



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04  
de dezembro 2020

## Melhorias no controle de estoque e armazenagem de matéria prima em uma siderurgia

**Carlos Eduardo Siqueira**

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

**Josiane Maria de Lima**

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

**Lucas Alexandre Siqueira**

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

**Natália Fernanda Santos Pereira**

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Minas Gerais

**Viviane das Graças Rodrigues Pires**

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

**Resumo:** Num cenário, onde as empresas estão cada vez mais competitivas, em busca de atender melhor seus clientes, com menor preço, qualidade e pontualidade na entrega do produto, torna-se fundamental aplicar uma gestão eficiente das matérias primas, controlar estoques e aperfeiçoar seus processos produtivos. Nesse contexto, o presente estudo consistiu no gerenciamento de estocagem e armazenagem de forma mais rentável, aplicando melhorias no sistema de controle de armazenagem que viabilizou a destinação e movimentação do minério de ferro, visando o menor custo de transporte e maior controle de qualidade, seja devido a variação da composição química e da granulometria, lotes misturados e falta de identificações no pátio. Os resultados obtidos evidenciaram a eficiência do processo que por vez, reduziu os erros no processo de armazenagem em até 80,55%. Ademais, os benefícios gerados com a implementação do sistema, alcançaram vários níveis da organização, e permitiram maior controle da matéria prima durante o descarregamento.

**Palavras-chave:** Estoque, Armazenagem; Gerenciamento; Siderurgia.

## Improvements in stock control and storage of raw materials in a steel industry

**Abstract:** In a scenario, where companies are increasingly competitive, seeking to better serve their customers, with lower price, quality and punctuality in product delivery, it is essential to apply efficient management of raw materials, control stocks and improve their processes. productive. In this context, the present study consisted of the management of stocking and storage in a more cost-effective way, applying improvements to the storage

control system that made the destination and handling of iron ore viable, aiming at lower transport costs and greater quality control, due to variation in chemical composition and granulometry, mixed batches and lack of identification in the yard. The results obtained showed the efficiency of the process, which in turn reduced errors in the storage process by up to 80.55%. In addition, the benefits generated with the implementation of the system, reached several levels of the organization, and allowed greater control of the raw material during unloading.

**Keywords:** Stock, Storage; Management; Steel.

## 1. Introdução

Mediante a competitividade atual do mercado, as empresas estão constantemente aplicando melhorias em seus produtos e serviços, com vista no aumento da qualidade focado na redução dos custos. Diversas ferramentas vêm sendo implantadas seguindo tal perspectiva em diferentes segmentos de mercado corroborando com a ideologia de que as mesmas permitem que se faça uma análise histórica de dados focados na melhor tomada de decisões (GOULART; BERNEGOZZI, 2010).

Para Pimentel *et.al* (2005), a sobrevivência de um negócio está relacionada aos objetivos e metas traçados, considerando além da participação das lideranças, uma visão genérica dos colaboradores da empresa em relação aos resultados esperados. O autor considera ainda que, empreendimentos competitivos e dinâmicos requerem um planejamento, principalmente da alocação de seus recursos, para que os objetivos e as metas sejam alcançados.

Paoleschi (2014) define que, estoque é o local indicado para acondicionamento de materiais e produtos que as empresas utilizam para facilitar o fluxo de entrada e saída de matéria-prima e dos seus produtos, além disso, sua principal funcionalidade está relacionada à otimização de custos e de tempo no atendimento ao cliente.

Toffoli (2012) complementa que, estoque refere-se à quantidade de bens físicos que são mantidos em reserva, podendo ser, matérias primas, produtos semiacabados, produtos acabados e mercadorias para venda, utilizados constantemente ou estocados em função de futuras necessidades.

Todavia, em conformidade à fala de Tadeu (2010), o gerenciamento inadequado desse local pode implicar em prejuízos à produtividade e conseqüentemente, impactos financeiros. Uma situação que representa tal afirmação é a conglobação do estoque incitada em equidade às mudanças nas condições do ambiente e estimulada, por exemplo, por atrasos na entrega, ou alta rotatividade do produto. Sendo assim, a gestão de estoque se configura como uma das atividades mais relevantes de uma manufatura.

A busca por soluções acerca de problemas relacionados à estocagem é altamente importante e deve ser realizada constantemente. A aplicação de metodologias e ferramentas de gestão dos estoques, quando feita de forma sólida pode se configurar como um método cientificamente e financeiramente viável, que ajuda a consolidar a aplicabilidade da Pesquisa Operacional no apoio à tomada de decisões no cotidiano das empresas (GARCIA *et.al.*, 2015).

