

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO
PRODUTO DO BLOCO DE POLIPROPILENO RECICLADO
PARA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO POPULAR.**

EDIMILSON CAVALCANTE DA FONSÊCA

**MANAUS
2013**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EDIMILSON CAVALCANTE DA FONSÊCA

ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO
PRODUTO DO BLOCO DE POLIPROPILENO RECICLADO
PARA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO POPULAR.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva

MANAUS
2013

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

F676a

Fonsêca, Edimilson Cavalcante da.

Análise do processo de desenvolvimento do produto do bloco de polipropileno reciclado para construção de habitação popular / Edimilson Cavalcante da Fonsêca. - 2013.

128 f. : il. color. ; 31 cm.

Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal do Amazonas.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva.

1. Materiais de construção - Especificações 2. Polipropileno
3. Projeto de produto 4. Habitação popular 5. Produtos reciclados
6. Habitações – Projetos e construção I. Silva, Daniel Nascimento
e, orientador II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU (2007): 691.175.742.3(043.3)

EDIMILSON CAVALCANTE DA FONSÊCA

ANÁLISE DO PROCESSO DESENVOLVIMENTO DO
PRODUTO: BLOCO DE POLIPROPILENO RECICLADO PARA
CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO POPULAR.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovado em 17 de dezembro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva, Presidente
Instituto Federal do Amazonas

Prof.^a Dr.^a Elaine Ferreira, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof.^a Dr.^a Valdete Santos de Araújo, Membro
Universidade do Estado do Amazonas

Agradecimentos

Quero agradecer infinitamente a Deus pela proteção, sabedoria e bênçãos que ele tem me concedido incondicionalmente.

Aos meus pais, meu filho e familiares pelo incentivo e apoio durante esse período acadêmico.

Quero agradecer a oportunidade e apoio que o Instituto Federal do Amazonas me ofereceu, bem como o diretor Prof. Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto pelas palavras de apoio e incentivo, e aos meus superiores (Núbia Xavier, Rivelino de Souza, Luiz Claro e Elane Mafra) pela compreensão e apoio. Agradeço também a Prof. Márcia Bacovis por me apresentar a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. através de uma visita técnica.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas pela oferta de um curso atualizado e relevante, bem como ao corpo docente que possui muito conhecimento e experiência, aos coordenadores do curso e aos técnicos administrativos pela competência pela condução do programa.

Ao meu orientador Dr. Daniel Nascimento e Silva pela excelência na sabedoria, pela humildade como pessoa e pela dureza em cobrar resultados e incentivar o meu progresso, muito obrigado por ter aparecido na minha vida acadêmica.

Aos meus amigos e colegas de mestrado agradeço pelas palavras de motivação, algum deles são: Fernando Lima, Remo Lima, Augusto Bacovis, Raimunda Helena, Marcio Souza e José Roberto, entre outros.

Ao Laboratório de Resistência de Materiais sob coordenação do Prof. Rubervan Souza de Magalhães pela realização de ensaio físico e mecânico do “tijolo ecológico” e sua equipe técnica.

Ao Sr. Sávio e Sra. Vanilda proprietários da empresa H.V.S. Projeto Ferramentaria por “abrir as portas” da empresa para realizar esta pesquisa.

RESUMO

Este trabalho vem abordar um tema que continua despertando o interesse de pesquisadores e de empresas na busca de melhorar a performance, os modelos, métodos e processos durante o desenvolvimento de um novo produto. O objetivo desta pesquisa é propor um modelo de processo de desenvolvimento de produto aplicável à manufatura de um bloco para ser utilização na construção de moradia popular. Os procedimentos metodológicos são: Quanto aos procedimentos do tipo estudo de caso e experimental, por que utilizar-se-á a capacidade instalada da empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. e sua ideia no desenvolvimento do “Tijolo ecológico” produzidos em máquina injetora utilizando insumo composto por polipropileno predominantemente reciclado. Quanto aos propósitos, a pesquisa tem caráter descritivo, pois procura descrever as melhores e as péssimas práticas que serão identificadas durante o processo de desenvolvimento na empresa; e o dividiu-se em três fases o esquema metodológico para facilitar a visualização das etapas. Por fim, O tijolo ecológico tem sido aceito pelo mercado consumidor, apesar de existir paradigmas com relação a uma nova forma de construir moradias. Nos ensaios produtivos, o tijolo superou a resistência de compressão do tijolo cerâmico, 6,02 Mpa contra 1,5 Mpa. Os resultados apontam ganhos positivos com o desenvolvimento deste produto e poucos riscos/ameaças. A instabilidade econômico-financeira, a ausência de uma política científica de desenvolvimento de produto nas empresas e a falta de interação das instituições com as empresa são, conforme a pesquisa, os geradores de muitos insucessos nos desenvolvimentos de produtos.

PALAVRAS-CHAVES: Processo; Desenvolvimento de Produto; Reciclagem; Produção e Construção de Moradias.

ABSTRACT

This work is addressing a topic that continues attracting the interest of researchers and companies in search of better performance, models, methods and processes for the development of a new product. The objective of this research is to present a proposal to improve the development of procedures "Brick green" of company H.V.S. Projetos and Ferramentaria Ltda. for it to be accepted, produced and used in building houses. The methodological procedures are: The procedures of the case study and experimental, that will use the company's installed capacity HVS Projects and Tooling Ltda. and his idea in the development of "eco-brick" produced in injection machine using input consists of predominantly recycled polypropylene; Regarding the purpose, the research has a descriptive, as it seeks to describe the best and bad practices that will be identified during the development process in company, and divided into three phases scheme methodology to facilitate visualization of the steps. Finally, the ecological brick has been accepted by the market, although there paradigms with respect to a new way of building houses. In production testing, the brick topped the compressive strength of the ceramic brick, 6.02 Mpa against 1.5 Mpa. The results show positive gains with the development of this product and few risks / threats. The economic and financial instability, the absence of a scientific policy of product development in company and the lack of interaction of institutions with the company are, according to the survey, the generators are many failures in product development.

KEY WORDS: Process, Product Development, Recycling, Manufacturing and Construction of Houses

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fatores que justificam a pesquisa	16
Figura 2: Fatores do insucesso no desenvolvimento de produtos.....	17
Figura 3: Bloco Cerâmico de 8 furos.	46
Figura 4: Bloco de Plástico.....	47
Figura 5: Esquema metodológico da pesquisa.....	50
Figura 6: Desvio em Relação ao Esquadro	56
Figura 7: Planeza das Faces.....	57
Figura 8: Planta do bloco estrutural de parede vazada.	58
Figura 9: Dimensão do bloco cerâmico de vedação com furos na horizontal	59
Figura 10: Dimensão do bloco cerâmico de vedação com furos na vertical.....	59
Figura 11: Ensaio de Compressão do Bloco	60
Figura 12: Construção do protótipo de moradia.	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: As práticas utilizadas pelas empresas durante o processo de pesquisa. .	28
Quadro 2 O clima praticado pelas empresas durante o planejamento do escopo do produto/projeto.	29
Quadro 3: O processo de construção do Case do negócio: estratégias praticadas. .	32
Quadro 4: As práticas que ocorrem nas empresas durante os processos.	34
Quadro 5: As práticas que ocorrem nas empresas durante a métrica e avaliação do desempenho.....	36
Quadro 6: As práticas que ocorrem nas empresas durante a comercialização e lançamento do produto.....	38
Quadro 7: Protocolo da pesquisa.....	53
Tabela 8: Compressão dos blocos.....	63
Quadro 9: Processo da descoberta.....	64
Quadro 10: Oportunidades no mercado consumidor.....	65
Quadro 11: Necessidade do mercado consumidor.....	65
Quadro 12: Requisitos no processo da descoberta.....	66
Quadro 13: Planejamento do Escopo.....	68
Quadro 14: Perfil do líder do projeto.....	69
Quadro 15: Perfil da Equipe.....	69
Quadro 16: Comunicação na Equipe.....	70
Quadro 17: Critérios da Engenharia.....	71
Quadro 18: Requisitos do Planejamento do Escopo.....	71
Quadro 19: Case do Negócio.....	73
Quadro 20: Metas da Empresa.....	73
Quadro 21: Plano Estratégico da Empresa.....	74
Quadro 22: Objetivos da Empresa.....	75
Quadro 23: Requisitos do Processo do Case do Negócio.....	75
Quadro 24: Desenvolvimento do produto.....	77
Quadro 25: Tomada de Decisão.....	77
Quadro 26: Recursos Investindo.....	78
Quadro 27: Tecnologia de Informação.....	79
Quadro 28: Avaliação da Qualidade.....	80
Quadro 29: Resistência a Compressão e Temperatura.....	80
Quadro 30: Especificação Estrutural.....	81
Quadro 31: Protótipo do Produto.....	82
Quadro 32: Capacidade Produtiva.....	83
Quadro 33: Requisitos do Processo de Desenvolvimento do Produto.....	83
Quadro 34: Teste e Validação do produto.....	85
Quadro 35: Medição do Desempenho.....	86
Quadro 36: Teste de Padronização.....	87
Quadro 37: Exigências Técnicas.....	87
Quadro 38: Validação do Produto.....	89
Quadro 39: Requisitos do Processo de Testes e Validação.....	89
Quadro 40: Lançamento e comercialização do produto.....	91
Quadro 41: Política de Vendas.....	91
Quadro 42: Precificação do Produto.....	92
Quadro 43: Mercado Alvo.....	93
Quadro 44: Construção de Imagem.....	94

Quadro 45: Requisitos do Processo de Lançamento e Comercialização	94
Quadro 46: Revisão Pós-lançamento do produto.....	96
Quadro 47: Diferenças nos Blocos.....	97
Quadro 48: Aceitação no Mercado.....	98
Quadro 49: Viabilidade e Rentabilidade	98
Quadro 50: Revisão Pós-Lançamento	100
Quadro 51: Requisitos do Processo de Revisão Pós-Lançamento	101

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIDE	Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial
DNP	Desenvolvimento de Novos Produtos
H.V.S.	Henrique, Vanilda e Sávio
IBC	Índice Custo-Benefício
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira
PDP	Processo de desenvolvimento de produtos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2. PROBLEMA DA PESQUISA.....	17
1.3 OBJETIVO	18
1.3.1 Objetivo Geral.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS.....	19
2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	20
2.1 DEFINIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	20
2.2 O PROCESSO DA DESCOBERTA	24
2.3 O PLANEJAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO/PRODUTO	28
2.4 A CONSTRUÇÃO DO <i>CASE</i> DO NEGÓCIO.....	31
2.5 O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	33
2.6 TESTE E VALIDAÇÃO DO PRODUTO	35
2.7 LANÇAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DO PRODUTO.....	36
2.8 A REVISÃO PÓS-LANÇAMENTO DO PRODUTO.....	38
3. RECICLAGEM.....	40
4. BLOCO E TIJOLOS	44
4.1 CONCEITO DE BLOCO CERÂMICO	44
4.2 CLASSIFICAÇÃO DO BLOCO CERÂMICO	46
4.3 BLOCO DE PLÁSTICO.....	47
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	49
4.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA	49
4.1.1 Fase I - Planejamento da pesquisa.....	51
4.1.2 Fase II - Coleta e tratamento de dados.....	52
4.1.3 Fase III - Análise, discussão e conclusão.....	52
4.2 PROTOCOLO DA PESQUISA.....	53
4.3 SUJEITOS DA PESQUISA.....	54
4.4 COLETA DE DADOS	55
4.5 PROCEDIMENTOS NO ENSAIO DO PRODUTO.....	55
4.5.1 Caracterização do produto	55
4.5.2 Desvio em relação ao esquadro (D).....	56
4.5.3 Planeza das faces (F)	56

4.5.4 Espessura das paredes externas e dos Septos	58
4.5.5 Dimensões Nominais	59
4.5.6 Resistência à Compressão	60
5. RESULTADOS DA PESQUISA.....	62
5.1 RESULTADOS DO ENSAIO DE COMPRESSÃO DE BLOCOS	63
5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA	64
5.2.1 Protocolo: Processo da Descoberta.....	64
5.2.2 Protocolo: Planejamento do Escopo	68
5.2.3 Protocolo: Case do Negócio.....	72
5.2.4 Protocolo: Desenvolvimento do produto.....	76
5.2.5 Protocolo: Teste e Validação do produto	84
5.2.6 Protocolo: Lançamento e Comercialização do Produto.....	90
5.2.7 Protocolo: Revisão Pós-lançamento do Produto.....	95
5.3 MODELO PROPOSTO PARA DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	102
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS.....	114
APÊNDICE	121
ANEXOS	123

1. INTRODUÇÃO

Estudos, pesquisas e modelos de processos de desenvolvimento de produto continuam em destaque nas ciências de Engenharia da Produção e cada vez mais tem despertado o interesse de pesquisadores e gestores de empresas na busca de melhorar a performance, os modelos, métodos e processos para adotar as melhores práticas durante o desenvolvimento de um novo produto. Muitos autores defendem a importância de se manter competitivo no mercado utilizando a inovação e a competência como um meio para alcançar os resultados esperados, atendendo, satisfazendo e surpreendendo os clientes, fornecedores e os investidores.

O insucesso no desenvolvimento de produto tem sido causado por erros na identificação das necessidades dos clientes, baixo nível de eficiência no planejamento do projeto, ideias incompatíveis ou que não fazem parte do *case* do negócio, equipes sem liderança durante o desenvolvimento de produto, os métodos de avaliação do produto não são bem aplicados, lançamento e comercialização do produto conturbado e o fechamento do ciclo de desenvolvimento do produto na fase de reavaliação e pós-venda é abandonado pelo líder do projeto no momento crucial para a organização completar o desenvolvimento do produto, que ainda acontecem internacionalmente no campo empresarial e industrial, como sintetiza a figura 1.

A criação de novos produtos e/ou serviços são, evidentemente, encontrados pelos clientes quando vão ao supermercado, ao restaurante, a uma clínica de estética ou até quando navegam na *web*. Esse volume de inovação ao consumidor vem sendo identificado através das necessidades: humanas, industriais e comerciais, que surgem ao longo do tempo. Com o alto padrão de inovação e competitividade entre as empresas, que buscam a maior fatia do mercado consumidor, estas têm criado produtos que nem foram imaginados pelos próprios clientes, sendo que muitas vezes é a estratégia utilizada para aumentar as vendas no lançamento do produto.

Observa-se que o mercado consumidor tem aumentando o seu nível de exigência na hora de adquirir um produto ou um serviço, estes não estão somente preocupados com a qualidade e o preço, pois são premissas básicas exigidas pelo mercado. Os clientes querem um produto que tenham utilidade, segurança, conforto, beleza, ergonomia e garantia, e mais, dão preferência às empresas que têm

responsabilidade social e que preserva os recursos do meio ambiente. Outro fator importante é a participação do cliente no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois o cliente quer se sentir valorizado e um importante fornecedor de informações.

Existem diversas técnicas e procedimentos para identificar a necessidade de um cliente, a pesquisa de mercado, utilizando métodos estatísticos, é um exemplo bastante utilizado. Algumas empresas não praticam a técnica de identificação de necessidade, pois existem companhias que possuem uma equipe responsável em criar produtos que os clientes nem imaginavam que iam necessitar e ficar tão dependentes com o uso, a exemplos disso são as empresas de celulares, computadores portáteis e *tablets*.

Estas empresas fazem, em pequenos períodos tempo, novas tecnologias e novos aparelhos com mais aplicativos para facilitar o dia-a-dia dos consumidores. A competitividade entre elas é justamente o desenvolvimento de produtos inovadores, tornando-o vital para o *case* do negócio. O problema muitas vezes está relacionado à obsolescência dos produtos já adquiridos e o descarte inadequado ao meio ambiente. A solução que encontraram para o descarte das baterias utilizadas nestes aparelhos tem sido a logística reversa, que parece ser a mais apropriada, mas por outro lado, a menos usada.

Ao realizar algumas visitas técnicas, percebeu-se que existem processos de reciclagem em vários segmentos produtivos. Estes processos são alimentados e reaproveitados pelos catadores, os intermediários e pelas indústrias recicladoras. Estes agentes têm contribuído com a economia e com a produção de insumos e matéria-prima para outras empresas, evitando o consumo de material de fontes primárias e o consumo de energia elétrica, por exemplo, a empresa BIPACEL situada no bairro de Santa Etelvina, produz papel higiênico, guardanapos e papel toalha utilizando matéria-prima reciclada no seu processo produtivo e a empresa TUPIBRAS situada no bairro Armando Mendes, produz produtos termoplásticos utilizando também, matéria-prima reciclada no seu processo produtivo.

A empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda., que faz parte do grupo de empresa no Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial – CIDE, no Distrito Industrial, vem desde dezembro de 2010 trabalhando com projetos e fabricação de máquinas, equipamentos e produtos, um dos produtos desenvolvidos

é o “tijolo ecológico” produzidos em máquina injetora utilizando insumo composto por polipropileno predominantemente reciclado.

O objetivo da empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. é este produto seja utilização na construção de moradias, evitando a utilização do tijolo cerâmico tradicional. Apesar da insustentabilidade econômico-financeira da empresa, esse produto tem passado constantemente por algumas modificações para encontrar uma especificação e uma performance que atenda os requisitos quanto à segurança, resistência, durabilidade, ao designer, ao custo e que seja possível a sua produção em grande escala.

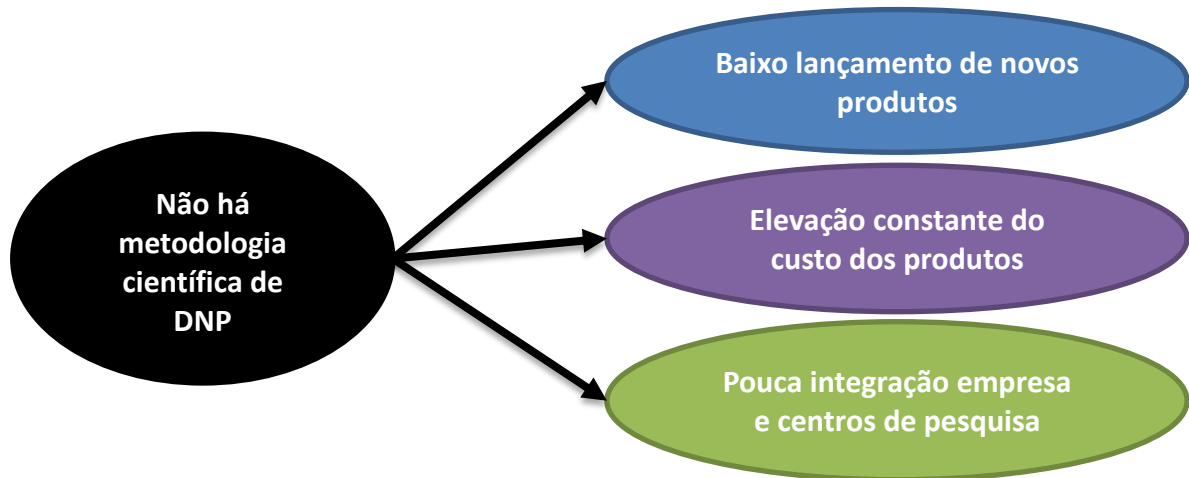
A necessidade de integrar a empresa em questão, com os centros de pesquisas foi o que despertou e motivou o início da realização desta pesquisa, pois com o apoio de cientistas do Instituto Federal do Amazonas: *campus* Manaus-Distrito Industrial e da Universidade Federal do Amazonas, incluindo o orientador, podemos disponibilizar e utilizar a estrutura e laboratórios deste *campus* para melhorar o desenvolvimento do produto e produzir conhecimento através desta experiência, conseqüentemente cumprir o papel institucional com a sociedade.

Sabe-se que construir uma moradia não é um investimento que pode ser feito por todas as pessoas que precisam de uma casa, e essa necessidade vem aumentando através do crescimento das populações e das cidades, contribuindo para o aumento do índice de déficit habitacional, aumento de aluguel com imóveis e o mais grave, invasão de áreas particulares ou de preservação ambiental (Caixa, 2011).

1.1 JUSTIFICATIVA

Três aspectos justificam a realização desta pesquisa: 1) Não observa-se a criação ou o lançamento de novos produtos para construção civil; 2) Os custos dos produtos utilizados na construção civil elevam-se anualmente; e 3) Falta um sistema de integração Universidade-Empresa no compartilhamento de responsabilidades capaz de desenvolverem novos produtos mercadologicamente aceitos. Com base nessas justificativas pode-se chegar ao entendimento que, apesar de existirem ideias, não existe um processo de desenvolvimento de produtos consolidados cientificamente nas organizações, sintetizado na Figura 1 a seguir:

Figura 1: Fatores que justificam a pesquisa



Alguns dos principais produtos, como por exemplo: o cimento e o tijolo cerâmico continuam sendo largamente e tradicionalmente utilizado na construção civil. Não se têm observado alguma criação ou lançamento de produtos inovadores que possam minimizar o uso de recursos naturais, solos rochosos e arenosos e consumo de energia elétrica dos quais estes produtos precisam para serem produzidos. Portanto esta pesquisa vem contribuir para a criação de ideias e desenvolver produtos que possam atender essa crescente demanda.

Anualmente os custos dos produtos utilizados na construção civil aumentam, diminuindo o acesso a uma moradia digna pelas pessoas que possuem renda inferior. A criação de novos produtos com a utilização de matéria-prima reciclada pode dar mais acessibilidade a todos, pois acredita-se que este estudo pode contribuir positivamente para o desenvolvimento do produto capaz de ser utilizado na construção de moradias a um custo relativamente baixo se comparado com os praticados pelos produtos tradicionais, e assim contribuindo na diminuição do índice de déficit habitacional nas cidades.

É fácil perceber a burocracia que empresas enfrentam ao buscar apoio nas instituições. Algumas instituições não utilizam a sua capacidade tecnológica e científica para dar suporte às empresas inovadoras, parece faltar interesse e gestão nessas instituições. A falta um sistema de integração Universidade-Empresa no compartilhamento de responsabilidades tem sido o entrave ao oferecer subsídios e *know-how* para dar apoio no processo de desenvolvimento de novos produtos.

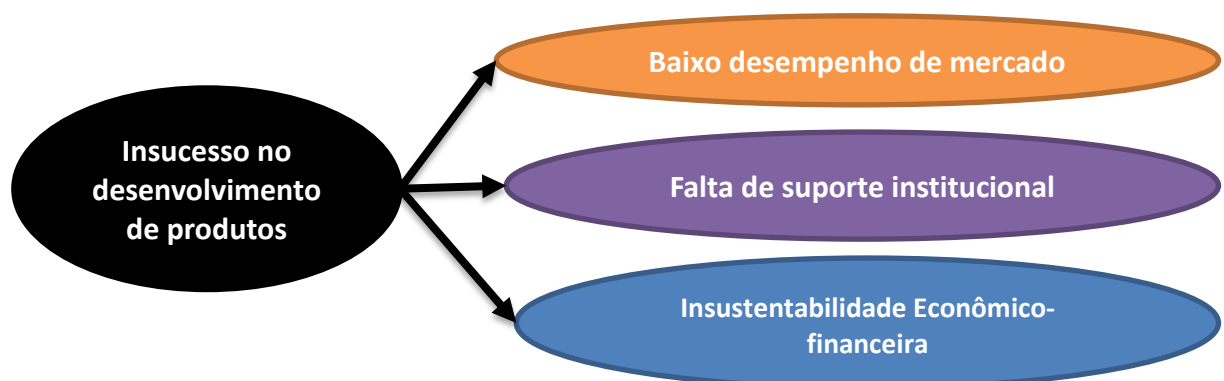
Algumas ideias surgem neste mercado que parecem ser criativas e viáveis, porém não utilizam um processo de desenvolvimento de produto cientificamente consolidado para ter condições de ser aceito pelas engenharias e conseqüentemente aceito mercadologicamente pelos consumidores. Portanto a ideia do “título ecológico” da empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. será incorporada neste projeto, para esta possa ser desenvolvida, testada e analisada conforme as exigências pré-estabelecidas pela equipe do projeto.

Por fim, esta pesquisa deve ser realizada para gerar conhecimentos científicos e métodos de desenvolvimento de produtos. Nessa situação, esta pesquisa será capaz de desenvolver a ideia já iniciada pela empresa H.V.S., bem como testar os métodos citados na fundamentação teórica com a finalidade de atender as necessidades do mercado industrial, fornecedor e consumidor. Por fim, contribuir significativamente para construção do conhecimento para futuras pesquisas relacionadas ao tema.

1.2. PROBLEMA DA PESQUISA

Mesmo sendo uma necessidade claramente percebida em nossa cidade, a diminuição do déficit habitacional pode iniciar através da oferta de habitações populares. E isso está diretamente atrelada aos fatores de custo, ao financiamento e a capacidade de compra da população. Sendo assim, no contexto elaborado por esta pesquisa é possível identificar a ineficiência e o insucesso em projetos de desenvolvimento de novos produtos pelo baixo desempenho do produto no mercado consumidor, pela ausência de suporte institucional oferecida às empresas e pela insustentabilidade econômico-financeira das empresas que iniciam esses projetos, como sintetiza a figura 2.

Figura 2: Fatores do insucesso no desenvolvimento de produtos



Portanto, faz necessário apoiar as empresas que necessitam da ciência para desenvolver um produto que seja comercializado, mas que traga oportunidade às pessoas que precisam, e que o processo de reciclagem seja um fator determinante na preservação dos recursos naturais.

Diante destas informações torna-se evidente indagar o seguinte problema: *Quais são os requisitos dos procedimentos aplicados no processo de desenvolvimento do “Tijolo ecológico” da H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. capazes de torná-lo aceito, produzido e utilizado na construção de moradias?*

1.3 OBJETIVO

Para responder à pergunta da pesquisa, foram selecionados os objetivos (geral e específicos) relacionados a seguir.

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de processo de desenvolvimento de produto aplicável à manufatura de um bloco para ser utilização na construção de moradia popular.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever as etapas do processo de desenvolvimento de produtos;
- b) Realizar ensaios mecânicos de resistência de compressão e especificação estrutural dos blocos; e
- c) Identificar o grau de conformidade e das desconformidades durante as etapas do desenvolvimento do produto.

1.4 ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS

Este trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro aborda os aspectos referentes ao tema, problema da pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, justificativa e a distribuição dos conteúdos abordados neste projeto de qualificação, por capítulo.

