

## SOLUÇÃO INOVADORA DE TRANSPORTE DE MATERIAIS PARA ATIVIDADES NO RAMO CONSTRUTIVO

Angélica Maria Abreu Paula<sup>1</sup>  
Cristiane Marangoni<sup>2</sup>

### RESUMO

Esta pesquisa versa sobre a solução inovadora de transporte, envolvendo o processo de desenvolvimento de produtos. O desafio consiste na integração das atividades, requisitos e competências necessárias para melhorar a eficiência do processo de transporte de materiais como um todo a partir da criação de um produto inovador.

**Palavras-chave:** Construção. Inovação. Materiais.

### 1 INTRODUÇÃO

Novos produtos são introduzidos em nosso meio frequentemente e grande parte deles visam suprir a falta de algo que aperfeiçoa e melhora diversas situações, independente da finalidade ser pessoal ou profissional. Inovação e baixo custo de aquisição são abrangidos pelo produto criado, com o objetivo de trazer praticidade e economia à construção civil, aliando também uma eficiência maior ao processo.

De forma genérica, existem dois tipos de inovação: a radical e a incremental. Pode-se entender a inovação radical como o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados.

Também significam redução de custos e aumento de qualidade em produtos já existentes. Algumas importantes inovações radicais, que causaram impacto na economia e na sociedade como um todo e alteraram para sempre o perfil da economia mundial, podem ser

---

<sup>1</sup> Acadêmica da Engenharia da Produção da UCEFF Faculdades. E-mail: angélica.clp@dimencao.com.br. Artigo desenvolvido na disciplina de Projeto de Produto, pelos acadêmicos Cleidimar Boesing, Ana Paula Sampaio, Cleberon Zembrani, da Engenharia da Produção da UCEFF Faculdades.

<sup>2</sup> Docente da graduação e Coordenadora da Engenharia Ambiental e Sanitária da UCEFF Faculdades. Mestre em Ciências Ambientais e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFSM). E-mail: eng.cristiane@uceff.edu.br.

lembradas, como, por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950. Estas e algumas outras inovações radicais impulsionaram a formação de padrões de crescimento, com a conformação de paradigmas tecno econômicos (FREEMAN, 1988).

As inovações podem ser ainda de caráter incremental, referindo-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial (FREEMAN, 1988).

No Brasil, segundo Martins e Barros (2003), a abertura do mercado no início dos anos 90 contribuiu para a evolução do setor da construção na medida em que permitiu às empresas construtoras a importação de produtos e tecnologias. Além disso, a estabilidade econômica do primeiro período do plano real e a elevação do custo da mão-de-obra devido ao ganho dos trabalhadores incentivou construtoras a pensar na tecnologia como ferramenta de competitividade (MARTINS e BARROS, 2003).

Atualmente, observa-se de acordo com Oliveira et al (1999) a introdução de uma grande variedade de materiais, ferramentas, equipamentos, técnicas especiais, processos construtivos e administrativos voltados à construção civil, contribuindo assim para a melhoria de vários aspectos de organização conduzem a uma maior qualidade, reduzindo o desperdício, um dos grandes problemas enfrentados pelas empresas do setor.

Barros (1996) apud Taniguti et al (1998) define inovação tecnológica como sendo “um aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa e desenvolvimento internas ou externas à empresa, aplicado ao processo de produção objetivando a melhoria de desempenho, qualidade ou custo do edifício ou de uma parte do mesmo”.

O atual desenvolvimento da tecnologia e, em termos mais específicos, da automação, levou ao surgimento de novas técnicas de implementações de funcionalidades de forma a aperfeiçoar a produção industrial, a operação de equipamentos, construção de dispositivos simples e baratos em larga escala e, em último caso, fornecer um benefício ao usuário final. O aumento da capacidade computacional dos dispositivos de processamento, o surgimento de novas formas de comunicação industrial, com protocolos bem definidos e de desempenho eficiente, o desenvolvimento de sistemas embarcados e implementação em hardware, as novas formas de gerenciamento de informações de produção, através de sistemas especializados, enfim, a tecnologia evoluiu bastante e, a serviço da automação dispõe uma variedade de alternativas para a implementação de formas mais eficazes na resolução de problemas

(NEVES, et al, 2007).

Baseando-se nos princípios de melhorias em processos produtivos, automação e construção civil, foi criado um produto para facilitar a produção e abranger novos mercados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Quando se fala em concretagem existem diversas opções no mercado, porém a grande maioria não é viável para pequenas e médias empresas que realizam a concretagem manual.

