarregar o caminhão e concluir a obra. Caso o slump não esteja dentro do acordado no pedido, o motorista entra em contato com o setor técnico de laboratório da empresa para melhor instruir na adição de água ou aditivo para chegar no slump ideal, caso não consiga mais atingir o slump desejado com a adição desses produtos o concreto é descartado.

Na distribuição feita pela Concreteira são assegurados os cuidados necessários durante o transporte do concreto com caminhões agitadores, com isso o concreto usinado, como popularmente conhecido, é o Concreto Dosado em Central (CDC), este é dosado e misturado em equipamentos estacionários ou em caminhão betoneira conforme exigem as normas, sendo ainda transportado por caminhões-betoneira ou outro equipamento especializado para o transporte, que possui ou não dispositivo de agitação (NBR 12655 ABNT, 2015). A imagem 05 mostra o caminhão betoneira utilizado pela empresa.

Imagem 06 – Caminhão betoneira



Fonte: Polimix Concreto, 2023.

A empresa utiliza esse caminhão betoneira pois a mistura dos insumos é realizada dentro do próprio veículo (balão), possibilitando um prazo maior de tempo no transporte entre a empresa e a obra, evitando, desta forma, que o concreto endureça durante esse percurso, causando perdas para a empresa.

#### **4.6. Descrição das principais etapas da armazenagem e conservação do concreto no transporte da indústria para uma obra.**

Tendo o cimento como principal recurso e matéria-prima para diversas concretagens e atividades da construção civil, a forma de armazenamento mais utilizada é o estoque nos silos que são instalados na própria central dosadora de concreto, pois permite a conservação e controle do produto, melhorando assim a

qualidade do concreto. Esse armazenamento utiliza-se de pátios de estocagem, principalmente em áreas portuárias, devido a agregação de custos logísticos.

Os pátios de estocagem consistem em áreas abertas com circulação de transporte e/ou pessoas. É um local de carga e descarga e sua prioridade pode ser o recebimento, o envio ou o equilíbrio de ambos. O tamanho dos pátios varia de acordo com o produto armazenado e o modelo de transporte a ser utilizado (FERREIRA e FREITAS, 2018).

A imagem 07 mostra os silos utilizados na empresa Polimix Concreto para armazenamento.

Imagem 07 – Silo Polimix Concreto



Fonte: Polimix Concreto, 2023.

Segundo os dados coletados na entrevista, respondendo ao indicador CA01 (a empresa possui um local específico para estocar seus insumos e/ou matérias primas, produtos em processos ou produtos acabados?), os locais de armazenagem

desde a matéria prima até os produtos acabados são dentro da própria empresa, no pátio de estocagem, facilitando, desta forma, o processo logístico.

O armazenamento do cimento, ao contrário da matéria prima que as vezes é utilizada a capacidade máxima, é realizado com uma sobra, para evitar a perda do cimento por meio de vazamento na própria válvula dos silos, que ao carregar o caminhão betoneira pode passar a mais da metragem solicitada, tendo assim um desperdício em cada carregamento. Por não ter a certeza do controle do cimento, mantêm-se os silos semi completos e verificando o mesmo por “batidas” no silo para ouvir se esta preenchido ou não e no sistema da balança para evitar que os silos esvaziem e prejudique a produção.

Para a conservação do concreto no transporte entre a empresa e a obra aplica-se aditivos que auxiliam na durabilidade do concreto para que ele não endureça. Sendo a obra na cidade, é utilizado a quantidade necessária para o prazo estabelecido de duas horas. Para distâncias maiores, é feito análise da quantidade de aditivo necessária para que ultrapasse esse prazo. A empresa conta com um quadro de agendamento de programação se baseando na disponibilidade dos caminhões bombas e no volume a ser concretado. Não existe um volume limite para ser atendido, porem a programação do dia precisa ser feita com antecedência devido a frota ter apenas 11 caminhões betoneiras disponíveis e cada um comporta 8 metros cúbicos em seu balão com isso, em media são feitas 4 a 5 entregas por dia dependendo do volume solicitado. No caso de grandes distâncias, é necessário ter uma unidade mais próxima para atender essa demanda devido ao raio de atuação de 30 km saindo da central.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo analisar o processo de distribuição do concreto da empresa Polimix no estado de Alagoas. Para o alcance desse objetivo foram definidos os seguintes objetivos específicos: (1) descrever a participação da logística no processo de entrega e transporte do concreto nas obras; (2) apresentar os processos logísticos da empresa objeto do estudo, bem como os custos logísticos inerentes a esses processos; (3) analisar o processo operacional do transporte na distribuição do concreto; (4) descrever as principais etapas da armazenagem e conservação do concreto.