No segundo capítulo é apresentada uma fundamentação teórica centrada no desenvolvimento de produtos. Abordando as definições de diversos autores, bem como as etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos.

O terceiro capítulo aborda o conceito de reciclagem, utilizando marcos teórico para caracterizar os elementos envolvidos neste fenômeno e sua importância econômica, social e ambiental na atualidade.

No quarto capítulo é feita a descrição da metodologia a ser utilizadas na execução da pesquisa. Expõem-se os meios, os fins, os instrumentos de coleta, variáveis e método de análise dos dados.

No quinto capítulo apresentam-se os resultados das pesquisas conforme o protocolo da pesquisa, tornando-o como modelo para novas pesquisas.

No sexto e último capítulos finaliza-se com as considerações finais e recomendações para outros estudos futuros.

2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Neste capítulo, busca-se revisar os fundamentos teóricos acerca do processo de desenvolvimento de produto, tais como: as definições, as etapas e elementos no processo de desenvolvimento de novos produtos.

2.1 DEFINIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Este texto tem como objetivo definir o conceito de desenvolvimento de produto. Para gerar a resposta, foi utilizado o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012), que consiste na formulação de uma pergunta de pesquisa, coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente <<http://scholar.google.com>> e <www.sciencedirect.com>), organização dos dados e formulação da resposta. A conclusão mostra que o desenvolvimento de produto é processo que integram um conjunto de atividades numa empresa, utilizando-se de informações e especificações para criar produtos para o mercado consumidor.

Segundo Lamb e Tamagna (2010) o desenvolvimento de produto é um fator estratégico da organização onde a criatividade e a competitividade são requisitos necessários para supri às necessidades do mercado consumidor. Considera-se um fator estratégico a utilização da criatividade e da competitividade no desenvolvimento e lançamento de um novo produto pela empresa, onde tem-se uma expectativa positiva na aceitação do produto pelos clientes e que este produto possa ultrapassar os concorrentes no requisito qualidade e preço.

Para os mesmo autores em sua pesquisa relacionada ao Estudo do processo de desenvolvimento de produto e geração de atributos de projeto de ônibus rodoviário, demonstra ainda que desenvolver novos produtos é uma ferramenta estratégica na tomada de decisão, pois a criação de novos produtos deve oferecer o mínimo de risco ao negócio da empresa e aproveitar ao máximo a oportunidade do mercado. Um gerenciamento e acompanhamento dos elementos envolvidos no processo de desenvolvimento de produto neutraliza o risco de insucesso no projeto,

visto que estas ferramentas possibilitam um domínio em todas as fases da concepção até a comercialização do novo produto.

O desenvolvimento de produto é definido por Gusberti (2006) como uma estruturação de atividades que buscam diminuir os custos e aumentar a competitividade no mercado. Afirma também, que é um processo onde a empresa monitora e controla os indicadores tornando o projeto viável e que atendam os requisitos estabelecidos na produção de produtos. Neste processo, os indicadores são ferramentas que alertam a não conformidade com os requisitos do projeto, sendo assim este produto não será viável para a empresa, terá um alto custo e tem grandes possibilidades de ser rejeitado pelo mercado que está mais competitivo e exigente.

Por outro lado Rodrigues (2008) destaca a uma restrição em seu estudo sobre o desenvolvimento de produto que consiste execução de atividades com especificação claras e bem definidas sobre o produto e o processo produtivo conforme a necessidade do mercado e observando as restrições tecnológicas que podem impossibilitar a produção do produto. As ideias criativas ou a necessidade do mercado geralmente tem sido a razão de desenvolver um produto, porém estas não são pensadas observando as restrições tecnológicas, é como se imaginar um produto que não existe e nem vai existir, ao não ser que esta restrição tecnológica seja eliminada por cientistas.

Machado e Toledo (2006) em seu estudo sobre a criação de valor afirmam que o desenvolvimento de produto é a fabricação produtos e processos advindos de uma organização de informações onde é percebível a oportunidade de mercado na qual é possível tecnicamente produzi-lo. Geralmente essas informações são obtidas através de pesquisas, onde os dados são tabulados e analisados, gerando um perfil e uma necessidade, essa percepção da oportunidade deve estar acompanhada de um estudo de viabilidade econômico-financeiro aceito pela organização e tecnicamente possível de ser manufaturado.

Neto e Nobre (2009) definem o desenvolvimento de produto como um processo de conversão das necessidades e requisitos dos clientes em informações para criação do produto com a definição dos parâmetros do sistema técnico para a produção do produto. As informações sobre os requisitos e as necessidades dos clientes podem ser obtidas através de pesquisas, questionamentos ou até em

observação do comportamento dos futuros consumidores, estas informações devem ser convertidas em uma ideia ou um perfil de necessidade de um produto, mas a fabricação deste produto só será possível de produzir após a definição e adequação dos parâmetros exigidos pelo sistema produtivo.

Os mesmos autores complementam a definição do desenvolvimento de produto como um processo longo e complexo para concepção do novo produto e após a produção do produto há necessidade de acompanhamento e avaliação da utilidade. A complexidade de desenvolver um produto pode demorar por influências de alguns elementos como: má identificação das necessidades ou mudança de comportamento e preferência por parte dos clientes, estrutura organizacional inadequada, insuficiência de tecnologia de ponta ou até recursos financeiros, dependendo sempre do tipo de produto. Conseqüentemente há necessidade de acompanhar e avaliar a utilidade e o desempenho do produto produzido.

Costa e Toledo (2011) definem o desenvolvimento de produto como um conjunto de atividades no qual se identifica e analisa as necessidades do mercado (RODRIGUES, 2008) e os recursos necessários deve estar estrategicamente alinhados com as decisões do negócio (LAMB e TAMAGNA, 2010). Pode verificar neste ponto que o mercado consumidor é quem determina o produto a ser desenvolvido, essa determinação surge a partir da identificação dessa necessidade, porém faz-se necessário que esta identificação seja analisada para que não necessite de recursos ou procedimentos que estão fora do negócio estratégico da empresa.

O desenvolvimento de produto segundo Rocha (2010) é a identificação das necessidades dos consumidores, onde as partes envolvidas trabalham para criar produtos inovadores projetados e desenvolvidos para ter um bom desempenho, com o menor custo e maior volume de distribuição. Neste caso, a identificação das necessidades dos clientes é novamente um destaque, ou seja, parece ser a principal razão para que as partes envolvidas desenvolvam produtos inovadores com o melhor desempenho a um preço relativamente justo e competitivo, almejando-se sempre uma considerável quantidade do volume de vendas.

O mesmo autor apresenta mais conceitos sobre o desenvolvimento de produto como a capacidade de introduzir novos produtos gerando atração e aceitação dos clientes, através de investimentos realizados pela empresa. As

empresas que são consideradas competitivas, constantemente realizam grandes investimentos para introduzir novos produtos no mercado consumidor, objetivando principalmente o lucro e através do marketing atrair e esperar a aceitação dos produtos desenvolvidos através da aquisição efetuada pelos clientes. (ROCHA, 2010).

Pereira Kechinski (2010) afirma que o desenvolvimento de produto é um processo de negócios onde as atividades são formalizadas para criação de novos produtos e serviços. No estudo realizado pelo autor, a formalização das atividades é tratada um estágio necessário dentro do processo, para garantir a finalização com a criação do produto/serviço. Esta garantia está somente embasada com a criação do produto processado e não pela aceitação por parte dos clientes ou pelo bom desempenho do produto durante a sua utilização.

Gomes e Salerno (2008), Souza Mendes e Toledo (2008) e Santos (2011) definem o desenvolvimento de produto como um processo ou condução de um conjunto integrado de atividades sob especificações, gerenciamento e transformações em projetos, gerando novos produtos, os recursos necessários e a capacidade para produzi-lo com foco na necessidade do mercado. Estes autores, conjuntamente, visualizam o desempenho do produto sob a ótica de um gerenciamento de projeto onde as especificações e as atividades são controladas para que os novos produtos possíveis de ser manufaturados e conseqüentemente aceitos pelo mercado.

Mais características são apresentadas por Santos (2011) sobre o desenvolvimento de produto, pois este afirma que as atividades da empresa geram meios para gerenciar a cadeia de suprimentos e distribuição dos produtos, sendo necessário o envolvimento de todos os departamentos da organização. Os departamentos indispensáveis neste processo são: marketing, engenharia, produção, finanças e logística para gerenciarem as atividades de desenvolvimento de produto, a as entradas de recursos de suprimento, a produção fabril e a cadeia de distribuição dos produtos manufaturados.

Para Wille *et al.* (2009) o desenvolvimento de produto é uma sequencia de atividades empresariais para conceber, desenvolver e comercializar os novos produtos. Para criar novos produtos, a concepção do produto trona-se a primeira etapa da sequencia de atividades da empresa, com isso o desenvolvimento do

produto obtém maior consistência para ser submetido à aprovação pela equipe de trabalho, por fim ser comercializado e aceito pelo mercado consumidor que exige qualidade, relevância na utilidade e que seja acessível ao poder aquisitivo da economia.

Por outro lado, para Dall'onder (2007) o desenvolvimento de produto é construído por processos de estágios sucessivos que utilizam conceitos e ideias dos próprios clientes que necessitam de produtos que satisfaçam a sua necessidade. Este autor se diferencia ao que Costa e Toledo (2011) afirmam, pois neste caso a razão do desenvolvimento de produto é o atendimento das necessidades dos clientes, pois utiliza as ideias e conceitos no processo de desenvolvimento, sem atentar para a parte estratégica da organização, ou seja, o desafio de satisfazer o mercado externo torna importante para a empresa.

Por fim, o desenvolvimento de produto é o processo que integra um conjunto de atividades: Processo da descoberta; Planejamento do escopo do projeto/projeto; Construção o case do negócio; Desenvolvimento do produto; Teste e validação do produto; Lançamento e comercialização do produto; e Revisão pós-lançamento do produto numa empresa, utilizando-se de informações e especificações para criar produtos para o mercado consumidor. (CEDERGRENA *et al.*, 2010) Pode ser considerado, também, como uma estratégia empresarial que identifica, concebe, monitora e desenvolve uma ideia criativa em um produto competitivo, viável e aceitável pelo mercado e que obedeçam as exigências dos futuros consumidores e que atendam as necessidades dos clientes. Tal processo de desenvolvimento, criação e produção pode até causar a retirada de produtos que já existem no mercado, pois passou a ser considerado como obsoleto, limitado ou caro, como acontece nas indústrias tecnológicas.

Por ser considerado um processo que integram um conjunto de atividades numa empresa, os processos e os elementos utilizados durante o desenvolvimento de produto estão apresentados e explicados nos itens a seguir.

2.2 O PROCESSO DA DESCOBERTA

Segundo Serdar *et al.* (2011), a fase de descoberta implica a identificação de oportunidades de mercado, coleta e análise de requisitos do cliente, gerando

produtos/serviços e ideias que ligam as oportunidades com as necessidades do mercado consumidor. Nesta fase as ideias e os conceitos de produtos devem ser testados pelos clientes, para o desenvolvimento de uma descrição clara dos requisitos e especificações, a fim de que não haja problemas na identificação do produto requisitado pelos interessados.

O foco desta fase é a identificação de oportunidades de mercado, gerando um grande número de ideias de novos produtos com base nessas oportunidades, visto que a seleção dessas ideias e a realização de uma pesquisa abrangente implicam na construção do case do negócio, pois faz-se necessário uma descrição clara dos requisitos do produto e a definição de orçamento e cronogramas (SERDAR *et al.*, 2011). Acredita-se que o uso de dados secundários durante o processo de descoberta melhora as medidas de eficácia, exceto a qualidade do produto novo. Os dados secundários podem ser obtidos através de outras pesquisas feitas anteriormente, gerando uma operacionalização eficaz nesta etapa.

Nesta fase de descoberta há uma grande necessidade de adquirir e compartilhar informações sobre o mercado externo levando a uma compreensão clara das oportunidades viáveis do mercado e das necessidades dos clientes. Portanto reforça a necessidade da utilização de dados secundários para influenciar na identificação das ofertas atuais do mercado, destacando os pontos fortes e fracos dos concorrentes, enfatizando as tendências do mercado com produtos mais inovadores (CHIN *et al.*, 2009).

No estudo realizado por Lee e Wong (2011) sobre as influências do ambiente externos no processo de desenvolvimento de novos produtos abordam a seguinte questão: as empresas, em condições de mudança de alta tecnologia, exploração de novos produtos e identificação de oportunidades no mercado, estas empresas estão mais propensas a realizar inovações realmente radicais, porém essas atitudes radicais, realizadas sob pressão do mercado ou de mudanças tecnológicas podem ser barradas nas próximas etapas do processo de desenvolvimento de produto, pois produto não pode atender apenas uma vontade ou uma vaidade, deve-se ter um equilíbrio sobre as influencias externas e internas.

Para Liao *et al.* (2010) nesta etapa é imprescindível, para o desenvolvimento de produtos, coletar informações, a fim de investigar possíveis oportunidades de mercado atual e futuro. Com essas informações tabuladas é possível estudá-las e

analisá-las para descobrir a situação de mercado consumidor, gerando uma concepção mais precisa para continuar no processo de desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Chin *et al.* (2009) a primeira parte da fase de desenvolvimento do conceito de desenvolvimento do produto é identificar as necessidades dos clientes. As necessidades dos clientes resultantes são utilizadas para orientar os designers de produto no desenvolvimento dos requisitos, gerando conceitos de produtos. Este profissional, nesta fase, precisa de todas as informações processadas e definidas para facilitar na criação do produto, gerando uma imagem e até o nome do produto a ser desenvolvido nas próximas etapas do processo de desenvolvimento de produto.

O processo da descoberta do produto é realizado por uma equipe designada pelo líder do projeto, então, por se tratar de uma equipe faz-se necessário uma boa liderança e principalmente a confiabilidade interpessoal. Por exemplo, o estudo realizado por Dayan e Benedetto (2010), sobre o impacto de fatores contextuais e estruturais na formação confiança em equipes de desenvolvimento de produto, resultou que a confiança interpessoal deve ser desenvolvida na equipe do projeto, fazendo com que todos permaneçam o maior período de tempo e que estejam geograficamente em maior proximidade. Tal resultado se justifica pelo fato de que há muitos procedimentos decisórios durante o processo de desenvolvimento do produto, e a qualidade deste processo está ligada aos membros da equipe e a uma alta liderança de seus supervisores.

Existem casos em empresas que pela falta de uma equipe completa e comprometida, gera um o impacto no aumento de terceirização sobre a forma como a pesquisa será realizada e de como o processo de desenvolvimento de novos produtos será gerenciado. Lowman *et al.* (2012), afirmam que é preciso discutir o potencial dano que isso pode ter para tais organizações, visto que este problema funcional pode ser emergente em algumas áreas ou até mesmo global. Tal situação poderá comprometer a qualidade da capacidade de inovação da equipe do projeto, tornando-a mais crítica.

Segundo Munksgaard *et al.* (2012), durante o processo de descoberta do produto poderá existir conflitos muitas vezes relacionados com as diversas exigências e necessidades de vários clientes. Neste caso, caberá à empresa ponderar as diferentes demandas. Os conflitos podem até surgir com os próprios

parceiros envolvidos no processo de desvalimento de produto, tais como: as empresas terceirizadas e fornecedores, que pode impor suas exigências durante as etapas do processo, cabendo mais uma vez uma intervenção por parte do líder do projeto, criando um equilíbrio entre os interesses dos envolvidos.

Num estudo de caso realizado sobre a sustentabilidade no início do processo de desenvolvimento de produto, Com base em dados coletados de multinacionais de eletrônicos importantes no Japão e Coréia do Sul, Boks (2006) *apud* Petala *et al.* (2010), identifica os obstáculos e fatores de sucesso na integração de considerações de sustentabilidade, em particular nas fases iniciais do processo de desenvolvimento do produto. O autor conclui que os obstáculos mais importantes são:

- I. A grande diferença entre a concepção ecológica defensora e aqueles que têm para executá-lo (alimentação informação ambiental para as unidades de negócios), muitas vezes é percebido por este como uma crítica.
- II. Complexidade organizacional, bem como a falta de infraestrutura adequada.
- III. A falta de cooperação entre os departamentos.

Além disso, o autor identifica os fatores de sucesso mais importantes sobre a integração de considerações de sustentabilidade nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de produto:

- I. Ferramentas personalizadas de Eco design, feito sob medida para as necessidades da empresa.
- II. O uso de pontos de controle ambiental, opiniões, marcos e roteiros.
- III. O alto compromisso e apoio da administração, o que é percebido como na forma de fazer declarações públicas sobre questões ambientais, bem como dar as questões ambientais o mesmo peso que outras questões de negócios tradicionais, tais como aquisição de qualidade/garantia.

Portanto, nesta etapa é necessário entender estes fenômenos durante o processo de descoberta de produto, bem como identificar e aderir as melhores práticas de desenvolvimento de produto e evitar as péssimas práticas. Para exemplificar essas práticas (boas e ruins) que existem nas organizações, Barczak e Kahn (2012) realizaram um estudo sobre as práticas no processo de desenvolvimento de produto, para identificar as melhores práticas reuniu algumas

empresas com a expectativa de que estas se manifestassem e sustentassem suas opiniões para aumentar os seus esforços no processo. Nessa pesquisa conseguiu envolver mais de 300 praticantes de desenvolvimento de novos produtos. Por fim, a partir de estudos de benchmarking, elaborou-se um quadro para ajudar na identificação de tais práticas, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: As práticas utilizadas pelas empresas durante o processo de pesquisa.

PESQUISA	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Cliente / usuário não está envolvido no processo de desenvolvimento de novos produtos.	Conceito, produtos e testes de mercado são constantemente realizados em todos os projetos de desenvolvimento de novos produtos.
Pouca ou nenhuma pesquisa de mercado é realizada.	Cliente / usuário é uma parte integrante do processo desenvolvimento de novos produtos.
Nenhuma avaliação real do teste (conceito, produto, mercado) resultados é realizada.	Resultados dos testes (conceito, produto, mercado) são avaliados formalmente.
Não há estudos realizados no mercado, para compreendê-lo.	

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

2.3 O PLANEJAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO/PRODUTO

Segundo Patanakul *et al.* (2012) o escopo do projeto é a base para uma estrutura de divisão de trabalho do projeto, que é usado para atribuir recursos e responsabilidades organizacional. O planejamento do escopo do projeto/produto deve ser compartilhando entre os departamentos de uma organização para juntos integrarem informações a fim de elaborar o roteiro do planejamento, delegando-se atribuições, estimando-se recursos necessários durante o projeto e traçando um cronograma das etapas do processo de desenvolvimento de produto.

No estudo de caso realizado por Sundström e Zika-Viktorsson (2009) sobre a combinação de formas inovadoras durante o projeto de desenvolvimento de produto mostra que por causa da necessidade dos clientes e do *feedback* que estas geram, podemos conhecer as oportunidades e durante as aplicações das etapas do processo de desenvolvimento de produto, podem ser identificadas ideias e aplicadas no escopo do projeto. É crucial para as organizações compreenderem o

conhecimento do desejo do mercado para entender as necessidades futuras e aplicá-las dentro do projeto em curso.

Para Brattström *et al.* (2012), a gestão deve documentar claramente o seu produto, processo o desenvolvimento, incluindo a criação de regras explícitas e estruturas de como o trabalho organizacional deve ser feito. Mais especificamente, devem deixar claro exatamente como o processo e os sub-processo serão organizados, quem será responsável para cada etapa do processo, que as funções são necessárias no processo, como e quando as informações precisam ser distribuídas com a equipe, e se existem meios para se retornar a uma fase anterior se o processo não esta conforme o planejado (*phase-gate*).

Portanto, nesta etapa é necessário atribuir as responsabilidades da equipe durante o processo de planejamento do escopo do projeto/produto, bem como identificar e aderir as melhores práticas para deixar o projeto num clima favorável durante as etapas do desenvolvimento de produto. Para exemplificar essas práticas (boas e ruins) que existem nas organizações, Barczak e Kahn (2012) também realizaram um estudo sobre as práticas no processo de planejamento do escopo do projeto/produto, para identificar as melhores práticas reuniu algumas empresas com a expectativa de que estas se manifestassem e sustentassem suas opiniões para aumentar os seus esforços no processo. Nessa pesquisa conseguiu envolver mais de 300 praticantes de desenvolvimento de novos produtos. Por fim, a partir de estudos de benchmarking, elaborou-se um quadro para ajudar na identificação das práticas sob a ótica do clima de projeto, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 O clima praticado pelas empresas durante o planejamento do escopo do produto/projeto.

CLIMA DE PROJETO	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Nenhum grupo é identificável no desenvolvimento de novos produtos.	Cada projeto tem uma equipe multifuncional núcleo que permanece no projeto do início ao fim.
Nenhum líder de projeto(s).	Cada projeto tem um líder de projeto claramente identificável.
As pessoas estão envolvidas em muitos projetos simultâneos.	No desenvolvimento de novos produtos as atividades entre as áreas funcionais são coordenadas através de comunicação formal e informal.

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

Para Patanakul *et al.* (2012), a estratégia de um escopo de projeto/produto não só cria perspectiva e posição, também define o caminho que a equipe do projeto deve tomar para alcançar os resultados do projeto. Em outras palavras, a estratégia do projeto dirige o comportamento da equipe. Portanto deve primeiro definir os limites do projeto, ou seja, o escopo do trabalho que precisa ser feito, e o que não deve ser feito. Normalmente, nesta etapa inclui-se uma declaração de trabalho que define o que será concluído durante cada fase do projeto e os resultados finais esperados de cada etapa.

Sem a elaboração do planejamento do escopo do projeto/produto será complicado desenvolver as etapas do processo sem ter a noção do que é necessário para compor uma equipe de trabalho, para utilizar durante a produção do produto (insumos) e de quanto tempo pode durar o projeto. Dessa forma, o projeto terá baixíssima expectativa de êxito e sucesso, bem como garantido a inviabilidade da continuação do processo de desenvolvimento do produto identificado no início do processo.

Para exemplificar esta etapa, utiliza-se o estudo realizado por Patanakul *et al.* (2012) sobre estratégias utilizadas no gerenciamento de projetos, que diz: Plano (orientações): O foco estratégico da equipe foi: a implementação de um novo produto para aumentar a satisfação dos clientes, aumentar a rentabilidade e gerar novos negócios, (mencionado por um membro da equipe). Com esse foco, foram realizadas reuniões quinzenais com clientes para desenvolvimento e troca de ideias, resultando-se em formatos, design e testes, para manter o projeto alinhado com o foco estratégico de satisfação do cliente. Na verdade, a comunicação aberta com o cliente levou a uma mudança no escopo do projeto. No meio do projeto, quando o cliente estava preocupado com o desempenho do produto e horário, o cliente pediu a equipe para transferir recursos para melhorar o software antigo para acomodar a venda. De acordo com um membro da equipe, quando [cliente X] estava satisfeito com as mudanças ora melhoradas para o código antigo terminal, que mais uma vez me perguntou se a [empresa W] queria retomar o [projeto z] do projeto. Isso reflete o foco da equipe na criação de satisfação do cliente, em resposta à estratégia da empresa de manter um relacionamento forte com o cliente para geração de receitas e de novos negócios. Quanto aos resultados do projeto, o novo aplicativo foi concluído e implementado com sucesso. A aceitação do produto pelo cliente tem

fortalecido o relacionamento da empresa com o mercado, mesmo que o projeto foi adiado e teve um custo significativo para a empresa.

Por fim, um estudo realizado por Kim, J. e Kim, B. (2009), sobre os fatores estruturais de desenvolvimento de novos produtos: da equipe para a manufatura, destaca-se a importância do departamento de engenharia no planejamento do produto/projeto, onde apontou dois papéis diferentes:

- I. Primeiro, ele tem que ter certeza de que tal forma sugerida pelo projeto é viável no sentido de engenharia. Por exemplo, mesmo quando um projeto de um produto parece atraente, às vezes é impossível fazer o produto, se tal projeto viola alguns princípios de engenharia. Suponha que, para que um determinado produto para funcionar corretamente se ficar modularidade, devem ser implementadas. Se o desenho do produto não leva em conta tais modularidade (eventualmente para melhorar a estética do produto), não é compatível com o princípio de engenharia e pode não ser capaz de funcionar de forma eficiente quando o produto é completado.
- II. Segundo papel é fornecer *know-how* e experiência sobre a gestão do processo de desenvolvimento de produto: departamento de engenharia obteve esse conhecimento processual através da gestão de vários projetos de desenvolvimento de produtos como uma estrutura organizacional em curso.

2.4 A CONSTRUÇÃO DO CASE DO NEGÓCIO

Nesta etapa é necessário apresentar os fenômenos que ajudam na construção do case do negócio durante o processo de desenvolvimento de produto, bem como identificar e aderir as melhores práticas para entender a construção da ideologia estratégica do negócio. Para exemplificar essas práticas (boas e ruins) que existem nas organizações, Barczak e Kahn (2012) também realizaram um estudo sobre as práticas do processo construção da ideologia estratégica do negócio, para identificar as melhores práticas reuniu algumas empresas com a expectativa de que estas se manifestassem e sustentassem suas opiniões para aumentar os seus esforços no processo. Nessa pesquisa conseguiu envolver mais de 300 praticantes

de desenvolvimento de novos produtos. Por fim, a partir de estudos de benchmarking, elaborou-se um quadro para ajudar no destaque das práticas sob a ótica estratégica, apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: O processo de construção do Case do negócio: estratégias praticadas.

ESTRATÉGIA	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
A maioria dos projetos de desenvolvimento de novos produtos se encaixa com a missão, mas alguns projetos de estimação existem, mas não se sabe o que se fazer.	A meta da empresa está claramente definida e visível no desenvolvimento de novos produtos.
Sem metas de desenvolvimento de novos produtos.	A empresa vê no desenvolvimento de novos produtos como uma estratégia de longo prazo.
A empresa vê o desenvolvimento de novos produtos apenas como uma iniciativa de curto prazo tático.	Possui um plano de missão estratégica para ajudar a definir arenas estratégicas para novas oportunidades.
Pouca clareza nos objetivos do desenvolvimento de novos produtos.	No desenvolvimento de novos produtos os objetivos estão claramente alinhados com a missão da empresa e plano estratégico.
Uma variedade de projetos de desenvolvimento de novos produtos é suportada com pouca ou nenhuma consideração para adequação <i>mix</i> .	O desenvolvimento de novos produtos, projetos e programas são revistos em uma base regular.
Nenhuma preocupação sobre os tipos de projetos de desenvolvimento de novos produtos sendo desenvolvido.	A identificação de oportunidades está em curso e pode redirecionar o plano estratégico em tempo real para responder às forças do mercado e novas tecnologias.
Não há priorização de projetos de desenvolvimento de novos produtos.	Existe um ranking ou priorização de projeto.
Nenhum processo para a realização de gestão de carteiras.	Há consideração afiada para equilibrar o número de projetos e recursos disponíveis.
Projetos de desenvolvimento de novos produtos podem ou não estar alinhada com a missão da empresa / plano estratégico.	
Projetos de estimação são predominantes.	
Todos os negócios estão ausentes dentre os projetos desenvolvimento de novos produtos, pois são feitas informalmente, sem critérios definidos.	