A empresa Calmaq, cuja missão é promover o desenvolvimento sócio econômico transformando projetos em produtos diferenciados de forma segura, rentável e inovadora, além de visar ser referência como empresa que desenvolve soluções em processos inovadores no seguimento de construção, traz ao mercado um distribuidor móvel de concretagem. O produto tem como público-alvo pequenos empreendedores, sendo uma excelente opção, de baixo custo e muitas vantagens aos seus usuários. O produto e a empresa são resultados de diversos estudos e pesquisas pensando em seus consumidores, no crescimento da empresa e na economia.

A empresa valoriza a busca pelo sucesso com ética respeitando clientes e empresas parceiras, melhoria contínua através do desenvolvimento pessoal e profissional, além de inovar através do desenvolvimento contínuo com responsabilidade social, através do uso de recursos naturais de forma sustentável. Atualmente a equipe da Calmaq conta com Angélica de Paula como gerente (Planejamento, Desenvolvimento, Análises, Contabilidade e Treinamento); Ana Paula F. Sampaio cuidando da gestão de pessoas e comunicação (Financeira, RH, Conferência na expedição, Marketing); Cleberson Zembrani como supervisor de produção (Operação de todos os processos, Qualidade, Segurança, Gerenciamento) e Cleidemar Boesing sendo operador de produção (Corte, Dobra, Solda, Pintura, Embalagem).

### 2.1 DISTRIBUIDOR MÓVEL DE CONCRETAGEM

O distribuidor móvel de concretagem tem a oferecer a automação dos processos industriais, qualidade, desempenho e segurança, com fácil operação e está disponível em 3

dimensões de baixo custo com valores de R\$900,00 até R\$. 1.637,40. Ao adquirir o produto da empresa, o cliente irá deparar-se com vantagens também pela rapidez no atendimento, na fabricação e na entrega.

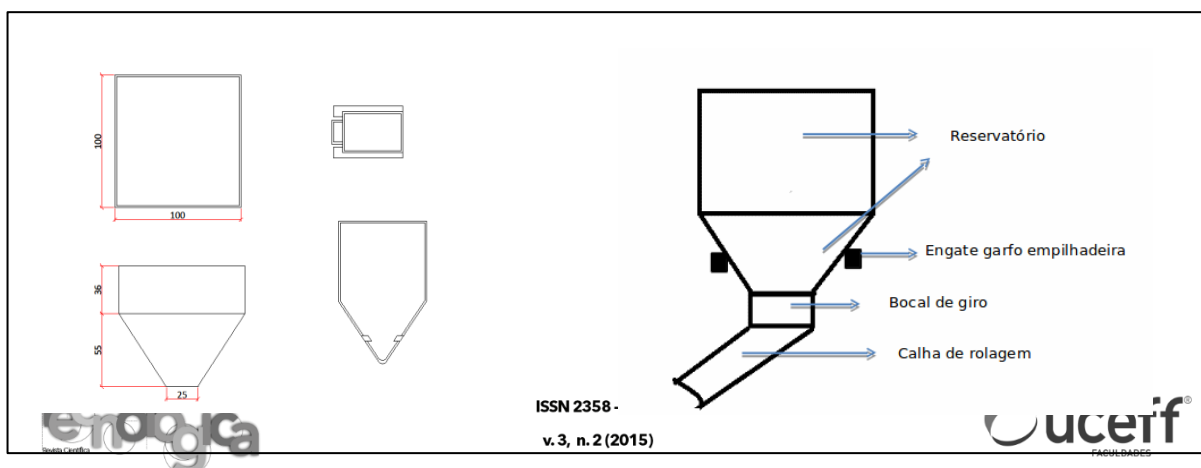
Enquanto isso, a empresa produzirá algo de baixo investimento com grandes lucros: comparando o DMC – 2015 com os produtos similares existentes no mercado, o produto ganha destaque, pois não necessitam de grandes investimentos, espaços e operação específica. Para ser produzido, basta utilizar guilhotina, dobradeira, máquina de solda e cabine de pintura.

No momento, a empresa focará mais na região Sul do Brasil, especialmente em pequenas e médias empresas, como lojas de materiais de construção, empresas do ramo de pré moldados, construtoras civis, incorporadoras e empresas de aluguel de equipamentos, enfim, empresas que utilizem processos de concretagem manual. O produto será caracterizado pela mobilidade no transporte de materiais, ergonomia, economia (redução de custo), versatilidade (utilização para vários materiais), agilidade e baixo investimento, contando com embalagem em paletização dupla e assim distribuído pela transportadora posteriormente. A rotina das empresas ao adquirir o produto mudará significativamente, pois irá diminuir os esforços e otimizar o processo. Existem produtos similares nos concorrentes, como pontes rolantes, autoconcreteiras, máquinas WCH, etc., porém todos os produtos citados possuem valores incomparavelmente maiores do que a Calmaq tem para oferecer.

