

1 APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS OPERAÇÕES DE 2 MOVIMENTAÇÃO E EXPEDIÇÃO DE PRODUTOS CERÂMICOS

3 4 RESUMO

5
6 O objetivo deste trabalho é analisar o processo de implantação do uso de coletores de dados nas operações de
7 movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição de produtos cerâmicos acabados, melhorando o
8 atendimento à clientes internos e externos, provendo maior número de informações com a melhor qualidade e
9 rastreabilidade possível, gerando ferramentas de gestão, controle e análise administrativa, financeira e contábil.
10 Avaliando os processos e custos atuais, e possibilidades de ganhos futuros, baseado em *benchmarking*, considerou-
11 se aumento de eficiência dos processos e reduções no custo operacional na ordem de 20%, e aumento no nível de
12 serviço, reduzindo o tempo médio de carregamento.

13 14 ABSTRACT

15 The objective of this job is to analyze the process of deploying data collectors in handling operations, storage,
16 order picking and shipping of finished ceramic products. Improving service to internal and external customers,
17 providing much information with the best possible quality and traceability, leading management tools, control and
18 analyze administrative, financial and accounting. Through benchmarking process, we evaluated the possibility of
19 increased process efficiency and reductions in operating costs of around 20%, and increased level of service,
20 reducing the average load time.

21 22 1. INTRODUÇÃO

23 A necessidade de atender rapidamente ao mercado, obriga as empresas a terem um sistema de
24 gestão integrado que faz com que o fluxo de informações se torne cada vez mais rápido,
25 confiável e seguro disponibilizando a informação em tempo real para processos internos e
26 externos. Todo o empreendimento seja ele pequeno, médio ou grande deve estar firmado sobre
27 um bom gerenciamento, tornando isso fator primário para sobreviver no mercado.
28

29 A empresa alvo do estudo, é uma empresa familiar, com mais de 50 (cinquenta) anos no
30 mercado, produtora de porcelanato para pisos e revestimento monoporoso para paredes,
31 atualmente passando por uma reestruturação administrativa. Com o objetivo de profissionalizar
32 sua gestão, um dos marcos desta reestruturação foi a inserção de um ERP (*Enterprise Resources*
33 *Planning*), com a finalidade otimizar as operações de planejamento e gerenciamento dos
34 processos administrativos.

35
36 Uma das informações mais importante dentro de uma empresa é a disponibilidade dos produtos
37 em estoque. Chiavenato (2005) relata que o estoque tem uma importância na flexibilidade
38 operacional da empresa, que funciona como amortecedores das entradas e saídas entre o
39 processo de comercialização e de produção, sabendo que a discrepância deste saldo gera
40 desconforto, para o cliente e a empresa, a perda da credibilidade no mercado e prejuízos
41 financeiros.
42

43 Neste contexto, este trabalho aborda o quão importante é a implantação de um sistema de
44 gestão, que faz com que a informação dos estoques chegue a quem é de direto, com
45 confiabilidade, segurança e agilidade.

46 **1.1 Objetivo**

47 O objetivo deste trabalho é analisar os benefícios da implementação de Coletores de Dados nas
48 operações de movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição de produtos
49 cerâmicos acabados, utilizando o modulo de gestão de estoques do ERP atual, e preparando o
50 cenário para uma futura migração para utilização de WMS. Fornecendo subsídios para os
51 gestores e acionistas para a decisão de implementação.

52 O WMS (*Warehouse Managemnet System*), segundo Banzato (2005), pode ser definido como
53 um sistema de gestão de armazém que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de
54 materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem,
55 incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem,
56 carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.

57 **1.2 Problema da Pesquisa**

58 Atualmente no setor de logística da empresa, todo processamento de informações referentes aos
59 produtos acabados são manuais (digitadas), não existe nenhum sistema automatizado que
60 controle os estoques em sua totalidade. A falta de equipamento adequado traz dificuldades para
61 controlar os volumes de estoques, apontamentos de entrada, endereçamento, expedição e
62 conferência.

63 A falta de automação destes processos gera frequentes distorções, entre estoques físicos e
64 lógicos, causando desconforto com clientes internos e externos e prejuízos à imagem da marca,
65 pelo fato do não atendimento. Outro fator relevante, é a falta de confiabilidade para análises de
66 PCP (Programação e Controle da Produção), uma vez que os níveis de estoque são essenciais
67 para a avaliação das necessidades de produção.

68 O tempo de processamento é alto, pois as informações são planilhadas manualmente pelos
69 operadores de empilhadeiras, e depois digitadas. Assim muitas informações tornam-se
70 obsoletas como por exemplo os endereçamentos das operações de movimentação. O mesmo
71 problema ocorre no carregamento, uma vez que a Guia de Embarque (documento interno
72 emitido para separação de carga) é impressa, o cenário de endereços dos produtos deste
73 carregamento é congelado, porém a operação é dinâmica, havendo a possibilidade de dois
74 carregamentos utilizarem o mesmo endereço, causando confusão nos números de pallets.

75 **1.3 Justificativa**

76 Os principais clientes internos atendidos são: PCP, Controladoria, Financeiro e Comercial, pois
77 todos dependem diretamente das informações de estoque geradas pelos processos supracitados,
78 para avaliar níveis de estoques, valorização, disponibilidade para vendas, volumes de
79 embarques, previsão de fluxo de caixa entre outros.

80 Quanto aos clientes externos, os principais são: transportadores, varejistas e representantes
81 comerciais, que estão intimamente ligados aos consumidores finais. Tempo total de espera para
82 embarque, índice de atendimento aos pedidos, volumes embarcados e tempo de carregamento
83 são KPI's importantes para a gestão logística.

84 A execução deste projeto implicará diretamente, no nível de serviço oferecido aos clientes
85 internos e externos, atribuindo maior confiabilidade e velocidade no fluxo de informações. Para
86 Silva (2007) “A funcionalidade das informações e seu gerenciamento permitem uma integração
87 de toda cadeia facilitando assim todo controle gerencial”.

88

89 **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

90

91 **2.1. Gestão de Armazenagem**

92 As operações de movimentação, armazenagem e expedição são consideradas atividades de
93 apoio ao negócio, a otimização do fluxo de informações, podem gerar agilidade nas tomadas de
94 decisão, minimizar níveis de estoque, apoiar processos de vendas e ainda servir com diferencial
95 como prestação de serviço ao cliente.

96 De acordo com Rodrigues (2007), se pretendemos gerir operações de armazenagem de forma
97 profissional e eficiente, o ponto de partida consiste em compreender as motivações,
98 procedimentos e necessidades dos clientes: como se dão seus processos industriais, de que tipo
99 de armazenagem necessitam e em que circunstâncias essa operação se entrelaça com os demais
100 elementos da cadeia de transporte e distribuição física.

101

102 Nas operações apresentadas o mais importante, é a agilidade e a segurança das informações
103 minimizando as falhas causadas pelo fator humano, bem como a possibilidade de dupla
104 checagem para a maioria das operações. Nenhuma tecnologia pode solucionar todos os
105 problemas ou suprir totalmente as necessidades de uma operação, mas a aplicação de sistemas
106 de informação pode reduzir os erros humanos e aumentar a produtividade dos processos.

107 Segundo Faria (2015), é imprescindível verificar se a movimentação de materiais e produtos é
108 necessária. Se for, deve-se verificar se a distância entre as operações é mínima, se o layout
109 existente proporciona o melhor fluxo, se os materiais são estocados no ponto de uso, entre
110 outros fatores. Normalmente considera-se que esta atividade não agrega valor ao produto,
111 portanto devem ser mantidas em nível mínimo.