Considerando a importância do controle de estoque para o bom desempenho das atividades, este trabalho tem como enfoque minimizar os erros relacionados a estocagem de matéria prima, por meio do gerenciamento e controle do sistema de armazenagem em uma siderurgia situada no interior de MG.

## 2. Conceitos básicos e fundamentação teórica

Um breve conceito de estocagem e armazenagem serão detalhados nos próximos tópicos.

## 2.1. Estocagem

Diversos autores, tais como Ballou (2006), ou ainda, Martins e Campos (2009), sobre diferentes perspectivas, fazem considerações acerca das definições de estoque. Para Ballou (2006), estoques são pilhas de matérias-primas, componentes, produtos em processo, insumos ou ainda produtos finais que aparecem em inúmeros pontos por todos os canais logísticos e de produção de uma determinada empresa. Martins e Campos (2009) consideram estoque como o acúmulo armazenado de recursos em um sistema de produção ou operação.

Ademais, além da classificação em matérias primas, produtos semiacabados ou finais, os estoques ainda podem ser classificados por suas características físicas, giro, disponibilidade de produto e tempo de entrega (WANKE, 2006). De modo geral, o estoque surge na cadeia de suprimentos sobre várias formas considerando as características do produto e da demanda (SILVA et. al., 2016).

Diante da diversidade de produtos que podem ser estocados, fica clara a necessidade de um eficiente controle e planejamento dos estoques, com objetivo principal de suprir a necessidade de controlar o que entra através da compra de produtos de diversos segmentos e o que sai a partir de venda direta para o consumidor (BORGES et.al., 2010).

Desse modo, outro fator a ser considerado é a oscilação da quantidade de produtos nos estoques. Teixeira (2004) comenta as razões que forçam o aumento dos níveis de estoques nas empresas podendo ser: manutenção do atendimento aos clientes para reduzir a possibilidade de ruptura; fixação de custos relacionados aos pedidos de reposição; custos relacionados às máquinas em se tratando de um estoque industrial, utilização mais eficiente dos equipamentos e da força de trabalho que aumenta sua produtividade; valores de transporte; e negociações positivas pelo volume negociado (economia de escala).

Por outro lado, o principal motivo para diminuir os estoques é por representarem alto investimento de capital e, de acordo com o autor, existem motivos que forçam a diminuição dos estoques nas empresas sendo eles: juros ou custo de oportunidade dos estoques que representa o valor que se paga ou se deixa de ganhar por possuir estoques de materiais; custos relacionados com a armazenagem; impostos, seguros e perdas que são relacionados com o volume total armazenado (TEIXEIRA, 2004).

## 2.2. Armazenagem

Criar uma filosofia de estoque que seja condizente com a atividade da empresa, é fundamental para que não haja desperdícios. A adoção da técnica errada de armazenagem pode fazer com que a logística da empresa deixe de agregar valor ao produto/serviço e passe a onerar a atividade em questão. Algumas ferramentas auxiliam as empresas no controle de entrada e saída de materiais, assim como influenciam os custos, podendo ser aplicadas para que o controle de estoque seja mais eficiente (SILVA et.al., 2016).

O serviço de armazenagem possui um papel muito importante na estrutura de uma organização. Sua função é cuidar da estocagem acondicionando os produtos e matéria prima de forma mais segura, auxiliar na integração entre a produção e o setor de suprimentos, organizar o fluxo de matérias e otimizar o espaço (PAOLESCH, 2014).

Em concordância à Neto (2008), para que as empresas possam gerenciar os seus estoques, existem dois modelos fundamentais, um deles é o gerenciamento manual, utilizado em empresas que usufruem de controle manual a partir de fichas de prateleira e/ou de controle de estoque e o outro é o gerenciamento mecanizado, que por vez, é adotado em empresas que utilizam controle por meio da informática. No entanto, o autor menciona também que, qualquer empresa moderna nos dias de hoje, precisa adquirir um software de controle de estoque, devido à sua praticidade para desenvolver as atividades do local.

O avanço da tecnologia de informação, o acirramento das relações de concorrência entre as empresas e os sistemas de informações voltados à armazenagem passaram por extensas mudanças. Diante disso, a função de armazenagem demanda mais que somente sistemas automatizados que agilizam os procedimentos padrões dos estoques, mas também, de um grande suporte à operação, de maneira rápida e eficiente com vistas na tomada de decisões (ZANDAVALLI, 2004).