### 2.1.2 Protótipo do equipamento

Idealizado o produto, foi desenhado o protótipo (figura 1), sendo as figuras a seguir o produto com suas visões em 3D e a figura ao lado suas instruções em 2D:

**Figura 1: Protótipo do produto.**



Fonte: Dados da pesquisa.

### 2.1.3 Medidas do equipamento

O distribuidor móvel de concretagem será produzido em três dimensões, apresentando as medidas e os preços de venda:

<b>Especificações</b>	<b>Dimensão 1</b>	<b>Dimensão 2</b>	<b>Dimensão 3</b>
<i>L<sup>1</sup></i>	44cm	88cm	1,32m
<i>C<sup>1</sup></i>	44cm	88cm	1,32m
<i>A<sup>1</sup></i>	80cm	1,6m	2,40m
<i>L<sup>2</sup></i>	63cm	1,26m	1,89m
<i>C<sup>2</sup></i>	54cm	1,08m	1,62m
<i>A<sup>2</sup></i>	1m	2m	3m
<i>Peso Líquido</i>	6,44kg	12,88kg	19,32kg
<i>Peso Bruto</i>	8,4kg	16,8m3	25,2kg
<i>Capacidade</i>	1m <sup>3</sup>	1,5m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>
<i>Custo</i>	R\$ 900,00	R\$ 1320,00	R\$ 1637,40

**Tabela 1: Dimensões do produto.**

Fonte: Dados da pesquisa.

## 2.2 CUSTOS

Antes de produzir para o mercado, é importante realizar pesquisas para conhecer mais sobre o cliente que vai utilizar os produtos, saber o que eles buscam e o que necessitam. Também é importante planejar e pesquisar para evitar erros e perdas futuras em investimentos inadequados, buscando novas oportunidades e nichos para o mercado visando sempre melhorar a eficiência dos produtos e dos serviços. É importante também ter conhecimento mais abrangente possível sobre os fornecedores de materiais para a empresa produzir, seu tempo de entrega e seu preço de aquisição. A tabela 2 demonstra os resultados obtidos através

de cotações:

Fornecedores do Produto			
Fornecedor	Materials	Preço Unitário R\$	Prazo de Entrega
Gerdau	Chapa de aço carbono 1.2mm/kg	2,43	1 dia
Emofer	Chapa de aço carbono 1.2mm/kg	3,05	1 dia
Votorantin	Chapa de aço carbono 1.2mm/kg	2,61	2 dia
Gerdau	Grampos/kg	2,50	Pronta entrega
Emofer	Grampos/kg	2,52	Pronta entrega
Votorantin	Grampos/kg	2,78	Pronta entrega
Weg	Tinta cinza/ml	12,50	Pronta entrega
Suvinil	Tinta cinza/ml	11,90	Pronta entrega
Renner	Tinta cinza/ml	13,50	Pronta entrega
Ferragens Pampa	Eletrodo revestido/kg	17,99	Pronta entrega
Fergral	Eletrodo revestido/kg	15,89	Pronta entrega
Ferragem Fermar	Eletrodo revestido/kg	13,50	Pronta entrega
Madeira Castanha	Madeira/metros	2,95	Pronta entrega
Madeira Capeletto	Madeira/metros	3,00	1 dia
Pinhal Madeira	Madeira/metro	3,05	Pronta entrega
Gráfica Inovar	Adesivo/unidade	1,15	1 dia
Gráfica Positiva	Adesivo/unidade	1,00	1 dia
Gráfica Arcus	Adesivo/unidade	0,80	1 dia
Fitas plax	Filme stretch/metros	0,25	Pronta entrega
Plásticos Condá	Filme stretch/metros	0,38	Pronta entrega
Azeplast	Filme stretch/metros	0,19	Pronta entrega

**Tabela 2: Cotações**

Fonte: Dados da pesquisa.

Definidos os fornecedores, foi elaborada uma planilha de contatos da tabela.