112 Faria (2015), cita também que, dependendo da forma como os estoques estão sendo
113 acondicionados, esses custos podem ser fixos ou variáveis. Fixos, quando se tratar de
114 armazenagem própria e quando ocorrer em armazéns públicos. Esses custos, geralmente,
115 variam com o nível de estoques.

116 Ainda segundo Faria (2015), esses custos fixos podem ser reduzidos pela eliminação de
117 movimentos desnecessários na operação, acompanhados pelo aumento da rotatividade por meio
118 do sistema todo, reduzindo o número de movimentos pelo aumento de quantidade movimentada
119 (lote) em cada operação.

120 Os custos de movimentação e armazenagem de materiais, relacionados a este caso são:

- 121 • Custos de armazenagem própria
- 122 • Prédio próprio
- 123 • Custo de capital investido na construção
- 124 • Manutenção, água, luz, IPTU, seguro
- 125 • Administração, mão de obra, encargos, comunicação, material de escritório

- 126 • Manutenção, depreciação e custo de capital dos equipamentos de comunicação
- 127 • Equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais
- 128 • Manutenção, depreciação e custo de capital dos equipamentos de MAM

129 Desta forma a aplicação de tecnologia da informação, nos processos de movimentação e
130 armazenagem, se tornam cada vez mais necessárias, pois seu resultado está diretamente ligado
131 aos custos operacionais. Identificando endereçamentos com maior precisão e velocidade,
132 garantindo maior rapidez nas operações de separação e expedição.

133 **2.2. Tecnologia de Informação Aplicada a Logística**

134 Quando se fala em tecnologia da informação aplicada a logística, logo pensamos em
135 investimentos, e conseqüentemente no retorno do investimento. Os benefícios podem ser
136 expressos em termos quantitativos, quando há possibilidade de mensuração, ou podem ser
137 qualitativos, quando dependem da sensibilidade intuitiva de quem analisa.

138 Conforme Banzato (2005), podemos destacar os seguintes retornos de investimento:

139 Retorno financeiro:

- 140 • Redução de custos devido à automação dos processos (ex.: *Home banking*);
- 141 • Melhoria na tomada de decisões devida a melhor visibilidade das informações
- 142 • Redução de riscos através do processo de simulação (“*what if*”).

143 Retorno mercadológico:

- 144 • Qualificação de clientes;
- 145 • Personalização do tratamento no atendimento a clientes;
- 146 • Agilidade e velocidade de resposta;
- 147 • Tranquilidade do cliente gerada pela consistência do serviço;
- 148 • Aumento da participação do mercado;
- 149 • Abertura de novos mercados.

150 Retorno para os processos internos:

- 151 • Melhoria na comunicação;
- 152 • Minimização de redundâncias através da integração;
- 153 • Consistência das informações;
- 154 • Incremento da produtividade dos processos (enxugando-os);
- 155 • Viabiliza maximização da exploração dos recursos;
- 156 • Incremento da segurança e confiabilidade.

157 Retorno em aprendizado e para um futuro sustentado:

- 158 • Enriquecimento da base histórica aprimorando previsões;
- 159 • Incremento da capacidade dos colaboradores;
- 160 • Prospecção de informações e identificação de oportunidades;
- 161 • Opção de compra do mercado futuro (rico de perder competitividade);
- 162 • A implementação agrega inteligência embarcada (melhores práticas).

163 Segundo Corrêa (2010), ERPs são aplicativos com base em tecnologia da informação que
164 integram aplicativos de vendas, gestão de pedidos, manufatura, finanças, contabilidade,
165 recursos humanos, distribuição e outras funções da empresa num grande sistema integrado, com
166 dados compartilhados e visibilidade ao longo do empreendimento como um todo.

167 Estes sistemas são transacionais, que criam logs (registros) de todas as transações e ocorrências
168 referentes aos recursos de uma empresa, visando um planejamento eficaz e controle das
169 demandas de vendas, manufatura e distribuição.

170 **2.3. Aplicação de Coletores de Dados de Radiofrequência na Gestão de Armazenagem**

171 Com o desenvolvimento da tecnologia, e popularização de sistemas computacionais, o código
172 de barras vem se disseminando nos mais variados segmentos, computadores sofisticados e
173 compactos, se tornaram aliados inseparáveis do planejamento logístico. O principal deles é o
174 coletor de dados de radiofrequência (CDRF). Por definição, radiofrequência é um processo de
175 alta confiabilidade para identificar, coletar, rastrear, controlar e transmitir dados
176 eletronicamente, através de frequência modulada (entre 134.2 e 124.2 KHz) afirma, Rodrigue
177 (2007).

178 A radiofrequência é utilizada para automatizar a coleta de dados nos segmentos onde são
179 necessários inputs manuais de dados. Essa automatização gera velocidade nas operações e
180 confiabilidade. Segundo Faria (2007) um sistema de código de barras traz inúmeros benefícios
181 para a empresa, no entanto quando se fala em uma implantação de sistema que tenha a
182 funcionalidade necessária para a leitura de código de barras e trazer bons resultados cria-se uma
183 barreira para algumas empresas devido ao alto custo de implantação e manutenção deste
184 sistema.

185 Além dos equipamentos de leitura, são necessárias instalações de antenas, controladores de
186 redes, modems, carregadores, baterias, impressoras desktop. Existem ainda operações que
187 exigem impressoras portáteis de códigos de barras. As aplicações para coleta de dados são
188 amplas e podem variar desde o controle de carregamentos, registro de movimentações,
189 armazenagem de produtos, controle de inventários, gerenciamento de frotas de containers,
190 exportação do registro de caminhões e pesagens em balanças para outros sistemas.

191 As necessidades de cada empresa são expressas pelo volume e o tamanho das transações diárias,
192 da arquitetura de sistemas (hardwares e softwares), características e tamanho dos ambientes a
193 serem cobertos pela abrangência da radiofrequência, além das características do material
194 estocado e movimentado. Dentre os benefícios com a utilização desta tecnologia destacam-se:
195 eliminação dos erros decorrentes de processos manuais, redução do tempo de permanência de
196 caminhões no embarque ou descarga, aumento da produtividade e redução dos custos
197 operacionais, conforme Rodrigues (2007).

198

199 **3. MÉTODO**

200 Este trabalho foi desenvolvido a partir da necessidade de profissionalização da empresa, e da
201 aquisição de um ERP. Este novo sistema com maior número de apontamentos, e mais
202 complexos, levou à necessidade de implementação de coletores de código de barras, para
203 garantir a qualidade e velocidade dos apontamentos, evitando gargalos operacionais por conta
204 do volume de informações.

205

206 A implantação de um novo sistema, não é apenas a migração de um programa para outro, mas
207 sim uma mudança de conceitos, um momento de revisão de tudo aquilo que é feito e pode ser
208 melhorado, ou daquilo que até então nem se fazia e pode ser implantado. Estas mudanças estão
209 embasadas em um tripé, composto por: pessoas, processos e sistema, onde cada um destes
210 pilares é parte estrutural do projeto, e completamente dependentes uns dos outros.

211

212 É imprescindível, analisar e entender o envolvimento de cada colaborador; quais os processos
213 que os permeiam e como será utilizado o novo sistema em cada processo, a fim de
214 identificarmos necessidades de treinamento, mudanças de processos e adequações do sistema,
215 apontando oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos. Comparando o desempenho
216 do sistema anterior versus o sistema atual a fim de identificar os ganhos reais da implantação.

217

218 Enfim, o objetivo da migração de um sistema para o outro, é prover o maior número de
219 informações com a melhor qualidade e rastreabilidade possível, gerando ferramentas de gestão,
220 controle e análise administrativa, financeira e contábil, que auxiliarão nas tomadas de decisões.

