

# ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM DE UM ARMAZÉM EM UMA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

**Jader Wilson Neves Goulart (PUC GO)**  
[willgoulart.eng@gmail.com](mailto:willgoulart.eng@gmail.com)

**Maria Ximena Vázquez Fernández Lima (PUC GO)**  
[ximena@pucgoias.edu.br](mailto:ximena@pucgoias.edu.br)

**Ricardo Caetano Rezende (PUC GO)**  
[rcrezende@pucgoias.edu.br](mailto:rcrezende@pucgoias.edu.br)

**Vitor Hugo Martins e Resende (PUC GO)**  
[vitorhugo@pucgoias.edu.br](mailto:vitorhugo@pucgoias.edu.br)

*A escolha do lay out estabelece a capacidade e a impõe limites, e ao estudar um lay out, foi necessário medir, fazer simulações de movimentações de pessoas e materiais, verificar as dificuldades em termos de acessibilidade ao estoque e se atentar às oportunidades de otimizar espaços movimentando e mudando as peças de lugar. O objetivo desse estudo foi avaliar os impactos do lay out atual nos processos e atividades que regem o armazém de embalagens. Ações, decisões e critérios que a saber cooperaram para o cenário atual foram analisados, e as medidas obtidas por todo o espaço foram utilizadas para calcular a cubagem bruta e líquida. A metodologia do estudo consistiu em fazer a coleta de dados do armazém em estudo, estudo do lay out atual, cálculo da capacidade atual e proposta de mudança de lay out. Como principal resultado do estudo encontrou-se um aumento de 10,74% na capacidade de armazenagem do espaço. Conclui-se então que um estudo adequado do arranjo físico dos espaços de armazenagem pode favorecer e otimizar a sua capacidade, possibilitando às empresas menor custo com armazenamento.*

*Palavras chave: Lay out, arranjo físico e estoque.*

## 1. Introdução

Enquanto alguns setores enfrentaram queda de vendas, o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos consolidou alta de 5,8% entre os meses de janeiro e setembro de 2020. No primeiro quadrimestre de 2021, com a ampliação da abertura do comércio na maioria das cidades brasileiras, o setor permaneceu em alta com crescimento de 5,7% em vendas, comparando o mesmo período de 2020 (ABIHPEC, 2021).

Para acompanhar esse crescimento, as indústrias devem estar sempre buscando o melhor desempenho de seus processos produtivos, visando a sobrevivência em um mercado tão hostil, porém repleto de oportunidades, para tal lançam mão de campanhas de marketing, valendo-se de recursos tecnológicos pesquisando e desenvolvendo novos produtos, com o fim de disputarem a preferência dos mais diversos tipos de clientes, os quais estão dispostos a pagar por produtos inovadores e que satisfaçam suas necessidades. Nesse contexto, a gestão eficiente do estoque é importante para que as empresas consigam atender a demanda dentro do prazo exigido pelos clientes. E assim as vendas geradas poderão se consolidar, (TADEU, 2010)

Para que o setor de produção inicie os seus processos, todos os itens de transformação nas quantidades e qualidades proporcionais ao lote econômico de fabricação, precisam estar aprovacionados conforme o planejamento. E essa deve ser a grande prioridade para a gestão de um Armazém destinado a estocar embalagens e acessórios para a fabricação desses produtos tão desejados, evitando frustrações e insatisfações dos clientes.

O objetivo desse estudo foi avaliar os impactos do *lay out* atual nos processos e atividades que regem o armazém de embalagens. Ações, decisões e critérios que a saber cooperaram para o cenário atual foram analisados, e as medidas obtidas por todo o espaço foram utilizadas para calcular a cubagem bruta e líquida. Então foi projetado um novo *lay out* buscando a otimização na ocupação do armazém, e então uma proposta de implementação de um novo *lay out* foi encaminhada à diretoria.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Armazenagem

O armazém trata-se de uma complexa política que integra as atividades logísticas, ou seja, não basta ser um lugar para guardar os materiais, ele deve comportar o fluxo dos materiais e das pessoas em sua movimentação comercial ou operacional. As principais atividades de um armazém são: o recebimento, a estocagem e a expedição de matérias primas e produtos aos seus locais de destino (CASTIGLIONI, 2014).

### **2.1.1 Layout**

O *layout* é de extrema importância na armazenagem, pois diz respeito à organização de materiais, homens e máquinas, de maneira eficiente para garantir a utilização máxima do espaço disponível. Os materiais disponíveis no estoque devem estar organizados de maneira a garantir a acessibilidade dos itens, quando necessário (DIAS, 1993).

Para garantir o sucesso operacional do armazém é necessário que o *lay out* facilite a acessibilidade ao material. Para elaborar o *lay out*, deve-se escolher corretamente os equipamentos de movimentação, as larguras corretas dos corredores para um bom fluxo de pessoas e materiais, desobstrução dos locais de acesso, da mão de obra bem treinada e da segurança do pessoal (CARVALHO, 2006).

Segundo Paoleschi, (2014), o planejamento do *lay out* deve considerar os seguintes fatores:

- Corredores: a largura dos corredores deve atender as necessidades de manobra dos equipamentos de movimentação;
- Espaço vertical: a utilização do espaço vertical deve levar em conta os equipamentos de movimentação e sua capacidade de elevação. É importante se atentar à iluminação, pois quanto maior for a altura menor será o alcance da luz nas partes mais baixas do armazém;
- Organização: o armazém deve estar organizado em armazém, quadra, rua, prateleira, gaveta e área externa. A identificação pode ser por letras e/ou números.