	Fornecedor	Telefone	Site/E-mail
<b>Aço</b>	Gerdau	49 3321 9200	<a href="http://www.comercialgerdau.com.br">www.comercialgerdau.com.br</a>
	Emofer	11 3602 6440	<a href="mailto:emofer@emofer.com.br">emofer@emofer.com.br</a>
	Votorantin	11 6818 5021	<a href="http://www.votorantin.com.br">www.votorantin.com.br</a>
<b>Tintas</b>	Weg	47 3276 4000	<a href="http://www.weg.net.br">www.weg.net.br</a>
	Suvinil	11 2039 2273	<a href="http://www.suvinil.com.br">www.suvinil.com.br</a>
	Renner	51 3378 2410	<a href="http://www.renner.com.br">www.renner.com.br</a>
<b>Plásticos</b>	Azeplast	49 3328 6515	<a href="mailto:azeplast@azeplast.com.br">azeplast@azeplast.com.br</a>
	Plásticos Condá	49 3328 7608	<a href="mailto:condaplasticos@hotmail.com">condaplasticos@hotmail.com</a>
	Fitas Plast	49 3323 8916	<a href="mailto:fitasplast@plast.com">fitasplast@plast.com</a>
<b>Madeira</b>	Madeira Castanha	49 3328 6135	<a href="http://madeiracastanha.com.br">maderiacastanha.com.br</a>
	Madeira Capeletto	49 3328 6266	
	Pinhal Madeiras	49 3329 5511	<a href="mailto:pinhalmadeiras@pzo.hotmail.com">pinhalmadeiras@pzo.hotmail.com</a>
<b>Eletrodo</b>	Fergral	49 3361 5900	<a href="http://www.fergral.com.br">www.fergral.com.br</a>
	Ferragens Pampa	49 3322 2982	<a href="http://www.ferragempampa.com.br">www.ferragempampa.com.br</a>
	Ferragens Fermar	49 3328 4282	
<b>Adesivo</b>	Gráfica Arcus	49 3330 0800	<a href="mailto:vendas@arcus.ind.br">vendas@arcus.ind.br</a>
	Gráfica Inovar	49 3329 4870	
	Gráfica Positiva	49 3324 4448	<a href="mailto:graficapositiva@ibest.com.br">graficapositiva@ibest.com.br</a> <a href="mailto:graficainovar@graficainovar.com.br">graficainovar@graficainovar.com.br</a>

### Tabela 3: Contatos

Após a realização de cotações e definição de fornecedores, foi fabricado o protótipo e extraídos os seguintes custos apresentados na tabela 4:

<b>Custo do Produto ( Protótipo)</b>			
<b>Componente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço Unitário R\$</b>	<b>Total R\$</b>
Chapa de aço carbono 1.2mm/kg	3,22	2,43	7,82
Tinta cinza/ml	0,1	12,50	1,25
Eletrodo revestido/kg	1	13,50	13,50
Grampos/gramas	0,5	2,50	1,25
Madeira/metros	7	3,00	21,00
Adesivo/unidade	2	1,00	2,00
Filme stretch/metros	10	0,19	1,90
<b>Total investido</b>			<b>48,72</b>

### Tabela 4: Custos do protótipo do produto

Foram calculadas as despesas, entre materiais, operacionais, a partir de um valor estipulado para produção e após, realizou-se uma previsão de custos e demanda, e provisionados os lucros apresentados na tabela 5.

### Tabela 5: Custos, despesas e lucro

<b>Produção Mensal</b>	<b>44 unidades</b>
Custo da Matéria Prima	R\$97,00
Custo da Mão de Obra	R\$275,00
<b>Custo Total</b>	<b>R\$372,00</b>

<b>Despesas Operacionais</b>	
Luz	R\$2.000,00
Água	R\$50,00
Telefone	R\$100,00
Aluguel	R\$2000,00
Contabilidade	R\$800,00
Limpeza	R\$1500,00
Vendedores	R\$2000,00
<b>Total</b>	<b>R\$9450,00</b>
<b>Custo do Produto</b>	372,00 (x 44 = R\$16.368,00)
	25.818,00 (16.368,00 + 9450,00)
	<b>R\$586,77 por unidade</b>
Custo para Venda	R\$1623,96 (541,32 + 200%)
Receita de Venda	R\$71.454,24 (44 x 1623,96)
Custo do Produto Vendido	R\$25.817,88 (44 x 586,77)
Lucro Bruto	R\$46.636,36 (71.454,24 – 25.817,88)
Despesas operacionais	R\$39.186,36 (46.636,36 – 7450,00)
<b>Lucro Líquido</b>	<b>R\$39.186,36</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

### 2.3 FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS E LAYOUT DE FÁBRICA

Foi definido também o fluxo de produção, carta de processo produtivo, layout do processo, apresentado nas figuras 2,3,4, 5a e 5b, respectivamente.