221

222 Através de *benchmarking*, realizado em duas empresas do mesmo segmento, com sistema de
223 coleta de dados já operantes pode-se avaliar possíveis ganhos operacionais, sendo que em um
224 dos casos a redução do tempo de carregamento chegou a 35%, esta redução foi atribuída
225 principalmente a aderência dos locais de armazenagem e controle das movimentações. O índice
226 de embarques errados também foi reduzido a quase zero, devido ao processo de conferência
227 eletrônica do carregamento.

228

229 4. APLICAÇÃO

230

231 4.1. Perfil da Empresa

232

233 Fundada em 1961 no interior Paulista, produzia inicialmente tubos cerâmicos, popularmente
234 conhecidos como manilhas. Com a necessidade de diversificar a linha de produtos, iniciou em
235 1977 a fabricação de pisos cerâmicos não esmaltados, nos formatos 7,5x15cm e 15x15cm, que
236 atendiam a necessidade daquela época.

237 A partir de 1979, iniciou também a produção do piso cerâmico esmaltado, que seguiria até o
238 final de 1987. Em 1991 iniciou-se a produção através do processo de monoqueima, onde obteve
239 grande sucesso, e com isso iniciou um projeto de modernização da indústria, visando o aumento
240 da produtividade e qualidade.

241

242 Com um parque industrial de 160.000 m², sendo 55.000m² de área coberta, a empresa produz
243 650.000 m²/mês, com um total de 400 funcionários diretos e expedindo aproximadamente
244 30.000 m²/dia. Sua política de qualidade é fornecer soluções em pisos e revestimentos
245 utilizando tecnologia, inovação e capacitação de seus colaboradores na busca de melhoria
246 contínua nos processos, garantindo a satisfação dos clientes.

247

248 A empresa distribui seus revestimentos para todo o país, atendendo prioritariamente o maior
249 mercado consumidor brasileiro; a Grande São Paulo e o interior paulista, onde tem cerca de
250 60% de suas vendas. Desenvolvido para um segmento específico de mercado, seus produtos

251 buscam consumidores exigentes pela qualidade e design. Seguindo tendências internacionais,
252 principalmente da Itália e da Espanha, procura traduzir o conceito de “cerâmica de arte”.

253

254 O perfil das lojas revendedoras também é bastante definido, pois não se trata de lojas de material
255 para construção, mas principalmente de acabamentos. Este mercado conceitual é mais bem
256 montado, oferecendo espaço de exposição para os produtos e atendimento qualificado para os
257 clientes.

258

259 Além dos consumidores da classe A em virtude do maior acesso ao crédito, a empresa tem
260 espaço para crescer de maneira sustentável também oferecendo seus produtos para
261 consumidores de classes B e C. Além disso, o setor de construção civil vem sendo beneficiado
262 pela expansão do crédito habitacional ocorrida nos últimos anos. Tendo como seus principais
263 clientes os home centers do Brasil, atendendo também as lojas espalhadas pelo país nos vinte e
264 seis (26) estados, e exportando para mais de vinte (20) países.

265

266 Com uma ampla gama de fornecedores, a empresa tem um olhar diferenciado aos fornecedores
267 de esmalte e tinta para impressora em alta definição, produto primordial para a produção, sendo
268 seus principais fornecedores empresas do sul do país, desenvolvendo produtos com alta
269 tecnologia na produção de esmalte, atendendo os padrões de qualidade exigidos pela cerâmica.

270

271 **4.2 Perfil dos Produtos e Serviços**

272 A empresa, atua no seguimento de porcelanato para pisos e revestimento monoporoso para
273 paredes, ambos retificados. O processo de retífica, garante que as peças cerâmicas sejam
274 produzidas com um rigoroso padrão de tamanho, permitindo um assentamento mais uniforme
275 e com juntas de dilatação mínimas (cerca de 0,1 milímetro).

276 Atualmente a empresa especializou-se na produção de produtos chamados grandes formatos,
277 55x110, 27x110, 51x103 e 25x103cm, estes produtos são direcionados a dois segmentos,
278 vendas como marca própria, para o mercado nacional e parte do mercado internacional, e
279 vendas com embalagens personalizadas (marca do cliente), para mercados específicos como
280 Alemanha e Equador.

281 **4.3 Situação Atual**

282 Após a produção, todo material acabado recebe uma etiqueta logística, seja pallet fechado ou
283 fracionado. Esta etiqueta informa: nome do produto, formato, qualidade e quantidade de caixas
284 e metros quadrados. Estas informações alimentam uma base de dados, que posteriormente será
285 transmitida, ao sistema no módulo Vendas (Consulta de Produto).

286 Toda operação de geração, impressão, colagem e posteriormente conferência de etiquetas é
287 manual; o sistema apenas registra a emissão e transmite os dados informados na geração das
288 etiquetas, podendo ocorrer falhas. Estas falhas podem ser causadas por erro na emissão ou
289 colagem da etiqueta, quando o produto não condiz com a etiqueta colada, ou podem ocorrer na
290 conferência das áreas de transferência, quando é emitido um número maior ou menor de
291 etiquetas do que o real produzido. Existe também, o risco de extração de materiais da área de

292 transferência, para o carregamento, sem que seja feita a conferência; ou ainda o risco de perda
293 de etiquetas no processo de colagem.

294 Outros fatores também podem causar discrepâncias, entre o estoque físico e lógico, tais como:
295 cancelamentos de notas fiscais, onde ocorra movimentação do estoque físico, geração de notas
296 fiscais de entrada, movimentando estoque físico (notas do SAC e outras devoluções), sem que
297 o produto esteja de fato disponível, assim como falhas no processo de carregamento,
298 conferência e troca de lotes.