### **3. Metodologia**

O estudo realizado caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada com uma abordagem quantitativa e qualitativa, tendo com o tema a avaliação e a gestão de estoques em uma siderurgia. De acordo com a pesquisa e visão das informações mais importantes sobre o tema apresentado, o objetivo da pesquisa é definido como descritivo, que cotidianamente é realizada pelos pesquisadores com o contexto experimentado. Ainda segundo Gil (2002) pesquisas descritivas tem por objetivo fazer levantamentos padronizados como coleta de dados, questionários e uma análise sistemática.

O método da pesquisa adotado foi o estudo de caso, sendo as informações obtidas foram por meio de questionários e entrevistas com os funcionários e o diretor da unidade, sobre o sistema de armazenagem de matéria prima. Após as melhorias, foram levantadas as percepções e os resultados serão apresentados no decorrer do trabalho. Uma sistemática de controle de matéria prima foi implantada na empresa.

### **4. Resultados e discussão**

Inicialmente será detalhada a características da empresa, posterior o setor que foi realizado à pesquisa, juntamente com o procedimento de gerenciamento da matéria-prima e por fim as melhorias realizadas.

#### **4.1. Caracterização da empresa e do setor em estudo**

A empresa objeto de pesquisa se situa em Minas Gerais e sua infraestrutura conta com um alto forno com capacidade produtiva para 7.500 toneladas/mês de ferro gusa, três fornos elétricos a indução com capacidade nominal de 1.500, 2.500 e 500 kg, 4 fornos para tratamento térmico, nos quais dois são de 20 Ton. e dois de 8 Ton., 20 pontes rolante de 5 a 15 toneladas e uma planta de usinagem composta de tornos, plainas, furadeiras, prensas, fresas e mandrilas. Ademais, o empreendimento é dotado de 2.000 modelos próprios para fabricação de fundidos e apresenta no seu quadro mais de 300 funcionários.

O setor em estudo se trata do pátio de matérias primas, no qual possui uma capacidade útil de 5.000 toneladas. O processo produtivo conta com três frentes, sendo elas, a previsão de demanda, a capacidade do pátio e a disponibilidade do material. Portanto, uma grande e elaborada programação de armazenagem também se faz necessária, evitando contaminações e desperdícios de material.

As principais dificuldades enfrentadas na empresa seria a falta de insumos principalmente a dos fornos, baixo controle na composição química principalmente porque cada lote de minério vem com uma composição diferente, retrabalho devido o descarregamento inadequado de materiais e posicionados em lugares que não são estratégicos para a empresa, contaminação dos lotes de matéria prima que gera falha na composição química final e uma grande variação da granulometria do minério de ferro.

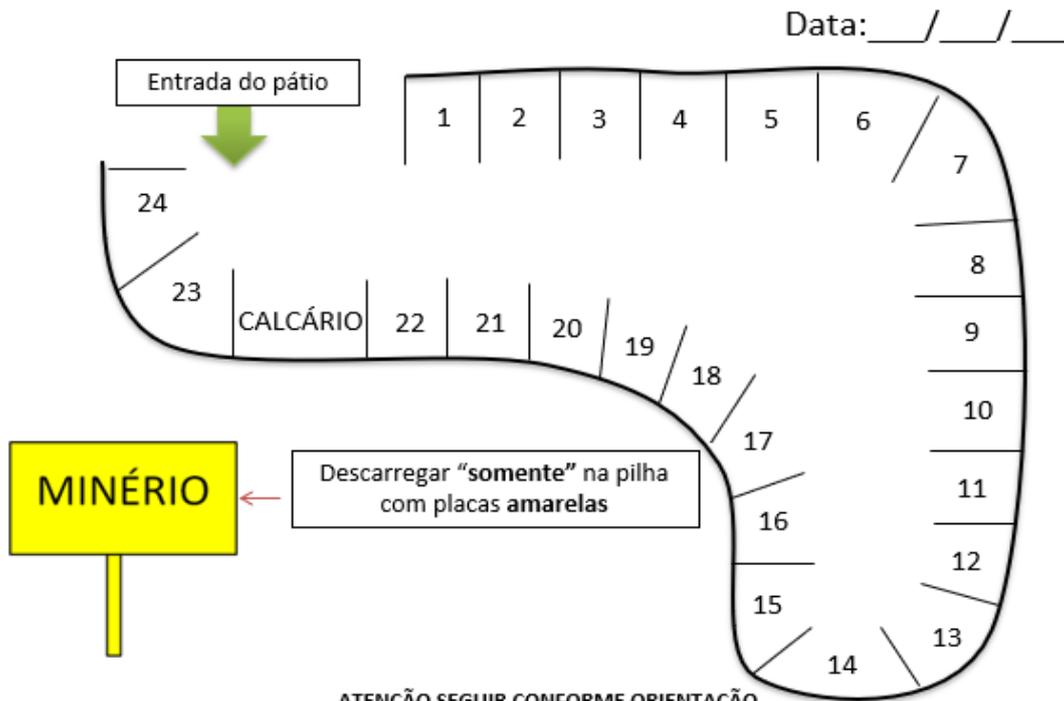
#### **4.2. Gerenciamento e armazenagem da matéria prima**