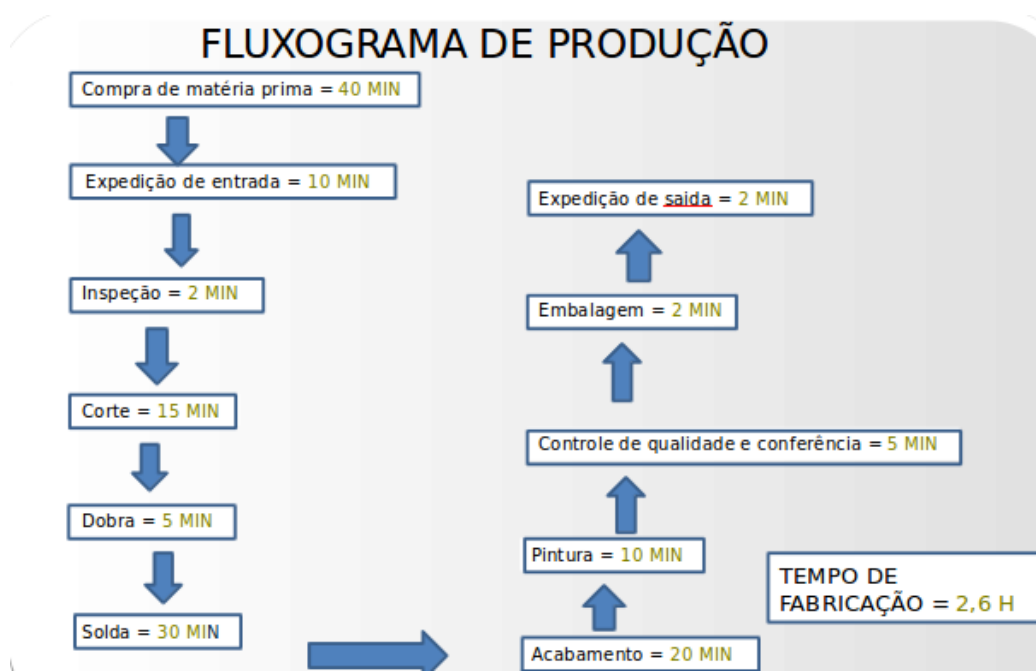


Figura 2:  
Fluxograma de produção



Figura 3: Carta de Produto

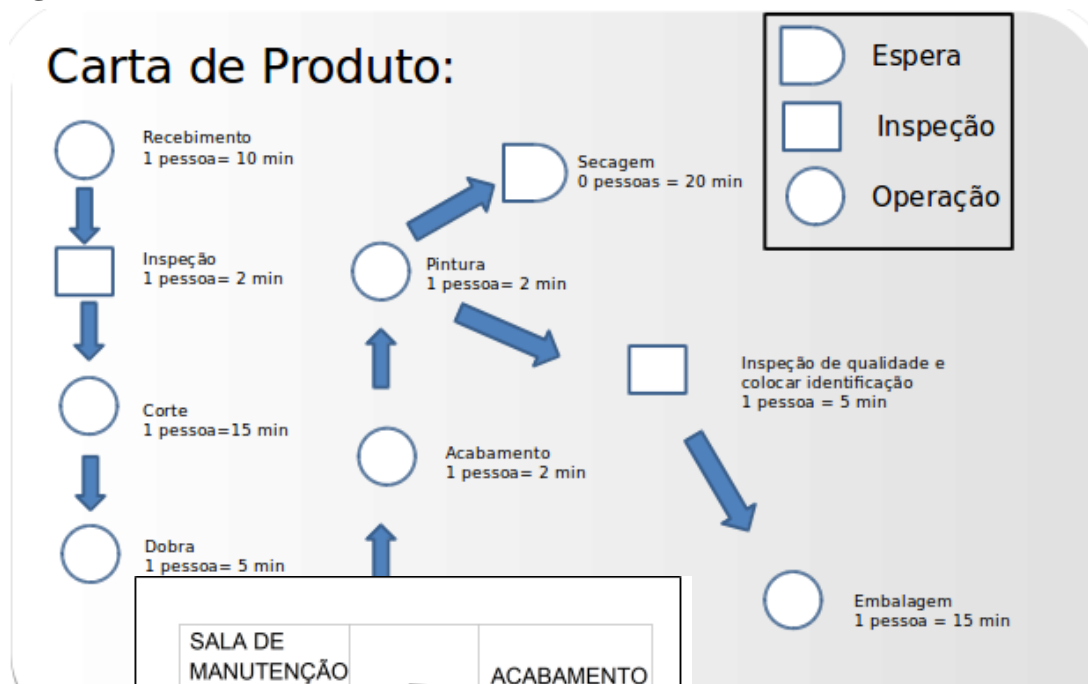