Para tanto, foi utilizando um roteiro de entrevista semiestruturado, aplicado na empresa Polimix Concreto, objeto de estudo.

Respondendo ao objetivo específico 1, a empresa Polimix Concreto segue as especificações da NBR 7212 (ABNT, 2012), que define o tempo máximo recomendado para o intervalo entre a adição de água ao concreto e sua disposição final na forma é de 150 minutos se o mesmo for transportado em caminhão betoneira. Dessa forma a participação da logística se torna extremamente importante, devido ao tempo limitado desde o carregamento até o cliente final. É realizada uma programação de todas as etapas desse processo. Essa programação é feita pelo logística da empresa.

Para o alcance do objetivo específico 2, foi realizado uma revisão de literatura, contendo os principais custos para as empresas de maneira geral. A presente pesquisa corroborou com o que foi encontrado na literatura, onde o principal custo logístico primário apontado pelo estudo foi o custo de transporte. E os principais custos secundários foram os custos decorrentes de serviços e os custos de armazenagem.

O objetivo específico 3 está relacionado com o processo operacional do transporte na distribuição do concreto. Segundo os dados da pesquisa, é realizada uma programação, onde, seguindo a programação diária, os caminhões betoneiras abastecem na própria empresa para seguir para os canteiros de obra, respeitando o prazo máximo de duas horas para a maioria das localidades. Quando o

descarregamento de um cliente termina antes do tempo previsto, o cliente seguinte é informado e, havendo interesse do cliente em receber o produto mais cedo, o caminhão betoneira é carregado novamente e segue para esse cliente.

Por fim, o objetivo específico 4 buscou descrever as principais etapas da armazenagem e conservação do concreto. O estoque de seu insumo principal na qual é o cimento, é feita através dos silos que são instalados na própria central dosadora de concreto, permitindo a conservação e o controle do produto. Para esse armazenamento, é utilizado os pátios de estocagem. Não se utiliza o armazenamento dos cilos em sua capacidade máxima, por questões de segurança e possível prejuízo. Para a conservação do concreto no transporte aplica-se aditivos que auxiliam na durabilidade do concreto para que ele não endureça.

Através dos dados apresentados nos resultados e discussões pode-se concluir que a pesquisa alcançou o objetivo de analisar o processo de distribuição do concreto da empresa Polimix no estado de Alagoas, possibilitando, desta forma, uma visão sistematizada do funcionamento da logística da concreteira. Como limitações da pesquisa houve o pouco acesso a documentos internos que poderiam trazer mais informações para o estudo. Para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação do instrumento de pesquisa em mais de uma concreteira, possibilitando o comparativo da estrutura logística entre duas ou mais empresas.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVES, K. R. C. P. Logística como ferramenta estratégica utilizada na minimização dos custos logísticos e maximização do desempenho econômico-financeiro: um estudo nas indústrias salineiras do Rio Grande do Norte. 2011.

ANDREIS, L. R. Planejamento logístico de pré-fabricados em concreto: diretrizes a partir de estudo de caso em obra de arte especial. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/169833/001051104.pdf?sequence=1>

APL ENGENHARIA. producao-e-entrega-de-concreto-usinado-dosado-em-central/, 2020. Disponível em: <<https://blog.apl.eng.br/producao-e-entrega-de-concreto-usinado-dosado-em-central/>>

ARBACHE. O Que é a Logística, 2011. Disponível em: <<https://arbatche.com/blog/o-que-e-a-logistica-artigo-1-garantir-disponibilidade-e-ter-sucesso-nas-vendas-2/>>

ARAUJO, A. O. GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS LOGÍSTICOS. Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2943>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BALLOU, Ronald H. - Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial [Em linha]. 5.<sup>a</sup> ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.