No decorrer do acompanhamento das atividades realizadas no setor em estudo, o que se percebia era que não havia nenhum método de controle e alocação dos materiais, além disso, não existia uma comunicação com os demais sistemas acerca da entrada e saída de produtos acabados e além disso, não tinha as devidas identificações dos lotes no local onde

eram armazenados e assim perdia sua rastreabilidade, como composição química e granulometria, por exemplo. Esse estudo, focou somente na matéria prima minério de ferro.

Elaborou-se um mapa que consistiu na demarcação do ambiente onde os materiais são descarregados, com foco no aproveitamento do espaço e para o entendimento dos transportadores e balanceiros da matéria prima que está no pátio, ou seja, com identificações e dessa forma, passou-se a conhecer e a controlar a localização de cada lote e evitar que sejam misturados. Com o controle, passou-se a monitorar as características individuais de cada lote e melhorar a qualidade do produto final.

**Figura 1 – Padronização do mapa de controle dos lotes**



**ATENÇÃO SEGUIR CONFORME ORIENTAÇÃO**

Ao completar os quadros, começar uma nova sequência e informar ao controlador de matérias primas.

Minério: 1 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____
Minério: 2 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____
Minério: 3 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____
Minério: 4 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____
Minério: 5 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____
Minério: 6 _____	Baia: _____	Próximo: _____
_____	_____	_____

09/08/2018

ATENÇÃO NÃO DESCARREGAR EM LOTES COM PLACA "VERMELHA" O DESCUMPRIMENTO DESSA REGRA OCASIONARA EM ADVERTENCIAS OU ATÉ MESMO BLOQUEIO DA PLACA DO CAMINHÃO.

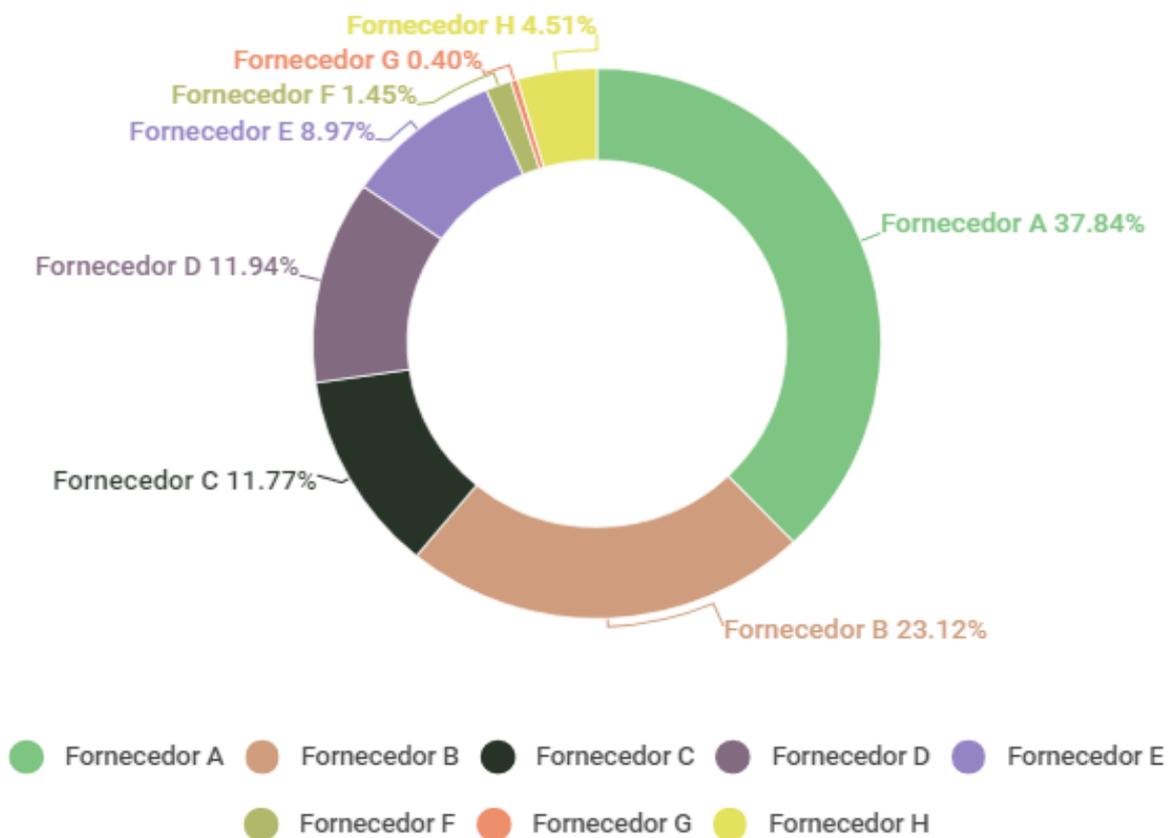
Ver: 01 Data: 09/05/2017

Fonte: os autores (2020)