### **2.1.2 Almoxarifado**

Estoques são parte dos processos logísticos da armazenagem, e armazenar é ter a guarda por um tempo indeterminado de materiais que vão em algum momento ser requisitados durante os processos produtivos (MOURA, 2005).

Segundo Ballou (2006), estoques são acúmulos de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em transformação e produtos acabados, se formando durante suas respectivas etapas do processo.

A importância do estoque se percebe nas etapas de produção e vendas, e este proporciona uma certa tranquilidade para esses departamentos atuarem. Se seus níveis estiverem controlados, os fluxos não sofrerão interrupções (DIAS, 2006).

Portanto, o Almoxarifado eficiente desempenha um papel de “motor” para qualquer negócio que estoca materiais (FREITAS et al., 2006). E essa eficiência se traduz em um estoque capaz de suprir alguma possível eventualidade.

### **2.1.3 Cálculo da superfície de armazenagem**

A área do retângulo é a medida do seu espaço interno. O retângulo é um quadrilátero (possui

quatro lados), sendo dois lados maiores com medidas iguais e dois menores com medidas também iguais, (MATEMÁTICA BÁSICA, 2015)

Fórmula da Área do Retângulo

Para calcularmos a área do retângulo, utilizamos a seguinte fórmula:

$$\text{Área do Retângulo} = (\text{Comprimento} \times \text{Largura}) \quad (1)$$

#### 2.1.4 Cubagem

Tratando-se de armazenagem, comumente pensa-se em ocupação da área, quando na verdade o interessante é mudar a visão para uma ocupação que busca utilizar o máximo do espaço cúbico, ou seja, altura, comprimento e profundidade. Com isso é possível obter um uso mais eficiente das instalações, ressaltando sempre o acesso prático à estrutura, considerando quais equipamentos serão necessários para o exercício das atividades.

Morais (p.109, 2015) corrobora com essa ideia definindo “utilização cúbica como a capacidade volumétrica do depósito, considerando-se a acessibilidade, ou seja, descontando-se o espaço necessário para a movimentação da carga, caracterizada pelos corredores entre as prateleiras.”

#### 2.1.5 Cubagem Bruta

O mesmo autor compreende que trata-se da quantidade de metros cúbicos totais de uma área, encontrando assim a quantidade de volume a qual se pode ocupar. Esses valores podem ser encontrados a partir de um cálculo simples, representado pelos valores de comprimento, altura e profundidade de um armazém, por meio da Equação 1 nomeada de “Cubagem bruta”:

$$\text{Cubagem bruta} = (\text{Comprimento} \times \text{Altura} \times \text{Largura}) \quad (2)$$

#### 2.5.6 Cubagem Líquida

O volume real ao qual o armazém é ocupado por materiais é obtido através do valor do metro cúbico por capacidade de armazenagem. A forma mais correta de se encontrar esse valor é representada pelo comprimento, altura e profundidade desta capacidade.

#### Cálculo de capacidade de estocagem

Para calcular a capacidade de estocagem do armazém, é preciso utilizar a Equação 2 nomeada de “Cubagem líquida”:

$$\text{Cubagem líquida} = (\text{Superfície do armazém} - \text{Áreas não dedicadas ao armazém} \times \text{Altura máxima de armazenamento}) \quad (3)$$

Exemplo:

$$(45000 \text{ m}^2 - 5000 \text{ m}^2) \times 10 \text{ m} = 400 000 \text{ m}^3$$

#### Cálculo da Porcentagem da Área Utilizada

É possível também descobrir a porcentagem de aproveitamento que um espaço possui, bastando

dividir o resultado da área utilizada pela área útil e multiplicando o resultado por 100, conforme Equação 3 (MECALUX, 2020).

$$\% \text{ da área utilizada} = \frac{\text{Espaço efetivamente utilizado}}{\text{Área útil}} \times 100 \quad (4)$$

### 3. Metodologia de Pesquisa e forma de coleta de dados

#### 3.1 Descrição da empresa

Fundada em 1990, no município de Aparecida de Goiânia, instalada em uma área de **2.000 m<sup>2</sup>**, a empresa em questão fabrica cerca de 280 produtos cosméticos e higiene pessoal.

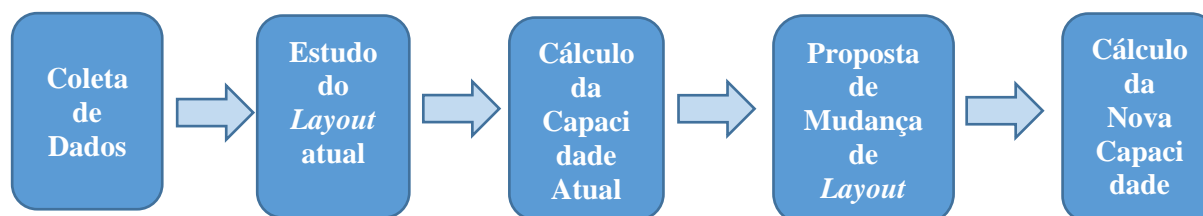
A indústria funciona em um turno de 9 horas por dia. Opera com cerca de 60 colaboradores diretos, sendo 23 atuando somente no setor de produção, os quais entregam cerca de 100.000 produtos por mês.