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

2.5 O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Segundo Brattström *et al.* (2012) o processo de desenvolvimento de um novo produto é menos vaga em uma organização onde os funcionários sabem como interagir e com quem interagir. Em conjunto, sistematizados (ao contrário de tentativa e erro) processos e regras explícitas de estruturas organizacionais e detalhes de como e por quem o trabalho deve ser realizado. Seus objetivos são reduzir a variância associada à tarefa e, assim, tornar as operações mais consistentes e o processo de desenvolvimento de produtos menos incerto.

Para Cedergren *et al.* (2010) as atividades de desenvolvimento são melhor descritas como incremental ou evolucionária, e não radical, de caráter. Normalmente, existe uma plataforma de arquitetura ou como uma base, a fim de ser capaz de gerir a complexidade técnica do produto e reduzir o tempo de desenvolvimento e os recursos necessários para incluir nova funcionalidade no produto. Essa plataforma de arquitetura deve ser elaborada na etapa de planejamento de protótipo de produto para dar possibilidades no desenvolvimento e produtividade do produto.

O mesmo autor afirma que o foco e a atenção tende a ser na fase de realização do processo de desenvolvimento do produto, a partir de um ponto de vista de criação de valor. É durante as atividades iniciais de desenvolvimento, que são tomadas decisões sobre as necessidades dos clientes a ser satisfeitas, onde serão aplicados os valores dos investimentos no desenvolvimento de produto, dentro do cronograma pré-estabelecido. As atividades seguintes e as decisões são todas relacionadas com a implementação daquilo que foi decidido (ou seja, nas etapas anteriores).

No estudo realizado por Ho e Tsai (2011) sobre comparação de métodos utilizados no desenvolvimento de produtos, afirmam que a mera existência de um processo formal de desenvolvimento de produto tem pouco efeito aparente sobre o desempenho. As empresas muitas vezes envolver-se em processos de desenvolvimento de novos produtos sob rigorosa gestão da qualidade, mas sem resultados de desempenho correspondentemente fortes ao que está sendo exigido durante o processo, portanto é interessante prever estes entraves na etapa do planejamento do escopo do produto/projeto e na construção do *case* do negócio.

Para Mishra e Shah (2009), enquanto os gestores continuarem a envolver um grupo diversificado de *Stakeholders* em seu processo de desenvolvimento de produtos, com o objetivo de atingir um desempenho superior, não terá uma certeza que o desempenho será positivo, visto que os reais benefícios operacionais podem ser adquiridos através da colaboração da equipe do projeto, derivadas de esforços para sincronizar as capacidades individuais e os pontos fortes do conhecimento produzido pelo grupo que transcende os interesses (*Stakeholders*) e permite antecipar-se na resolução de problemas durante o processo esta etapa. Sendo assim, os gerentes de desenvolvimento de produto devem continuar a se concentrar em garantir que a eficiência no nível operacional.

Nesta etapa é necessário identificar os fenômenos existentes no desenvolvimento do produto. Estes fenômenos podem estar relacionados à forma de como são conduzido os processos do desenvolvimento. Para exemplificar essas metodologias que existem nas organizações, Barczak e Kahn (2012) realizaram também um estudo sobre as práticas do processo de desenvolvimento do produto, para identificar as melhores práticas reuniu algumas empresas com a expectativa de que estas se manifestassem e sustentassem suas opiniões para aumentar os seus esforços no processo. Nessa pesquisa conseguiu envolver mais de 300 praticantes de desenvolvimento de novos produtos. Por fim, a partir de estudos de *benchmarking*, elaborou-se um quadro para ajudar no destaque das práticas nesta fase de desenvolvimento de produto, apresentados no Quadro 4.

Quadro 4: As práticas que ocorrem nas empresas durante os processos.

PROCESSOS	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Critérios para avaliação de projetos de desenvolvimento de novos produtos não estão definidas.	Um processo desenvolvimento de novos produtos comum corta grupos de empresas.
Documentação limitada existe a respeito do processo de desenvolvimento de novos produtos.	Ir/Não ir, critérios são claros e pré-definidos para cada portão revisão.
Testes mínimos (conceito, produto, mercado) realizados.	O processo desenvolvimento de novos produtos é flexível e adaptável para atender às necessidades, tamanho e risco dos projetos individuais.
Nenhum processo de desenvolvimento de novos produtos existe.	O processo desenvolvimento de novos produtos é visível e bem documentado.

PROCESSOS	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Não há disciplina no uso de processo da empresa no desenvolvimento de novos produtos.	Uma infraestrutura de TI com hardware apropriado, software e suporte técnico está disponível para todos os funcionários do desenvolvimento de novos produtos.
Não há dono ou um campeão do processo ou desenvolvimento de novos produtos.	Existe um claro processo desenvolvimento de novos produtos.
Nem todos os funcionários que trabalham no desenvolvimento de novos produtos têm acesso às mesmas ferramentas de TI (hardware e software).	
Os projetos não são revisados até a conclusão.	
O processo de desenvolvimento de novos produtos pode ser contornado sem aprovação da gerência.	

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

2.6 TESTE E VALIDAÇÃO DO PRODUTO

Segundo Cedergrena *et al.* (2010) não são apenas os fatores que permitem o sucesso que são importantes no contexto da avaliação de um sistema de medição de desempenho, mas também quando as medidas reais são feitas. Isto é vital porque a medição pode ter significados diferentes, dependendo de quando a amostragem é realizada. Além disso, quanto mais cedo for feita a medição, maior é a possibilidade de tomar medidas adequadas para orientar o projeto de desenvolvimento de produto na direção desejada.

Para Liao *et al.* (2010), no processo de avaliação e de teste do custo do produto no mercado, pode-se, assim, confirmar que novo produto é viável e rentável. Essa possibilidade ocorre por que as linhas de produção foram concebidas e desenvolvidas para sair produtos e serviços para o mercado consumidor. Nessa etapa o roteiro do projeto e as especificações do produto são confirmados com precisão, para garantir a satisfação do desejo que foi identificado, projetado, desenvolvido e para ser comercializado para o mercado consumidor.

Segundo Barczak e Kahn (2012) a implementação de estágios de desenvolvimento de produtos e *Gate*¹ para movimentação de produtos desde a concepção ao lançamento, juntamente com as atividades da equipe e sistemas que facilitem a gestão do conhecimento em projetos na empresa, são os fatores determinantes para o sucesso do processo de desenvolvimento de produto, pois os *Gates* estão disponíveis para dar opção de correção, a equipe esta comprometida com a obtenção dos resultados positivos e os sistemas de gerenciamento estão presentes para dar apoio nas decisões que são tomadas durante todo o processo de desenvolvimento, conforme Quadro 5.

Quadro 5: As práticas que ocorrem nas empresas durante a métrica e avaliação do desempenho.

MÉTRICAS / MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Não existem critérios padronizados de avaliação de projetos de desenvolvimento de novos produtos.	A equipe do projeto padroniza os critérios que serão utilizados na avaliação do projeto de desenvolvimento.
Não existem critérios padronizados para avaliar o esforço global no desenvolvimento de novos produtos.	O líder analisa a viabilidade da continuação do projeto com base nos critérios estipulados.
Uma pessoa faz todas as avaliações de projetos de desenvolvimento de novos produtos.	O líder faz as avaliações juntamente com a sua equipe.
Projetos nunca são mortos.	Caso não haja viabilidade do projeto, este é finalizado.

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

2.7 LANÇAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DO PRODUTO

Para Barczak e Kahn (2012), na etapa da comercialização são as atividades relacionadas ao *marketing* no lançamento do produto. Nesta fase a gestão de novos produtos estimula a adoção de clientes e ocorre a difusão no mercado consumidor. Os departamentos de vendas e de *marketing* trabalham conjuntamente para garantir o volume de vendas dos produtos desenvolvidos e estabelecer uma boa imagem da

¹ Passagem para uma nova fase ou um registro de movimentação de produtos durante um processo de desenvolvimento de produto.

empresa e para atrair clientes pela necessidade da utilização do produto que está sendo lançado, através de campanhas promocionais e de veiculação nos canais de comunicação.

Segundo Liao *et al.* (2010) é nessa etapa onde ocorre a liberação do produto para ser comercializado através de canais para o mercado consumidor, a fim de gerar lucros e manter relacionamento com o cliente. Essa liberação significa a conclusão do desenvolvimento da produção do produto, onde os consumidores terão um contato mais direto com o produto lançado, por exemplo, no lançamento de um novo modelo de um automóvel, os clientes poderão fazer o teste *drive* para verificar a qualidade, o conforto, a segurança e negociar o preço para a aquisição. Cabendo a equipe atuar no relacionamento de fidelização do cliente e conseqüentemente os lucros surgem como resultado do trabalho bem desenvolvido.

Para Sharma e Iyer (2012), através do desenvolvimento e comercialização de produtos que melhor se adaptam ambientes onde os recursos são escassos e os consumidores preferem qualidade aceitável, a preços baixos, estratégias RCPD (recursos limitados no desenvolvimento de produto) foram provadas ser apropriadas para os mercados emergentes. Comerciantes globais usando estratégias de desenvolvimento de produtos convencionais, juntamente com ênfase em marcas fortes, distribuição agressiva, promoção e estratégias de vendas e prêmios de preços para uma maior qualidade, este, por muitas vezes, lutam para ganhar uma posição dentro dos grandes mercados em mercados emergentes.

E como acontece o processo de lançamento e comercialização do produto nas empresas pesquisadas por Barczak e Kahn (2012) nos fornecem a contribuição apresentando as práticas aceitáveis e as inaceitáveis nesta etapa do desenvolvimento do produto, conforme o Quadro 6.

Quadro 6: As práticas que ocorrem nas empresas durante a comercialização e lançamento do produto.

COMERCIALIZAÇÃO	
Péssimas Práticas	Melhores Práticas
Decisões sobre o orçamento de marketing pode mudar radicalmente até o ponto de lançamento do produto.	A equipe de lançamento é multifuncional por natureza.
	Equipes multifuncionais tomam decisões sobre produção, logística, marketing e vendas.
Não há uma política de vendas definida pela empresa.	Um projeto de encontro <i>post-mortem</i> é realizado após o lançamento do novo produto.
A equipe de marketing preocupa-se em apenas vender os produtos sem observar a capacidade de logística e de produção.	Logística e marketing trabalham em conjunto no lançamento do novo produto.
A equipe de lançamento não está preparada para dar informações técnicas e de suporte ao cliente.	Atendimentos ao cliente e suporte fazem parte da equipe de lançamento.
O planejamento e os procedimentos durante a comercialização foram elaborados informalmente e não foram repassadas à equipe.	Há um protocolo padrão para o planejamento de um lançamento existe dentro da empresa.

Fonte: Barczak e Kahn (2012)

2.8 A REVISÃO PÓS-LANÇAMENTO DO PRODUTO

A etapa de revisão do produto que foi lançado e comercializado serve para avaliar o resultado do projeto, ou seja, se a qualidade, o preço, a utilidade, a tecnologia, o *designer* e suporte/apoio do pós-venda se foi aceito pelo mercado consumidor e se o plano do negócio está sendo praticado pela empresa. Segundo Merminod e Rowe (2012) no gerenciamento do ciclo de produto, os membros do projeto não são esquecidos, como ocorre especialmente na fase do Pós-venda. Pois os fluxos de trabalho servem para reforçar a consciência dos participantes, porque a fase de validação é monitorada e o conteúdo de conhecimento é facilmente disponível, ou seja, os participantes são os responsáveis pela revisão do pós-lançamento do produto no mercado.

Por outro lado Cedergrena *et al.* (2010) afirmam que normalmente, um projeto não pode ser avaliado até dois anos após o seu lançamento, nesta época o gerente de projeto está envolvido em novos projetos. Portanto a pessoa originalmente responsável por encomendar e financiar o projeto de desenvolvimento, a ele deve ser atribuído à responsabilidade por essa avaliação pós-lançamento. Portanto, pode-se considerar como uma deficiência grave na utilização do sistema de medição de desempenho, pois uma avaliação pós-lançamento foi criado justamente para ser o passo final e crucial no processo de desenvolvimento de produto.

Merminod e Rowe (2012) ainda contribuem afirmando que o gerenciamento do ciclo de produto, o conteúdo do grupo comum foi definido com um claro foco na ergonomia conhecimento explícito, tais especificações, características técnicas, logística informações, e depois de informações de vendas foram produzidas e desenvolvidas para facilitar a análise do comportamento mercado consumidor e fornecedor. Nesse tipo de situação, a empresa consegue gerenciar desde o início até o término do processo de desenvolvimento de produto, uma vez que fez uma boa descoberta da necessidade do mercado, planejou com eficiência a operacionalização do escopo do projeto/produto, construiu o *case* do negócio, desenvolveu com alta performance o produto, comercializou e conquistou os clientes com produtos classificados como positivo e competitivos perante seus concorrentes.

3. RECICLAGEM

Este texto tem como objetivo definir o conceito da reciclagem. Para gerar a resposta, foi utilizado o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012), que consiste na formulação de uma pergunta de pesquisa, coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente <<http://scholar.google.com>> e <www.sciencedirect.com>), organização dos dados e formulação da resposta. A conclusão mostra que reciclagem é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de resíduos descartados para obtenção de nova matéria-prima.

Almeida (2011) define a reciclagem como o reaproveitamento de resíduos, refletindo um alerta às empresas com o desperdício de dinheiro com as toneladas de resíduos que são gerados, que se reciclados contribuíram para a diminuição dos lixões. De fato, o reaproveitamento do que se é desperdiçado pelas empresas, pode gerar oportunidades de obter lucros e colaborar com a diminuição do lixo final. O que parece acontecer em muitos casos, é que o empresário vê a oportunidade de reciclar, mas não quer investir em máquinas, mudar o layout produtivo, preocupa-se com a qualidade dos produtos produzidos com insumo reciclado, se comparado com um produto que utilizou um insumo predominantemente primário e puro, ou até contratar um funcionário para gerenciar o sistema de reciclagem.

A reciclagem é definida por Erpen (2009) como o processo de transformação e aproveitamento de resíduos. Este processo segue as etapas de coleta do lixo, seleção e transformação e conseqüentemente o aproveitamento deste material para o surgimento de um novo produto ou uma nova utilidade do material reciclado. Sabe-se que este processo de transformação e aproveitamento de resíduos é geralmente complexo e caro para determinadas empresas, pois mesmo que a empresa tenha um alto potencial de realizar a reciclagem na sua organização, estas, por sua vez, não estão preparadas para implantar um sistema de gerenciamento e aproveitamento de resíduos gerados pelos ciclos de produção.

Por outro lado, Quelhas *et al.* (2010) afirmam que a reciclagem é um conjunto de técnicas de aproveitamento de detritos até reutilização na produção. Explicando-se melhor a concepção dos autores de forma mais objetiva, a reciclagem tem por

finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção do qual saíram, a ideia é fazer com que este ciclo seja alimentado à medida que os detritos são gerados na própria produção.

Considerando que o ciclo de produção pode ser alimentado por matéria-prima reciclada, Tavares (2008) afirma que o processo industrial que converte e reintroduz resíduo de material, é a definição da reciclagem. Seguindo este raciocínio da conversão e reintrodução de resíduos, Lobato e Lima (2010), Silva (2010), Rissato *et al.* (2010), Oliveira *et al.* (2011), Freire (2010), Moretti *et al.* (2011) afirmam que a reciclagem é um processo industrial capaz de transformar e até alterar quimicamente, biologicamente ou mecanicamente os resíduos coletados, separados, convertidos e recuperados para serem reaproveitados no ciclo de produção das empresas. Além do *input* na produção, este processo gera faturamento e lucros para as empresas que adotam a reciclagem como uma vantagem competitiva.

O faturamento lucrativo gerado pela reciclagem é concomitantemente apontado por Garutti e Santos (2010), que definem a reciclagem como o meio de coletar e transformar os materiais residuais para ser utilizados na produção produtos úteis com perspectiva de lucro para a organização. Neste caso, o faturamento surge a partir de uma atividade comercial de empresas que trabalham especificamente com reciclagem, pois estas já possuem os meios de coletar (catadores e distribuidores) e infraestrutura para processar e transformar os resíduos coletados para vender para as empresas que necessitam de matéria-prima no seu ciclo de produção.

O estudo realizado por Cândido (2011), na cidade de Porto Alegre, se concentrou na principal característica, no que tange a composição da reciclagem, que são os catadores, os intermediários e as indústrias recicladoras. O estudo realizado foi baseado na matéria-prima policarbonato, chamados termoplásticos. Este material plástico é uma das matérias-primas mais recicladas pelas empresas para produzirem insumo para outras empresas. Temos como exemplo na CIDE-Incubadoras na cidade de Manaus, a empresa HVS Projetos e Ferramentaria que compram das indústrias recicladoras o insumo policarbonato em pó para produzir tijolos que serão utilizados para construção de moradias.

A reciclagem é definida como solução por Sherer e Link (2011). Esta solução esta diretamente relacionada ao problema do lixo urbano, mesmo sendo viável ou

não economicamente. A contribuição de cada cidadão seria o principal fator para a redução do lixo que é produzido diariamente. Na mídia é fácil observar a preocupação mundial com o aquecimento global, com a escassez dos recursos naturais não renováveis, com o crescimento do lixo urbano e aterro sanitário que gerar gases poluentes ao meio ambiente. Neste caso, seria interessante o governo concessionar empresas para captar estes gases para geração de energia elétrica. Dessa forma, poderíamos cumprir o Protocolo de Kyoto, na diminuição da emissão de gases poluentes na atmosfera.

Revisando e analisando a literatura pesquisada, destacou-se o estudo realizado em Botucatu por Silva (2010). Segundo a autora a reciclagem é definida como uma série de atividades e processos industriais ou não, seguido das etapas de separação, recuperação e transformação dos materiais advindos dos resíduos sólidos urbanos. Esta autora, isoladamente, afirmou que a reciclagem pode ser ou não um processo industrial. Isto está ligado ao estudo econômico sobre a triagem de resíduos sólidos urbanos coletados pela Associação de São Manuel.

Seguindo esta ideia, outro destaque foi sobre a classificação da matéria-prima gerada pela reciclagem. Presez (2011) relata que o processo da reciclagem é reintegrar os materiais resultantes de bens consumidos que se torna em matérias-primas primárias ou na fabricação de outros produtos. Apensar de ser uma afirmação individual deste autor, a matéria-prima pode ser primária e em alguns casos secundária, isto vai depender do tipo de resíduo e da técnica utilizada no processo de reciclagem.

A preservação do meio ambiente, a redução do consumo de energia, a redução do lixo e diminuição da poluição gerada pelo correto descarte de resíduos e pela finalização do processo através da reciclagem, são os fundamentos apontados por Almeida (2011), Mota *et al.* (2009), Ungaretti (2010) e Virgem (2010). Estes autores buscaram fundamentar a principal função do processo da reciclagem na responsabilidade de proteger o meio ambiente e evitar o consumo dos recursos naturais não renováveis.

Por outro lado, a preocupação com o fator econômico, com o gerenciamento do sistema integrado utilizando ações voltadas ao escoamento e à obtenção de matéria-prima barata para ser utilizadas nas indústrias são os fatores destacados por Vilhena (2010), Silva, M.S.F. *et al.* (2010) e Pena *et al.* (2011). Se observarmos

com atenção, a reciclagem aqui parece ser tratada exclusivamente para o bem próprio do empresário ou da industrial recicladora, o interessante é que mesmo que este visam com exclusividade os lucros, este tem contribuído com sem perceber com a preservação do meio ambiente.

A reciclagem é um processo de reúne um conjunto de técnicas de reaproveitamento de resíduos descartados para obtenção de nova matéria-prima. De fato, esse processo industrial se utiliza de técnicas para coleta, obtenção, conversão, transformação, reintegração, reaproveitamento e processamento de materiais e resíduos que são descartados no meio ambiente. Por sua vez, este processo, na maioria das vezes, tem o objetivo econômico e principalmente a diminuição dos lixos e sólidos urbanos, conseqüentemente através destas ações resulta-se na obtenção de matéria-prima, primária e secundária, que serão utilizados na produção de novos produtos manufaturados.

4. BLOCO E TIJOLOS

Neste capítulo, apresentam-se conceitos e características técnicas acerca do tijolo/bloco cerâmico, contextualizando a sua utilização e conceituando os termos necessários, conseqüentemente descrevendo e analisando os estudos e ensaios realizados sobre este assunto.

4.1 CONCEITO DE BLOCO CERÂMICO

Este texto tem como objetivo definir o conceito de bloco cerâmico. Para gerar a resposta, foi utilizado o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012), que consiste na formulação de uma pergunta de pesquisa, coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente <<http://scholar.google.com>> e <<http://www.inmetro.gov.br>>), organização dos dados e formulação da resposta. A conclusão mostra que o bloco cerâmico é um produto amplamente utilizado na construção civil, fabricado a partir das seguintes matérias-primas: argilas plásticas caulinito-ilíticas em camadas mistas com matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio, sendo, portanto utilizado para construção de alvenarias tanto na função de vedação e estrutural.

Para Poyastro (2008), os blocos cerâmicos são mais vantajosos no valor da aquisição e pouco vantajoso na produtividade, quando comparado ao bloco de concreto. Em muitas regiões brasileiras o bloco cerâmico tem um valor de comercialização menor e este fator parece atrair muitos compradores, pois acham que estão economizando, por outro lado a produtividade do bloco de concreto maior, visto que segundo o autor, a produtividade da Hh/m² é superior segundo as observações realizadas. Portanto o bloco cerâmico é mais aceito e mais utilizado nas construções, pois é mais leve, tem uma melhor textura para manusear e tem um custo mais baixo.

Na pesquisa realizada por Andrade (2002), verificou-se que as matérias primas utilizadas na fabricação dos tijolos e blocos cerâmicos são constituídas por argilas plásticas caulinito-ilíticas em camadas mistas com matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio. Estes insumos são extraídos rios, lagos e várzeas

e geralmente durante a execução desta atividade a natureza passa pelo risco da poluição ou até a extração desordenada sem o acompanhamento dos órgãos de proteção ao meio ambiente, gerando prejuízos incalculáveis aos recursos naturais do local.

Para uma boa fabricação dos tijolos e blocos cerâmicos as argilas devem apresentar a propriedade de poderem ser moldadas facilmente e possuírem um valor de tensão (ou módulo de ruptura à flexão) de médio a elevado antes e após a queima. Essa característica da matéria-prima permite que o produto alcance um nível de qualidade superior, evitando fissuras, fragilidade, rebarbas, anomalias e de padronização dimensional. Neste caso, verifica-se que na fase do desenvolvimento do produto deve haver um esquema de avaliação da qualidade, utilizar uma tecnologia adequada ao negócio, atender os requisitos das normas existentes e por fim garantir segurança e eliminar qualquer risco físico, químico ou funcional durante a utilização do produto (ANDRADE, 2002).

Em uma avaliação sobre o processo de fabricação de telhas e blocos cerâmicos, realizada por Bastos (2003), o autor afirma que os fatores que mais influenciam a resistência deste tipo de bloco cerâmico são as características da massa (homogeneidade, dosagem da matéria prima), a qualidade de secagem e queima e a geometria do componente. Estas características estão intrinsecamente relacionadas aos requisitos para se desenvolver e fabricar um produto novo ou não, portanto devem ser realizados os testes de medição, padronização, cumprir normas técnicas e a validação do que se foi projetado, conseqüentemente ser autorizada a sua comercialização no mercado consumidor.

Tratando-se em qualidade de desempenho, os blocos cerâmicos são bastante conhecidos, porém, sua potencialidade em termo de desempenho estrutural é insuficientemente conhecida segundo Carvalho(2003). No Brasil isso ocorre com maior frequência, visto que os blocos cerâmicos que apresentam as mais variadas formas, dimensões, função e desempenho, ou seja, as indústrias tentam desenvolver novos produtos, mas nem sempre alcança uma aceitação no mercado consumidor ou uma aprovação da engenheira civil.

Portanto conclui-se que bloco cerâmico é um produto amplamente utilizado na construção civil, fabricado a partir das seguintes matérias-primas: argilas plásticas caulinito-ilíticas em camadas mistas com matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de

ferro e de alumínio, sendo, portanto utilizado para construção de alvenarias tanto na função de vedação e estrutural.

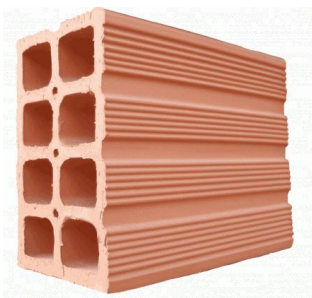
4.2 CLASSIFICAÇÃO DO BLOCO CERÂMICO

Para Poyastro (2008), os blocos cerâmicos podem ser classificados em comuns (blocos de uso corrente, classificados conforme sua resistência à compressão) e especiais (podem ser fabricados em formatos e dimensões especiais acordados entre as partes). Essa classificação do produto geralmente é determinada da fase da descoberta do produto, pois verifica-se o que o mercado consumidor necessita, após essa identificação a empresa faz uma análise de compatibilidade com os moldes da empresa e uma análise de viabilidade no projeto do produto.

Define-se bloco estrutural como sendo blocos projetados para suportarem outras cargas verticais além da do seu peso próprio, compondo o arcabouço estrutural da edificação. Esse tipo de bloco é muito utilizado quando a edificação está projetada para ter diversos andares, pois contribui com maior resistência de peso na estrutura que foi projetada pelo engenheiro civil (POYASTRO, 2008).