A implementação do mapeamento da disposição dos lotes no processo produtivo da empresa, inferiu a necessidade de realizar treinamentos voltados principalmente aos transportadores externos e internos da siderurgia. O foco de tais treinamentos foi justamente fornecer informações sobre o novo método de armazenagem de matéria prima, especificamente, o minério de ferro, que causava muito erro devido a misturas de lotes e alteração de composição química. O treinamento consistiu na elaboração de um documento informativo acerca dos novos procedimentos. O documento permitiu que os transportadores sejam orientados sobre a forma como devem proceder e infere ainda que o descumprimento do método proposto pode desencadear em advertências. Desse modo, para a realização correta do descarregamento do material, o transportador deve inicialmente procurar orientação do balanceiro sobre as baias disponíveis, e em seguida, na chegada do pátio, verificar as placas que identificam tanto o material que se pretende descarregar, quanto à possibilidade de o lote estar completo e sua composição química analisada. E onde tiver a placa vermelha, a orientação é que não poderão descarregar.

Atualmente, a siderúrgica possui uma capacidade de estocar até 5 mil toneladas de matéria prima, sendo que, a variação de armazenagem gira em torno de 2 a 4 mil toneladas ao todo, a empresa é abastecida por oito fornecedores, sendo os fornecedores A e B apresentam o maior percentual de fornecimento conforme detalhado na Figura 2.

**Figura 2 – Representação percentual de matéria prima em função dos principais fornecedores**



**Fonte: os autores (2020)**

Na tabela 1 é possível identificar a distribuição da capacidade média de cada lote. Observa-se que a capacidade dos lotes varia de acordo com a disponibilidade de cada um, ou seja, à medida que vai sendo armazenado o minério em cada lote a capacidade de novos armazenamentos no lote subsequente vai diminuindo gradativamente, pois o volume da matéria prima é muito grande e nem sempre respeita a proporcionalidade. Sendo assim, torna-se extremamente necessário que se tenha informações diárias acerca de todo o

material que será depositado de forma antecipada e programada. A disposição dos lotes se dá pela utilização, ou seja, aqueles com maior saída, fica próximo à entrada do pátio. E também leva em consideração o tamanho e a capacidade de cada lote, para uma melhor organização do pátio.

**Tabela 1 – Capacidade média de cada lote**

Lote	Capacidade (ton.)	Lote	Capacidade (ton.)
1	300	13	150
2	300	14	150
3	300	15	200
4	300	16	200
5	300	17	250
6	250	18	250
7	250	19	250
8	250	20	250
9	250	21	300
10	200	22	300
11	200	23	300
12	200	24	300

Fonte: os autores (2020)

A etapa seguinte consistiu na elaboração de uma planilha para o controle de dados que, de forma sistêmica contribuiu com a compilação de informações essenciais para o gerenciamento do estoque de forma organizada, otimizada e acessível. A partir dessa planilha, foi possível dispor todas as informações pontuais, acerca do controle dos lotes, análises químicas, controles granulométricos e volumétricos dos materiais estocados. Além disso, permitiu uma visão geral do sistema de mapeamento dos lotes, assegurando que os envolvidos na produção pudessem ter acesso atualizado de todo o estoque de minério do pátio. A disposição dos dados dessa planilha é apresentada na Figura 3.