O armazém onde estão acondicionados todas as embalagens e componentes fica no terceiro piso da indústria e ocupa uma área de 600 m<sup>2</sup>. Ali são armazenados cerca de 500 ítems. Um colaborador é responsável pelo departamento e uma colaboradora do setor de qualidade inspeciona e libera cada volume recebido, ela é responsável também por imprimir e fixar as etiquetas de identificação.

#### 3.2 Etapas da pesquisa

A seguir, na Figura 1, encontram-se apresentadas as etapas para a realização deste estudo.

Figura 1 - Divisão do estudo em Etapas



Fonte: Autor (2022)

##### 3.2.1 Coleta de dados

Para coletar os dados que foram a base do estudo utilizou-se uma trena, uma prancheta, algumas folhas de papel A4, uma lapiseira e uma escada. O colaborador responsável pelo armazém auxiliou durante toda a pesquisa de coleta de dados. Foram realizadas medições que revelaram a área total de toda a superfície do armazém.

Em seguida projetou-se uma planta em três dimensões utilizando o *software SketchUp*.

##### 3.2.2 Estudo do *Lay out* atual

Utilizando os materiais citados no tópico anterior, acrescido de um carrinho utilizado para o transporte dos materiais e algumas caixas e fardos ali armazenados, realizou-se as medições das capacidades relacionadas aos materiais ali armazenados delimitando os espaços conforme a

figura formada pelo objeto utilizado para acondicioná-los; da mesma forma mediu-se as capacidades delimitadas dos espaços não disponibilizados para armazenagem.

Foram realizadas simulações de transporte de materiais por todos os corredores do Armazém, utilizando o carrinho transportando caixas e fardos com as maiores dimensões dos itens ali armazenados.

Observou-se que o *layout* não estava de acordo com a RDC 48 norma regulamentadora da ANVISA, a qual cita a obrigatoriedade de se recuar 0.5 metro tanto das paredes quanto do teto (ANVISA, 2013), portanto são espaços não destinados a armazenagem.

Verificou-se em todo armazém se havia espaços em locais disponíveis para armazenagem e que não estavam sendo aproveitados.

### **3.2.3 Cálculo da capacidade atual**

Primeiramente por meio da equação 1 revelou-se a área. Calculou-se posteriormente a cubagem bruta de armazenagem, utilizando a Equação 2. Posteriormente foram calculadas as cubagens não disponibilizadas para armazenagem e por fim deduziu-se essas cubagens da cubagem bruta, por meio da Equação 3, obtendo a cubagem líquida. Por fim chegou-se à aplicação da Equação 4, o cálculo da porcentagem de cubagem efetiva.

### **3.2.4 Proposta de mudança de *lay out***

Ao concluir o estudo do *lay out* atual, as deficiências do modelo praticado se evidenciaram, e ao projetar os dados no *SketchUP*, foi possível perceber ações que caso executadas solucionariam não apenas a questão da armazenagem, como também de ordem sanitária e mobilidade, podendo gerar aumento de velocidade nas guardas e retiradas dos materiais, e foi com tais argumentos que foi enviada a diretoria a proposta de implementação do novo *lay out*.

### **3.2.5 Cálculo da capacidade do *lay out* proposto**

Ao finalizar a plotagem do *layout* a ser proposto por meio do *SketchUp*, foi verificado que supriria as necessidades constatadas, melhorando o funcionamento e a utilização daquele espaço. Por meio das mesmas equações obteve-se a capacidade de armazenagem, sendo que os resultados foram inseridos numa tabela.

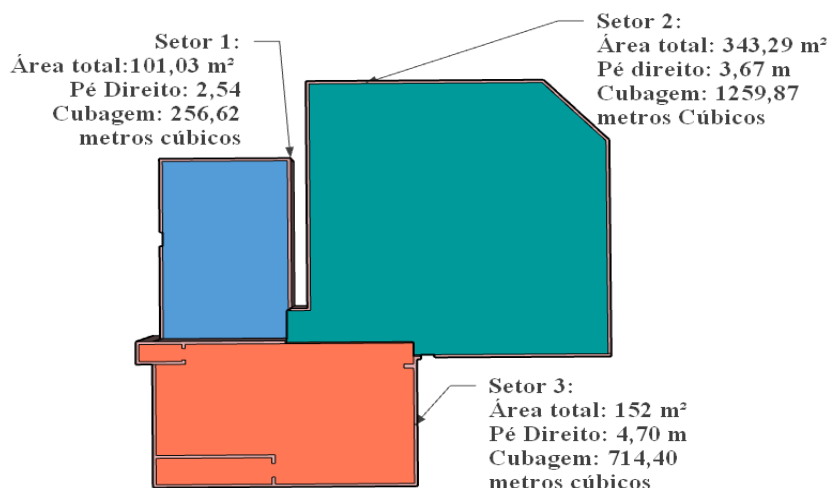
## **4. *Lay out* atual**

### **4.1 Divisão do Armazém por setor**

A seguir, na Figura 2, encontra-se a plotagem de todo Armazém.

O Armazém foi dividido em setores, e foram reveladas as suas respectivas áreas, alturas e cubagem bruta. Tais dados podem ser contemplados na Tabela 1.