Para BOSSE (2000) e Andrade (2002), os blocos de vedação são assentados com os furos na horizontal e são menos resistentes do que os estruturais, que são colocados na parede com os furos na vertical, ou seja, os blocos de vedação devem apresentar os furos na direção do comprimento e os estruturais devem apresentar os furos na direção da altura. As quantidades dos furos podem variar conforme o modelo ou tipo de bloco produzido, geralmente podem variar de 2 a 8 furos, conforme modelo apresentado na Figura 3.

Figura 3: Bloco Cerâmico de 8 furos.



Para Carvalho (2003), os blocos de vedação não têm a função de suportar outras cargas além do seu peso próprio e pequenas cargas de ocupação, enquanto que os blocos estruturais são projetados para suportarem outras cargas verticais além do seu peso próprio. Visto que, segundo as normas técnicas a espessura da parede externa tanto dos blocos de vedação como o estrutural deverá ter no mínimo 7mm. Neste caso, os blocos de vedação tem a função de fechar, dividir, vedar ou isolar um espaço ou uma área, sendo a estrutura de ferro armado e concreto responsável pela estruturação da construção.

4.3 BLOCO DE PLÁSTICO

O Bloco de plástico, também conhecido como tijolo ecológico (ver figura 4), foi desenvolvido no ano 2008 pela empresa HVS Projetos e Ferramentaria Ltda. após perceber que a construção civil deveria ter um produto alternativo para ser utilizado na construção de moradias, pois havia muitas especulações sobre as crises das olarias da Região Metropolitana de Manaus, da mesma forma inovando o método tradicional de trabalho dos profissionais envolvidos, informações constatadas em visita técnica na empresa.

Figura 4: Bloco de Plástico.



O objetivo deste produto é proporcionar, tecnologicamente, rapidez na construção civil, reduzir entulhos, reduzir o consumo de cimento, reduzir a mão-de-obra, agregar eficiência durante a manipulação do produto, minimizar os acidentes de trabalho, eliminar o consumo de insumos naturais, reaproveitar os tijolos ao desmontá-los, e o item de maior importância produzir um produto ecologicamente

correto que contribui com a retirada de lixo das cidades, das empresas e das residências através do processo de reciclagem, conforme o protocolo da pesquisa.

Na produção dos blocos é utilizado polipropileno moído reciclado, aditivos e corantes, derretido em 200° C em máquina de processamento de injeção plástica em moldes na formatação projetada do tijolo. Após o tijolo sair da máquina é realizado o processo de resfriamento de temperatura e armazenamento. O processo de patente do produto foi iniciado em 2011 após adequações técnicas e produtivas que foram surgindo e pela necessidade de patentear o produto para proteger a legitimidade da ideia da empresa, conforme o protocolo da pesquisa.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos que estão sendo, e serão utilizados na execução desta pesquisa, com o intuito de atender os objetivos geral e específicos para responder a pergunta da pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é do tipo estudo de caso e experimental, visto que ela não manipula variáveis para responder à pergunta da pesquisa, porém os procedimentos serão sequenciados conforme as etapas do processo de desenvolvimento de produto, conforme a fundamentação teórica.

O estudo de caso e a experimentação no desenvolvimento de produto parecem ser o mais adequado de avaliar as etapas do processo de desenvolvimento de produto apresentados por Cedergren *et al.* (2010), por conta disso, foram aplicadas todas as etapas do processo de desenvolvimento no produto já idealizado pela empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda.: a) O processo da descoberta, b) Planejamento do escopo do projeto/projeto, c) A construção o case do negócio, d) O desenvolvimento do produto, e) Teste e validação do produto, f) Lançamento e comercialização do produto e g) Revisão pós-lançamento do produto.

Quanto aos propósitos, a pesquisa tem caráter descritivo, pois procura descrever as melhores e as péssimas práticas que serão identificadas durante o processo de desenvolvimento na empresa, procurando demonstrar para outros pesquisadores e empresas as atividades que devem ser praticadas e que devem ser evitadas em seus processos de desenvolvimento de produtos.

O encaminhamento metodológico da pesquisa apresenta-se em três fases, representado em um esquema na figura 5.

Figura 5: Esquema metodológico da pesquisa



4.1.1 Fase I - Planejamento da pesquisa.

A primeira etapa deste trabalho compreendeu-se pela definição e planejamento da pesquisa. Iniciou com a revisão da literatura técnico-científica sobre o fenômeno em questão, abordando os conceitos de desenvolvimento de produto e as etapas do processo de desenvolvimento de produto, e a definição de reciclagem, apresentando os agentes envolvidos nessa atividade industrial, tais fundamentos teóricos foram construídos com base o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012), que consistiu na formulação de uma pergunta de pesquisa, coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente em: <<http://scholar.google.com>> e <www.sciencedirect.com>), organização dos dados e formulação da resposta.

Em seguida, buscou-se selecionar um modelo de processo de desenvolvimento de produto, onde foram levados em consideração à atualidade da fonte, a aplicabilidade neste estudo e a abrangência no que tange ao numero de 07 etapas do processo de desenvolvimento apresentado por Cedergrena *et al.* (2010), que são:

- I. O processo da descoberta;
- II. O Planejamento do escopo do projeto/produto;
- III. A construção o *case* do negócio;
- IV. O desenvolvimento do produto;
- V. Teste e validação do produto;
- VI. Lançamento e comercialização do produto; e
- VII. Revisão pós-lançamento do produto.

Posteriormente, traçaram-se como objetivos: geral e específicos, conforme item 1.3 a fim de responder a pergunta da pesquisa. Por fim, estimaram-se os instrumentos e métodos para a realização da pesquisa contendo o propósito do estudo, a, a base de dados e os procedimentos para a coleta e tratamento de dados.

4.1.2 Fase II - Coleta e tratamento de dados.

Os dados serão coletados durante a execução das etapas do processo de desenvolvimento do produto (tijolo). Diante disso, os testes serão registrados através de fotos e vídeos. As atividades e procedimentos serão anotados na ficha de registro de atividades conforme modelo em anexo.

Após os registros e as anotações, os dados serão tratados da seguinte forma:

1) as fotos e os vídeos serão editados em programa de edição para reprodução de um vídeo para apresentar e explicar as etapas do processo de desenvolvimento do produto; e 2) as anotações da ficha de registro de atividades servirão para produzir um relatório científico para elaborar uma proposta de modelo de desenvolvimento de produto.

4.1.3 Fase III - Análise, discussão e conclusão.

Os dados coletados na fase II serão analisados com base na fundamentação teórica com a finalidade de cumprir os objetivos da pesquisa: apresentar e analisar os procedimentos e as melhores práticas que deve ser aplicadas no processo de desenvolvimento de produto para ser aceito, produzido e utilizado na construção de moradias, conforme a fase I.

Em seguida, serão identificadas e discutidas as melhores e as péssimas práticas durante as etapas do processo de desenvolvimento do produto, em quadros para melhor entendimento dos leitores. Conseqüentemente, utilizar os dados da pesquisa para descrever a importância econômica, social e ambiental do processo de reciclagem neste estudo.

Por fim, apresentar um modelo aplicável à produção de produtos desenvolvidos com embasamento científico e tecnológico, que poderá ser utilizado em outros estudos, pesquisas e por gerentes de projetos nas empresas, e principalmente para a empresa escolhida neste estudo.

4.2 PROTOCOLO DA PESQUISA

Os protocolos utilizados para investigação da pesquisa estão estruturados no quadro abaixo:

Quadro 7: Protocolo da pesquisa

Seq.	Etapa do Processo	Variáveis a serem estudadas.
1	Descoberta	Oportunidades de mercado Necessidades dos clientes Requisitos de descoberta
2	Planejamento do Escopo	Habilidade do líder Habilidades da equipe Habilidades da comunicação Requisitos analisados pela Engenharia Requisitos de planejamento do escopo
3	Case do Negocio	Metas da empresa Metas estratégicas da empresa Objetivos da Empresa Requisitos de Case
4	Desenvolvimento do produto	Habilidade de tomar decisão Utilização de recursos financeiros Tecnologia Utilizada Esquemas de avaliação da qualidade Desenho do protótipo do produto Requisitos de desenvolver o produto
5	Testes e Validação do produto	Esquemas de medição Utilização de critérios de padronização Validação o que se foi projetado Requisitos de Teste e validação do produto

6	Lançamento e comercialização do produto	Política de vendas Capacidade de produção Estabelecer uma boa imagem Requisitos para o Lançamento e comercialização do produto
7	Revisão pós-lançamento do produto	Aceitação do mercado consumidor Análise financeira Aplicação de melhorias Requisitos para Revisão pós-lançamento do produto

4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Para realizar os estudos, a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. foi escolhida, pois tem desenvolvido um novo produto, trata-se de um bloco “tijolo ecológico”, fabricado a partir de polipropileno reciclado com o intuito de ser um produto alternativo na construção de moradias.

É uma empresa familiar, que iniciou o projeto em 2010, atualmente possui 07 colaboradores no seu quadro funcional. Desde 2010, vem trabalhando para aperfeiçoar seu produto.

Para tanto, escolheu-se o líder, um assessor e um técnico para responder as perguntas da pesquisa, classificados aqui como sujeitos da pesquisa.

4.4 COLETA DE DADOS

Nesta etapa, foi aplicado o Protocolo da Pesquisa (item 4.2), que abrange as sete etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos. A partir desse ponto, formulou-se 36 perguntas abertas conforme o item 5. Resultados da pesquisa.

Foram escolhidos o líder do projeto, o assessor administrativo e o técnico para responder as perguntas, com finalidade de avaliar as respostas e validá-las.

Em seguida foram realizados os ensaios produtivos do produto, conforme o item 4.5 a seguir.

4.5 PROCEDIMENTOS NO ENSAIO DO PRODUTO

O ensaio mecânico e de resistência do produto tem como objetivo caracterizar a especificação estrutural e de resistência. Nesta etapa utilizou-se como base a ABNT NBR 15270 que define os termos e fixa os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos exigíveis no recebimento de blocos cerâmicos estruturais a serem utilizados em obras de alvenaria estrutural, com ou sem revestimento.

Utilizou-se o Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, para realizar tais procedimentos, sob o acompanhamento do Prof. Rubervan Souza de Magalhães.

4.5.1 Caracterização do produto

O bloco cerâmico estrutural deve possuir a forma de um prisma reto, sendo sua geometria já indicada nas figuras X E X no Capítulo 4, Blocos Cerâmicos.

Como não existe uma NBR aplicada ao bloco desta pesquisa, utilizou-se como base a NBR 15270. Portanto, as características geométricas do produto foram determinadas através de esquemas de medição, instrumentos e a aplicação de técnicas matemáticas para especificação de 06 (seis) das amostras² coletadas, apresentadas nos próximos itens a seguir:

² Conjunto de blocos retirado aleatoriamente de um lote para determinação de suas propriedades geométricas, físicas ou mecânicas.

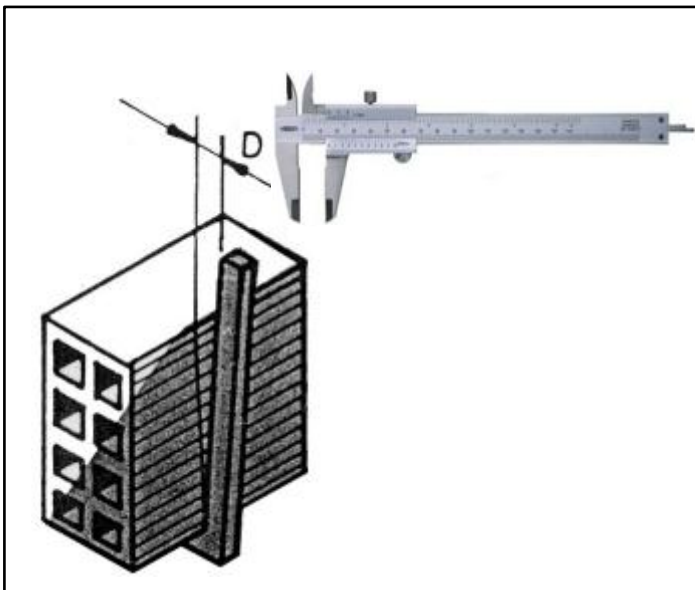
4.5.2 Desvio em relação ao esquadro (D)

O desvio D é medido com o auxílio de um instrumento denominado esquadro metálico, que tem como objetivo verificar a perpendicularidade entre a base do tijolo, onde é feito o assentamento do bloco, e a sua face externa destinada ao revestimento.

Segundo a NBR 15270, o desvio em relação ao esquadro deve ter no máximo 3 mm, para ser aceito na construção civil.

O procedimento de medida é simples, basta colocar o esquadro na base do bloco e com o paquímetro mede-se o desvio apresentado, conforme a Figura 6 a seguir.

Figura 6: Desvio em Relação ao Esquadro



4.5.3 Planeza das faces (F)

Esse ensaio é realizado com o auxílio de uma régua metálica e verifica se as faces externas das amostras de blocos estão planas, ou seja, se não apresentam depressões acima do limite permitido por norma.

Segundo a NBR 15270, a planeza das faces deve ter no máximo 3 mm de depressão para ser aceito na construção civil.

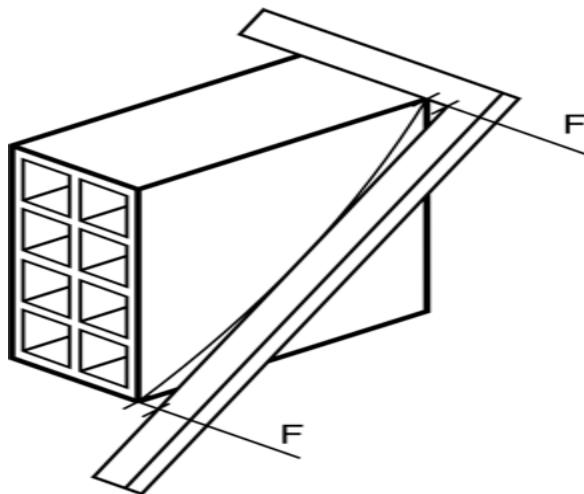
O procedimento de medida é simples, basta colocar uma régua metálica na diagonal do bloco e com o paquímetro mede-se a depressão da Plazena das Faces, conforme a Figura 7 a seguir.

Figura 7: Planeza das Faces



Segundo a NBR 15270 a planeza das faces ou flecha (F) é a presença de concavidades ou convexidades, manifestada nas faces dos blocos. Fenômeno medido pela distância (F) conforme indicado na Figura 8.

Figura 8: Planeza das faces – Representação esquemática

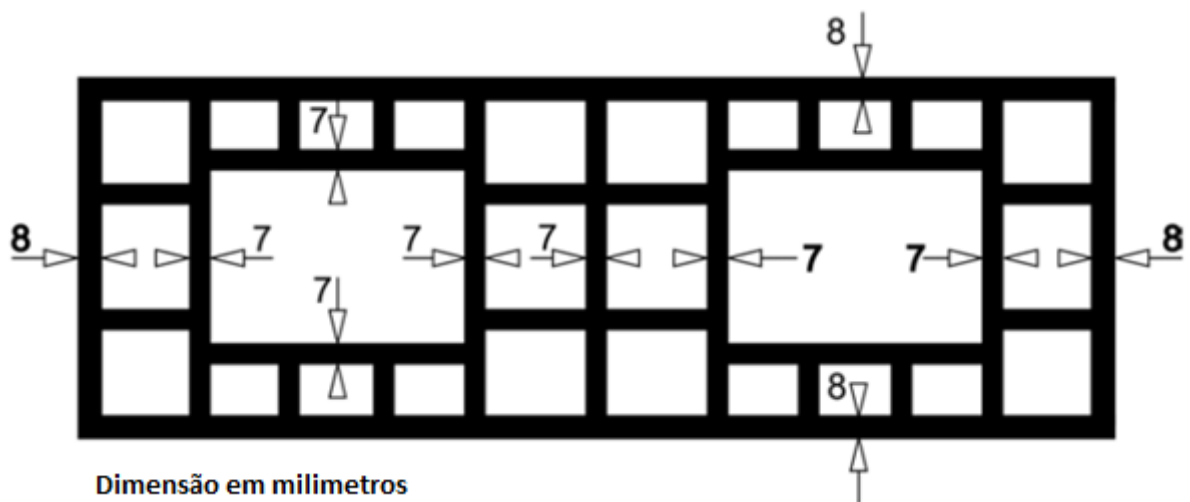


Fonte: NBR 15270

4.5.4 Espessura das paredes externas e dos Septos

A espessura das paredes dos blocos está diretamente relacionada com a sua resistência mecânica à compressão. Quanto menor a espessura, menor será a resistência e, conseqüentemente, haverá o comprometimento estrutural da construção. Segundo a NBR 15270, nos blocos cerâmicos estruturais de paredes vazadas, a espessura mínima dos septos deve ser de 7 mm e das paredes externas deve ser no mínimo de 8 mm, conforme mostrado no esquema da Figura 9, a seguir:

Figura 9: Dimensão do bloco estrutural de parede vazada.



Fonte: NBR 15270

Para medir a espessura da parede externa do bloco basta utilizar o paquímetro, colocando-o na borda do bloco e verifica-se a espessura do mesmo.

O termo que define as divisórias internas do bloco que dividem os alvéolos (furos) é chamado de Septos.

Para medir a espessura dos Septos do bloco basta utilizar o paquímetro, colocando-o na parte interna do corpo-de-prova³, em seguida verifica-se a espessura do Septo.

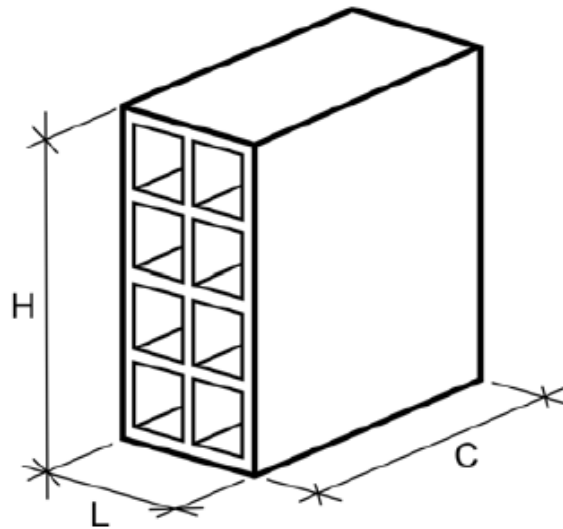
³ Exemplo do bloco principal, integrante da amostra, para ensaio.

4.5.5 Dimensões Nominais

Os ensaios de determinação das dimensões nominais das amostras de blocos são encontrados os tamanhos estruturais dos blocos pela largura, altura e comprimento.

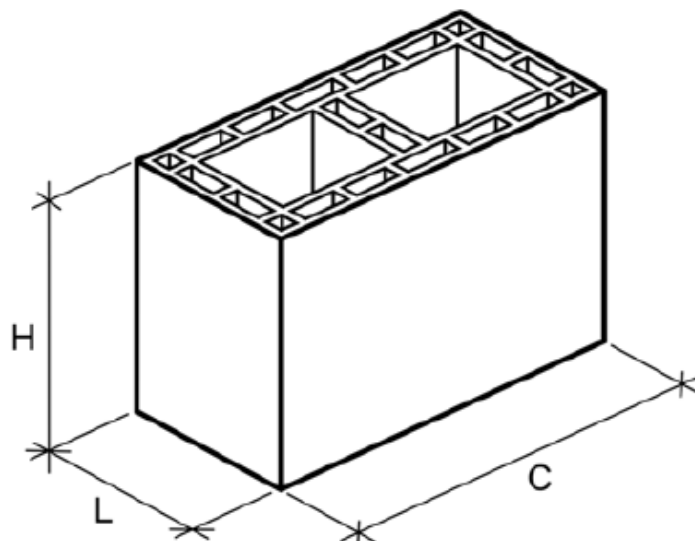
Portanto, foram verificadas as três dimensões principais do produto, a largura (L), a altura (H) e o comprimento (C) e sua conformidade aos parâmetros definidos pelo Inmetro e pela NBR 15270, conforme representados na Figura 9 e 10, a seguir.

Figura 10: Dimensão do bloco cerâmico de vedação com furos na horizontal



Fonte: NBR 15270

Figura 11: Dimensão do bloco cerâmico de vedação com furos na vertical



Fonte: NBR 15270

As dimensões de fabricação em centímetros, na sequência largura (L), altura (H) e comprimento (C), na forma (L x H x C), podendo ser suprimida a inscrição da unidade de medida em centímetros.

4.5.6 Resistência à Compressão

Neste ensaio verifica-se a capacidade de carga que um bloco é capaz de suportar quando são submetidos a forças exercidas perpendicularmente sobre suas faces opostas, com isso determinam-se as amostras para ser submetida à resistência mecânica adequada, simulando a pressão exercida pelo peso da construção civil sobre os blocos.

Segundo o Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas, a resistência à compressão para blocos com furos na horizontal de ser de no mínimo $\geq 1,5$ Mpa. Portanto, o não cumprimento dos parâmetros normativos mínimos indica que a parede poderá apresentar problemas estruturais como rachaduras e, conseqüentemente, oferecerá riscos de desabamento à construção.

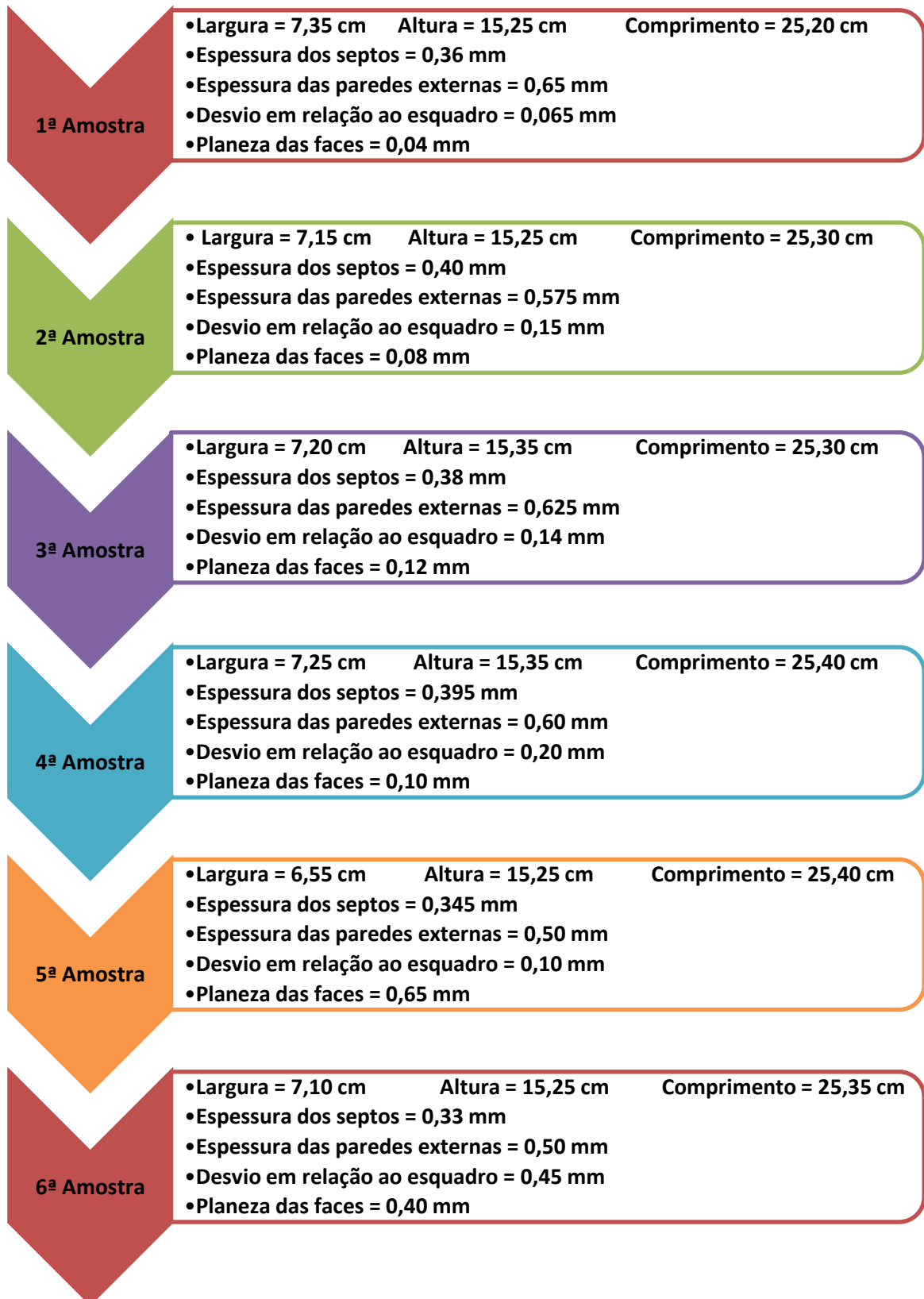
Figura 12: Ensaio de Compressão do Bloco



Conforme a Figura 11, os procedimentos adotados nesta etapa são: colocar o bloco na base da prensa, verificar se toda base inferior e superior estejam uniformemente em contato para garantir que recebam as cargas simultaneamente iguais, observar o estado limite de compressão que o bloco suporta para suspender a pressão e por fim registrar numa ficha de controle os resultados das amostras.

5. RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados dos ensaios de caracterização estrutural das (06) amostras estão apresentados no fluxograma a seguir:



5.1 RESULTADOS DO ENSAIO DE COMPRESSÃO DE BLOCOS

Os resultados dos ensaios de resistência à compressão dos blocos estão demonstrados a seguir:

Tabela 8: Compressão dos blocos

Amostra N.º	TIPO DE MATERIAL	LARGURA (CM)	COMPRIMENTO (CM)	DATA DO RECEBIMENTO	DATA DE RUPTURA	IDADE DO BLOCO NO LABORAT. (dias)	CARGA		RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO	MÉDIA
							KGf	TF	MPa	
001	TIJOLOS DE PLÁSTICO -V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	10.950	10,95	6,01	
002	TIJOLOS DE PLÁSTICO -V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	11.050	11,05	6,07	
003	TIJOLOS DE PLÁSTICO -V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	11.170	11,17	6,13	
004	TIJOLOS DE PLÁSTICO -V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	10.710	10,71	5,88	6,02
005	TIJOLOS DE PLÁSTICO - B	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	7.950	7,95	4,36	
006	TIJOLOS DE PLÁSTICO - B	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	8.460	8,46	4,64	4,5

Legenda:

- V – Vermelho
- B – Branco
- CM – Centímetro
- KGf - Quilograma-Força
- TF – Tonelada-Força
- MPa - Megapascal

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos através de uma investigação semiestruturada para responder o Protocolo da Pesquisa (item 4.2).