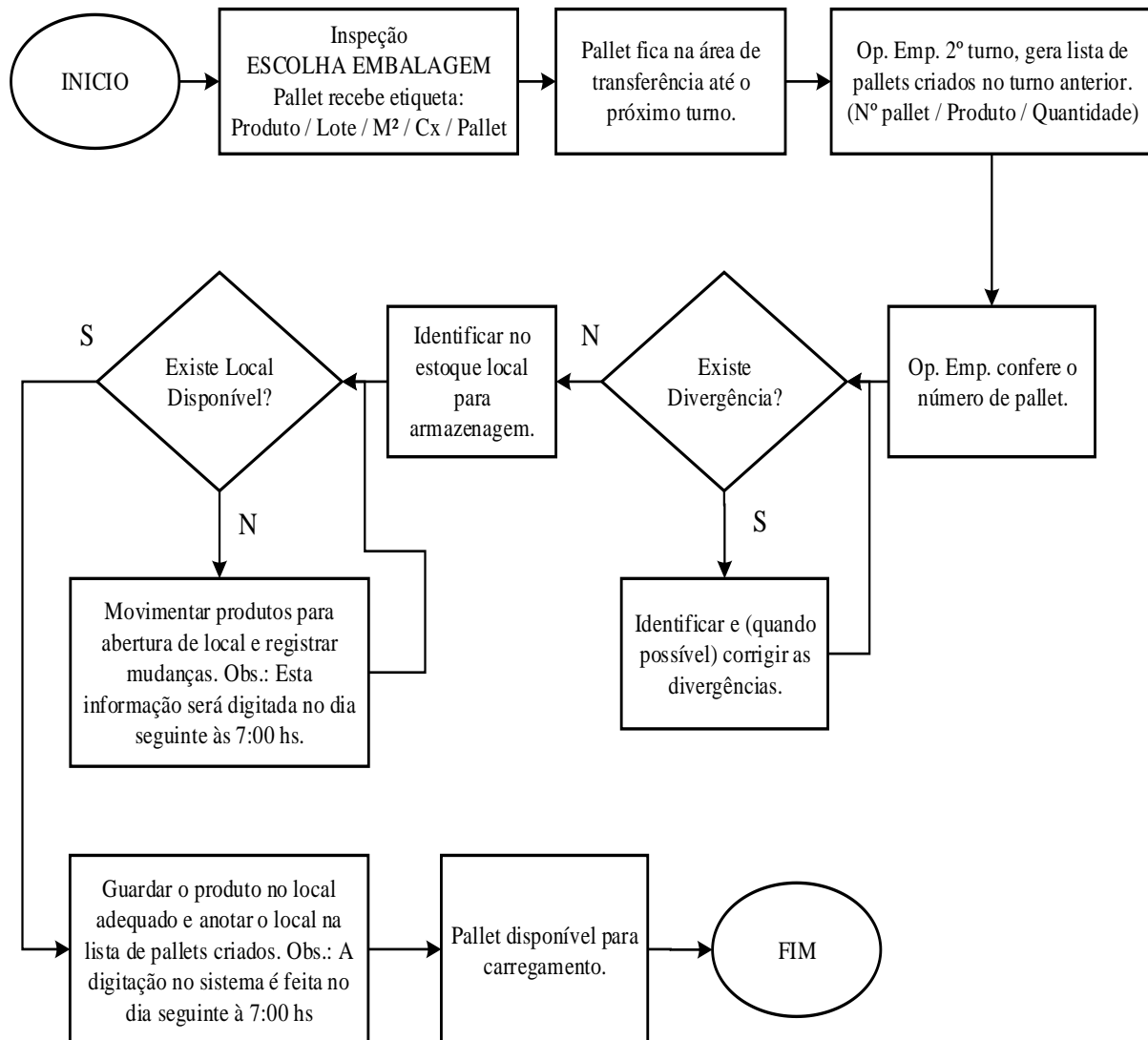
299 Desta forma, observamos que toda e qualquer movimentação, do estoque físico e lógico conta,
300 com o fator humano, portanto estando toda operação sujeita a falhas. Toda etiqueta impressa,
301 alimenta uma base de dados, de onde é gerado o relatório para conferência dos materiais que
302 devem estar nas áreas de transferência (Escolha e Retifica).

303 Esta conferência é feita pelos operadores de empilhadeira, que trabalham em escala de
304 revezamento, conferindo e transferindo a produção do turno anterior, identificando os locais
305 para armazenagem em uma lista de endereços. O relatório de produção contém nome do
306 produto, formato, tamanho, tonalidade, número da etiqueta, e horário de impressão.

307 Durante a conferência, quando há divergência entre o físico (área de transferência), e lógico
308 (relatório), o operador de empilhadeira do departamento de logística (conferente), informa o
309 inspetor de qualidade do departamento de escolha e embalagem, para que seja feita a correção.
310 Se houver falha na conferência ou na correção das etiquetas, o sistema de vendas será
311 alimentado com divergências de qualquer natureza (quantidade, formato, qualidade e nome do
312 produto).

313 A Figura 1 a seguir, demonstra as etapas de armazenagem citadas. Pode-se ainda observar que
314 além das possibilidades de falhas de digitação, existem ainda os riscos de falha no entendimento
315 das anotações de endereços, falta de endereços ou erros de apontamentos. Além da dificuldade
316 de rastreamento do operador que executou a movimentação. Esta falta de aderência reflete
317 diretamente nos tempos de separação e expedição de produtos acabados.

318



319

320

Figura 1: Fluxograma das operações de armazenagem de produtos acabados.

321 Porém o lançamento da produção não é o único fator gerador de discrepâncias, entre estoque
322 físico e lógico, mas as divergências serão percebidas apenas no próximo inventário, ou no
323 momento do carregamento, gerando desconforto e falta de confiabilidade, por parte dos clientes
324 externos e internos, além de prejuízos financeiros, por cancelamento de duplicatas, e prejuízos
325 à imagem da empresa.

326 Atualmente todos os processos de controle de movimentos de estoque, transferência de
327 produtos, guias de embarque, separação de cargas, conferência de produção e endereçamento
328 de produtos, são feitas de forma manual (digitação).

329 Após a marcação do veículo na portaria, o departamento de expedição, verifica as autorizações
330 de embarque, define a carga insere no número de notas fiscais no sistema e gera a guia de
331 embarque. Neste momento os endereços são congelados virtualmente.

332 A Guia de Embarque é entregue ao operador de empilhadeira, este fará a retirada dos pallets
333 fechados do armazém, depois caso haja frações na carga estas serão separadas com o auxílio de

334 ajudantes na área de separação. Uma das maiores dificuldades deste processo ocorre quando o
335 produto não é localizado no endereço indicado pela guia de embarque.

336 O pallet ou fração, não sendo localizado o funcionário retorna à sala de operações da expedição
337 onde um analista, usa outros recursos humanos para localizar o material, não havendo sucesso,
338 verifica a possibilidade de troca do lote, havendo possibilidade o lote é trocado e o carregamento
339 continua. Não havendo possibilidade de troca, a expedição comunica o departamento
340 comercial, este dará as instruções de como proceder, como pode ser observado na Figura 2. Os
341 procedimentos determinados pelo departamento comercial, podem ser: carregar sem o item do
342 pedido, trocar o produto a critério do cliente ou cancelar o embarque.

343 Sempre que um item não for localizado, ou apresentar alguma divergência, o sistema
344 automaticamente gera uma necessidade de contagem (inventário por item), que é executada
345 pelo departamento de Expedição fora do horário de carregamento e/ou transferências de
346 material. Este é o único processo onde existe a utilização de coletor de dados porém *off line*, as
347 informações são armazenadas no próprio coletor e transmitidas via arquivo “.txt” para o
348 sistema, conectados por cabo.