Figura 2 – Planta em 3D dos três setores



Fonte: Autor (2022)

Tabela 1- Resultados das medições por Setor

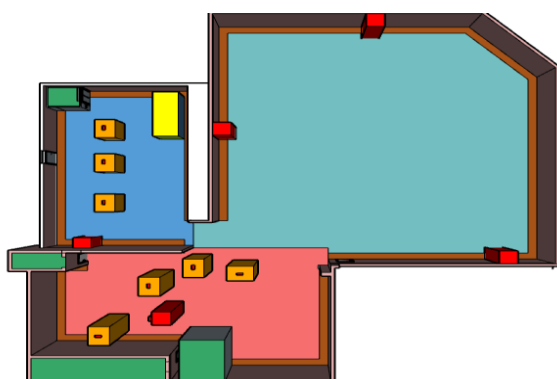
Setores	Comprimento (m)	Largura (m)	Área da superfície m <sup>2</sup>	Altura (m)	Cubagem m <sup>3</sup>
1	12,87	7,85	101,03	2,54	256,61
2	18,97	18,1	343,36	3,67	1259,87
3	15,43	9,85	151,99	4,7	714,4
<b>Total:</b>			<b>598,38</b>	-	<b>2240,57</b>

Fonte: Autor (2022)

## 4.2 Espaços não disponibilizados para armazenagem

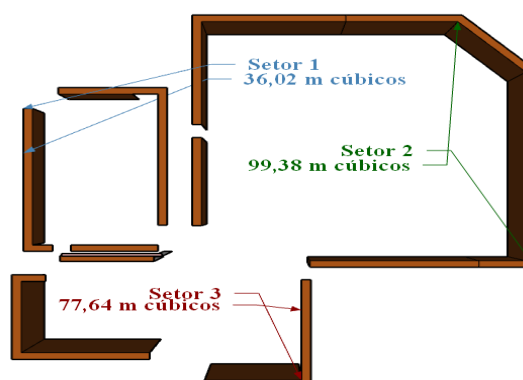
A seguir, a Figura 3, esboça todos os espaços indisponibilizados à armazenagem. Já na figura 4 observa-se todas as cubagens destinadas ao recuo de 0,5 m das paredes.

Figura 3-Visão total dos espaços não disponíveis



Fonte: Autor (2022)

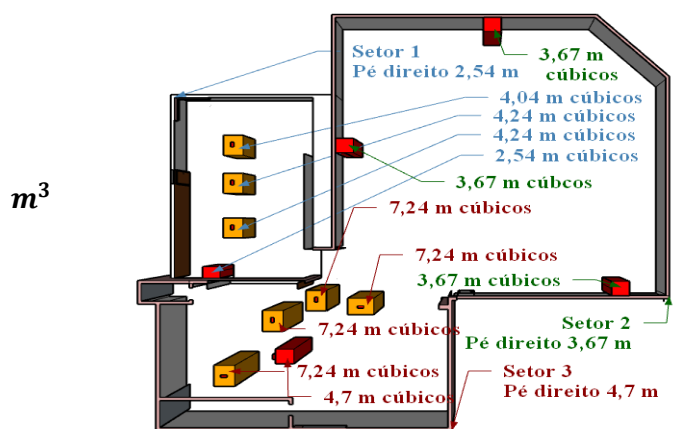
Figura 4-Cubagens dos recuos das paredes



Fonte: Autor (2022)

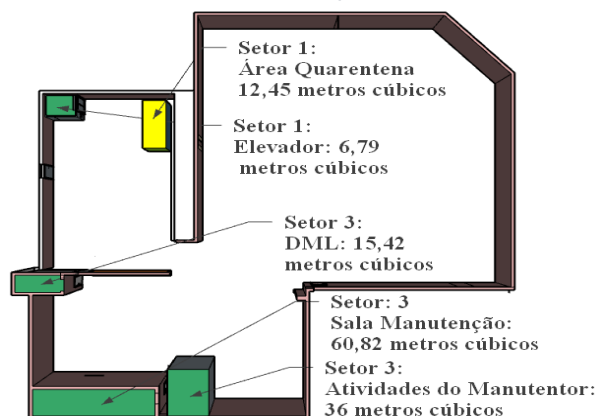
Por meio da Figura 5 verifica-se as cubagens indisponibilizadas para armazenagem, ocupadas por sistemas de combate a incêndios e colunas de sustentação do prédio, nelas tal qual como nas paredes foram observados o recuo de 0,5 m. Já a Figura 6 esboça outros espaços não destinados a armazenagem

Figura 5-Espaços destinados a questões de segurança



Fonte: Autor (2022)

Figura 6-Outros espaços não disponíveis



Fonte: Autor (2022)

#### 4.2.1 Espaços não disponibilizados para armazenagem

A seguir, as Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados das medições e os cálculos referentes aos espaços não disponibilizados à armazenagem por setor respectivamente e os totais em cubagem dos espaços não disponibilizados para armazenagem.

Tabela 2-Dimensões dos espaços não disponibilizados a armazenagem

Setor	Espaços não disponíveis à Armazenagem	Suas Áreas $m^2$	Altura (m)	Cubagem m $m^3$
1	Elevador	3,11	2,54	7,90
1	Recuo das paredes	14,18	2,54	36,02
1	Extintor de incêndio	1	2,54	2,54
1	Colunas de sustentação	4,77	2,54	12,12
<b>Total Setor 1:</b>		<b>23,06</b>		<b>58,57</b>

Fonte: Autor (2022)

Tabela 3 - Espaços não disponibilizados para armazenar Setor 2

Setor	Espaços não disponíveis à Armazenagem	Suas Áreas $m^2$	Altura (m)	Cubagem $m^3$
2	Recuo das paredes	27,08	3,67	99,38
2	Extintores de incêndio	3	3,67	11,01
<b>Total: Setor 2</b>		<b>30,08</b>		<b>110,39</b>

Fonte: Autor (2022)