5.2.1 Protocolo: Processo da Descoberta

A primeira etapa no processo de desenvolvimento de novos produtos é o Processo da Descoberta, esta abrange toda situação acerca do mercado consumidor, portando há vareáveis que necessitam ser investigadas para obter informações que norteiem o projeto ao sucesso, conforme a quadro 9 a seguir, e na sequêcia as quadros 10, 11 e 12 estão detalhando cada variável que foi pesquisada.

Quadro 9: Processo da descoberta

1ª Etapa: Processo da Descoberta			
Variáveis estudadas:	Oportunidades de mercado	Dados:	Oportunidades do mercado consumidor
	Necessidades dos clientes		Identificação das necessidades
	Requisitos do processo da descoberta		Requisitos da etapa

Percebe-se que o consumo de materiais de construção está em constante crescimento e o preço sobre inflação a cada ano, portanto há necessidade de criar produto alternativo que tenha um favorável custo-benefício e que seja ecologicamente correto.

Quadro 10: Oportunidades no mercado consumidor

Sujeitos	Quais as oportunidades identificadas no mercado consumidor?
Líder	Em 2010, quando iniciei minhas atividades, percebi que as empresas de olarias estavam passando por uma crise devido à falta de madeiras para o forno para fabricar os tijolos cerâmicos devido a fatores ambientais, com isso idealizei a necessidade de criar um tijolo diferente e ecológico.
Assessor	Constantemente a população está construindo moradias, reformando ou ampliando suas casas, percebemos que o tijolo é um dos itens mais utilizados nas construções e os preços vinham aumentando ao passar do tempo, portando decidimos elaborar um tijolo de plástico reciclável.
Técnico	Os tijolos de argila são fracos, se quebram fácil nas construções civis, gera entulho e os trabalhadores cortam os dedos, quando o proprietário avisou desse novo tijolo, fiquei interessado e, mas fiquei em dúvida se isso daria certo.

Segundo o quadro 10, os entrevistados perceberam que o mercado consumidor tem aumentando o seu nível de exigência na hora de adquirir um produto/serviço, por que além da qualidade e o preço, pois são premissas básicas exigidas pelo mercado, os clientes querem um produto tem tenham utilidade, segurança, conforto, beleza, ergonomia e garantia, e mais, dão preferência às empresas que têm responsabilidade social e que preserva os recursos do meio ambiente.

Quadro 11: Necessidade do mercado consumidor

Sujeitos	Que necessidades dos clientes foram descobertas ao decidir iniciar o projeto?
Líder	Os clientes estão preocupados em preservar o meio ambiente, dão prioridade a produtos ecológicos. Querem produtos econômicos e duráveis.
Assessor	Depois que idealizamos o tijolo, perguntamos as pessoas, amigos e empresas de construção civil que produto eles necessitam para construir e que ainda não existe. Alguns não souberam responder e outros disseram que seria interessante usar produtos que pudesse substituir os produtos que estão caros e que usam recursos naturais do meio ambiente.
Técnico	O proprietário fez um levantamento, acredito que os clientes querem comprar um produto barato e seguro.

Com base no quadro 11, é perceptível que além da questão ambiental, os clientes reclamam que o custo dos produtos da construção civil sofreram inflações e o desembolso para construir aumentou, causando um impacto na economia e nas finanças das famílias. Além disso, o preço da mão-de-obra no setor de serviços tem aumentado também e pelo grande aquecimento da economia e nos setores envolvidos nesse contexto sofrem com o déficit de mão-de-obra qualificada para atender as demandas.

As olarias da Região Metropolitana de Manaus parecem continuar em crise, pela falta de matéria-prima para queimar no forno para produção de tijolos, isso tem gerado problemas na capacidade de produção e os preços são altos, alguns materiais de construção pela cidade de Manaus vendem o milheiro de tijolo por R\$ 550,00 em média (consulta comercial, 23/02/2013). Já houve audiências públicas com o IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, com a Secretaria Estadual de Geodiversidade e com os representantes das classes envolvidas, estes apresentaram as demandas reivindicatórias para amenizar a crise, como o aproveitamento dos caroços de Açaí, ouriço da Castanha do Pará, o aproveitamento de resíduos vegetais das indústrias do Polo Industrial de Manaus, e por fim a utilização da madeira, só que existem gargalos logísticos como o custo do transporte inviabilizam as sugestões. Alternativas para aliviar a crise do setor foram: utilização de resíduos e restos de madeiras utilizadas em construções na cidade e a utilização da castanha retirada do cacau, da Fazenda Cacau que foi licenciada em 2012.

Quadro 12: Requisitos no processo da descoberta

Sujeito	Quais os requisitos no processo da descoberta?
Pesquisador	Nesta etapa de descoberta do produto é necessário identificar de forma clara e objetiva o que o mercado consumidor necessita e quais as requisitos são exigidos pelos clientes. O pesquisador deverá ter neutralidade para não influenciar no resultado da etapa de descoberta do produto.

Nesta primeira etapa do processo de desenvolvimento de produto é o processo da descoberta, na qual estuda as vareáveis relacionadas a identificar o que mercado consumidor necessita. A Quadro 12 apresenta os requisitos que essa etapa deve cumprir para que o projeto continue para a próxima etapa.

Segundo Serdar *et al.* (2011), a fase de descoberta implica a identificação de oportunidades de mercado, coleta e análise de requisitos do cliente, gerando produtos/serviços e ideias que ligam as oportunidades com as necessidades do mercado consumidor. Nesta fase as ideias e os conceitos de produtos devem ser testados pelos clientes, desenvolvimento de uma descrição clara dos requisitos e especificações, para que não haja problemas na identificação do produto requisitado pelos interessados.

Um fator importante nessa etapa é a participação do cliente no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois o cliente quer se sentir valorizado e este é um importante fornecedor de informações.

A empresa não fez uma pesquisa estruturada e pré-elaborada utilizando metodologias científicas, mas observou um problema existente e pelo perfil empreendedor do proprietário identificou a oportunidade de criar um produto que atendesse o mercado de construção civil.

Segundo a literatura apresentada no segundo capítulo, fundamentação teoria, existem algumas ações praticadas pelas empresas nessa fase classificadas em péssimas práticas e melhores práticas, que são respectivamente:

- Os clientes não estão envolvidos no processo de desenvolvimento do produto; pouca pesquisa de mercado; não realizam uma avaliação da ideia antes de continuar no processo e não realizam estudos para compreender a necessidade do mercado.
- São realizados constantemente testes relacionados ao conceito do produto; os clientes são envolvidos no processo e os resultados das pesquisas sobre o produto são avaliados formalmente pela equipe.

Portanto, os requisitos para ter sucesso nessa etapa é realmente descobrir qual o produto que o consumidor necessita, o produto deve ter utilidade e ser preferencialmente ecológico. Geralmente muitas empresas erram em não identificar qual o preço que o mercado consumidor está disposto a pagar pelo novo produto, como é o caso da H.V.S. Ferramentaria que não se atentou a isso, como o “tijolo de plástico” economiza/não utiliza cimento, mão-de-obra especializada como a de um pedreiro, não gera entulho e utiliza insumo reciclável, a empresa definiu um preço inicial de R\$ 3,00 pela unidade do tijolo. A princípio esse preço assusta o

consumidor por que é em torno 5 vezes mais alto que o tijolo cerâmico, porém até a contabilização dos produtos e mão-de-obra utilizadas até a fase de acabamento de uma parede, o “tijolo de plástico” tem melhor custo-benefício, conforme confirmação nas próximas etapas.

5.2.2 Protocolo: Planejamento do Escopo

A segunda etapa no processo de desenvolvimento de novos produtos é o Planejamento do Escopo do Projeto, esta abrange os elementos envolvidos no planejamento tais como: perfil da equipe, normas técnicas e comunicação, portando há variáveis que necessitam ser investigadas para obter informações que auxiliem na análise do escopo do projeto, conforme a Quadro 13 a seguir, e na sequência as Quadros 14 até 18 apresentam um detalhamento de cada variável que foram investigadas.

Quadro 13: Planejamento do Escopo

2ª Etapa: Planejamento do Escopo			
Variáveis estudadas:	Habilidade do líder	Dados:	Liderança
	Habilidades da equipe		Apoio Operacional
	Habilidades da comunicação		Habilidade da comunicação
	Requisitos analisados pela Engenharia		Aprovação técnica
	Requisitos de planejamento do escopo		Requisitos

O líder geralmente é a pessoa preparada para gerir as etapas do PDP. O líder na empresa H.V.S. é o próprio empresário. O líder possui experiência técnica consolidada, porém não detém de conhecimentos gerenciais. Isso pode gerar problemas durante o processo, como por exemplo: má utilização dos recursos financeiros, materiais e humanos. Portanto vejamos no Quadro 14, as respostas dos sujeitos da pesquisa.

Quadro 14: Perfil do líder do projeto

Sujeitos	Perfil do líder
Líder	O líder tem que saber gerenciar as pessoas para trabalhar no projeto, deve ter conhecimento sobre o produto, materiais e equipamentos para ser produzido.
Assessor	Deve saber tudo sobre o produto, deve decidir sobre o que as pessoas vão fazer, por exemplo: dividir as tarefas.
Técnico	Deve ter paciência em ensinar como fazer as coisas.

As respostas estão alinhadas à ideia do que o líder deve ser, pois além do conhecimento técnico, mercadológico e tecnológico, este deve ter noção de como gerir os recursos humanos na sua equipe.

Para Barczak e Kahn (2012), cada projeto tem uma equipe multifuncional núcleo que permanece no projeto do início ao fim. Essa diversidade de pessoas na equipe, contribui para o aumento da multifuncionalidade de conhecimentos e práticas durante o processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, uma equipe com alta formação universitária ou especializada é importante, mas sem o comprometimento e sem a comunicação, tais especializações não terão grande efeito no processo. Vejamos no Quadro 15 seguir as respostas dos sujeitos da pesquisa.

Quadro 15: Perfil da Equipe

Sujeitos	Qual o perfil da equipe?
Líder	Eu sou formado em Técnico em Eletrotécnica, com experiência de 12 anos, temos 01 projetista em CAD, apoio administrativo e 1 técnicos em Mecânica.
Assessor	Estou concluindo uma graduação em arquitetura, tenho habilidade para desenhar layouts, ajudo administrativamente a equipe também.
Técnico	Sou formado em Mecânica pelo IFAM, tenho 05 anos de experiência.

O perfil da equipe é de formação técnica e consolidada experiência na área de atuação. É uma equipe pequena e multifuncional. Há deficiência na área de gestão empresarial, porém o líder tem realizado cursos junto ao SEBRAE.

A comunicação é informal na área técnica, pois estes grupos geralmente estão juntos na mesma área de trabalho. Não há uma programação de reuniões com a equipe, é feita quando é necessária, conforme informações no Quadro 16.

O líder do projeto e o assessor fazem a comunicação de forma eletrônica ou telefônica com as empresas e instituições parceiras, para obter materiais e informações técnicas.

No desenvolvimento de novos produtos as atividades entre as áreas funcionais são coordenadas através de comunicação formal e informal. Para tanto, há necessidade de estabelecer essa rotina para os membros da equipe.

Quadro 16: Comunicação na Equipe

Sujeitos	Como a comunicação é realizada durante as atividades?
Líder	Falo diretamente com a equipe de trabalho, aleatoriamente utilizamos o celular para se comunicar.
Assessor	Conversamos pessoalmente mesmo. Quando vou me comunicar com as empresas e fornecedores, utilizamos e-mail e telefone.
Técnico	O líder fala diretamente comigo todos os dias.

O tijolo cerâmico é um dos produtos mais utilizado na construção civil, este produto segue as normas técnicas instituídas pelos órgãos reguladores, como por exemplo: o Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia e pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Como o objeto de estudo trata-se de um tijolo de plástico, que tem o objetivo de se tornar uma alternativa para a construção de moradias, existem critérios que a engenharia apresenta para o atendimentos dos requisitos mínimos de segurança. Tais critérios são obtidos em ensaios produtivos de resistência à compressão e de especificação estrutural do produto. No Quadro 17 a seguir, os agentes da pesquisa relatam a sua experiência para atender os requisitos para a aprovação técnica da engenharia.

Quadro 17: Critérios da Engenharia

Sujeitos	Que critérios são utilizados da engenharia na aprovação técnica?
Líder	Tivemos algumas ajudas de instituições que nos ajudaram nessa questão, o Senai nos apresentou algumas regras de segurança e fizemos uma análise no tijolo de argila. Dai verificamos as formas, o peso e as medidas das mínimas para desenvolver o primeiro tijolo.
Assessor	Critérios semelhantes ao tijolo tradicional, principalmente nas medidas.
Técnico	Não sei informar.

Durante a pesquisa é fácil perceber a burocracia que a empresa, H.V.S. Projetos e Ferramentaria, enfrentou ao buscar apoio nas instituições. Infelizmente algumas instituições não utilizam a sua capacidade tecnológica e científica para dar suporte às empresas ou a produtos inovadores, parece faltar interesse e gestão nessas instituições. A falta um sistema de integração Universidade-Empresa no compartilhamento de responsabilidades tem sido o entrave ao oferecer subsídios e *know-how* para dar apoio no processo de desenvolvimento de novos produtos.

A empresa informou que houve cobrança de valores em alguns ensaios produtivos e de apoio gerencial nessa fase. Algumas instituições simplesmente não deram respostas às solicitações que a empresa realizou. Isso implica muito no planejamento do escopo do projeto e posteriormente no protótipo do produto.

Felizmente através desta pesquisa, foi possível consolidar essas questões técnicas nos ensaios realizados junto ao Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas, sob coordenação do professor Dr. Rubervan Souza de Magalhães.

Quadro 18: Requisitos do Planejamento do Escopo

Sujeito	Quais os requisitos no processo do planejamento do escopo?
Pesquisador	Nesta etapa de planejamento do escopo do projeto faz-se necessário a reunião de informações e o levantamento da capacidade técnica e científica para prosseguir para as próximas etapas. O líder, juntamente com a sua equipe, deve avaliar a viabilidade de continuar o projeto.

A princípio, esta pesquisa vem com a proposta de estudar o produto e descobrir a possibilidade deste ser aceito pela engenharia e pelo mercado consumidor. Portanto, como não há uma norma específica para este produto, esta pesquisa terá como base comparativa o tijolo cerâmico tradicional.

Segundo a literatura apresentada no segundo capítulo, fundamentação teoria, existem algumas ações praticadas pelas empresas nessa fase classificadas em péssimas práticas e melhores práticas, que são respectivamente:

- Grupo de trabalho mal definido; ausência do líder do projeto; ausência de comunicação formal; e geralmente a equipe está trabalhando simultaneamente em outros projetos.
- Cada projeto tem uma equipe multifuncional que permanece até a conclusão do projeto; Para cada projeto há um líder diferente; e durante os processos de desenvolvimentos e estudos das atividades as áreas das empresas são coordenadas através de comunicação formal e informal.

Nesta etapa utilizam-se os resultados identificados na etapa anterior para criar o produto que o mercado consumidor necessita. Essa criação inicial é gerada um desenho do protótipo do produto, observando as normas existentes e a habilidades da equipe para desenvolver o protótipo, o planejamento do escopo do projeto. O requisito essencial nessa etapa é o *Know How* da equipe envolvida no projeto.

5.2.3 Protocolo: Case do Negócio

Nesta terceira fase deve-se verificar aonde a empresa quer chegar, como ela quer ser reconhecida, se as estratégias estão alinhadas com as metas e objetivos. Após essa verificação, analisam-se as etapas anteriores relacionadas ao produto que foi identificado e planejado para o protótipo, e pergunta-se: O case do negócio da empresa, as necessidades identificadas no mercado e o planejamento do escopo estão compatíveis ou estão em harmonia para continuar no desenvolvimento do produto?

Veja bem, se, por exemplo, uma empresa no ramo industrial de pneus de automóveis durante uma pesquisa de mercado com o objetivo de desenvolver um novo produto identifica que o mercado consumidor necessita de um novo sistema de ar-condicionado para automóveis. Com isso percebeu que essa descoberta é inovadora, viável economicamente e promissora, porém quando analisa o case do negócio percebe que o produto identificado não combina com o perfil da empresa. O correto é parar com o projeto nesta etapa pela não compatibilidade das metas e objetivos da empresa.

Portando há vareáveis que necessitam ser investigadas sobre o perfil da empresa e do produto, conforme a Quadro 19 a seguir, e na sequência as Quadros de 20 a 23 estão detalhando cada variável que foi pesquisada.

Quadro 19: Case do Negócio

3ª Etapa:	Case do Negócio		
Variáveis estudadas:	Metas	Dados:	Metas da empresa
	Estratégia		Plano estratégico
	Objetivos		Objetivos da empresa
	Requisitos de Case		Requisitos da etapa

Segundo os estudos realizados por Barczak e Kahn (2012), revelam que possuem uma boa prática, a meta está claramente definida e visível no desenvolvimento de novos produtos e disseminada entre a equipe do projeto.

Quadro 20: Metas da Empresa

Sujeitos	Quais as metas da empresa?
Líder	Obter sucesso na criação do produto, crescer na produtividade e vender muito.
Assessor	Conseguir aprovação técnica, alcançar estabilidade e gerar empregos.
Técnico	Acredito que é produzir e vender os produtos.

Conforme a Quadro 20, tanto a equipe do projeto quanto a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria estipularam como meta desenvolver um produto alternativo: tijolo, que facilite o sistema de construção civil, evitando desperdícios e ecologicamente correto. Como trata-se de um produto novo já iniciaram o processo de Patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

A equipe do projeto deve possuir um plano de missão estratégica para ajudar a definir arenas estratégicas para novas oportunidades da empresa. Visto que, no desenvolvimento de novos produtos os objetivos estão claramente alinhados com a missão da empresa e plano estratégico. Vejamos as respostas dos sujeitos da pesquisa com relação ao plano estratégico empresarial, no Quadro 21 a seguir:

Quadro 21: Plano Estratégico da Empresa

Sujeitos	Existe um plano estratégico elaborado?
Resposta do Líder	As estratégias da empresa já estão pré-elaboradas de forma informal, não foram formalizadas ou compartilhadas com todos os funcionários.
Resposta do Assessor	Não existe. Pretendemos elaborar em breve.
Resposta do Técnico	Desconheço. Não sei responder.

A empresa HVS possui *know How* consolidado na área técnica. O empreendedor (líder) já buscou capacitação junto ao SEBRAE, mas ainda não elaborou o Planejamento estratégico por falta de habilidade com o assunto.

Tanto o planejamento estratégico, como os objetivos da empresa deve estar bem definido nessa fase, todos os departamentos devem estar cientes e engajados para saber aonde querem chegar, qual o objetivo e quais os critérios para cumprir os objetivos. Vejamos as respostas dos sujeitos da pesquisa com relação ao objetivo empresarial, no Quadro 22 a seguir:

Quadro 22: Objetivos da Empresa

Sujeitos	Que objetivos a empresa quer atender? Que imagem a empresa quer passar ao mercado consumidor?
Líder	Produzir e comercializar um produto inovador, ecologicamente correto e com custo/benefício satisfatório.
Assessor	Queremos melhorar o sistema de construção civil, com o um produto inovador, sem a necessidade de utilizar os recursos do meio ambiente.
Técnico	Que os clientes aproveem o produto e recomendem para outras pessoas.

O líder vem com a visão de proporcionar retornos financeiros à empresa e se preocupa com as questões ecológicas do produto. Para o assessor, alcançar a aprovação técnica e tornar o produto aceito pelo mercado consumidor é o objetivo da empresa e o técnico deseja a aprovação dos clientes.

Quadro 23: Requisitos do Processo do Case do Negócio

Sujeito	Quais os requisitos no processo do Case do Negócio?
Pesquisador	Nesta fase, entende-se como uma etapa estratégica dentro das etapas do PDP, pois é nesta fase que o Líder deve verificar se o produto que foi identificado no início da etapa de descobrimento que, além de possuir estrutura e capacidade de desenvolver, se este produto é compatível com as metas e objetivos da empresa.

No Quadro 23 são apresentados os requisitos nesta etapa do processo, além disso, destaca-se a análise das informações estratégica da empresa observando as variáveis relacionadas à meta, ao plano estratégico e aos objetivos. Consequentemente, pode-se afirmar que não bastam apenas realizar uma identificação de necessidade de mercado e um bom planejamento do escopo, estes devem estar em harmonia ao case do negócio. O produto a ser desenvolvido deve estar compatível com a meta e objetivos de uma empresa. Do que valeria se uma fabricante de automóvel percebesse que o mercado consumidor necessita de um novo modelo de liquidificador para ser utilizado no preparo de um suco, seria uma decisão arriscadíssima, com grandes chances de ter insucesso.

Nessa etapa é possível identificar erros e acertos, ao verificar o case do negócio, tais conformidades e desconformidades são:

- **Desconformidades:** A maioria dos projetos de desenvolvimento de novos produtos não se encaixa com a meta da empresa, mesmo assim o líder do projeto decide continuar no projeto; A empresa vê o desenvolvimento de novos produtos apenas como uma iniciativa de curto prazo tático; Pouca clareza nos objetivos do desenvolvimento de novos produtos; e Operam vários projetos de desenvolvimento de novos produtos sem consideração adequação *mix* de produtos.
- **Conformidades:** A meta da empresa está claramente definida e visível no desenvolvimento de novos produtos; o desenvolvimento de novos produtos é considerado uma estratégia de longo prazo; os objetivos estão claramente alinhados com a missão da empresa e plano estratégico; e presa pela consideração afiada para equilibrar o número de projetos e recursos disponíveis.

5.2.4 Protocolo: Desenvolvimento do produto

Na quarta fase do processo está a fase de desenvolvimento do produto que foi identificado, planejado e adequado ao negócio da empresa. Deve-se verificar o modelo de tomada de decisão, que recursos serão necessários, a tecnologia, a qualidade, a especificação e a capacidade produtiva do produto. Após essa verificação, analisam-se as etapas anteriores relacionadas ao processo de desenvolvimento do produto, e pergunta-se: quais os critérios comportamentais, tecnológicos e técnicos para que nesta fase o produto seja aprovado? A Quadro 24 apresenta essas variáveis que serão estudadas a seguir:

Quadro 24: Desenvolvimento do produto

4ª Etapa: Desenvolvimento do Produto			
Variáveis estudadas:	Habilidade de tomar decisão	Dados:	Habilidade de tomar decisão
	Utilização de recursos financeiros		Recursos utilizados
	Tecnologia Utilizada		Uso da tecnologia
	Esquemas de avaliação da qualidade		Esquemas de avaliação da qualidade
	Avaliação da resistência		Resistência de compressão e de temperatura.
	Especificação dimensional e estrutural		Dimensão, espessura e tamanho.
	Desenho do protótipo do produto		Desenho do que se identificou no início
	Capacidade de produção		Capacidade de produção
Requisitos de desenvolver o produto	Requisitos da etapa		

No processo de tomada de decisão as manipulações das informações devem ser ágeis e confiáveis para garantir uma decisão correta. Os estudos revelam que poucos líderes tem habilidade de tomar uma decisão durante os processos. Vejamos como ocorrem as tomadas de decisão com os sujeitos da pesquisa, no Quadro 25 a seguir.

Quadro 25: Tomada de Decisão

Sujeitos	Como são tomadas as decisões? Em que velocidade?
Líder	Eu analiso o andamento da produção, verifico os recursos e confiro os resultados, após isso tomo as decisões necessárias rapidamente e comunico a equipe.
Assessor	O líder toma as decisões, quase todas sozinho. Quando ele necessita de algo que não conhece, ele pede apoio de mim.
Técnico	O chefe todas as decisão e repassa as tarefas com rotina durante a produção ou outras atividades.

As decisões são tomadas pelo líder do projeto com base no protocolo dos processos. A velocidade para decidir pode variar conforme o grau de significância, ou seja, pode variar de 1 a 15 dias. A comunicação geralmente não é formal e é centralizada pelo líder. Sabe-se que a velocidade da comunicação é muito importante para tomar as decisões rapidamente, porém a qualidade da informação é essencial para a gestão de um projeto de desenvolvimento de um novo produto.

Observa-se que a empresa não consegue utilizar com eficiência o poder da tomada de decisão pela qualidade da informação que chega ao líder e a equipe, por que há uma limitação de conhecimento gerencial.

No processo de desenvolvimento de um novo produto há necessidade de recursos financeiros para reunir todos os componentes que contribuam para o processo. Tais recursos são destinados à aquisição de equipamentos, matérias-primas, tecnologia, mão-de-obra e outras despesas que devem ser custeadas pela empresa que está desenvolvendo um novo produto, no qual o valor investido pode variar conforme a complexidade do produto. Vejamos quais recursos foram utilizados no processo de desenvolvimento de produto com os agentes desta pesquisa, conforme Quadro 26 a seguir.

Quadro 26: Recursos Investindo

Sujeitos	Quais os recursos foram utilizados/investidos? E quanto custou?
Líder	Compra de máquinas de usinagem e de injeção plástica. O espaço físico foi adquirido através do processo de incubação pela CIDE. O investimento está em média de R\$ 200.000,00.
Assessor	Máquinas e ferramentas, equipamentos para o escritório. Não sei informar o valor.
Técnico	Máquinas e ferramentas. Não sei informar o valor.

Os investimentos realizados pela empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria foram aplicados em: equipamentos, máquinas de usinagem, injeção plástica, confecção de moldes e em marketing (Feira Internacional da Amazônia, Feirão da

MS Casa, Teatro Direcional e em feiras nacionais e internacionais). Isso girou em torno de um montante de R\$ 2000.00,00.

A unidade de fabricação está situada no Centro de Incubadoras – CIDE, onde a mesma recebe incentivos na tarifa de energia elétrica, custos de instalação reduzida e assessoria gerencial. A empresa não está satisfeita com a assessoria gerencial da CIDE, pois as últimas solicitações feitas pela empresa, estas não foram atendidas e as respostas não foram satisfatórias.

Com relação à tecnologia de informação, esta tem crescido sua utilização nas empresas, pois contribuem para o aumento da capacidade do desempenho tecnológico dos produtos que uma empresa, por exemplo, produz. Apesar de que as tecnologias serem consideradas importantes, geralmente é considerado um investimento caro para algumas empresas. Vejamos que tecnologia foi utilizada no processo de desenvolvimento e a sua atribuir para o projeto com os agentes da pesquisa, conforme Quadro 27 a seguir.