BARBOZA, Lucas da Silva et al. Influência do tempo máximo de mistura e transporte especificado pela ABNT NBR 7212:2012 na resistência a compressão de concretos usinados. Revista de Engenharia Civil IMED, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 20-33, dez. 2017.

BARRETO, Roberto Carlos Pessanha; RIBEIRO, Antonio José Marinho. Logística no Brasil: uma análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 5, n. 3, p. 145-176, 2020.

BERTAGLIA, Paulo R. Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo: Saraiva, 2009

BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M.; VIEIRA, J. G.; Gestão de armazenamento em mercado de pequeno porte. Itajubá, 2008.

CASTRO, R. B.; Santos, L. S. (2016). O impacto do e-commerce e dos Sistemas Inteligentes de Transporte na logística urbana. Revista Mundo Logística

CREVATIN, Giovana; ZILBER, Silvia Novaes. Projeto de inovação em um processo logístico no contexto da economia compartilhada: Vehicle fill rate. *Revista de Gestão e Projetos*, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 46–71, 2020. DOI: 10.5585/gep.v11i3.18580. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/gep/article/view/18580>. Acesso em: 4 out. 2023.

DA SILVA, C. H., GOMES, J. D. S. O., LOPES, K. K. J., de SOUZA, N. A., & Campello, M. Uma breve análise sobre a evolução da logística. 2021.

DASKIN, M. S. Rede e localização discreta - modelos, algoritmos e aplicações. John Wiley & Sons, Nova York. 1995

DE MELO, C. C.S. BEZERRA, D. O. Gestão de estoque para pequenos provedores de internet. *Revista Campo do Saber*, v. 8, n. 2, 2022.  
<https://polimixconcreto.com.br/sobre/sobre.html>

DOS SANTOS CREPALDE, Rodrigo; AGUIAR JR, Orlando G. A formação de conceitos como ascensão do abstrato ao concreto: da energia pensada à energia vivida. *Investigações em ensino de Ciências*, v. 18, n. 2, 2013.

FARIA, A. C., ROBLES, L. T., & Bio, S. R. (2004). Custos logísticos: discussão sob uma ótica diferenciada. Congresso Brasileiro de Custos. Porto Seguro, Bahia, Brasil, 11

FETZ. Concreto usinado: Cuidados com o transporte e recebimento do concreto usinado, 2019. Disponível em < <https://fetz.com.br/concreto-usinado-cuidados-com-o-transporte-e-recebimento-do-concreto-usinado/> >

GERALDO, A. C. de P., DA SILVA, F. M., DA SILVA, F. G., Geribello, R. S., & AMARANTE, M. dos S. (2019). DIMENSIONAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUE VERTICAL. *Revista Pesquisa E Ação*, 5(3), 66-75. Recuperado de <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/742>

GONÇALVES, F. F., "O estoque e o fluxo: o problema nacional em Mário de Andrade." (2021).

HINOJOSA-PACHECO, William Vinicio et al. Desafíos de la gestión del transporte y logística en los centros de la ciudad. *Polo del Conocimiento*, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 85-98, abr. 2022. ISSN 2550-682X. Disponible en: <<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3811/8815>>.

JIMENEZ-FRANCO, Maryely Andrea; GASPARETTO, Valdirene. Práticas para a gestão de custos logísticos em empresas industriais de grande porte da Colômbia. *Estudios Gerenciales*, v. 36, n. 156, p. 364-373, 2020.

LOPES, E. D.; ALVES, J. P. M. A logística do concreto: da central a obra. Goiás, 2017. Disponível em < <https://pt.slideshare.net/jeanpaulomendes/a-logstica-do-concreto-usinado-da-central-dosadora-obra> >

MARTINS, T. T. Considerações sobre Implantação de uma Plataforma Logística no Estado do Rio de Janeiro. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado)-Puc-Rio, Rio de Janeiro.

MASCOLO, R. Concreto usinado: análise da variação da resistência à compressão e de propriedades físicas ao longo da descarga do caminhão betoneira, 2012.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: estrutura, propriedades e materiais. São Paulo: PINI, 1994, p. 01-02.