**Figura 3 – Modelo da planilha utilizada para controle**

ANÁLISE:		ABERTO SUJEITO ALTERAÇÃO										GRANULOMETRIA			GRANULOMETRIA						Total			
LEGENDA:		EM USO:		ACABOU:			DISP.:					PESO TONELADA			GRANULOMETRIA						Total			
DATA ANÁLIS	MINÉRIO	LOTE	SI02	FERRO TOT.	Al2O3	Mn	P	PPC	CaO	MgO	FeO	CREPITAÇÃO	Peso dos lotes (Ton)	CONSUMO	Sobra	Fundo	5,16	6,3	9,5	12,5	19	25	%	
ABERTO	PROSPER	ABERTO											0,000	0,000	0,000									0%
ABERTO	EXTRATIVA	ABERTO											0,000	0,000	0,000									0%
ABERTO	SAFM	ABERTO											157,200	0,000	157,200									0%
ABERTO	VARGEM GRANDE	ABERTO											282,370	0,000	282,370									0%
14/09/2018	SAFM	71	4,900	59,170	3,320	0,625	0,070	6,100				2,620	214,700	0,000	214,700		12%	9%	24%	15%	37%	3%	1%	100%
17/09/2018	EXTRATIVA	79											696,980	0,000	696,980		14%	11%	22%	14%	32%	6%	1%	100%
17/09/2018	PROSPER	34											261,110	0,000	261,110		22%	24%	32%	19%	3%	0%	0%	100%
14/09/2018	VARGEM GRANDE	94	4,120	64,020	1,880	0,105	0,063	2,540				12,050	413,520	0,000	413,520		21%	27%	31%	17%	4%	0%	0%	100%
13/09/2018	SAFM	70	5,120	57,290	3,260	2,615	0,073	5,800				2,550	418,886	214,380	204,506									0%
12/09/2018	PROSPER	83	9,320	56,900	2,810	0,075	0,065	3,130		2,870		10,550	371,770	241,470	130,300									0%
13/09/2018	VARGEM GRANDE	89	5,250	63,480	1,280	0,173	0,063	2,300				11,840	414,400	0,000	414,400									0%
11/09/2018	SAFM	69	5,580	59,170	3,110	0,515	0,075	5,700				2,400	212,110	212,110	0,000									0%
13/09/2018	EXTRATIVA	78	12,500	59,710	1,020	0,098	0,040	0,700				8,100	448,200	0,000	448,200		6%	7%	13%	28%	15%	19%	13%	100%
07/09/2018	VARGEM GRANDE	92	8,900	61,330	1,330	0,215	0,063	1,600				10,600	550,860	450,925	99,935		16%	7%	31%	41%	5%	1%	0%	100%
08/09/2018	PROSPER	32	10,800	55,820	2,700	0,203	0,063	3,220		2,870		10,220	165,760	165,760	0,000		8%	4%	13%	51%	15%	6%	3%	100%
06/09/2018	EXTRATIVA	77	15,460	57,560	0,920	0,050	0,048	1,100				8,150	453,800	242,750	211,050									0%
06/09/2018	VARGEM GRANDE	91	7,000	62,670	1,220	0,045	0,063	1,780				11,600	256,760	256,760	0,000									0%
05/09/2018	EXTRATIVA	76	7,020	63,210	0,870	0,093	0,045	1,300				7,880	209,230	209,230	0,000									0%
06/09/2018	SAFM	68	5,100	59,170	3,210	0,525	0,073	6,000				2,520	460,650	460,650	0,000		13%	3%	13%	34%	11%	21%	5%	100%
06/09/2018	PROSPER	31	6,630	59,050	3,060	0,105	0,060	2,300		2,870		11,430	286,340	286,340	0,000									0%
04/09/2018	PROSPER	30	8,550	56,360	2,910	0,275	0,063	3,350		2,870		10,520	144,990	144,990	0,000									0%
01/09/2018	PROSPER	29	9,130	56,660	2,860	0,095	0,060	2,830		3,590		10,600	198,660	198,660	0,000									0%
04/09/2018	SAFM	67	7,940	57,830	3,060	0,625	0,075	5,230				2,100	163,850	163,850	0,000		10%	3%	17%	37%	21%	7%	5%	100%
04/09/2018	VARGEM GRANDE	90	9,250	61,060	1,280	0,070	0,063	1,700				10,180	185,510	185,510	0,000		16%	6%	31%	42%	4%	1%	0%	100%
31/08/2018	PROSPER	28	8,460	57,970	3,010	0,128	0,065	2,140		2,870		11,010	168,890	168,890	0,000		7%	3%	11%	52%	17%	7%	3%	100%
05/09/2018	EXTRATIVA	75	6,800	63,480	0,820	0,113	0,043	1,040				7,920	228,290	228,290	0,000									0%