Quadro 27: Tecnologia de Informação

Sujeitos	Que tecnologia da informação foi utilizada e qual a sua contribuição?
Líder	Não foi utilizado.
Assessor	No processo produtivo não há muita tecnologia de informação. Utilizo sistemas e tecnologias apenas para projetar os layouts do produto e simulação de construção de moradias.
Técnico	Não sei responder.

Até a fase de processo de elaboração do protótipo do produto, não foi utilizada nenhum sistema tecnológico, computacional ou robótico, segundo as observações feitas durante a pesquisa. Porém foi utilizado o sistema mecânico e hidráulico, ou seja, a injeção plástica do insumo nos moldes para a fabricação do produto.

Observa-se que a utilização adequada de instrumentos para verificar a qualidade do que está sendo produzido é muito utilizada em ambientes de manufatura. Como a empresa não possui instrumentos de medição de qualidade,

apenas verificam-se visualmente os tijolos que saem do processo e as medidas quase não são verificadas, pois geralmente não se altera consideravelmente sua formatação projetada. Vejamos quais os esquemas de avaliação da qualidade os agentes da pesquisa responderam, conforme apresentado no Quadro 28 a seguir.

Quadro 28: Avaliação da Qualidade

Sujeitos	Quais os esquemas utilizados na avaliação da qualidade?
Líder	Ao sair da máquina de injeção, o produto passa por uma análise visual. Geralmente o único problema é algumas rebarbas de material. Necessitando de limpeza e raspagem.
Assessor	É visual e utilizamos paquímetro e esquadros para verificar as medições comparando-as com o padrão, não temos equipamentos de medição para fazer testes.
Técnico	Olhamos os defeitos e corrigimos o que é possível recuperar.

Todo produto fabricado e comercializado ao consumidor, deve atender alguns requisitos técnicos para o seu uso. O tijolo cerâmico, por exemplo, deve suportar no mínimo 1,5 Mpa de pressão. Vejamos qual a resistência do produto relatada pelos agentes da pesquisa, conforme a Quadro 29, a seguir.

Quadro 29: Resistência a Compressão e Temperatura

Sujeitos	Qual a resistência de compressão e de temperatura que do produto?
Líder	A resistência é grande, já fizemos um teste no laboratório do Senai, mas não me lembro no momento a resistência. Atualmente utilizamos o polipropileno reciclado e moído sem o aditivo para antichama como matéria-prima. Portanto o produto resiste até 100°C conforme especificação no mercado fornecedor.
Assessor	A resistência é maior que o tijolo de cerâmico. Já testamos se o tijolo poderia quebrar ao passar o pneu do carro em cima, mas não quebrou. O produto suporta até 100° C.
Técnico	Não sei qual a resistência. Suporta até 100° C.

Conforme o ensaio realizado no Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas, sob coordenação do professor Dr. Rubervan Souza

de Magalhães apresentado em anexo, o Tijolo de plástico suporta em média 6,02 Mpa.

O tijolo de plástico suporta normalmente as temperaturas tropicais elevadas, pois são utilizadas os seguintes materiais: polipropileno com aditivo de antichama suporta até 300°C e sem antichama suporta até 100°C.

Na hora da fabricação do tijolo, a matéria-prima é processada a 220°C no sistema de injeção plástica. Após sair, esta é refrigerada por um sistema que resfria a alta temperatura do tijolo, na qual é um fator importante para a perfeição do acabamento do produto.

As especificações estruturais são: Largura = 7,20 cm, Altura = 15,35 cm, Comprimento = 25,30 cm, Espessura dos septos = 0,38 mm, Espessura das paredes externas = 0,625 mm, Desvio em relação ao esquadro = 0,14 mm e Planeza das faces = 0,12 mm. Utilizou-se para fazer este ensaio de medição os seguintes instrumentos: trena, esquadro, paquímetro e seis unidades de tijolos, conforme laudo do Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas. Tais informações são apresentadas no Quadro 30 a seguir.

Quadro 30: Especificação Estrutural

Sujeitos	Qual é a especificação estrutural do produto? E o peso?
Líder	Largura = 7,20 cm, Altura = 15,35 cm, Comprimento = 25,50 cm. Pesa 400 gramas.
Assessor	Largura = 7,20 cm, Altura = 15,35 cm, Comprimento = 25,50 cm. Pesa 500 gramas.
Técnico	Largura = 7,20 cm, Altura = 15,35 cm, Comprimento = 25,50 cm. Pesa 400 gramas.

Percebe-se a falta de interação com as especificações do produto, o assessor errou ao responder que o produto pesa 500 gramas. Erros como esse acontecem em lançamentos e comercialização de produtos, a equipe não conhece completamente a especificação técnica do produto.

O protótipo do produto é a concepção visual e concreta do produto passível de testes, análises e experimentos. Geralmente nos projetos de desenvolvimentos de produtos são realizadas várias versões para alcançar um protótipo ideal que

represente o que foi planejado e determinado no início do processo. Vejamos a repostas dos agentes da pesquisa acerca do protótipo do produto, conforme a Quadro 31 a seguir.

Quadro 31: Protótipo do Produto

Sujeitos	O primeiro protótipo saiu conforme o desenho do produto identificado no início do processo? Se não, em quantas tentativas a conformidade ficou ideal?
Líder	Não, foi necessário regular tanto a máquina injetora e o sistema de refrigeração do tijolo ao sair da máquina. Além disso, já mudei a especificação estrutural duas vezes para alcançar um tamanho ideal. Hoje 25 tijolos formam 1m ² . Não lembro o número de tentativas.
Assessor	Não, até hoje procuramos algo para melhorar o desempenho do produto. Não temos registros de quantas vezes foram necessárias para sair o primeiro protótipo do tijolo.
Técnico	Não, foram várias tentativas.

Percebe-se no Quadro 30 uma grande desconformidade com as práticas de processo de desenvolvimento de novos produtos, a equipe do projeto não registra e nem documenta os protótipos que são foram desenvolvidos durante o percurso desta etapa. Sabe-se que todas as alterações no projeto para melhorar o desempenho e que atendam os aspectos técnicos devem ser documentadas com fichas de registros e fotos do protótipo. Tais registros servem para análises para melhorar o projeto ou para um próximo projeto.

A capacidade produtiva de uma indústria é a quantidade máxima produtos que ela produz. Muitas empresas utilizam o índice de produtividade para medir o grau de desempenho da produção. Por exemplo, se uma empresa tem a capacidade de produzir 600 bicicletas por dia, porém produziu somente 540 unidades, então podemos afirmar que o índice de produtividade foi 0,9 (540/600), ou seja, produziu 90% da sua capacidade produtiva. Essa redução de produtividade pode estar atrelada a vários fatores que podem ser recursos humanos, tecnologia, gargalos logísticos ou ineficiência na gestão da produção.

No Quadro 32, estão as respostas dos agentes da pesquisa com relação à capacidade produtiva do projeto em questão.

Quadro 32: Capacidade Produtiva

Sujeitos	Qual a capacidade produtiva total por dia?
Líder	2 tijolos por 1 minuto. Aproximadamente 1.000 unidades por dia.
Assessor	2 tijolos por 1 minuto. Aproximadamente 1.000 unidades por dia.
Técnico	2 tijolos por 1 minuto. Aproximadamente 1.000 unidades por dia.

Não houve divergências nas respostas dos agentes da pesquisa. A capacidade produtiva é de apenas 02 blocos por minuto. Essa baixa capacidade deve-se ao fato que ao sair o bloco, o sistema de resfriamento é acionado para garantir a estabilidade estrutural do produto.

Nesta 5ª etapa é o momento em que se reúnem todos os recursos (financeiros, humano, tecnológico, informação e produtivo) com a finalidade de desenvolver o novo produto. Antes de ser comercializado este novo produto deve garantir segurança e um custo-benefício satisfatório. No Quadro 33 é apresentado o requisito principal dessa etapa.

Quadro 33: Requisitos do Processo de Desenvolvimento do Produto

Sujeito	Quais os requisitos no processo do desenvolvimento do produto?
Pesquisador	O requisito principal nesta etapa é garantir segurança e o mínimo de risco possível. Antes de passar para a próxima fase é necessário verificar a viabilidade da capacidade produtiva para suprir a necessidade do mercado consumidor.

No estudo realizado por Ho e Tsai (2011) sobre comparação de métodos utilizados no desenvolvimento de produtos, afirmam que a mera existência de um processo formal de desenvolvimento de produto tem pouco efeito aparente sobre o desempenho. As empresas muitas vezes envolver-se em processos de desenvolvimento de novos produtos sob rigorosa gestão da qualidade, mas sem resultados de desempenho correspondentemente fortes ao que está sendo exigido durante o processo, portanto é interessante prever estes entraves na etapa do planejamento do escopo do produto/projeto e na construção do case do negocio.

Nessa etapa de desenvolvimento de produto são constantemente cometidos erros e acertos que são praticados durante os processos e atividades no ambiente de fabricação de produtos, tais conformidades e desconformidades são:

- **Desconformidades:** os critérios para avaliação de projetos de desenvolvimento de novos produtos não estão definidos; manuais de especificação do produto estão ausentes no processo; são realizados poucos testes; falta de disciplina no processo de desenvolvimento; pouco reconhecimento individual dos componentes da equipe do projeto; os funcionários não tem acesso às ferramentas de TI (hardware e software); não há revisão do produto antes da sua conclusão; e a equipe de produção sempre contorna alguma irregularidade e obtém a aprovação da gerência.
- **Conformidades:** os critérios de avaliação são claros e pré-definidos para cada fase de revisão do produto; o sistema é flexível e adaptável para atender às necessidades, tamanho e risco dos projetos individuais; O processo desenvolvimento de novos produtos é visível e bem documentado; Existem manuais disponíveis na produção; e utilização adequada de tecnologia da informação para dar suporte ao poder de decisão nos processos de desenvolvimento de produto.

5.2.5 Protocolo: Teste e Validação do produto

A quinta etapa do processo compreende a realização dos testes e da validação do produto que está sendo desenvolvido. Essa etapa é necessária para averiguação e análise do desempenho funcional do produto para garantir a segurança do uso do produto, o cumprimento das normas técnicas, padronização para a manufatura, rentabilidade financeira e a competitividade, antes de ser lançado e comercializado ao mercado consumidor.

Nesta fase são estudadas as vareáveis relacionadas às medições de resistência e estrutural, estudos de padronização, normas técnicas, validação do protótipo e os requisitos para a próxima fase, conforme apresentados no Quadro 34 a seguir:

Quadro 34: Teste e Validação do produto

5ª Etapa: Teste e Validação do Produto			
Variáveis estudadas:	Esquemas de medição	Dados:	Instrumentos de medição
	Utilização de critérios de padronização		Padronização do produto
	Normas Técnicas		Cumprimento de normas técnicas
	Validação o que se foi projetado		Aprovação ou reprovação do produto
	Requisitos de Teste e validação do produto		Requisitos do processo

Os testes nos produtos para verificação e medição do desempenho é a tarefa que só o líder deve se responsabilizar antes de autorizar a comercialização do produto. Caso aja algum erro de fabricação, isso pode gerar grandes prejuízos para o consumidor e conseqüentemente com a imagem da empresa e com a credibilidade do produto. Portanto o líder deve está munido de informações precisas e a equipe preparada para dar todo o suporte que ele necessitar.

Em um restaurante, por exemplo, antes de comercializar os alimentos o que deve ser feito? O chefe de cozinha (líder) verifica as necessidades dos consumidores, planeja o cardápio, verifica as condições dos recursos (materiais e ingredientes), coordena a produção dos alimentos e experimenta o sabor e o estado visual dos alimentos, antes de autorizar o seu consumo, ou seja, antes de comercializar.

Com relação ao desenvolvimento do bloco desta pesquisa, quais esquemas são utilizados para medir o desempenho deste produto? Vejamos a seguir as respostas dos agentes da pesquisa no Quadro 35.

Quadro 35: Medição do Desempenho

Sujeitos	Quais os esquemas utilizados na medição do desempenho do produto?
Líder	Não possuímos equipamentos e nem tecnologia de ponta. Nosso produto está baseado nos ensaios de compressão de resistência que foi feito no Laboratório do SENAI.
Assessor	Verificamos as medidas estruturais com instrumentos de medição (paquímetro, trena, esquadro e balança de precisão). Com relação ao desempenho estrutural não temos equipamentos para medir com frequência.
Técnico	Medimos o tamanho do tijolo com a trena e esquadro.

A empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria está limitada em relação a alguns equipamentos e ferramentas para testar e avaliar o produto. Estes possuem ferramentas básicas como o paquímetro, trena, esquadro e balança de precisão para verificar a padronização estrutural. Com relação aos testes de resistência de compressão, ficam dependentes de laboratórios de instituições que fazem o teste. A princípio realizaram alguns ensaios de resistência no Laboratório do SENAI, porém a base comparativa era o tijolo cerâmico.

A padronização de um produto está diretamente relacionada na adequação às normas da engenharia de produção. O produto deve estar apto a ser produzido em grande escala, com mínimas paradas durante o processo (*setup*), com matéria-prima disponível, com lotes adequados, layout fabril adequado e com canais de distribuição e comercialização definidos.

Com relação à padronização, quais aos critérios utilizados no projeto para testar a padronização dos blocos? Vejamos a seguir as respostas dos agentes da pesquisa no Quadro 36.

Quadro 36: Teste de Padronização

Sujeitos	Quais os critérios utilizados para testar a padronização do produto?
Líder	As normas utilizadas para o tijolo cerâmico. Mas o tamanho e o peso são diferentes.
Assessor	Os mesmos critérios utilizados no tijolo cerâmico.
Técnico	Não sei informar.

Os critérios utilizados para testar a padronização do produto foram verificados os requisitos mínimos aplicados ao tijolo cerâmico, pois não existe uma norma aplicada ao tijolo de plástico. Tais medidas estruturais do tijolo cerâmico são: espessura dos septos (mínimo 06 mm), espessura das paredes externa (mínimo 07 mm), desvio em relação ao esquadro (máximo 03 mm), planeza das faces (máximo 3 mm), altura 19 cm, comprimento 19 cm e resistência à compressão para blocos usados com furos na horizontal $\geq 1,5$ Mpa.

Ao decidir desenvolver um novo produto e comercializá-los no mercado consumidor, o líder do projeto deve fazer um levantamento das exigências legais vigentes referentes ao produto que planeja desenvolver, pois existem exigências ambientais, comerciais, tecnológicas e principalmente exigências técnicas no mercado produtivo. Portanto vejamos no Quadro 37 a seguir, se o projeto alcançou as exigências técnicas na comparação com outros produtos.

Quadro 37: Exigências Técnicas

Sujeitos	O produto alcançou o padrão de exigência técnica, ao comprá-la com outros produtos similares?
Líder	Sim, foi superior ao tijolo cerâmico relacionado à resistência de compressão e o nosso tijolo é mais leve.
Assessor	Sim, alcançou.
Técnico	Sim, alcançou.

Para verificar se o produto alcançou o padrão de exigências, comparamos os resultados dos ensaios produtivos e verificamos um parecer favorável ao tijolo de plástico. Para reforçar, a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria criou um protótipo de uma moradia pequena no anexo da empresa, e isso tem chamado à atenção das pessoas que passam na rua. Os encaixes dos tijolos foram precisos, as paredes ficaram vedadas, não utilizou-se cimento e colunas de concreto, usou-se estruturas de perfil de metal para amarração das arestas e união das paredes, e para receber o telhado. Abaixo é possível visualizar o início da construção do protótipo, a Figura 10 a seguir:

Figura 13: Construção do protótipo de moradia.



Centralizar as decisões numa empresa em uma só pessoa geralmente parece não ser uma boa forma de gerir um negócio, porém decidir a certa de uma aprovação de um produto deve ser feita pelo responsável técnico do projeto. O líder (responsável técnico) é a pessoa que deve decidir pela aprovação do produto, com base nas informações dadas pela equipe e pelos testes do laboratório de materiais. Como por exemplo, a H.V.S. Projetos e Ferramentaria, onde o líder faz a aprovação, com base nas questões técnicas. Portanto, vejamos a seguir quem valida o produto

e como é feita essa validação no processo de desenvolvimento de produtos, conforme Quadro 38.

Quadro 38: Validação do Produto

Sujeitos	Quem valida o produto? Como é feita a validação do produto?
Líder	Eu faço a aprovação do tijolo, com base nos ensaios, na verificação estrutural e na avaliação visual.
Assessor	O líder verifica as condições do produto e aprova ou não o produto.
Técnico	O líder aprova. Geralmente quando o produto está com avaria, o lote é separado para verificar o que foi produzido.

Segundo Cedergrena *et al.* (2010), não são apenas os fatores que permitem o sucesso que são importantes no contexto da avaliação de um sistema de medição de desempenho, mas também quando as medidas reais são feitas. Isto é vital porque a medição pode ter significados diferentes, dependendo de quando a amostragem é realizada. Além disso, quanto mais cedo for feita a medição, maior é a possibilidade de tomar medidas adequadas para orientar o projeto de desenvolvimento de produto na direção desejada.

Quadro 39: Requisitos do Processo de Testes e Validação

Sujeito	Quais os requisitos no processo de testes e validação do produto?
Pesquisador	Nesta etapa é a consolidação do conceito do produto, é o momento de verificar se o produto alcançou os padrões mínimos de qualidade e especificações. Após isso, está liberado para ser comercializado na próxima etapa, faz-se necessário atender os requisitos de padronização e desempenho.

Nessa etapa de testes e validação do produto surgem com muita frequência erros e acertos que são praticados durante os processos de avaliação e atividades nos testes, no ambiente de validação de produtos, tais conformidades e desconformidades são:

- **Desconformidades:** Ausência de critérios padronizados de avaliação de projetos de desenvolvimento de novos produtos; Poucos ou nenhum critério padronizado para avaliar o esforço global no desenvolvimento de novos produtos; Uma pessoa faz todas as avaliações de projetos de desenvolvimento de novos produtos; e limitações tecnológicas por parte da empresa.
- **Conformidades:** o líder do projeto é o responsável técnico; a empresa toma uma postura de procurar instituições para solicitar apoio no desenvolvimento de novos produtos; A equipe do projeto apoia o líder com informações precisas; e o tempo gasto nessa etapa geralmente é curto, se estiver com os requisitos atendidos.

Por fim, esta etapa, como percebe-se é a consolidação do conceito do produto, é o momento de verificar se o produto alcançou os padrões mínimos de qualidade e especificações. Essas avaliações e alcance de qualidade e desempenho deve ser realizado com muita precisão para não existir erros que podem gerar problemas aos consumidores e conseqüentemente uma imagem negativa da empresa e do produto. Após isso, o produto está liberado para ser lançado e comercializado no mercado consumidor, faz-se necessário atender os requisitos de padronização e desempenho.

5.2.6 Protocolo: Lançamento e Comercialização do Produto

A sexta etapa do processo compreende ao lançamento e a comercialização do produto ao mercado consumidor. Nesta etapa deve-se definir com a equipe comercial e de marketing todo o planejamento de como será realizado o lançamento, a propaganda, os canais de divulgação, preparação da equipe de venda e prática comercial de venda, garantindo lucratividade e agregação de boa imagem a empresa.

Nesta fase são estudadas as vareáveis relacionadas ao lançamento e comercialização do produto que foi desenvolvido tais como política de vendas, preços, público alvo, marketing e os requisitos para o sucesso da etapa, conforme apresentados no quadro 40, a seguir:

Quadro 40: Lançamento e comercialização do produto

6ª Etapa: Lançamento e Comercialização do Produto			
Variáveis estudadas:	Promoção	Dados:	Política de vendas
	Precificação		Preço de venda
	Mercado alvo		Praça de venda
	Estabelecer uma boa imagem		Estabelecer uma boa imagem
	Requisitos para o Lançamento e comercialização do produto		Requisitos do processo

Considera-se uma política de venda como um instrumento comercial que define quais os critérios de vendas que devem ser praticados pela empresa com o objetivo de resguardar uma prática legal aos consumidores e sem comprometer o nível de lucratividade planejado pela empresa. Essas políticas devem estar claramente divulgadas e acessíveis aos clientes para não haver divergência de informações. Por exemplo, existem empresas que limitam a compra de determinados itens que estão em promoção para garantir que o maior número possível de clientes tenha acesso a essa compra promocional.

Vejamos a seguir quais políticas de vendas foram praticadas nessa etapa do processo, conforme as respostas dos agentes da pesquisa apresentadas no Quadro 41, a seguir.

Quadro 41: Política de Vendas

Sujeitos	Quais as políticas de vendas adotadas para a comercialização do produto?
Líder	Vendemos somente por metro quadrado com ou sem estrutura instalada.
Assessor	As vendas são por metro quadrado. Podemos construir moradias com os tijolos e toda a estrutura. Não dispomos de terreno, o cliente deve fazer a aquisição.
Técnico	É vendido por metro quadrado.

A política de venda deve ser compartilhada entre todos os departamentos de uma organização, os funcionários precisam conhecer o que acontece na empresa e como ela opera no mercado, mesmo que ela não trabalhe na área de vendas. A empresa em questão não tem compartilhado de forma eficiente sua política de venda, por conta disso há respostas divergentes ou incompletas.

O processo de precificação do produto é uma tarefa complexa, pois deve-se levantar todos os custos diretos e indiretos de fabricação, considerando ainda as variáveis ambientais, legais, culturais, econômicas e de concorrência comercial. No Quadro 42 são apresentadas as respostas dos agentes da pesquisa, no que tange ao preço de venda praticado pela empresa, conforme a seguir.

Quadro 42: Precificação do Produto

Sujeitos	Qual o preço sugerido para venda do produto? Existe uma quantidade mínima para comercializar com a estrutura e a montagem ?
Líder	Metro quadrado sem estrutura R\$ 75,00 e com estrutura e montagem R\$ 150,00. Sim, no mínimo 10M ² .
Assessor	Metro quadrado sem estrutura R\$ 75,00 e com estrutura e montagem R\$ 150,00. Não existe limite mínimo.
Técnico	Metro quadrado sem estrutura R\$ 75,00. Não sei informar o limite.

Definir a precificação de um produto é outra tarefa importante nesse contexto de comercialização. Como fazer isso? Muitos fazem o levantamento dos custos, estimam o percentual da margem de contribuição e de retorno de investimento para definir um preço ideal. Porém, não levam em consideração o peso do mercado concorrente e o mercado consumidor.

No mercado concorrente deve verificar os produtos que concorrem com o da empresa, além do preço, deve-se avaliar os seguintes pontos: condição econômica das empresas concorrentes, capacidade produtiva, avaliação da qualidade dos produtos produzidos, credibilidade e segurança no mercado.

No mercado consumidor, o cliente quer um produto relativamente barato, seguro, designer moderno, ecológico e que facilite de fato as atividades e os trabalhos. Outro ponto importante é fazer a seguinte pergunta: Quanto o mercado

consumidor está disposto a pagar pelo meu produto? Meu produto tem o melhor custo-benefício? Essas perguntas devem ser respondidas pelos clientes e a equipe de venda deve estar munida de argumentos para convencê-los que o novo produto é melhor do que os da concorrência.

Escolher um público alvo pode decidir o sucesso ou o fracasso nas vendas. Por exemplo, uma loja de roupa localizada próximo a uma praia decide vender para o público em geral e com um *mix* de produtos variados, só que ela não observou a necessidade do mercado consumidor local, pois necessita de vestuários moda-praia. Ocorre que a empresa faz investimentos desnecessários nos outros seguimentos e não consegue acompanhar as tendências daquele local. Vejamos as respostas dos agentes da pesquisa no que tange o mercado-alvo do projeto, conforme a Quadro 43 a seguir.

Quadro 43: Mercado Alvo

Sujeitos	Qual o mercado alvo para vender os produtos?
Líder	Clientes que desejam construir ou ampliar um imóvel. Empresas que desejam construir divisórias em escritórios. Aceitamos encomendas nacional e internacional
Assessor	Clientes que desejam uma construção rápida, econômica, sem entulho e utilizando produtos ecológicos, como é o caso do nosso tijolo.
Técnico	Público em geral.

Como se trata um produto que todos necessitam para construir uma moradia, o Tijolo ecológico pode ser vendido ao público em geral. Portanto a empresa pode vender às pessoas físicas e para empresas. Contudo deve-se limitar-se ao limite de capacidade produtiva instalada, que no caso é o gargalo atual da empresa, só produz 1.000 unidades de tijolos em 8 horas.

Em maio de 2010, durante uma exposição de produtos inovadores no Panamá, a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria recebeu uma proposta do governo do Haiti para construir 01 moradia por dia no país, pois haviam passado por problemas de calamidade pública após as mudanças e ocorrências causadas pela natureza. O proprietário negou a proposta por não ter capacidade produtiva suficiente para atender a demanda. O preço de uma moradia popular seria negociado por R\$ 30.000,00 naquele ano.

Além dos objetivos econômico-financeiros de uma empresa, esta deve construir uma boa imagem ao mercado consumidor, gerar credibilidade nas questões ambientais e garantir qualidade e seguranças dos produtos comercializados. Vejamos a seguir, que imagem os agentes da pesquisa querem passar ao mercado consumidor, conforme a Quadro 44 a seguir.

Quadro 44: Construção de Imagem

Sujeitos	Que imagem a empresa deseja passar para o mercado?
Líder	Uma empresa que atua na área de reciclagem e de desenvolvimento de produtos inovadores.
Assessor	Uma empresa inovadora, que preserva o meio ambiente e coleta lixo plástico que é descartado de forma irregular na cidade e nas empresas.
Técnico	Uma empresa que reaproveita os materiais descartados e para produzir tijolo e depois construí moradia.

Conquistar uma boa imagem empresarial no mercado consumidor é uma vantagem competitiva perante as empresas/produtos concorrentes. O que faz um cliente escolher uma empresa e não outra? Atualmente os produtos são muito semelhantes na utilidade, preço, aparência e vida útil, é muito difícil identificar uma marca um pneu, um celular, um carro ou um alimento sem olhar para o nome, símbolo ou logotipo da marca. A empresa deseja ser reconhecida como uma empresa “verde” que ajuda a preservação do meio ambiente, que comercializa produtos inovadores e ecologicamente corretos.