Figura 4: Layout de Processo

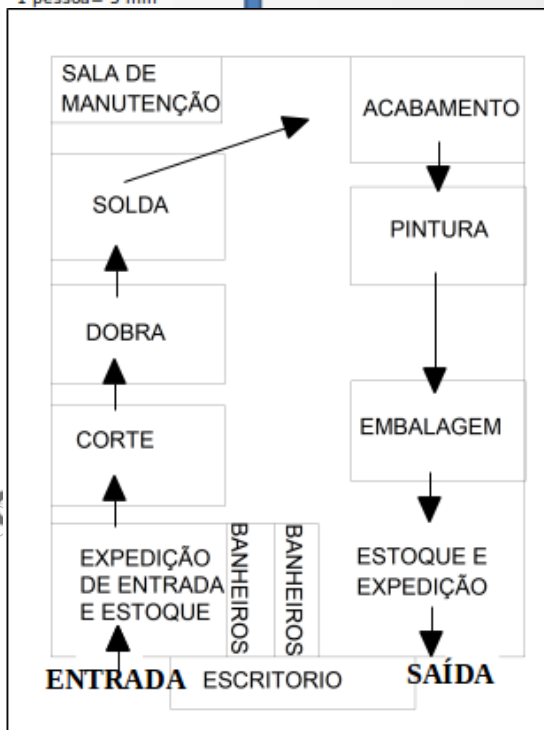


Figura 5a: Layout antes

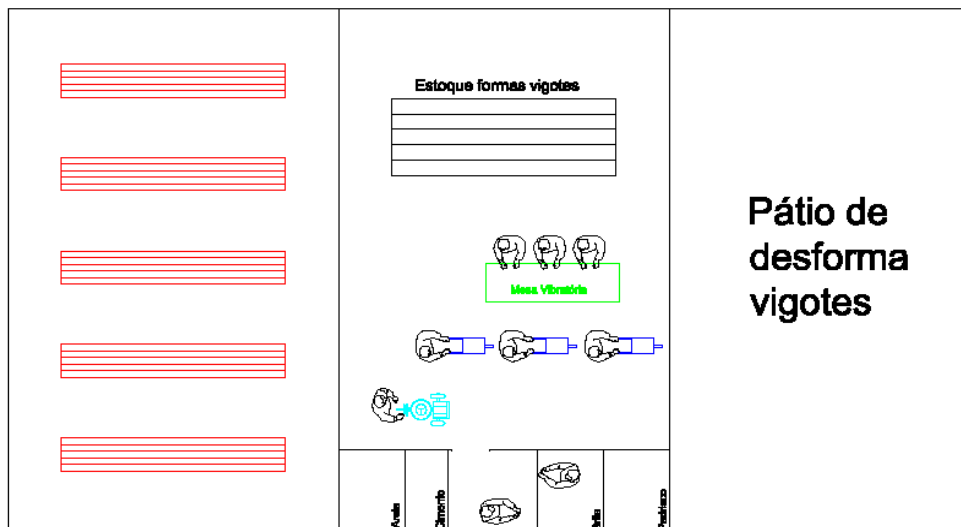
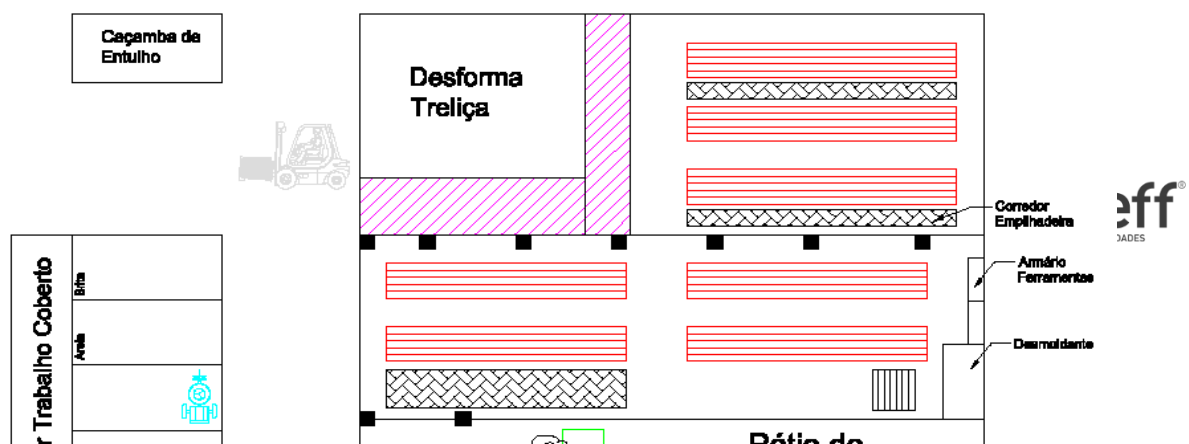