Tabela 4 - Espaços não disponíveis para armazenar Setor3

Setor	Espaços não disponíveis à Armazenagem	Suas Áreas $m^2$	Altura (m)	Cubagem $m^3$
3	Recuo das paredes	16,52	4,7	77,64
3	DML	3,12	4,7	14,66
3	Colunas	4,62	4,7	21,71
3	Extintor de incêndio	1	4,7	4,70
3	Sala da Manutenção	12,94	4,7	60,82
3	Reservado às atividades do Manutentor	6,4	4,7	30,08
<b>Total Setor 3:</b>		<b>44,6</b>		<b>209,62</b>

Fonte: Autor (2022)

### 4.3 Lay out atual por setor

#### 4.3.1 Setor 1

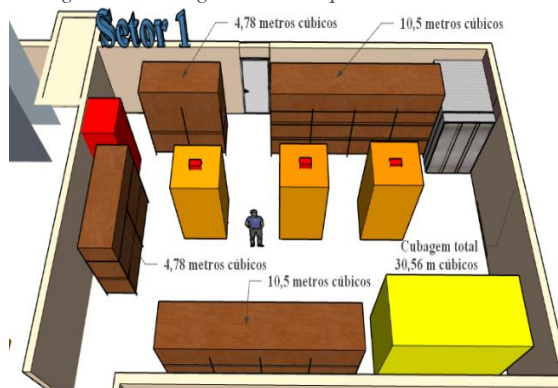
A Figura 7 mostra um lay out não conforme com a RDC 48 da ANVISA, Estoques encostados nas paredes, segundo a norma, é necessário recuar 0,5 m. A Figura 8 mostra que fora retirados objetos a fim de observar a norma. Ao recuar das paredes as vias se estreitaram.

Figura 7 – Estoques encostados nas paredes



Fonte: Autor, (2022)

Figura 8 - Cubagens dos estoques no Setor1



Fonte: Autor, (2022)

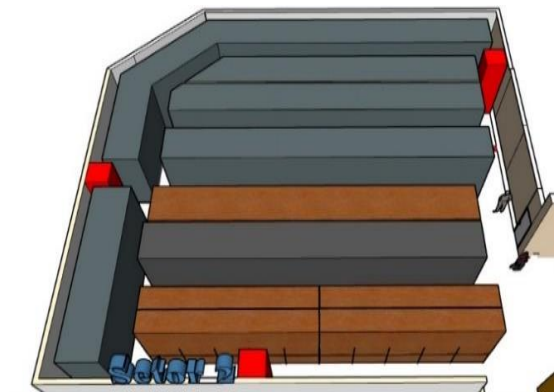
Conforme mostra a Tabela 1 a área do setor 1 é de  $101,03 m^2$ , sua altura  $2,54 m$ , portanto sua cubagem bruta é  $256,61 m^3$ , subtraindo as cubagens não disponibilizadas para armazenagem  $58,57 m^3 +$  o recuo do teto  $77,97 m^2 * 0,5 m = 38,98 m^3$ , totaliza-se  $97,55 m^3$ , tem-se  $159,06 m^3$  de cubagem líquida. De acordo com a Figura 8 temos  $30,56 m^3$  utilizados em armazenagem, o que representa  $19,21 \%$  de utilização efetiva. Observando uma cubagem livre de  $128,05 m^3$ .

#### 4.3.2 Lay out atual no Setor 2

No lay out atual do setor 2, a figura 9 mostra a forma que estavam alocados seis objetos, quatro, prateleiras estavam agrupadas, portanto com  $50\%$  de seus acessos bloqueados, e os outros dois

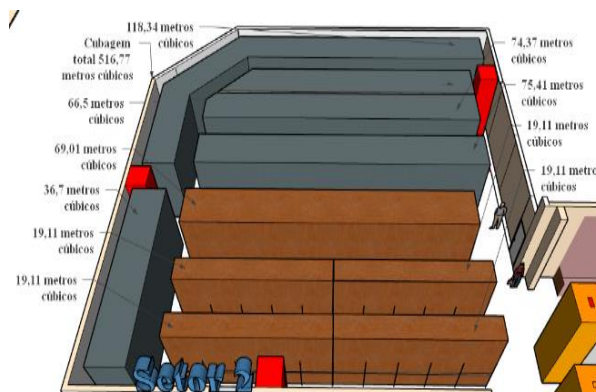
sendo um estrado e uma prateleira, também sem uma via os separando, tais situações conspiram contra a otimização dos processos, A figura 10 mostra as correções realizadas e o setor apto para os cálculos necessários para as análises.

Figura 9 – Ausência de vias - setor 2



Fonte: Autor, (2022)

Figura 10 - Cubagem da capacidade em armazenagem - setor 2



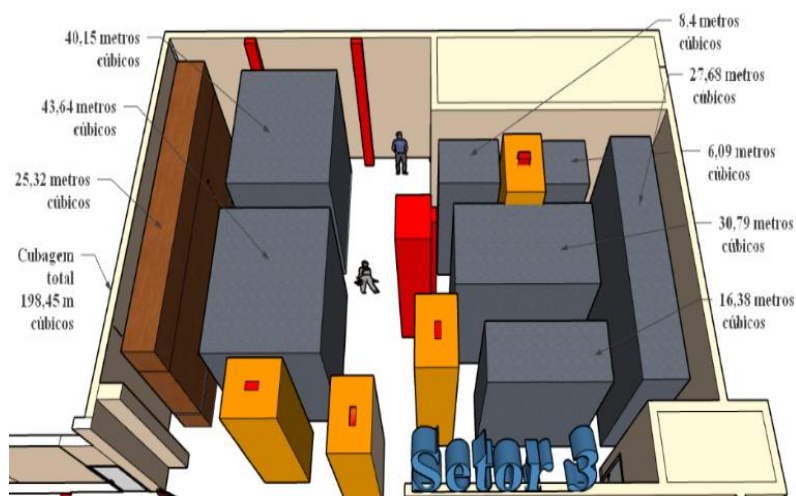
Fonte: Autor, (2022)