NOVAES, Antonio Galvão. Evolução da logística no Brasil. TRANSPORTES, v. 9, n. 1, 2001.

OLIVEIRA, P. M., SOUZA, R. D. S., SILVA, F. M. C., LACERDA, V. S. S., & PEREIRA, D. H. (2016, October). Os desafios para gestão de estoques em micro e pequenas empresas: um estudo de caso. In *XIII Congresso de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende-RJ*.

PARRA, D. P. O Impacto da logística em uma construção em pré-fabricado de concreto, 2022. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/238535/parra\\_dp\\_tcc\\_ilha.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/238535/parra_dp_tcc_ilha.pdf?sequence=6&isAllowed=y)>

POLESELLO, Eduardo. Avaliação da resistência à compressão e da absorção de água de concretos utilizados após o tempo máximo de mistura e transporte especificado pela NBR 7212. 2012.

PACHECO, WVH, MERA, B.M.M., HARO, C.A.O. e HUILCA, H.W.Z. (2022). Desafios da gestão de transporte e logística nos centros das cidades. *Polo do Conhecimento: Revista Científico-Profissional*, 7 (4), 14.

PLAT., A. A. Logística e Cadeia de Suprimentos. Florianópolis, 2015.

PORTER, M.I E.; GOMEZ, Jorge A. Garcia (rev.). Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro, 1990.

RUSHTON, A.; CROUCHER, P.; BAKER, P. The handbook of logistics & distribution management. 4th ed. Reino Unido: Kigan Page Limited, 2010.

SANTOS, A. C.; MARTINS, P. A.; ANTUNES, L. G. R.; ABREU, A. P. Os desafios para a gestão de estoques em empresas de doces artesanais. ENEGEP, 2019.

SEGRETI, J. B.; FARBER, J. C.; MONDINI, L. C. A importância da gestão estratégica de custos logísticos. Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2281>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SILVA, E. L. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, J. S. A.; ÁVILLA, A. M. S. Gestão de custos logísticos como uma ferramenta para a vantagem competitiva. Rolante, 2022. Disponível em: <<https://dspace.ifrs.edu.br/bitstream/handle/123456789/669/1234567895138.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

VIANA, Fernando LE. Logística de armazenagem: Produtos químicos. 2016.

ZAPATA-CORTES, J., VELEZ-BEDOYA, A., & ARANGO-SERNA, M. Melhoria do processo de distribuição em uma empresa de transporte. Pesquisa Administrativa. Instituto Politécnico do México, 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO



## ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Declaramos que, **Lucas Oliveira dos Santos**, Matrícula nº 15210954, aluno do Curso de Administração, concluiu e apresentou o TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, com carga horária de 80 horas, sob o título de: **Análise do processo e dos custos logísticos na distribuição do concreto na indústria Polimix**. Sob orientação do Profº Andrew Beheregarai Finger obtendo a nota final 7,5 (sete e meio), conforme avaliação da Banca Examinadora abaixo:

BANCA EXAMINADORA	NOTA
1. Profº Andrew Beheregarai Finger (Orientador)	7,5
2. Prof. Madson Monte	7,5
3. Prof. Diego da Guia Santos (IFAL)	7,5
<b>NOTA FINAL</b>	<b>7,5</b>

### BANCA EXAMINADORA – ASSINATURAS

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANDREW BEHEREGARAI FINGER  
Data: 14/10/2023 15:36:33-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

1. \_\_\_\_\_ Presidente/Orientador.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MADSON BRUNO DA SILVA MONTE  
Data: 14/10/2023 10:19:23-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

2. \_\_\_\_\_ Membro.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** DIEGO DA GUIA SANTOS  
Data: 17/10/2023 12:04:55-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

3. \_\_\_\_\_ Membro.

Maceió 11 de outubro de 2023.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CLAUDIA MARIA MILITO  
Data: 06/11/2023 20:55:15-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

**Profª. Drª. Claudia Maria Milito**  
Coordenadora do Curso de Administração

RESERVADO À COORDENAÇÃO	
NO SISTEMA EM	ASSINATURA
___ / ___ / ____	