Nesta etapa são praticadas as políticas de vendas e de marketing. A equipe de vendas deve estar muito embasada de conhecimento técnico para sanar as possíveis dúvidas dos clientes. Durante esta etapa deve-se comercializar e agendar as entregas conforme a capacidade produtiva da empresa. Vejamos o principal requisito para essa etapa alcançar êxito, apresentado no Quadro 45 a seguir.

Quadro 45: Requisitos do Processo de Lançamento e Comercialização

Sujeito	Quais os requisitos no processo de lançamento e comercialização do produto?
Pesquisador	Os requisitos no processo de lançamento são pré-estabelecido antes da comercialização, ou seja, estabelecendo as políticas de venda e de posicionamento no mercado, após isso é necessário observar e registrar o comportamento dos consumidores em relação ao produto, durante o lançamento e a comercialização do mesmo.

O lançamento do produto é realizado nessa etapa, é o momento de expor o produto para o mercado consumidor. Definir uma política de vendas pode garantir um bom negócio durante as comercializações. Observa-se que a empresa tem uma boa política de venda, determinando a venda somente por metro quadrado, além disso, disponibiliza o serviço de montagem e construção no local desejado pelo cliente. Neste caso, o cliente apresenta o terreno e o espaço a ser construído, o assessor visita o local e faz a projeto arquitetônico do local para elaborar o orçamento do geral.

Durante o lançamento e a comercialização do produto podem ocorrer erros e acertos que devem ser levados em consideração na hora do processo de desenvolvendo de novos produtos, tais conformidades e desconformidades são:

- **Desconformidades:** as decisões sobre os gastos com marketing podem mudar sem aviso prévio até o dia do lançamento do produto; os vendedores não têm conhecimentos técnicos do produto; Aceitar encomendas acima da sua capacidade de produção; e mudança radical no público alvo no mercado.
- **Conformidades:** A equipe de lançamento é multifuncional; a equipe está treinada e livre para tomar decisões de vendas, produção, logística e contratos; Atendimento ágil e suporte ao cliente é uma prática da equipe de vendas; e um protocolo padrão para coleta de informações dos clientes está disponível no lançamento.

5.2.7 Protocolo: Revisão Pós-lançamento do Produto

A sétima e última etapa do processo compreende a revisão pós-lançamento do produto. Nesta etapa deve-se avaliar com a equipe do projeto todo o desdobramento acerca dos produtos similares, o volume de vendas, a lucratividade e quais modificações devem ser aplicados no processo de desenvolvimento, caso exista alguma modificação, inicia-se novamente a aplicação de todas as etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos.

Nesta fase são estudadas as variáveis relacionadas aos resultados do projeto, por exemplo: a opinião dos consumidores, as críticas, os elogios, as sugestões, a avaliação financeira, custos e análise custo-benefício, e as possíveis mudanças de melhoria no projeto, conforme apresentados no Quadro 46 a seguir:

Quadro 46: Revisão Pós-lançamento do produto

7ª Etapa: Revisão Pós-lançamento do Produto			
Variáveis estudadas:	Especificação	Dados:	Comparação de produtos similares
	Aceitação do mercado consumidor		Aceitação do produto
	Análise financeira		Análise de viabilidade
	Aplicação de melhorias		Mudanças
	Requisitos para Revisão pós-lançamento do produto		Requisitos do processo

No mercado produtivo são industrializados diversos produtos similares ou alternativos para atender as mais diversas preferências, estilos, poder aquisitivo, responsabilidade ambiental e social. Os produtos são tão semelhantes que muitas vezes geram dúvidas aos consumidores na hora da compra.

As especificações técnicas e as instruções de uso podem auxiliar o consumidor durante as compras, por isso muito destes produtos já apresentam essas informações na embalagem do produto, porém estão cheias de termos técnicos que ainda assim não tiram as dúvidas dos consumidores.

O tijolo de plástico é um produto vem trazer alternativa na construção civil de moradias, pois apresenta grandes vantagens e cumpri as exigências mínimas das normas técnicas. Vejamos as respostas dos agentes da pesquisa com relação às diferenças do tijolo com outros já existentes, conforme Quadro 47 a seguir.

Quadro 47: Diferenças nos Blocos

Sujeitos	Quais as principais diferenças entre este produto e os já existentes no mercado?
Líder	Nosso tijolo não utiliza recursos naturais, ou seja, utiliza-se insumo reciclado, não há necessidade de utilizar cimento na construção das paredes, pois sua estrutura proporciona um encaixe durante a montagem, não gera entulho, a estrutura do tijolo facilita a passagem de tubos de água, cabeamento de energia e internet, permite a desmontagem sem gerar sujeira e o reaproveitamento em outra obra, é mais caro se comparado somente ao tijolo cerâmico, mas o custo-benefício é superior ao tijolo cerâmico.
Assessor	Tamanho, peso, matéria-prima e preço.
Técnico	Matéria-prima e forma de diferente de produção.

As principais diferenças do produto estão na matéria-prima e na metodologia de trabalhar na construção de uma parede. A matéria-prima utilizada é o polipropileno reciclado e moído, os equipamentos utilizados na produção são os de usinagem e de injeção plástica. Já o tijolo cerâmico usa argila, água e a madeira são utilizadas para queimar e aumentar a temperatura do forno. O tijolo cerâmico é pesado e frágil de quebrar, é necessário utilizar luvas para proteger as mãos de cortes e para construir uma parede é necessário mão-de-obra especializada, cimento, areia, água e barro, e demais acabamentos.

Outra diferença está no peso e na resistência de compressão. O tijolo ecológico pesa 0,4 quilogramas e a média de compressão suportada é de 6,02 Mpa, ou seja, superior ao mínimo estipulado pelas normas e com as práticas do Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas que é no mínimo 1,5 Mpa, ou seja, o tijolo de plástico serve tanto para vedação como um tijolo estrutural numa construção civil.

A aceitação de um produto no mercado consumidor é um desejo de qualquer empresa. Trata-se de uma resposta positiva ou negativa do projeto que foi desenvolvido pela equipe. Geralmente essa aceitação pode ser em curto ou médio prazo para surtir efeito, pois variam conforme o plano de marketing, os canais de divulgação e a qualidade da informação. Vejamos as respostas dos agentes da pesquisa com relação a aceitação do produto no mercado consumidor, conforme apresentado no Quadro 48 a seguir.

Quadro 48: Aceitação no Mercado

Sujeitos	O produto foi aceito pelo mercado? E que fatores foram determinantes para ser aceito ou não?
Líder	Sim, por causa das vantagens que ele oferece, conforme falei nas diferenças que ele apresenta perante os tijolos tradicionais.
Assessor	A aceitação está crescendo. Há muitos paradigmas que devem ser quebrados. As pessoas não ainda não acreditam que podem morar numa casa feita de tijolos de plástico.
Técnico	Sim, por que é uma construção rápida, não gera entulho e é produzido com matéria-prima reciclada.

Nas exposições e divulgação realizadas nas feiras de negócios e de produtos inovadores o tijolo tem atraído à atenção do público, buscam informações sobre o produto, como é produzido e se realmente ele pode substituir o tijolo cerâmico. A comercialização tem crescido lentamente, há muita resistência e desconfiança se é possível morar uma casa feita com esse tipo de produto.

Para a continuação do processo produtivo e sobrevivência da empresa, há necessidade de analisar a viabilidade econômico-financeira do projeto. Geralmente o que minimiza a rentabilidade são os altos custos de produção ou se o produto é vendido pelo preço baixo, por causa da concorrência. Vejamos as respostas dos agentes da pesquisa se o projeto é viável e rentável, conforme apresentado no Quadro 49 a seguir:

Quadro 49: Viabilidade e Rentabilidade

Sujeitos	Este projeto é viável e rentável para a empresa?
Líder	Sim, com base nos levantamentos dos custos e estimativas de receitas. Faz-se necessário uma alavancagem financeira para a produção operar em grande escala.
Assessor	Acredito que sim.
Técnico	Não sei informar.

Para saber se este produto é viável economicamente precisamos expor algumas informações sobre o custo da matéria-prima, custo de produção, capacidade produtiva e previsão de receitas, vejam os seguintes dados:

a) Matéria-Prima disponível no mercado fornecedor: Valor/quilograma.

- Corante em pó: 15,00
- Polipropileno Virgem: R\$ 6,00
- Polipropileno reciclado entrosado: R\$ 3,00
- Polipropileno reciclado moído: R\$ 2,00

O polipropileno virgem tem um valor elevado, este não é utilizado na produção dos tijolos por conta do preço, porém esse tipo de matéria-prima garante um perfeito acabamento na coloração do produto.

O polipropileno reciclado tem um custo melhor, ao utilizá-lo na produção do tijolo ele não obedece à coloração desejada, mas estruturalmente mantém o padrão desejado, a empresa H.V.S. utiliza o polipropileno reciclado e moído tanto pelo preço quanto pela facilidade de usar nas operações da produção.

Cada quilograma de polipropileno pode produzir 2,5 tijolos e cada quilograma de corante em pó pode ser diluído em 50 quilogramas de polipropileno, ou seja, cada quilograma de corante pode colorir até 125 tijolos.

b) Capacidade de produção instalada:

- 02 tijolos por minuto.
- 1.000 tijolos por dia, aproximadamente.

O limite de capacidade de produção é o gargalo na produção da empresa H.V.S, pois já perderam de fechar contratos importantes. Há necessidade de investimentos em máquinas e equipamentos para aumentar a capacidade.

c) Custo do sistema produtivo: operadores, máquinas, energia elétrica e instalações.

- R\$ 65,00 por hora.

Considera-se muito elevado o custo do sistema de produção por hora, ao consultar o líder do projeto, este afirmou que se houve investimentos no sistema produtivo reduziria em 50% os custos da hora de produção, ou seja, é um valor significativo pois tira uma boa fatia da receita da empresa.

d) Simulação de produção diária: produção de 1.000 tijolos

- Matéria-prima necessária:

400kg de Polipropileno: R\$ 800,00

8kg de corante em pó: R\$ 120,00

- Custo do Sistema de produção: Máquinas, energia e recursos humanos.
8 horas: R\$ 520,00
- Custo direto de fabricação: R\$ 1.440,00
Polipropileno: 55%
Corante em pó: 8,5%
Sistema de produção: 36,5%
- Receita Estimada: R\$ 3.000,00
 $1000/25 = 40M^2$
 $40M^2 \times R\$ 75,00 = R\$ 3.000,00$
- Lucro Bruto: R\$ 1.560,00
(Receita estimada - Custo direto) = R\$ 1.560,00/dia.
Mensal: dias de produção: 26 dias \times R\$ 1.560,00 = R\$ 40.560,00

Com estes resultados é possível afirmar que para cada R\$ 1,00 investido neste projeto retorna-se R\$ 1,48, ou seja, o índice custo-benefício é de 1,48 (Σ dos investimentos: R\$ 1.440,00 / Σ dos benefícios: R\$ 3.000,00 = 0,48 + 1).

Quadro 50: Revisão Pós-Lançamento

Sujeitos	No prazo da revisão do pós-lançamento, será necessário haver mudanças no PDP?
Líder	Sim, observa-se que é possível criar um encaixe melhor na parte superior e inferior do produto, melhorando o isolamento acústico e a função de vedação. Devem ser mantidos os encaixes laterais.
Assessor	Sim, ajustes nos encaixes.
Técnico	Não sei informar.

No Quadro 50 apresentam-se as respostas dos agentes da pesquisa com relação às mudanças no projeto de desenvolvimento do produto. Percebe-se que há uma mudança na engenharia do produto mais especificamente no encaixe para melhorar o isolamento acústico e de vedação contra chuvas.

Há necessidade de melhorar a condução do projeto, registrando e documentando todas as mudanças nos protótipos, melhorar a comunicação entre a equipe, aumentar o conhecimento técnico da equipe de vendas para responder as diversas dúvidas dos consumidores.

Portanto, vejamos os principais requisitos do processo de revisão pós-lançamento do produto no Quadro 51 a seguir.

Quadro 51: Requisitos do Processo de Revisão Pós-Lançamento

Sujeito	Quais os requisitos no processo de revisão pós-lançamento do produto?
Pesquisador	É extremamente necessário analisar os registros que houve durante o PDP e comparar com o planejado, para responder os requisitos, legislações e as exigências dos <i>stakeholders</i> .

Nesta última etapa do processo verifica-se o comportamento do mercado consumidor e dos concorrentes referente ao novo produto. Tais variáveis devem ser analisadas pelo líder do projeto, pois geralmente pode ter uma possibilidade de melhoria, através do fornecimento de *feedback* dos clientes.

Os resultados apresentados nestas 07 etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos podem claramente servir como base para empresas que queiram criar novos produtos ou serviços para oferecer no mercado consumidor.

Essas etapas estão fundamentadas em literaturas que além de apresentarem conceitos e elementos, elas apresentam algumas práticas que ocorrem durante o processo de desenvolvimentos que podem ser evitadas ou absorvidas.

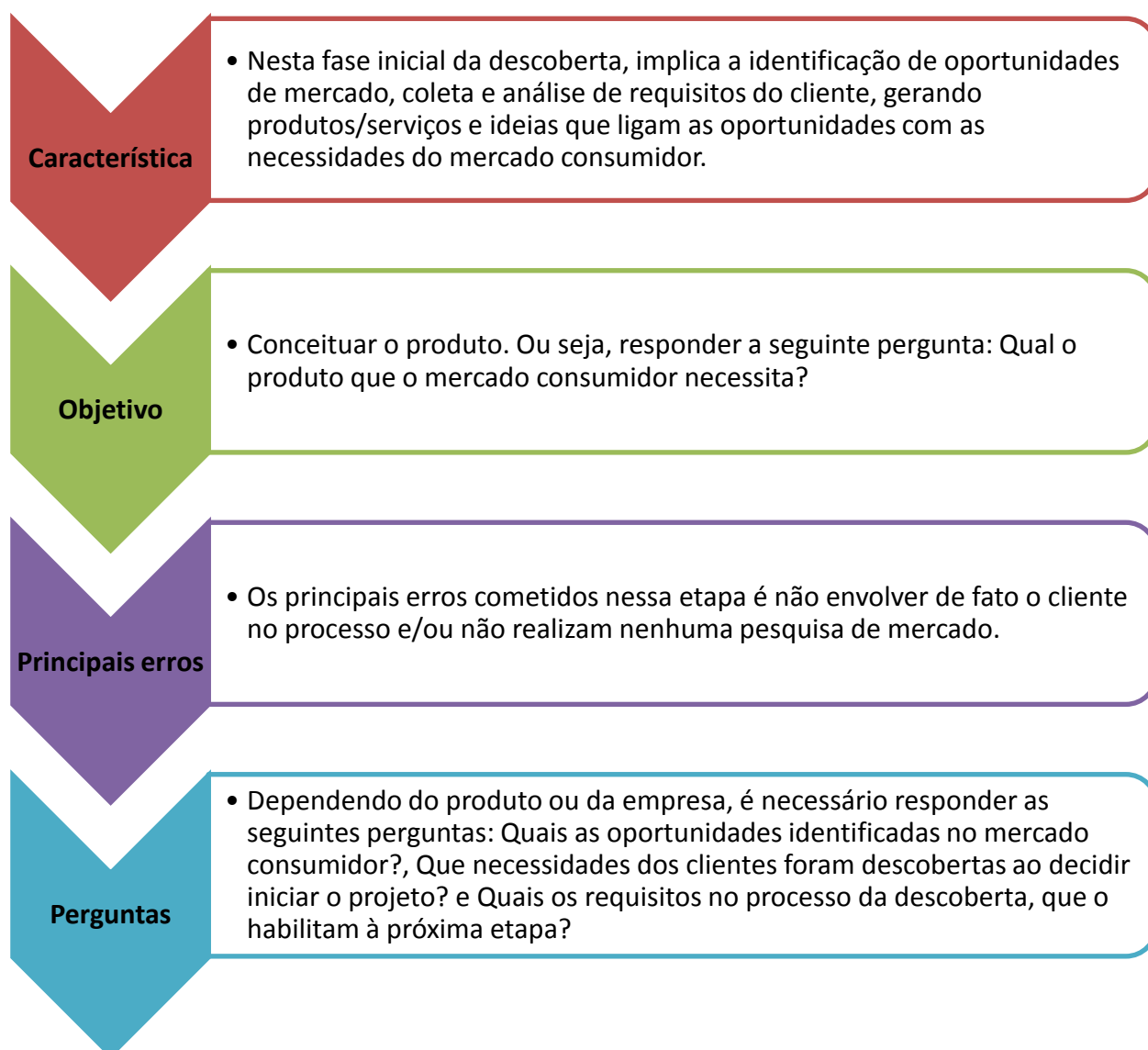
5.3 MODELO PROPOSTO PARA DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Ao decidir iniciar um processo de desenvolvimento de produto, faz-se necessário primeiramente conhecer a sua conceituação literária. Portanto o desenvolvimento de produto é definido como um processo que integram um conjunto de atividades numa empresa, utilizando-se de informações e especificações para criar produtos para o mercado consumidor. Pode ser considerado, também, como uma estratégia empresarial que identifica, concebe, monitora e desenvolve uma ideia criativa em um produto competitivo, viável e aceitável pelo mercado e que obedeçam as exigências dos futuros consumidores e que atendam as necessidades dos clientes.

Para um bom desenvolvimento de novos produtos é necessário estabelecer alguns parâmetros que giram em torno de um bom planejamento ao iniciar o processo de desenvolvimento de produto (PDP). Trata-se da aplicação de sete etapas que auxiliam na busca de informações para garantir a máxima confiabilidade em cada etapa do processo, evitando erros que podem levar seu projeto ao fracasso. São elas: o processo da descoberta, o planejamento do escopo do projeto/projeto, a construção o case do negócio, o desenvolvimento do produto, teste e validação do produto, lançamento e comercialização do produto e revisão pós-lançamento do produto.

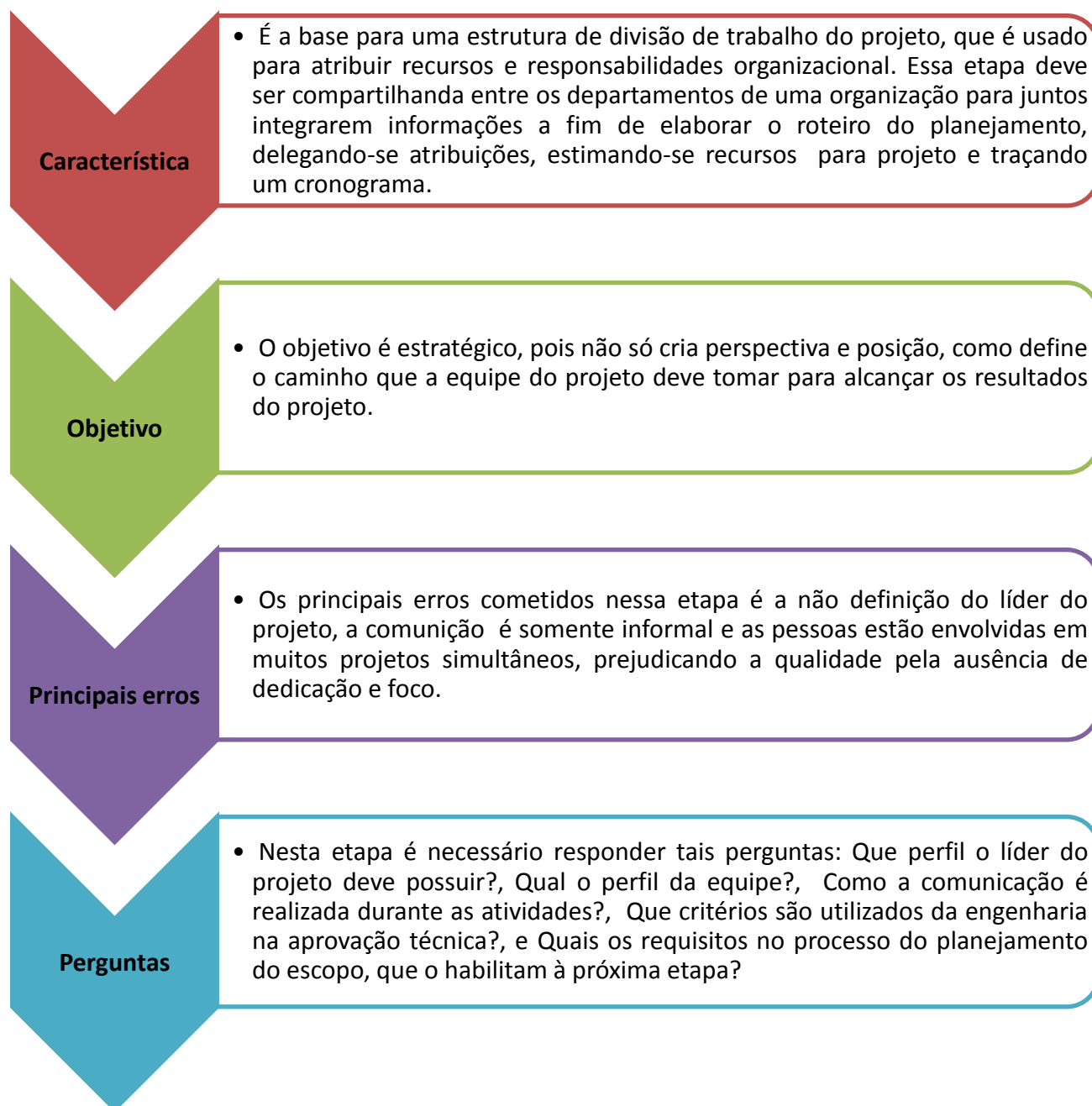
Portanto, as características, objetivos, possíveis erros e as perguntas que devem ser respondidas em cada etapa do processo de desenvolvimento de produto estão apresentados nos itens a seguir:

I. O processo da descoberta



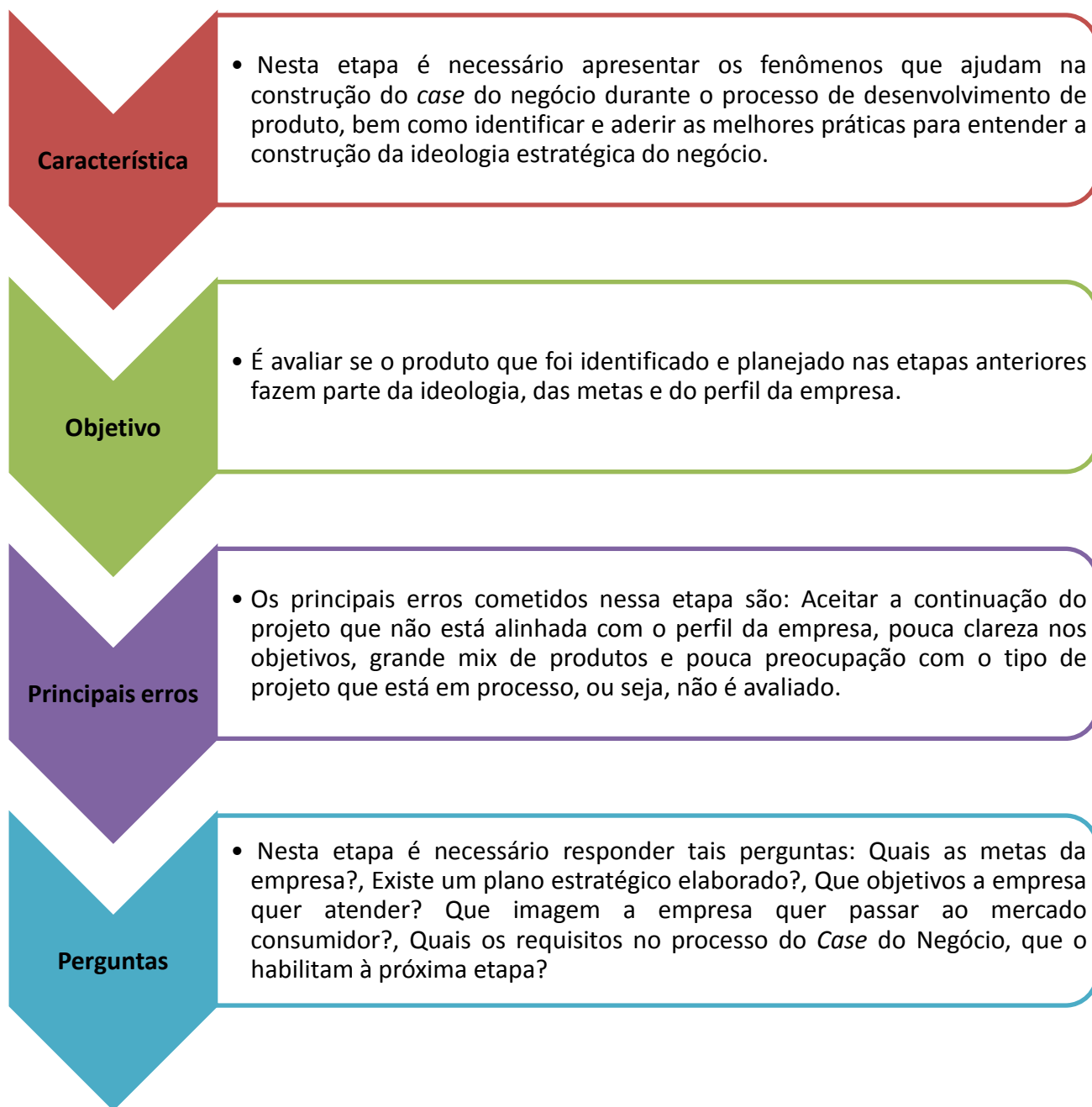
Algumas empresas não necessitam perguntar diretamente ao consumidor final qual o produto que ele necessita, pois alguns não saberiam a resposta, por exemplo, o desenvolvimento da telefonia móvel, identificou-se na década de 90 que os usuários necessitavam de um aparelho de telefonia móvel, porém, naquele mesmo período, os clientes não sabiam que era possível agregar outros recursos e tecnologias no mesmo aparelho como existe atualmente, ou seja, o processo de descoberta foi fragmentado, evoluindo-se com novas necessidades que surgiram anos depois e com o avanço da tecnologia.