Figura 5a: Layout depois



## 2.4 CICLO DE VIDA DO PRODUTO (CVP)

Foi realizado o Ciclo de Vida do produto através da definição da Introdução, Crescimento, Maturidade, Declínio e Estratégia de descontinuidade apresentadas a seguir:

### 2.4.1 Introdução: ( Período de 1 mês).

→ *Produto*

- Definido valores do novo produto;
- Definido dos níveis de qualidade pretendidos.

→ *Preço*

- valor adequado para obter um rápido crescimento da quota de mercado.

→ *Distribuição*

- A distribuição é seletiva na região sul, até existirem níveis satisfatórios de aceitação do produto por parte dos consumidores.

→ *Comunicação*

- Implementação de estratégias de comunicação que visem aumentar a notoriedade do produto;
- Campanhas e ações que visem envolverem os potenciais consumidores em torno dos benefícios do produto.

#### **2.4.2 Crescimento: ( Período de 2 meses)**

→ *Produto*

– Manutenção dos níveis de qualidade do produto.

→ *Preço*

– O preço é mantido com a procura continua crescente devido aos reduzidos níveis de concorrência.

→ *Distribuição*

– Alargamento dos canais de distribuição em sintonia com o crescimento dos níveis de procura e aumento da aceitação do produto por parte dos consumidores.

→ *Comunicação*

– Ampliação da comunicação.

#### **2.4.3 Maturidade (Período de 8 meses)**

→ *Produto*

– Podem ser incluídos novas funcionalidades ao produto de forma a obter alguma diferenciação frente à concorrência.

→ *Preço*

– O posicionamento pode baixar, através de uma redução de preços, de forma a obter uma posição concorrencial mais forte.

→ *Distribuição*

– A distribuição será mais intensiva;

– Implementado programa de incentivo para aumentar o interesse dos clientes em adquirir o nosso produto em detrimento da concorrência.

→ *Comunicação*

– Enfatizar os pontos de diferenciação do produto.

#### **2.4.4 Declínio (Período de 1 mês)**

Descontinuar o produto: Terminar a produção e liquidar estoques através de ofertas, promoções ou venda a outro agente interessado em manter o produto.

##### **2.4.4.1 Estratégia de Descontinuidade**

→ *Volume mínimo de vendas/Preço:*

1º modelo: 20 unidades R\$ 900,00

2º modelo: 12 unidades R\$ 1.320,00

3º modelo: 12 unidades R\$ 1.637,40

→ *Peças de reposição:*

Calha de rolagem R\$ 350,00

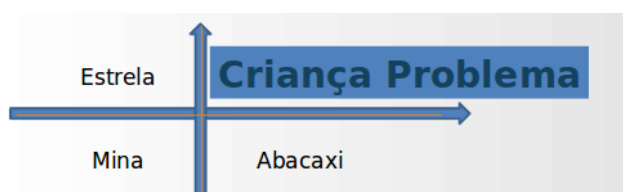
→ *Imagem da empresa no mercado:*

Abranger o mercado, igualando-se a Empresa WCH máquinas, conquistando e mantendo foco na qualidade em busca de desenvolvimento em tecnologias e novos equipamentos.

## 2.5 MATRIZ BCG

Foi realizada análise da introdução do produto no mercado através da matriz BCG apresentada na figura 6.

**Figura 6: Matriz BCG**



Considerando essa matriz, o projeto desenvolvido é classificado como Criança Problema, pois o produto é de alta durabilidade sendo necessária aplicação constante em investimentos, tecnologia e inovação, buscando que o cliente volte e adquira outros segmentos de equipamento para a sua empresa.

## 2.6 ADOTANTES

O perfil de adotantes do produto desenvolvido é classificado conforme apresentado a seguir e demonstrado na figura 7.

→ *Conscientização:* A empresa trabalha com visita dos vendedores para apresentação do produto.