Conforme mostra a Tabela 1 a área do setor 2 é de  $343,36 \text{ m}^2$ , sua altura  $3,67 \text{ m}$ , portanto sua cubagem bruta é  $1259,87 \text{ m}^3$ , subtraindo as cubagens não disponibilizadas para armazenagem  $110,39 \text{ m}^3$  + o recuo do teto  $313,28 \text{ m}^2 * 0,5 \text{ m} = 156,64 \text{ m}^3 = 267,03 \text{ m}^3$ , tem-se  $992,84 \text{ m}^3$  de cubagem líquida. De acordo com a Figura 8 temos  $516,77 \text{ m}^3$  utilizados em armazenagem, o que representa  $52 \%$  de utilização efetiva. Observando uma cubagem livre de  $476,07 \text{ m}^3$ .

#### 4.3.3 Lay out atual no Setor 3

Conforme mostra a Tabela 1 a área do setor 3 é de  $151,99 \text{ m}^2$ , sua altura  $4,7 \text{ m}$ , portanto sua cubagem bruta é  $714,4 \text{ m}^3$ , subtraindo as cubagens não disponibilizadas para armazenagem  $209,62 \text{ m}^3$  + o recuo do teto  $107,39 \text{ m}^2 * 0,5 \text{ m} = 53,69 \text{ m}^3 = 263,31 \text{ m}^3$ , tem-se  $451,09 \text{ m}^3$  de cubagem líquida. De acordo com a Figura 11 temos  $198,45 \text{ m}^3$  utilizados em armazenagem, o que representa  $43,99 \%$  de utilização efetiva. Observando uma cubagem livre de  $252,64 \text{ m}^3$ .

Figura 11 - Cubagem da capacidade em armazenagem - setor 3



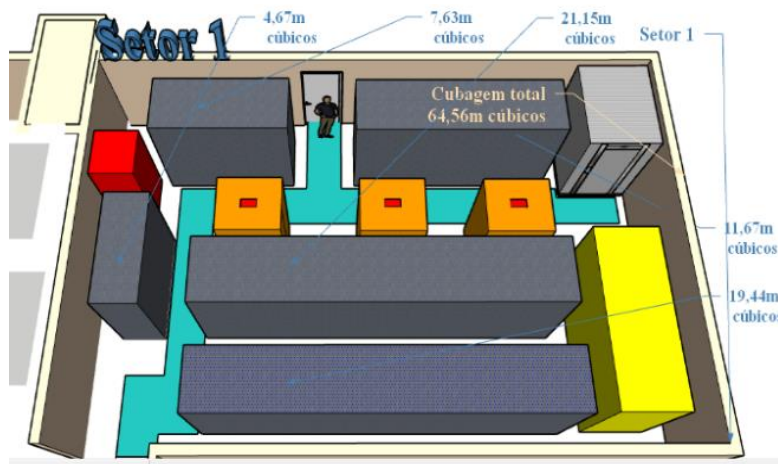
Fonte: Autor, (2022)

## 4.4 Lay out proposto

### 4.4.1 Setor 1

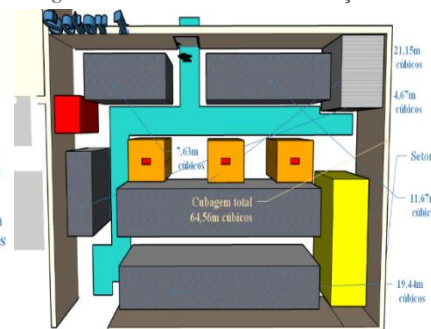
A Figura 9 esboça o *layout* proposto. A Figura 12 revela as áreas de movimentações.

Figura 12 - O Setor 1 e suas cubagens de armazenagens



Fonte: Autor, (2022)

Figura 13 - Áreas de movimentações



Fonte: Autor, (2022)

Optou-se por substituir as prateleiras por estrados, visto que naquele setor o pé direito é de apenas 2,54 m, subtraindo 0,5 m em relação ao teto, restam apenas 2,04 m do piso ao teto, e as prateleiras têm 2 m de altura. Portanto, os níveis superiores das cinco prateleiras não poderiam ser utilizados.

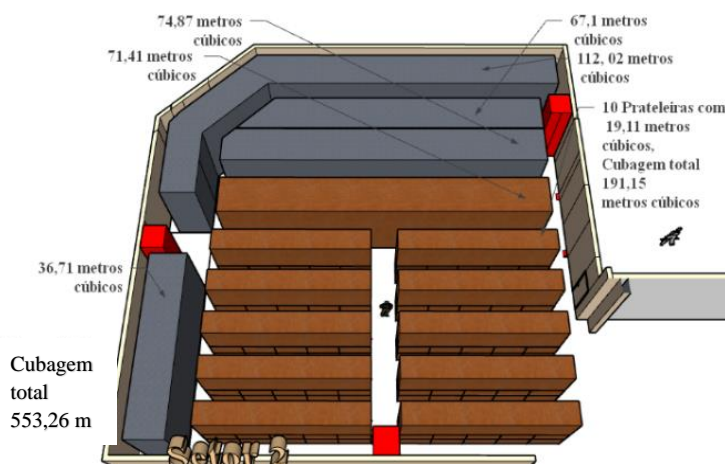
A cubagem líquida no setor 1, já obtida na análise do lay out atual é de  $159,06 \text{ m}^3$ , a *cubagem* em armazenagem é de  $64,57 \text{ m}^3$ , representando 40,59% de ocupação efetiva. Observando uma cubagem livre de  $94,49 \text{ m}^3$ .