349

350

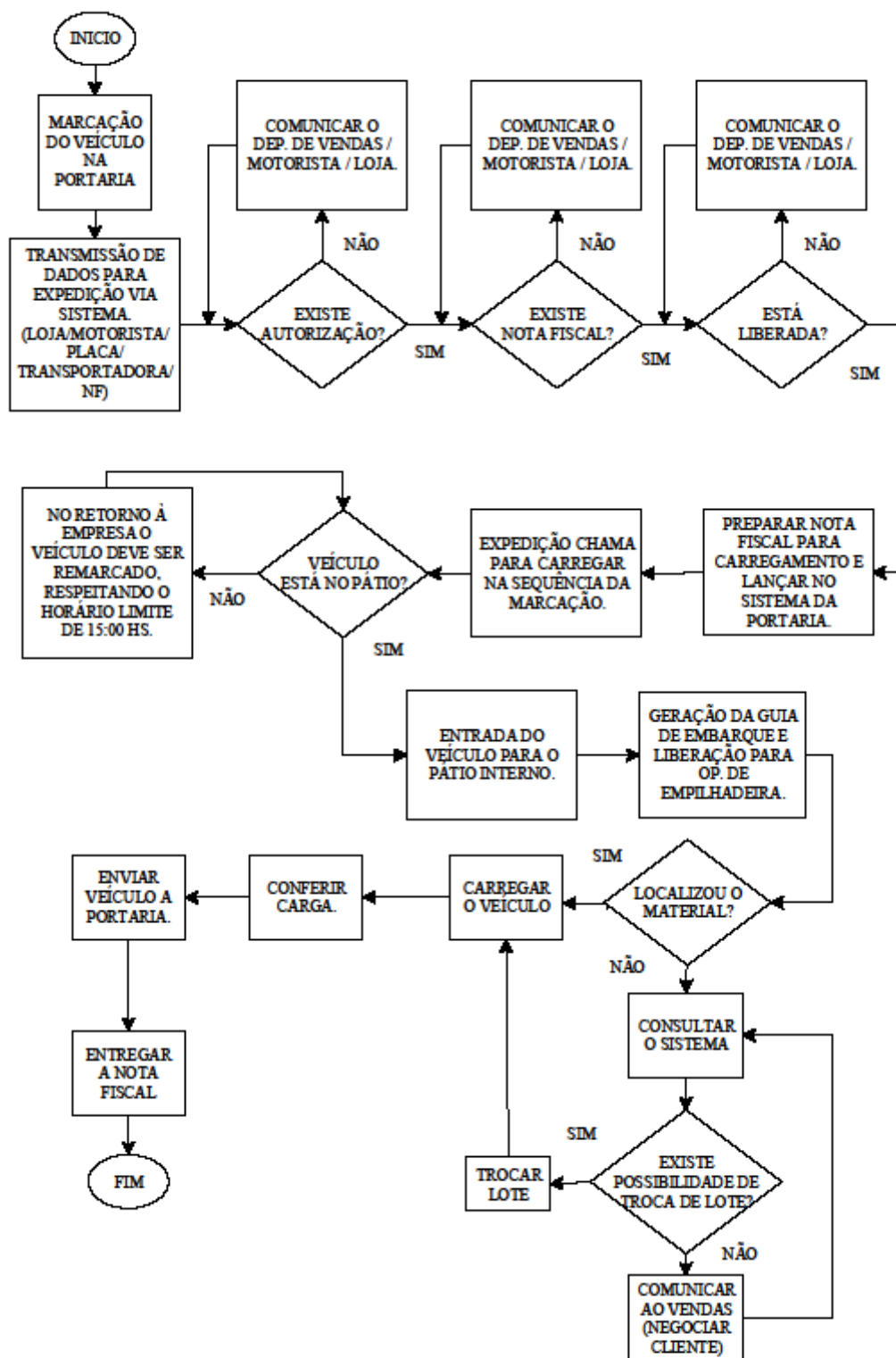


Figura 2: Fluxograma das operações de expedição de produtos acabados.

353 O processo de conferencia de cargas atualmente, é totalmente manual, onde o conferente
 354 verifica fisicamente a quantidade de produtos e cruza esta informação com as informações da
 355 guia de embarque. Neste processo não há dupla checagem. Várias informações são anotadas na
 356 Guia de Embarque, como placa do veículo, número de ordem de chegada, horário de início e
 357 fim do carregamento, além das marcações de conferência da expedição.

358 Conforme tabela 1 o tempo médio de carregamento atualmente é de 1:10 horas por veículo ou
 359 1,17 horas centesimais, o que causa descontentamento por parte dos clientes internos e externos,
 360 gerando entre outros problemas, níveis elevados de horas extras, bem como reclamações pelo
 361 alto tempo de espera para carregamento, causando prejuízo aos transportadores devido ao
 362 tempo dos veículos parados. Consequentemente a baixa eficiência do processo, e o alto índice
 363 de falhas na armazenagem, decorrentes da falta de informatização, resultam em elevados custos
 364 operacionais, principalmente em horas extras como pode ser constatado na tabela 2.

365 Tabela 1: Demonstrativo de produtividade das operações atuais.

Produtividade das Operações de Armazenagem		Produtividade das Operações de Expedição	
Total de equipes	4	Veículos carregados - dia	39
Total de turnos – dia	3	Tempo médio de carregamento – horas/veiculo	1,17
Total de horas por turno	7,33	Tempo total de carregamento - horas por dia	45
Horas trabalhadas por dia	22	Equipes de carregamento	4
Dias trabalhados por mês	30	Dias trabalhados por mês	22
Total de horas trabalhadas por mês	660	Horas trabalhadas por equipe - dia	11,23
Produção por turno - M ²	7.180	Horas normais - dia	8,80
Produção diária - M ²	21.540	Horas extras - dia	2,43
Produção Total	646.200	Carga média / veiculo - M ²	710
Percentual de refugos não transferidos	7%	Total embarcado / dia - M ²	27.335
Total de produção armazenada - M ²	600.966	Total embarcado / mês - M ²	601.370

366

367 Tabela 2: Atuais custos das operações de armazenagem e expedição de produtos acabados.

Custo Total de Armazenagem		Custo Total de Expedição	
Área de armazenagem m ²	12.747	Área de expedição m ²	5.086
Depreciação mensal (4% a.m.)	R\$ 23.360,71	Depreciação mensal (4% a.m.)	R\$ 9.320,83
IPTU mensal	R\$ 2.335,25	IPTU mensal	R\$ 931,76
Seguro mensal	R\$ 2.654,42	Seguro mensal	R\$ 1.059,10
Material de escritório (10%)	R\$ 100,00	Material de escritório (90%)	R\$ 900,00
Energia elétrica (80%)	R\$ 4.000,00	Energia elétrica (20%)	R\$ 1.000,00
Manutenção predial (80%)	R\$ 800,00	Comunicação / T.I.	R\$ 1.000,00
		Manutenção predial (20%)	R\$ 200,00

M.O - horas normais	R\$ 19.742,73
Equipamentos de MAM	R\$ 8.203,49
Equipamentos de T.I	R\$ 106,90
Total Mensal	R\$ 61.303,51

M.O - horas normais	R\$ 64.780,97
M.O - horas extras	R\$ 25.226,59
Equipamentos de MAM	R\$ 11.170,94
Equipamentos de T.I	R\$ 254,74
Total Mensal	R\$ 115.844,93

Volume médio armazenado M ²	600.966
Custo de Armazenagem - M²	R\$ 0,10

Volume médio embarcado M ²	601.370
Custo de Expedição - M²	R\$ 0,19

368

369 Outro fator importante, é congelamento do cenário dos endereços de embarque, uma vez
370 impressa a Guia de Embarque, os endereços para retirada de produto são fixados, o que gera
371 problemas quando dois operadores, precisam movimentar produtos no mesmo endereço.

372 4.4 Situação Futura

373 O sistema proposto, permite análise em tempo real, das quantidades produzidas, bem como a
374 alimentação do sistema de vendas, agilizando o fluxo de informações e permitindo uma
375 conferência mais precisa. Um dos principais ganhos, está relacionado a responsabilidade dos
376 envolvidos no processo de geração, colagem e conferência de etiquetas, que passa a ser
377 realizada dentro do próprio turno; gerando maior responsabilidade, pois os problemas
378 detectados deverão ser corrigidos imediatamente, e não no turno seguinte conforme ocorre hoje.

379 Outro ponto estrutural do projeto, é diminuição da intervenção humana no processo de
380 conferencia, que será eletrônico através de um relatório de inconsistência, gerado no final do
381 turno, comparando as quantidades de etiquetas geradas e quantidades de etiquetas armazenadas.
382 Assim as divergências serão identificadas e corrigidas no turno corrente.

383 Conforme observado no tópico anterior, grande parte das operações de geração de etiquetas e
384 conferencia, das áreas de transferência, movimentação e expedição são feitas de forma manual,
385 calçadas apenas nas rotinas estabelecidas aos funcionários; portanto todo processo está sujeito
386 a falhas humanas.

387 As formas de reduzir as possibilidades de falhas são: implantação do coletor de dados,
388 reduzindo a intervenção humana nos processos e treinamento regular dos funcionários.