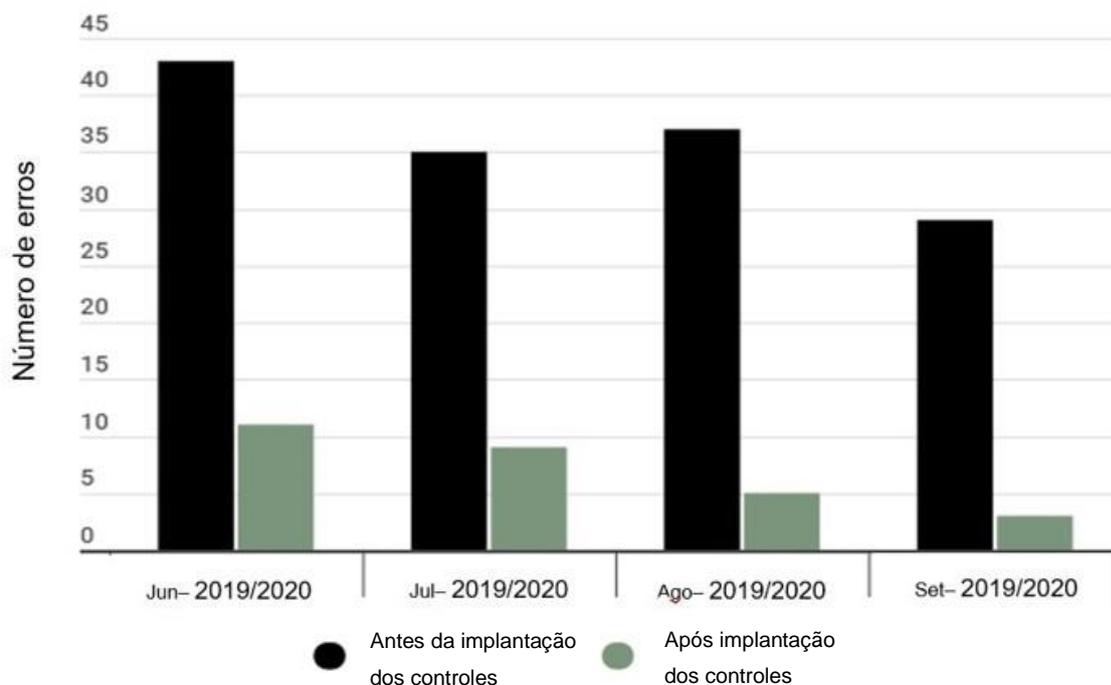
Fonte: os autores (2020)

Outros benefícios advindos com a planilha abrangem a gerência de produção e o setor de compras. Com a utilização da planilha, o gerente de produção adquire com uma maior facilidade, a elaboração do leito de fusão, de maneira a beneficiar o produto final, evitando índices de rejeitos na matéria prima. Já no setor de compras, os encarregados pela função, passaram a verificar os materiais disponíveis no estoque de forma mais simplificada, prevenindo erros ou atrasos que poderiam prejudicar o planejamento da produção. A manutenção dos dados da planilha é importante para uma informação segura e confiável.

#### 4.4. Acompanhamento após a implantação das melhorias propostas

Um acompanhamento dos erros relacionados ao processo de armazenagem, como contaminação dos lotes, perda de análises, quebra de processo, perda da qualidade do produto, alta variabilidade da matéria prima no mesmo lote, perda de controle da produção, produto final fora de especificação por contaminação, matéria prima proveniente de fornecedores fora especificação técnica, custo de realocação por armazenagem incorreta, transportadores externos sem nenhum tipo de treinamento ou adequação para adentrar na empresa. Os mesmos não tinham nenhum compromisso em alocar o material de maneira correta, fazendo que os operadores perdessem muito tempo de hora/máquina na alocação correta o que acarretava em aumento de custo em retrabalho. A implantação das melhorias foi acompanhada e para um comparativo utilizou o mesmo período e ano anterior sendo de julho a setembro de 2019 e igual período para o ano de 2020, referente aos tipos de erros ocorridos relacionados a armazenagem. De acordo com a Figura 4 foi possível perceber que em julho de 2019 os erros de descarga corresponderam a 43 enquanto em 2020, no mesmo mês, os erros verificados foram apenas 11. O que se observa é uma redução mês a mês, alcançando até agosto de 2020 valores de 80,55% de redução comparado ao período e ano anterior.

Figura 4 – Comparativo entre os erros verificados no processo de armazenagem, antes e após implementação das melhorias



Fonte: os autores (2020)

É importante salientar que as melhorias implementadas, permitiram que todos os setores da produção de ferro gusa saibam exatamente quais os melhores minérios disponíveis e o local onde o mesmo encontra-se. O sistema de controle da armazenagem via mapeamento

e a planilha de controle se tornou um elemento indispensável para o processo produtivo da empresa estudada.

Após as melhorias implementadas, um questionário foi realizado sobre as principais concepções e sentimentos acerca dos controles implementados para o setor de armazenagem. Quanto ao entendimento do processo comparado a outros, 86,2% dos entrevistados consideram os controles para a descarga do material mais simples, comparado com as outras empresas. Além disso, numa escala de bom, médio e ruim, 72,41% dos participantes avaliam as adaptações do processo logístico da empresa como bom.