### 4.4.2 Setor 2

A Figura 11 revela o *layout* proposto e a Figura 12 mostra as áreas de movimentações.

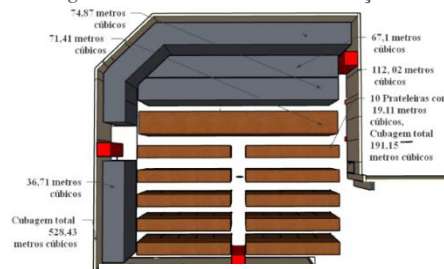
A cubagem líquida no setor 2, já obtida na análise do lay out atual é de  $992,84 \text{ m}^3$ , a *cubagem* em armazenagem é de  $528,43 \text{ m}^3$ , representando 53,22% de ocupação efetiva.

Figura 14 - lay out proposto para o Setor 2



Fonte: Autor. (2022)

Figura 15 - Áreas de movimentações



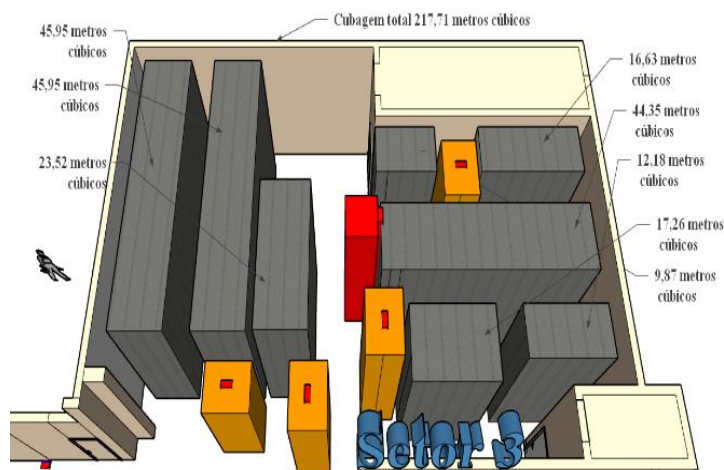
Fonte: Autor, (2022)

### 4.4.3 Setor 3

Por meio da Figura 16 observa-se o *layout* proposto para este setor. E a Figura 17 revela os espaços reservados para as movimentações.

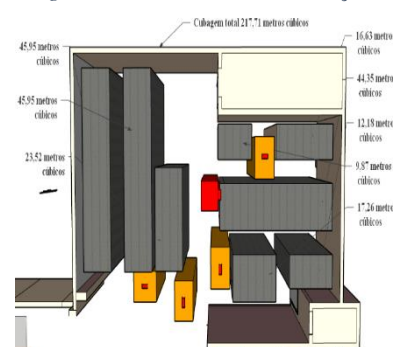
A cubagem líquida no setor 3, já obtida na análise do lay out atual é de  $451,09 \text{ m}^3$ , a *cubagem* em armazenagem é de  $217,71 \text{ m}^3$ , representando 48,26% de ocupação efetiva.

Figura 16 - Cubagem da capacidade de armazenagem setor 3



Fonte: Autor, (2022)

Figura 17 - Áreas de movimentações



Fonte: Autor, (2022)

## 4.5 Ganhos na capacidade de armazenagem

A Tabela 5, demonstra uma comparação dos resultados obtidos de ambos os *lay outs*.

Tabela 5 – Apresenta os resultados e revela os ganhos no layout proposto frente ao layout Atual

Setores	Atual				Proposto			
	Cubagem total bruta $\text{m}^3$	Cubagem total líquida $\text{m}^3$	Cubagem ocupada $\text{m}^3$	Cubagem livre $\text{m}^3$	Cubagem total bruta $\text{m}^3$	Cubagem total líquida $\text{m}^3$	Cubagem ocupada $\text{m}^3$	Cubagem livre $\text{m}^3$
S 1	256,62	159,06	30,56	128,5	256,62	159,06	64,57	94,49
S 2	1259,87	992,84	516,77	476,07	1259,87	992,84	553,26	439,58
S 3	724,08	451,09	198,45	252,64	724,08	451,09	217,71	233,38
<b>Total</b>	<b>2240,57</b>	<b>1602,99</b>	<b>745,78</b>	<b>857,21</b>	<b>2240,57</b>	<b>1602,99</b>	<b>835,54</b>	<b>767,45</b>
<b>Diferença entre as cubagens:</b>			<b>89,76</b>					
<b>10,74% de aumento da Capacidade de Armazenagem</b>								

A implementação do *lay out* proposto gerou uma capacidade de armazenagem 10,74% maior do que o anterior implementado, representando um acréscimo de  $89,76 \text{ m}^3$ , cubagem esta que supera a cubagem implementada para o setor 1 em  $25,19 \text{ m}^3$ .