389 O equipamento definido pela área de T.I. (tecnologia da Informação) em conjunto com a área
390 de logística foram:

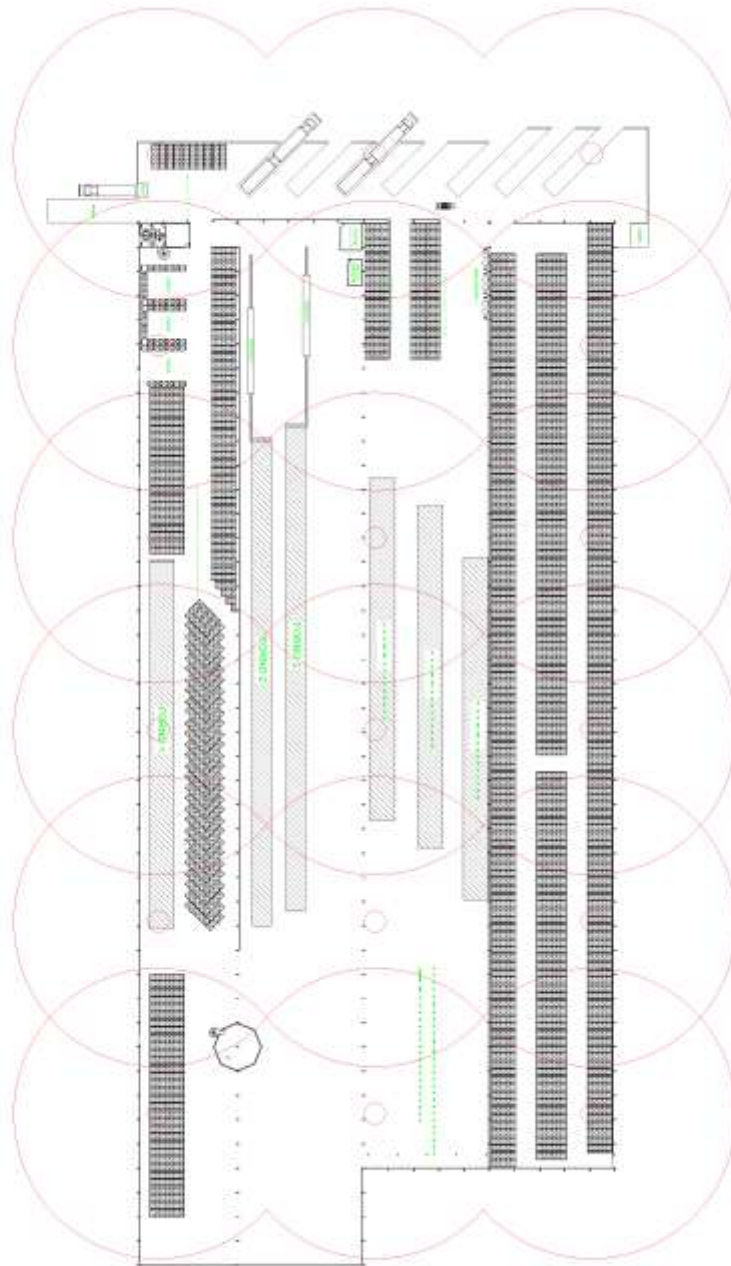
- 391 • Coletores tipo pistola;
- 392 • Display de sete polegadas;
- 393 • *Touchscreen*;
- 394 • Alcance de 12 metros;
- 395 • Feixe de luz com sinalizadores (ponto vermelho);
- 396 • Leitura em ângulos agudos;

- 397 • Resistencia a quedas de até 2 metros;
- 398 • Resistencia a umidade (chuva);
- 399 • Resistencia a partículas suspensas (poeira).

400 O equipamento foi escolhido devido a praticidade de operação, e pelo fato de em único
401 equipamento haver a possibilidade de execução de múltiplas tarefas, permitindo combinar
402 operações de carregamento, conferencia, inventários e checagem de endereços. Assim
403 possibilitando operações embarcadas, ou operações que exijam movimentos entre corredores
404 nas áreas de separação e montagem de cargas.

405 Projeto para instalação de antenas de radiofrequência:

- 406 • Área necessária para cobertura da radiofrequência, 120 metros de largura, 240 metros
407 de comprimento.
- 408 • Projeto *site survey* (para determinar quantidade e posição das antenas de
409 radiofrequência)
- 410 • Conforme projeto, as antenas determinadas têm área de cobertura de 30 metros levando
411 em consideração, as edificações existentes, tipo de armazenagem (bloqueado),
412 equipamentos instalados e outros fatores de interferências.
- 413 • O tempo de resposta da comunicação entre os coletores de dados, e os servidores é outro
414 fator determinante para agilidade dos processos de movimentação, armazenagem,
415 separação e expedição dos produtos, o tempo aceitável para este processo é de cerca de
416 1 segundo, para que haja está resposta é imprescindível uma rede *lan* dedicada, e com
417 baixo nível de colisão de dados, bem como um sistema de *swits* gerenciáveis.
- 418 • Foram definidas 18 antenas, posicionadas conforme indicado na figura 3.



419

420 Figura 3: Layout da fábrica e armazéns de produtos acabados, as linhas vermelhas representam a
 421 área de cobertura das antenas, e os círculos indicam os pontos de instalação.

422 Nas operações de transferência, o sistema indicará para o operador de empilhadeira o melhor
 423 local para armazenagem, identificando: código do produto, formato, lote, qualidade e
 424 quantidade em estoque. Os critérios de armazenagem podem ser parametrizados no sistema,
 425 assim garantindo uma padronização na armazenagem.

426 No display do coletor de dados, para as operações de transferência automática, o operador
 427 precisa apenas fazer a leitura do código de barras, o sistema fará a varredura dos locais de

428 armazenagem e identificará via algoritmo o melhor local para armazenagem. O operador
429 executa a operação e clica em ok no coletor para finalizar a transferência.

430 Caso haja a necessidade de transferência para locais específicos, haverá uma opção de
431 movimentação manual, neste caso o sistema avalia o formato do produto, qualidade, e número
432 de pallets no endereço para autorizar ou não a movimentação. Não será possível indicar
433 quantidade de pallets maior do que o parametrizado para o endereço, ou misturar formatos ou
434 qualidades distintas.

435 Para as operações de carregamento com coletores de dados, o analista de logística verifica as
436 marcações de veículos no sistema da portaria, faz a composição da carga via sistema, processa
437 a lista de embarque eletrônica e imprime o comprovante de carregamento. Este documento gera
438 um número sequencial de cargas.

439 Este número será a referência para que o conferente de expedição distribua a tarefa de
440 carregamento por usuário (uma carga para cada operador de empilhadeira). Quando o
441 conferente atribui um número de carga para o usuário, este receberá instantaneamente as
442 seguintes informações em seu coletor:

- 443 • Número de autorização;
- 444 • Nome do transportador;
- 445 • Nome do motorista;
- 446 • Placa do veículo;
- 447 • Identificação do número de pallet ou caixas;
- 448 • Endereço do pallet ou caixas;
- 449 • Lista dos próximos itens a serem carregados.

450 As operações com coletores de dados são dinâmicas, caso mais de uma carga esteja utilizando
451 o mesmo endereço, os números de pallets são alterados, automaticamente conforme
452 disponibilidade do melhor lote para embarque. Conforme o carregamento é executado, a linha
453 do item vai mudando de cor (amarelo), para indicar para o operador que o item já foi embarcado.