→ *Interesse:* Nosso consumidor busca orientações a respeito do produto para que possa

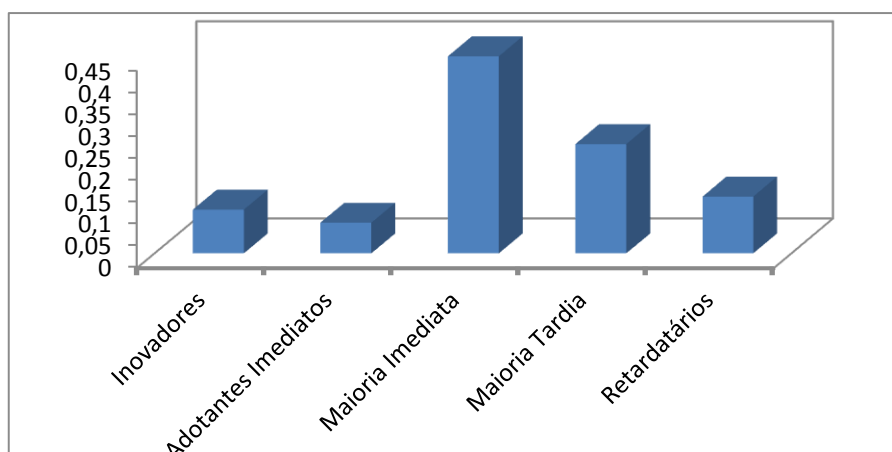
implantar na sua fábrica.

→ Avaliação: O consumidor avalia os custos, os riscos, os benefícios, as melhorias na empresa entre outros.

→ Experimentação: A Calmaq apresenta o produto, há um determinado tempo de experimentação e adequação ao processo com a nossa assessoria para garantir uma boa compra.

→ Adoção: Após o tempo de experimentação e aprovação o cliente adquire nosso produto.

**Figura 7: Classificação dos adotantes**



Fonte: Dados da pesquisa.

## 2.7 PLANO DE VENDAS

Para as vendas serão mantidos dois vendedores, dispostos de autoconfiança, tendência de competição, responsáveis e com hábitos de trabalhar sem supervisão. Suas metas serão a venda de 22 unidades por mês, recebendo o salário de R\$1000,00 e adicional de 10% de comissão. Os vendedores atuarão na região Sul de nosso país.

## 3 RESULTADOS

Os resultados sem dúvida serão positivos para a empresa, pois o produto é potencialmente capaz de trazer resultados rápidos e lucros interessantes em pouco tempo.

Porém, por se tratar de um produto de longa durabilidade, pode ocorrer de decaírem as vendas depois de um certo tempo de atividade da empresa. Desta forma irá tornar-se interessante planejar vendas em outras regiões do país e até mesmo em países vizinhos do Brasil.

A empresa também pode criar outros produtos durante suas atividades, para manter-se no mercado, abrangendo mais áreas e buscando inovar outros produtos.

Por se tratar de um produto novo e comprovadamente vantajoso, pode ocorrer um numero alto de pedidos, aí será necessário planejar a produção e os prazos para cumprir os princípios da empresa.

#### 4 CONCLUSÕES

Por mais positivos que os aspectos iniciais sejam, é preciso estar atento para a empresa realmente gerar lucros pois os custos e lucros são apenas valores estipulados e podem tornar-se diferentes quando a empresa deparar-se com a realidade.

Se bem planejados os processos operacionais e gerenciais, é provável que a empresa cresça rapidamente, e seus investimentos iniciais em máquinas e equipamentos, além da energia e mão de obras utilizados diariamente, sejam compensados em pouco tempo, trazendo resultados animadores.

#### REFERÊNCIAS

BARROS, MERCIA M. B.; TANIGUTI, ELIANA; MASSETO, LEONARDO;. **A indústria de materiais, componentes e equipamentos e a inovação tecnológica no processo de produção de edifícios.** VII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído qualidade no processo construtivo. Florianópolis, abril, 1998.

FREEMAN, C. “**Japão: um novo sistema nacional de inovação**”. Mudança técnica e teoria econômica. Londres: Pinter, 1988.

MARTINS, MARCELO G.; E BARROS, MERCIA M. S. B. **A formação de parcerias como alternativa para impulsionar a inovação na produção de edifícios.** III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. São Carlos, Setembro, 2003.

NEVES, CLEONOR; DUARTE, LEONARDO; VIANA, NAIRON; LUCENA, VICENTE F. **Os dez maiores desafios da automação industrial: as perspectivas para o futuro.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa, 2007.

OLIVEIRA, PAULO V. H., et al. **Análise da aplicação de check-list sobre inovações ; tecnológicas em canteiros de obra.** Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, Florianópolis, 1999.