Tais números revelam que o presente artigo atingiu o seu objetivo. Ao agrupar todas as prateleiras no mesmo setor, dotado de um pé direito com 3,67 m, obteve-se somente naquele espaço em relação ao antigo local onde elas estavam, um ganho de  $19,57 \text{ m}^3$ , ao preencher somente os 5 terceiros níveis.

As cinco prateleiras no setor 1, ao serem transferidas para o setor 2, geraram uma capacidade

de armazenagem somente em seus terceiros níveis de  $19.57 m^3$ .

O setor 2 trata-se do espaço com o maior potencial em armazenagem pois detém 56% da capacidade total. Com a proposta da verticalização e alocação naquele local das 11 prateleiras, o fez também o local com a maior concentração de itens armazenados, aumentando assim o fluxo. Portanto, a criação das vias de acesso que estavam faltando impactou consistentemente de forma positiva nos processos ali realizados.

Ao segregar as 4 prateleiras, e uma quinta prateleira de um estrado, obteve-se ganhos imensuráveis em termos de acessibilidade aos materiais, e facilidade em suas movimentações, visto que se passou a ter acesso pelos quatro lados dos objetos.

Por este estudo também foram realizadas correções relevantes, pois ao manter seus materiais tão próximos das paredes, ficaram expostos a possíveis contaminações por fungos por meio da umidade que foram percebidas nas paredes, e ainda por livrar a empresa que estava sob risco de autuação pelo órgão regulamentador durante uma possível visita técnica.

## **5 Conclusão**

Ao se deparar com situações que dificultavam a movimentação dos materiais e o acesso aos mesmos, não conformidades regulamentadoras e somando a questão das quantidades de itens armazenados, foi necessário priorizar solucionar tais questões para poder retomar o foco no problema de como aumentar a capacidade de armazenagem. Porém, tais ações cooperaram para a otimização do uso de todo o espaço.

Estudos e análises de sistemas com objetivos preestabelecidos mostraram por meio deste artigo ser eficaz para se encontrar soluções para problemas à primeira vista sem solução. A assertividade na coleta dos dados e a opção de projetar tais dados no SketchUp foram fundamentais para tal êxito, e situações pontuais como os objetos alocados de forma equivocada abriram precedentes para o aumento da capacidade, associado é claro às plotagens por meio de comparações tanto com números quanto no visual, tiveram suas parcelas de contribuição.

Este aumento de capacidade no armazém de embalagens possibilita a continuidade nos processos de desenvolvimento e lançamentos de novos produtos, disponibilizando novos endereçamentos para armazenar suas embalagens e componentes.

Para trabalhos futuros, ainda quanto ao aumento de capacidade, percebeu-se a possibilidade de aumentar sua capacidade não somente em volume, mas também na quantidade de endereçamentos, substituindo os estrados por prateleiras no setor 2 e 3

Para trabalhos futuros, sugere-se a elevação do teto do setor dois ao nível do teto do setor 3, esta elevação contribuirá ainda mais para a verticalização dos estoques.

## REFERÊNCIAS

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos consolida alta de 5,8% entre os meses de janeiro e setembro de 2020.

ANVISA, RESOLUÇÃO - RDC Nº 48, DE 25 DE OUTUBRO DE 2013,  
[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0048\\_25\\_10\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0048_25_10_2013.html)

CARVALHO, M. Gestão de estoques na cadeia de suprimentos. São Paulo: Campus,2009.

CASTIGLIONI, J. A. Processos Logísticos. 1 ed. São Paulo: Saraiva:2014.

DIAS, M. Administração de materiais: uma abordagem logística. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

DIAS, M. A. P. Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2006.

FREITAS, et al. Otimização das operações de Movimentação e Armazenagem de um almoxarifado da esfera pública. In: XXVI ENEGEP. Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006. Disponível em: <  
[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450303\\_8218.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450303_8218.pdf)>. Acesso em Agosto de 2018.

MATEMÁTICA BÁSICA, J. C. Novaes. Editor do site, 2015 (UFBA).

MECALUX, soluções de armazenagem, 2020 <https://www.mecalux.com.br/blog/capacidade-de-armazenagem-estocagem>  
2020.

MOURA, R. A. Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de materiais através de reArranjo Físico: uma proposta de melhoria para Materiais. Volume 1. São Paulo:IMAM, 2005.

MOURA, R A, 1951-Manual de logística: armazenagem e distribuição física, volume 2/Reinaldo A. Moura – São Paulo: IMAM, 1997.

MORAIS, R. R., Logística Empresarial, Curitiba: Ed. InterSaber, 2015. SELEME, R. e De Paula, A., Logística: Armazenagem e Materiais, Curitiba: Ed. InterSaber, 2019.

PAOLESCI, B. Estoques e Armazenagem. 1 ed. São Paulo: Saraiva: 2014.  
Colocar artigo Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> >.

TADEU, H. F. B. (org.). Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

**RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE**

**Termo de autorização de publicação de produção acadêmica**

O(A) estudante **JADER WILSON NEVES GOULART** do Curso de ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, matrícula: 2015.1.0037.0132-8, telefone: (62) 98169-9149, e-mail: willgoulart.eng@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM DE UM ARMAZÉM EM UMA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

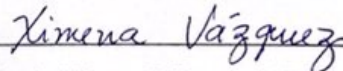
Goiânia, 27 de Junho de 2022.

Assinatura do(s) autor(es): \_\_\_\_\_



Nome completo do autor: Jader Wilson Neves Goulart

Assinatura do professor-orientador: \_\_\_\_\_



Nome completo do professor-orientador: Maria Ximena Vázquez F. Lima