454 Ao final do carregamento, o sistema libera automaticamente a lista para conferência no coletor
455 do conferente, que executará a leitura dos pallets e caixas, num processo de conferência cega,
456 ou seja, sem que o conferente tenha a informação do que está sendo conferido, o sistema cruza
457 as informações estando correto o carregamento o sistema de conferência libera o sistema fiscal
458 da portaria para a emissão da nota fiscal. Havendo discrepância nas quantidades e/ou itens, o
459 sistema gera uma solicitação para acerto do item divergente e segunda conferência,
460 armazenando estes dados, para futura geração de relatórios de não conformidade de operações.

461

462

463

464

Tabela 3: Demonstrativo de produtividade das operações futuras:

Produtividade das Operações de Armazenagem		Produtividade das Operações de Expedição	
Total de equipes	4	Veículos carregados - dia	39
Total de turnos – dia	3	Tempo médio de carregamento - horas por veículo	0,93
Total de horas por turno	7,33	Tempo total de carregamento - horas por dia	36
Horas trabalhadas por dia	22	Equipes de carregamento	4
Dias trabalhados por mês	30	Dias trabalhados por mês	22
Total de horas trabalhadas por mês	660	Horas trabalhadas por equipe - dia	8,98
Produção por turno - M ²	7.180	Horas normais - dia	8,80
Produção diária - M ²	21.540	Horas extras - dia	0,18
Produção Total	646.200	Carga média / veículo - M ²	710
Percentual de refugos não transferidos	7%	Total embarcado / dia - M ²	27.335
Total de produção para armazenagem - M ²	600.966	Total embarcado / mês - M ²	601.370

466

467

Tabela 4: Previsão de custos das operações de armazenagem e expedição de produtos acabados.

Custo Total de Armazenagem		Custo Total de Expedição	
Área de armazenagem m ²	12.747	Área de expedição m ²	5.086
Depreciação mensal (4% a.m.)	R\$ 23.360,71	Depreciação mensal (4% a.m.)	R\$ 9.320,83
IPTU mensal	R\$ 2.335,25	IPTU mensal	R\$ 931,76
Seguro mensal	R\$ 2.654,42	Seguro mensal	R\$ 1.059,10
Material de escritório (10%)	R\$ 100,00	Material de escritório (90%)	R\$ 900,00
Energia elétrica (80%)	R\$ 4.000,00	Energia elétrica (20%)	R\$ 1.000,00
Manutenção predial (80%)	R\$ 800,00	Comunicação / T.I.	R\$ 1.000,00
M.O - horas normais	R\$ 19.742,73	Manutenção predial (20%)	R\$ 200,00
Equipamentos de MAM	R\$ 8.203,49	M.O - horas normais	R\$ 64.780,97
Equipamentos de T.I	R\$ 106,90	M.O - horas extras	R\$ 1.903,89
Total Mensal	R\$ 61.303,51	Equipamentos de MAM	R\$ 8.936,75
		Equipamentos de T.I	R\$ 203,79
		Total Mensal	R\$ 90.237,09
Volume médio armazenado M ²	600.966	Volume médio embarcado M ²	601.370
Custo de Armazenagem - M²	R\$ 0,10	Custo de Expedição - M²	R\$ 0,15

468

469

470

Com o aumento da eficiência, devido ao controle de endereços, espera-se operações mais ágeis e controladas, aumentando o nível de serviço das operações, reduzindo custos conforme tabela

471 4, onde foi projetado um cenário conservador com redução do tempo médio de carregamento
472 em 20%.

473 **4.5 Análise dos Resultados**

474 O tempo médio atual de carregamento é de 01:10 horas por veículo, ou 1,17 horas centesimais,
475 com a implantação da tecnologia proposta espera-se uma redução de no mínimo 20% no tempo
476 de carregamento por veículo. Visto que os endereços serão confiáveis e o ganho de tempo está
477 atrelado a assertividade da localização dos produtos.

478 Conforme podemos observar na tabela 5, o custo médio mensal de expedição, atualmente é de
479 R\$ 115.844,93 ou R\$ 0,19 por metro quadrado de produto acabado, de acordo com a tabela 3.
480 Com a diminuição de 20% proposta no tempo de carregamento, espera-se a redução do custo
481 total de expedição. Já nas operações de armazenagem os ganhos referem-se a qualidade e
482 velocidade das informações, uma vez que não se espera redução financeira nestas operações,
483 pelo fato de ocorrerem em turnos de revezamento, e não haver neste momento possibilidade de
484 redução de horários ou funcionários para esta operação.

485 O tempo médio de carregamento, é atualmente o fator mais impactante na geração de horas
486 extras, causando reflexos diretos no custo total de expedição, além do descontentamento por
487 parte dos clientes internos e externos.

488 Comparando as operações atuais, com as operações futuras, observamos uma redução de 22%
489 no custo total das operações de separação e expedição de produtos acabados. De acordo com a
490 tabela 3, com a redução do tempo médio de carregamento em 14 minutos, passando de 01:10
491 para 0:56 minutos, ou 0,93 horas centesimais (conforme tabela), haverá uma redução custos
492 expressiva, bem como outros benefícios quanto a segurança e qualidade das informações, como
493 pode ser constatado na tabela 5.

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

Tabela 5: Comparativo entre operações com coletores e operações sem coletores.

OPERAÇÕES	ATIVIDADES	SEM COLETORES	COM COLETORES
Criação de Pallets	- Geração de Etiqueta Logística	- Nº Pallet, não está vinculado a nenhum endereço	- Todo Nº de Pallet criado é vinculado a um endereço
	- Apontamento do Local de Armazenagem	- Primeiro endereço, é informado após a Armazenagem.	- Primeiro endereço é gerado automaticamente na criação do pallet
Área de Transferência	- Conferência da Produção	- Totalmente Manual, suscetível falha humana	- 100% Eletrônica, garantia de aderência Físico/Lógico, no apontamento da produção
	- Lançamento de Produção	- Produção atualizada no turno posterior	- Produção atualizada online.
	- Correção de Problemas	- Identificação e correção de problemas pelo próximo turno	- Identificação e correção de problemas no mesmo turno
	- Movimentação para Armazenagem	- A critério do Op. Empilhadeira	- 100% analisada e ordenada pelo sistema
	- Definição de Local de Armazenagem	- A critério de Op. Emp., respeitando range pré-determinado manualmente	- Sistema aponta local de armazenagem, range pré-definido via sistema
Carregamento Expedição	- Conferência de Carregamento	- Totalmente Manual, suscetível falha humana (Impacto direto para o cliente)	- 100% Eletrônica, comparando total embarcado x total faturada
	- Documento de carregamento "Guia de Embarque"	- Impressa em Papel	- Eletrônica, movimentações de endereço atualizadas online
	- Escolha de melhor Lote	- Não Existe	- Ao gerar Ordem de Embarque
	- Fracionamento de pallets	- Totalmente Manual, a critério do Operador de Empilhadeira (Fator gerador de pontas do mesmo lote)	- Sistema aponta primeiro as pontas existentes e quando não disponível, indica a abertura do pallet, ordenando as caixas que serão carregadas e as caixas que deverão ser movidas para o local de pontas
	- Movimentação de pallets para embarque	- Totalmente Manual, a critério do Operador de Empilhadeira (Perdendo a aderência dos locais de armazenagem)	- Movimentações ordenadas via sistema, através do nº de pallet, o Op. Emp. apenas confirma a operação
Custos	- Custo operacional médio por M ² produzido	R\$ 0,29	R\$ 0,25
	- Custo médio mensal de expedição	R\$ 115.884,93	R\$ 90.237,09

509 A tabela 6 tem o objetivo de demonstrar detalhes das operações com coletores de dados, e os
 510 principais resultados. Como podemos observar os resultados apontam para maior controle e
 511 segurança das informações e amarrações entre endereços de origem e destino dos produtos
 512 acabados, permitindo a rastreabilidade desde a produção até o embarque dos produtos.