No que tange a entrevista com o diretor industrial, mais uma vez, evidenciaram os benefícios advindos com o sistema. De acordo com ele, sem a introdução do sistema de mapeamento, a empresa não teria nenhum controle do processo. O diretor elucida ainda, alguns fatores que precisam melhorar na gestão do pátio de matéria prima, como por exemplo, conhecer a exata porcentagem de cada tipo de minério disposto no pátio.

## **5. Considerações Finais**

O objetivo deste trabalho foi melhorar o controle do estoque e armazenagem de matéria prima em uma siderurgia. Uma das grandes dificuldades para a realização desse trabalho foi a coleta de dados e a realização do treinamento aos colaboradores. Todavia, a implantação das melhorias possibilitou a padronização e superaram as expectativas tanto dos colaboradores quanto da gerência.

A implantação dos controles via mapeamento do lote e da planilha, trouxeram muitos ganhos incluindo a assertividade do leito de fusão, pois as amostras são fieis as análises evitando assim falhas no processo de composição química devido os lotes estarem misturados ou trocados, devido à ausência de identificação. Os controles também possibilitaram melhor gerência dos estoques, desde o processo de compras do minério de ferro e até durante o processo de utilização no alto forno.

## **Referências**

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BORGES, T. C., CAMPOS, M. S., BORGES, E. C. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, Juiz de Fora, v. 3, n. 1, p. 236-247, 2010.

GOULART; L. E. T.; BERNEGOZZI, R. P. O uso das ferramentas da qualidade na melhoria de processos produtivos. In: **XVI INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT**, São Carlos-SP: 2010.

GARCIA, N. J. M.; AVELAR, R. J.; COSTA, T. R.; GAIPO, T. K. O.; ALMEIDA, J. F. F. Uso da programação linear como ferramenta de gerenciamento de estoque em uma loja de artigos eletrônicos. In: **XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Fortaleza, 2015.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, P. G. & CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

NETO, B. S. **Sistema de informação como ferramenta gerencial no processo de controle de estoque: o caso de uma microempresa**. Bahia, 53 p., 2008. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual de Santa Cruz.

PAOLESCHI, B. **Estoques e armazenagem**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.

PIMENTEL, E. W.; MELO, J. F. M.; OLIVEIRA, J. N. Planejamento e controle da produção e a gestão de estoques – um estudo de caso em uma metalúrgica paraibana. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 4, n.1, 2005.

SILVA, J. F. P. F.; RAMAZOTTI, K. M.; LUCCAS, M. G. Logística e Estoque de Material: funcionamento e benefícios. *Revista Científica Semana Acadêmica*, Fortaleza, v.1, n. 87, 2016.

TADEU, H. F. B. **Gestão de Estoques: Fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: CENGAGE, 2010.

TEIXEIRA, J. A. J. **Metodologia para implementação de um sistema de gestão de estoques baseado em previsão de demanda**. Porto Alegre, 142 p., 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TÓFOLI, I. **Administração financeira empresarial**. 1 ed. São José do Rio Preto: Raízes, 2012.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento: decisões e modelos quantitativos**. São Paulo: Atlas, 2006.

ZANDAVALLI, C. **Seleção de um sistema de localização de estoque: avaliação de seus benefícios no sistema de armazenagem - um estudo de caso em uma empresa agroindustrial**. Porto Alegre, 81 p., 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**ANEXO A – Modelo de questionário realizado com os funcionários após a melhoria do controle de estoque da matéria prima:**

**Otimização logística patio de minério**

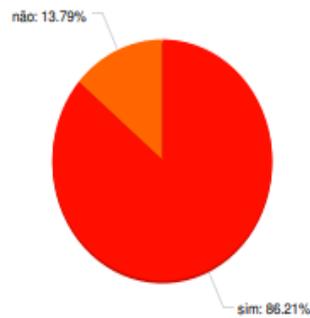
1. O sistema de descarga é de fácil entendimento, comparando com as outras empresas ? \*

Número de participantes:

29

25 (86.2%): sim

4 (13.8%): não



2. Qual nota você da, para o processo logístico desenvolvido nessa corporação ?

Número de participantes: 29

	Bom (1)		Médio (2)		Ruim (3)		Média aritmética (Ø)	Standard deviation (±)	1			2			3				
	Σ	%	Σ	%	Σ	%			1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Avalie conforme a sua experiência	21x	72,41	8x	27,59	-	-	1,28	0,45											

**ANEXO B – Imagens do pátio após o mapeamento do local**