513 Tabela 6: Resultado esperado nas operações com coletores.

RESULTADO ESPERADO NAS OPERAÇÕES COM COLETORES	
Apontamentos de Produção e Locais de Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> - 100% de aderência Físico/Logico na conferência; - Extinção de falha humana, na conferência de produção; - 100% de rastreabilidade das operações de entrada de produção; - Ordenação do local de armazenagem via sistema; - Movimentações para armazenagem ordenadas via sistema; - Extinção das falhas, por digitação e interpretação de leitura dos locais de armazenagem.
Carregamento e Conferência	<ul style="list-style-type: none"> - 100% de Aderência entre total embarcado e total faturado; - Extinção de falhas humanas na conferência de Expedição; - 100% de rastreabilidade das operações de saída; - Identificação do N° do pallet carregado em cada NF; - Ordenação do melhor lote e melhor endereço para carregamento; - Minimização da movimentação de pallets; - Ordenação via sistema da reorganização dos armazéns; - Processo de coleta de dados simplificado; - Fracionamento de pallets gerenciados via sistema; - Movimentação e Agrupamento de frações gerenciado via sistema; - Agilidade na transmissão de dados (Online).

514

515 Conforme Tabelas 7 e 8, pode-se observar uma curva de aprendizagem e desenvolvimento das
 516 operações entre os meses 1 e 7, este tempo foi estimado com base nas experiências relatadas
 517 em *benchmarking*.

518

519 Tabela 7: Análise de Retorno do Investimento (Meses de 1 a 8)

	Mês/ 1	Mês/ 2	Mês/ 3	Mês/ 4	Mês/ 5	Mês/ 6	Mês/ 7	Mês/ 8
Projeto	-218300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300
M.O. Rede Lan	(83000)							
Wifi / Suporte	(24300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)
Coletores de Dados	(70000)							
Servidor dedicado	(28000)							
Licenças	(11000)							
Fibra / Radiofrequência	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)
Operacionais	0	0	8000	10000	15000	20000	25000	25000
Redução em horas trabalhadas			8000	10000	15000	20000	25000	25000
Fluxo Líquido	-218300	-2300	5700	7700	12700	17700	22700	22700
fcl descontado	-216444	-2261	5556	7441	12169	16816	21383	21201
fcl desc Acum	-216444	-218705	-213149	-205708	-193539	-176722	-155339	-134138

520

521

522

523
524
525

Tabela 8: Análise de Retorno do Investimento (Meses de 9 a 20)

Mês/ 9	Mês/ 10	Mês/ 11	Mês/ 12	Mês/ 13	Mês/ 14	Mês/ 15	Mês/ 16	Mês/ 17	Mês/ 18	Mês/ 19	Mês/ 20	Total
-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	-2300	0
(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	(300)	
(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	(2000)	
25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	403000
25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	
22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	22700	141000
21021	20842	20665	20489	20315	20142	19971	19801	19633	19466	19301	19136	
-113117	-92275	-71610	-51121	-30806	-10663	9308	29109	48742	68208	87509	106645	

526
527
528

Tabela 9: Análise de Retorno do Investimento

VPL	R\$	106.645,28
TIR		4,61%
Payback descontado		14 meses e 16 dias
Capital Requerido	R\$	(220.600,00)
Taxa mínima ret. Inv.		10,29%
Alíquota Simples		4,50%

529
530
531
532
533
534
535
536
537

Na Tabela 9, observa-se um payback de 14 meses e 16 dias, com capital requerido de R\$ 220.600,00, portanto o tempo de retorno torna o projeto ainda mais atraente. Além dos ganhos projetados quanto à qualidade, segurança e velocidade das informações, existem os ganhos financeiros supracitados e o ganho quanto ao nível de serviço, atrelado ao aumento da velocidade no carregamento.

5. CONCLUSÃO

538
539
540
541

O objetivo deste trabalho foi totalmente atendido, demonstrando a necessidade e os benefícios da implantação da tecnologia de coleta de dados nas operações de movimentação, armazenagem, separação e expedição de produtos acabados. Colaborando assim com a tomada de decisão em favor à aprovação do projeto.

542
543

Com a aplicação prática, foi possível implantar conceitos e conhecimentos adquiridos ao longo do curso, fornecendo para a empresa ampla visão da metodologia de implantação de tecnologia.

544 Deixando claro os benefícios quanto à qualidade, velocidade e volume de processamento de
545 informações.

546 A revisão bibliográfica, reforçou a necessidade de investimento e os tipos de mensuração sobre
547 o retorno do investimento. O ganho na qualidade das operações, informações precisas sobre os
548 volumes de estoque, velocidade na separação de materiais e no embarque de produtos acabados,
549 gerarão reduções no custos operacionais e aumento do nível de serviço.

550 Avaliando operações similares através de *benchmarking* realizado, observou-se reduções do
551 tempo de carregamento em até 35%, após uma curva de aprendizagem de cerca de seis meses
552 de operações. Identificou-se também nestas operações reduções drásticas de erros no
553 processamento dos pedidos (separações incorretas), com índices próximos de zero.

554 Portanto pode-se afirmar de forma conservadora, que o projeto atenderá, as propostas de
555 redução do tempo médio de carregamento em 20%, e o reflexo na redução do custo operacional
556 dos processos de separação de produtos e expedição, serão da ordem de 22%. Além dos
557 resultados positivos, quanto ao controle dos apontamentos de produção, endereçamento dos
558 produtos armazenados, identificação e alteração dos endereços durante movimentações de
559 produtos e segurança nas conferências tanto de produção quanto de carregamento. A redução
560 de falhas pela incidência do fator humano também deve ser observada.

561 Por fim, existem ganhos não contabilizáveis como o alívio do esforço operacional na expedição,
562 devido ao fato da minimização do esforço para localização de materiais, redução dos desgastes
563 de relacionamento entre departamentos (logística e comercial) pela minimização de falta de
564 produtos no embarque, gerando melhorias no clima organizacional.

565

566 **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

567 Banzato, Eduardo. Tecnologia da informação aplicada à logística / Eduardo Banzato. - São
568 Paulo: IMAM, 2005.

569 Corrêa, Henrique L. Planejamento, programação e controle da produção: MRP I/ERP:
570 conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados
571 de gestão. – Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Giancesi, Mauro Caon. – 5. Ed. 7. Reimpr. – São
572 Paulo : Atlas, 2013.

573

574 Silva, Luiz Augusto Tagliacollo. Logística no comercio exterior / Luiz Augusto Tagliacollo
575 Silva. - - 2. ed. - - São Paulo : Aduaneiras, 2007.

576

577 Rodrigues, Paulo Roberto Ambrosio. Gestão estratégica de armazenagem / Paulo Roberto
578 Ambrosio Rodrigues. - - 2. ed. rev. e amp. - - São Paulo : Aduaneiras, 2007.

579

580 Corrêa, Henrique L. Gestão de redes de suprimentos: Integrando cadeias de suprimentos no
581 mundo globalizado / Henrique Luiz Corrêa. - - São Paulo : Atlas, 2010.

582

583 Faria, Ana Cristina de. Gestão de Custos Logísticos / Ana Cristina de Faria, Maria de Fatima
584 Gameiro da Costa. – 1. ed. – 12. reimpr. – São Paulo : Atlas, 2015.

585

586 Chiavenato, I. Administração de materiais: uma abordagem introdutória. 1.ed. Rio de Janeiro :
587 Elsevier, 2005.

588