II. O Planejamento do escopo do projeto/produto



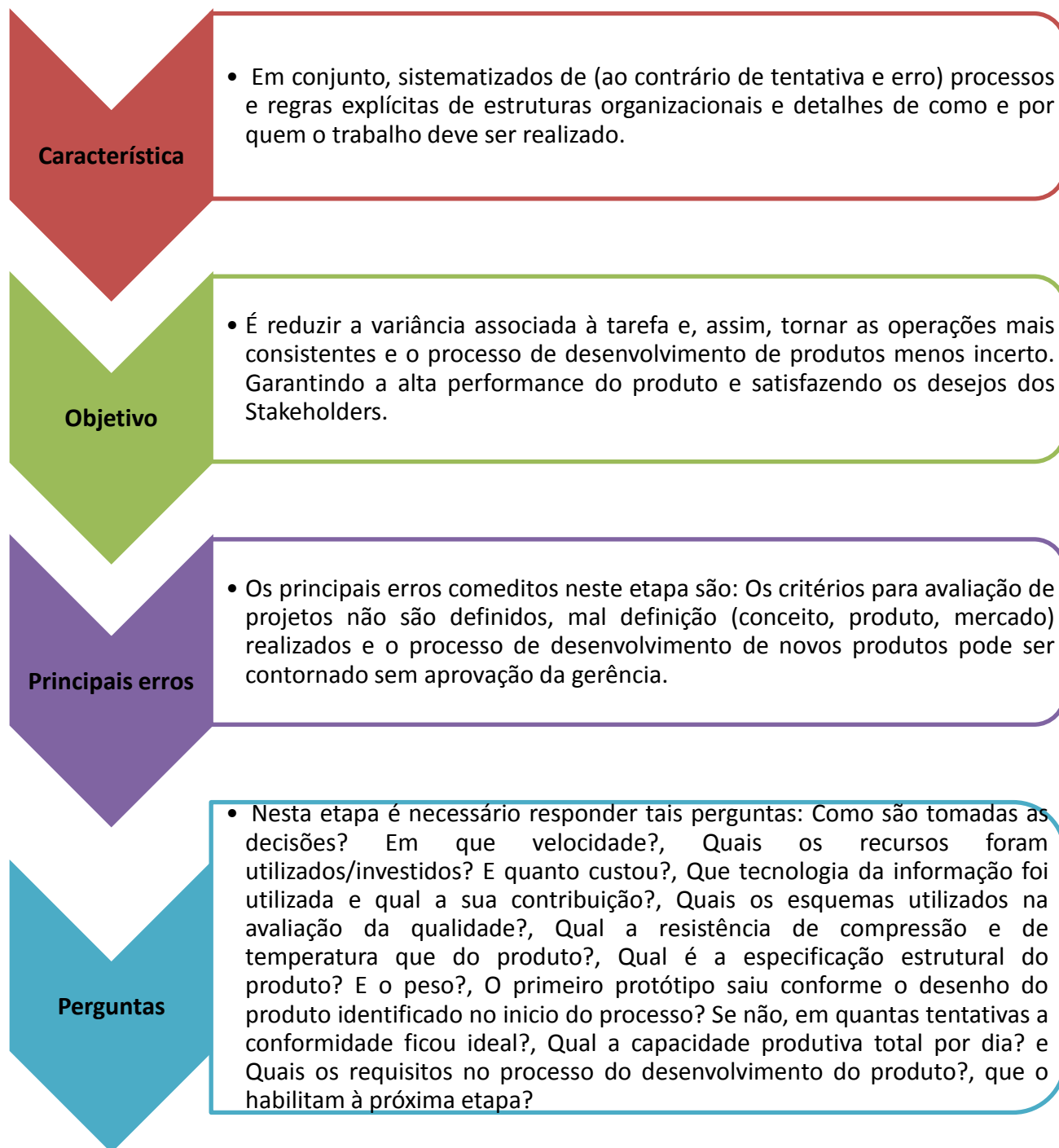
Nesta etapa utilizam-se os resultados identificados na etapa anterior para criar o produto que o mercado consumidor necessita. Essa criação inicial é gerada um desenho do protótipo do produto, observando as normas existentes e a habilidades da equipe para desenvolver o protótipo, o planejamento do escopo do projeto. O requisito essencial nessa etapa é o *Know How* da equipe envolvida no projeto.

III. A construção o case do negócio;



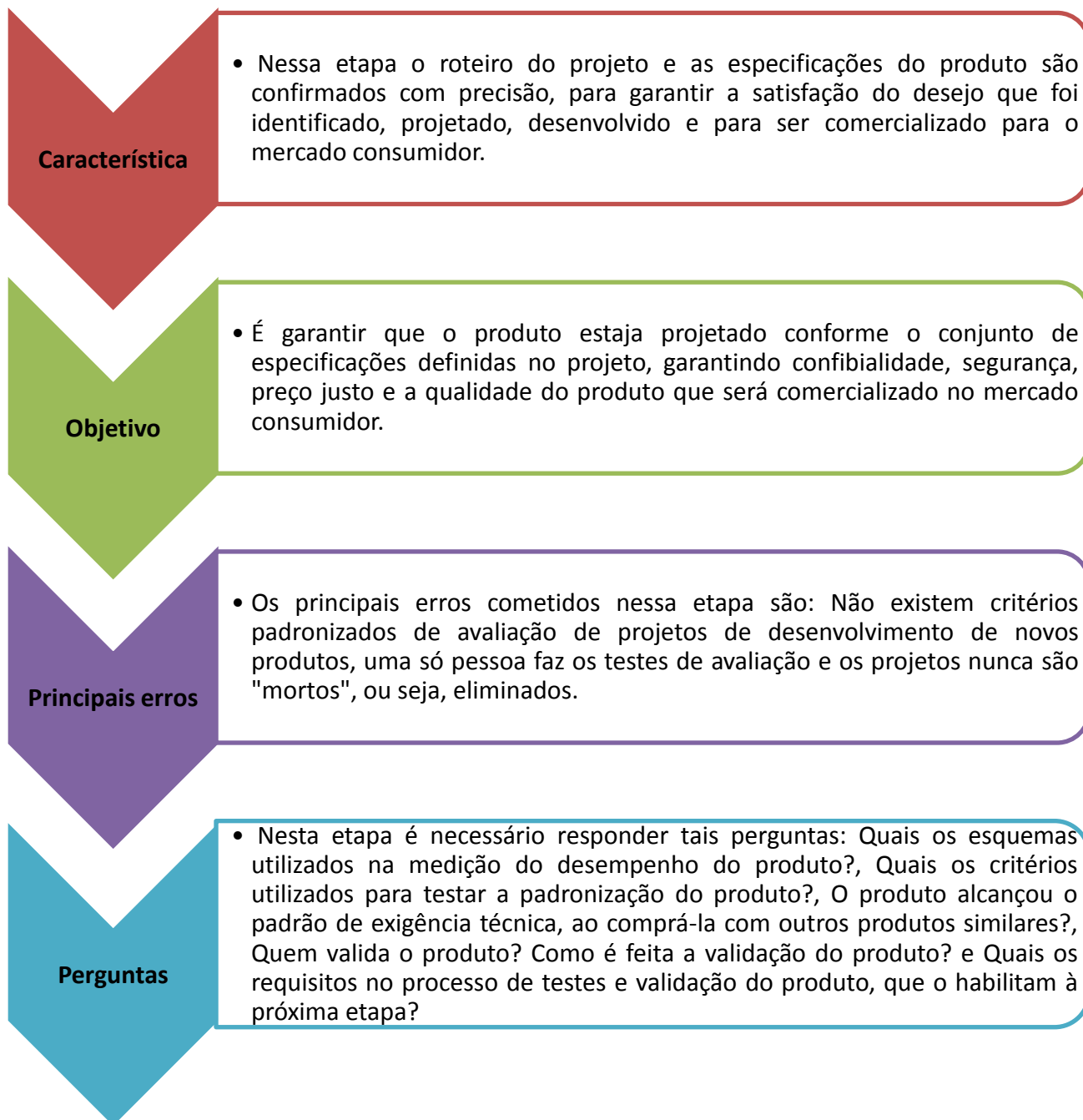
Nesta etapa estuda-se a parte estratégica da empresa observando as variáveis relacionadas à meta, ao plano estratégico e aos objetivos. Não bastam apenas realizar uma identificação de necessidade de mercado e um bom planejamento do escopo, estes devem estar em harmonia ao *case* do negócio. O produto a ser desenvolvido deve estar compatível com a meta e objetivos de uma empresa.

IV. O Desenvolvimento do Produto



As empresas muitas vezes envolvem-se em processos de desenvolvimento de novos produtos sob rigorosa gestão da qualidade, mas sem resultados de desempenho correspondentemente fortes ao que está sendo exigido durante o processo, portanto é interessante prever estes entraves na etapa do planejamento do escopo do produto/projeto e na construção do case do negocio.

V. Teste e validação do produto



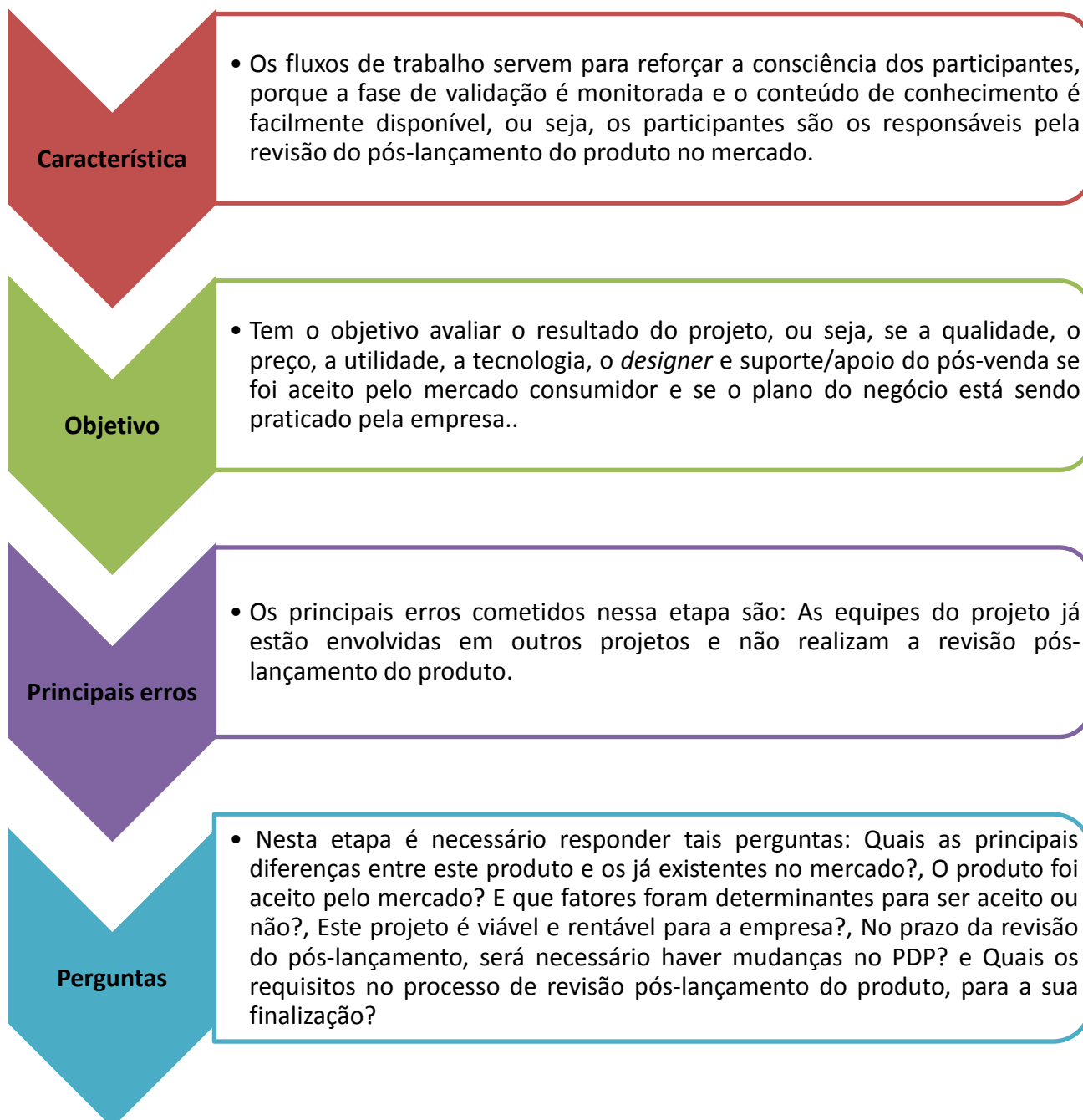
No processo de avaliação e de teste do custo do produto no mercado, pode-se, assim, confirmar que novo produto é viável e rentável. Essa possibilidade ocorre por que as linhas de produção foram concebidas e desenvolvidas para sair produtos e serviços para o mercado consumidor.

VI. Lançamento e comercialização do produto



Nesta etapa são praticadas as políticas de vendas e de marketing. A equipe de vendas deve estar muito embasada de conhecimento técnico para sanar as possíveis dúvidas dos clientes. Durante esta etapa deve-se comercializar e agendar as entregas conforme a capacidade produtiva da empresa.

VII. Revisão pós-lançamento do produto



Nesta última etapa do processo, verifica-se o comportamento do mercado consumidor e dos concorrentes referente ao novo produto. Tais variáveis devem ser analisadas pelo líder do projeto, pois geralmente pode ter uma possibilidade de melhoria, através do fornecimento de *feedback* dos clientes.

Após a aplicação deste roteiro de etapas no processo de desenvolvimento de produto, os resultados serão apresentados de forma clara e servirão como base para empresas que queiram criar novos produtos ou serviços para oferecer no mercado consumidor.

Essas etapas estão fundamentadas em literaturas que além de apresentarem conceitos e elementos, elas apresentam algumas práticas que ocorrem durante o processo de desenvolvimentos que podem ser evitadas ou absorvidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa estipulou objetivos no primeiro capítulo para colaborar na identificação dos requisitos dos procedimentos aplicados no processo de desenvolvimento do “Tijolo ecológico” da empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria Ltda. capazes de torná-lo aceito, produzido e utilizado na construção de moradias.

Ao contextualizar e justificar esta pesquisa, no primeiro capítulo, observou-se que existem muitos casos de insucesso nos desenvolvimentos de produtos causados por erros na identificação das necessidades dos clientes, baixo nível de eficiência planejamento do projeto, ideias incompatíveis ou que não fazem parte do case do negócio. O que aumentou a justificativa desta pesquisa tem sido baixo índice de criação de novos produtos na construção civil, que por sinal tem sofrido inflação nos preços, é difícil encontrar processo de desenvolvimento de produtos consolidados cientificamente nas empresas e ausência de integração entre institutos e universidades com o setor privado.

Utilizou-se um método bibliográfico conceitual para definir primeiramente o desenvolvimento de produto, visto que é um processo que integram um conjunto de atividades numa empresa, utilizando-se de informações e especificações para criar produtos para o mercado consumidor. Muitos autores reforçam a ideia de que este processo é um fator estratégico e competitivo para as empresas, pois identifica-se com maior precisão o que o mercado consumidor necessita, transformando informações em conceitos, produtos e serviços, envolvendo todos os departamentos da empresa, porém conduzido por um líder habilitado em gerenciar projetos.

O processo de desenvolvimento de novos produtos está dividido em sete etapas (O processo da descoberta, Planejamento do escopo do projeto/projeto, A construção o case do negócio, O desenvolvimento do produto, Teste e validação do produto, Lançamento e comercialização do produto e revisão pós-lançamento do produto) conforme estudos realizados por Cedergrena, *et al.* (2010), estas etapas foram aplicadas no processo de desenvolvimento do “tijolo ecológico” da empresa H.V.S. Ferramentaria Ltda. no qual gerou-se informações relevantes em cada uma das etapas que estão apresentadas no capítulo 5: Resultados da Pesquisa.

Neste mesmo capítulo é possível visualizá-lo como um modelo aplicável às empresas, pois podem servir como base para a criação de novos produtos ou

serviços para oferecer no mercado consumidor, evitando os erros que são comuns e absorvendo os acertos que acontecem durante as práticas do processo de desenvolvimento conforme os estudos realizados por Barczak e Kahn (2012).

Nas sete etapas aplicadas e verificadas, foram respondidas pelo líder, o assessor administrativo e um técnico. Tais respostas foram um pouco divergentes, talvez pela falta de uma comunicação formal e padronizada, por não ter uma política de um desenvolvimento de novos produtos formalizada, existem improvisações, e o planejamento estratégico da empresa não está elaborado.

Muitas empresas perdem grandes oportunidades de negócios pela limitação da capacidade de produção, pois o produto é muito bem aceito, mas a empresa não está preparada para uma demanda que exige uma produção em grande escala. A causa disso é a instabilidade econômico-financeira e a ausência de um desenvolvimento de novos produtos consolidado cientificamente.

O “tijolo ecológico” da empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria utiliza insumos de indústrias recicladoras para produzir os tijolos, policarbonato em pó. Outra fonte de captação de insumo é a coleta de garrafas pet e outros tipos de plásticos para serem tratadas e transformadas em matéria-prima para a produção. Esse processo chamado de reciclagem, que é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de resíduos descartados para obtenção de nova matéria-prima para a produção de novos produtos.

A empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria avançou no planejamento de coleta de lixo reciclável, criou-se o Papa-Pet que consiste em uma máquina coletora com 3 entradas para a garrafa, tampa e o rótulo, acionando um dispositivo que acusa a entrada do material e conseqüentemente sendo triturados. Quando a máquina acusa o limite de carga, esse material é retirado e dar-se prosseguimentos na reciclagem. Estas máquinas já estão em funcionamento em repartições públicas, empresas e escolas.

O mercado consumidor tem mostrado que não ser sustentável, a empresas/produtos tem um grande risco de ter insucesso e não aceitação. Como estão utilizando os recursos como a água, a natureza, a terra e a energia? Estão gerando lixo sólido, gasoso ou líquido? Estão colaborando socialmente e

ambientalmente? São perguntas que devem ser analisadas quanto pelas empresas, como pelos clientes.

Os possíveis ganhos positivos com a aprovação e aceitação desse novo produto são: grande retirada de lixo plástico das ruas, aumento na coleta seletiva, educação ambiental, economia para as indústrias, diminuição de consumo de energia elétrica, preservação do meio ambiente, construções inteligentes e eficientes, aumento de emprego e renda, e construção de moradias ao preço popular.

Os possíveis riscos ou aspectos negativos deste produto são o baixo desempenho esperado, pouca capacidade produtiva da empresa, mudança cultural no aspecto habitacional, aumento no desemprego de construtores, pedreiros e prestadores de serviços e competitividade.

O Prof. Eng. Rubervan Souza de Magalhães do Laboratório de Resistência de Materiais do Instituto Federal do Amazonas Campus Centro realizou o ensaio produtivo do “tijolo ecológico” conforme relatório em anexo. Os resultados do ensaio apresentou uma superioridade de resistência ao tijolo cerâmico, sendo em média 6,02 Mpa contra 1,0 Mpa, em carga toneladas chegou ao limite de até 11.170 Kgf.

Destacam-se também, a dificuldade que as empresas enfrentam para ter acesso à informação. As instituições científicas parecem estar com as portas fechadas para novos empreendedores que possuem uma ideia ou um novo produto. Conforme observado, a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria até o presente momento ainda enfrenta barreiras burocráticas nas instituições, a empresa necessita de apoio tecnológico e científico no processo de desenvolvimento de produto.

Esta pesquisa limitou-se em dissertar acerca do desenvolvimento de novos produtos e do processo de reciclagem, tomando como exemplo a empresa H.V.S. Projetos e Ferramentaria, limitou-se também ao acesso completo dos custos de produção e de investimento por parte da empresa. Recomenda-se que outros pesquisadores deem continuidade nesta pesquisa no que tange a construção de moradias propriamente dita, para que seja possível a construção de um protótipo no qual as pessoas possam visitar e comprovar que este projeto é possível e viável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Adriano César Severo de. **Gestão ambiental no Banco do Brasil: coleta seletiva de resíduos sólidos para reciclagem nos edifícios-sede da administração em Brasília**. 2011. 35f. Monografia (Bacharelado em Administração) Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://bdm.bce.unb.br/handle/10483/2168>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

ANDRADE, Lucimara Aparecida Schambeck. **Uma proposta metodológica para a inspeção da qualidade em blocos cerâmicos para alvenaria em canteiros de obras**. 2002. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BARCZAK, G.; KAHN, K.B. Identifying new product development best practice. **Business Horizons**, 55 (2012) 293-305. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681312000079>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

BASTOS, Frederico Assis. **Avaliação do processo de fabricação de telhas e blocos cerâmicos visando à certificação do produto**. 2003. 49f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BOSSE, Yorah. **Desenvolvimento e implementação de sistema de apoio à aprendizagem para uso correto de blocos cerâmicos estruturais**. 2000. 56f. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BRATTSTRÖM, A. *et al.* Creativity, trust and systematic processes in product development. **Research Policy**, 41 (2012) 743–755. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733311002253>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

CÂNDIDO, L.H.A. **Estudo do ciclo de reciclagem de materiais em blendas acrilonitrila-butadieno-estireno/polycarbonato**. 2011. 52f. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://www.repositorioceme.ufrgs.br/handle/10183/32618>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

CARVALHO, Jenner Miranda de. **Desempenho estrutural de prismas de blocos cerâmicos com diferentes formas e dimensões**. 2003. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CEDERGRENA S. *et al.* (2010) Evaluation of performance in a product development context. **Business Horizons**. 53 (4), 359-369. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681310000352>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

CHIN, K.-S. *et al.* (2009). Assessing new product development project risk by Bayesian network with a systematic probability generation methodology. **Expert Systems with Applications**. 36 (6), 9879-9890. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417409001365>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

DAYAN, M; BENEDETTO, C.A. (2010). The impact of structural and contextual factors on trust formation in product development teams. **Industrial Marketing Management**. 39 (4), 691-703. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850110000027>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

ERPEN, Mauro Luiz. **Resíduos sólidos de construção e demolição - estudo de caso: Gurupi-TO**. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/7137>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

FREIRE, Tatylene do Socorro Campo. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Belém: uma análise do gerenciamento e da possibilidade de geração de renda através da reciclagem de resíduos sólidos (1997/2010)**. 2010. 24f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2712>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

GARUTTI, Selson; SANTOS, Z. C. (2010). Resíduos sólidos urbanos como sistema de sustentabilidade em Maringá-PR. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 3 (3), 341-356. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/viewArticle/1384>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

Ho, Y.-C.; Tsai, C.-T. (2011). Comparing ANFIS and SEM in linear and nonlinear forecasting of new product development performance. **Expert Systems with Applications**, 38 (6), 6498–6507. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>.

com/science/article/pii/S0957417410013333>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Programa de Análise de Produtos. Disponível em:** < <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/tijolo.asp>>. Acessado em: 16 de Março de 2013.

KIM, B.; KIM, J. (2009). Structural factors of NPD (new product development) team for manufacturability. **International Journal of Project Management**, 27 (7) 690-702. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786308001592>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

LAMB, M.B. e TAMAGNA, A. **Estudo do processo de desenvolvimento de produto e geração de atributos de projeto de ônibus rodoviário: Um estudo de caso**. 2010. 16f. Dissertação (Mestrado em Design) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

LEE, K.B.; WONG, V. (2011). Identifying the moderating influences of external environments on new product development process. **Technovation**, 31 (10-11) 598-612. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497211000903#>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

LIAO, S.-H. *et al.* (2010). Mining customer knowledge for tourism new product development and customer relationship management. **Expert Systems with Applications**, 37 (6) 4212–4223. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417409010239>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

LOBATO, K. C. D.; LIMA, J. P. (2010). Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. **Eng Sanit Ambient**, 15 (4), 347-356. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v15n4/a07v15n4.pdf>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

LOWMAN, M. *et al.* (2012). Innovation risks of outsourcing in pharmaceutical new product development. **Technovation**, 32 (2), 99–109. Disponível: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497211001660>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

MERMINOD, V.; ROWE, F. (2012). How does PLM technology support knowledge transfer and translation in new product development? Transparency and boundary spanners in an international context. **Information and Organization**, 22 (4) 295-322.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147177271200036X>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

MISHRA, A.A.; SHAH, R. (2009). In union lies strength: Collaborative competence in new product development and its performance effects. **Journal of Operations Management**, 27 (4) 324-338. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696308000910>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

MORETTI, S.L.A. *et al.* (2011). Gestão de resíduos pós-consumo: Avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 5 (1), 03-14. Disponível em: <http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/64512_7305.PDF>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

MOTA, J.C. *et al.* (2009). Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: Uma visão conceitual. 2009. I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. **Revista Águas Subterrâneas**. 2009. Disponível em: <<http://aguassubterraneas.emnuvens.com.br/asubterraneas/article/viewArticle/21942>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

MUNKSGAARD, K.B. *et al.* (2012). Product development with multiple partners: Strategies and conflicts in networks. **Industrial Marketing Management**, 41 (3), 438–447. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850111000770>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: position paper, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas**. São Paulo: Atlas, 2012, 112 p.

OLIVEIRA, N.N. *et al.* **Gestão de resíduos sólidos em regiões portuárias: Desafios da sustentabilidade**. XVIII Simpósio de Engenharia de Produção. Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP: 2011.

PATANAKUL, P. *et al.* (2012). How project strategy is used in project management: Cases of new product development and software development projects. **Journal of Engineering and Technology Management**, 29 (3), 391-414. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923474812000185>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

PENA, Amanajás *et al.* **Índices para mensuração do potencial de transformação do lixo sólido urbano no Estado do Pará-Amazônia-Brasil: subsídios para**

exploração de mercados verdes. Universidade de Málaga – Espanha. 2011. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/cccss/13/pmo.pdf>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

PETALA, E. *et al.* (2010). The role of new product development briefs in implementing sustainability: A case study. **Journal of Engineering and Technology Management** 27 (3-4), 172–182. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923474810000226>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

POYASTRO, Patrícia Carone. **Comparação entre blocos cerâmicos e em concreto, quanto a custo e produtividade, quando utilizados em alvenaria estrutural.** 2008. 30-33f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28539>>. Acessado em: 11 de setembro de 2012.

PRESEZ, G.D.P. **O ciclo sustentável do resíduo eletrônico: um estudo do programa de reciclagem de resíduos tecnológicos de Porto Alegre.** 2011. 34f. Monografia (Bacharel em Administração) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/33159>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

QUELHAS, O.L.G. *et al.* (2010). **Diretrizes para um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais.** 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management: XIV Congreso de Ingeniería de Organización Donostia, San Sebastián, 2010. Disponível em: <http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/ENVIRONMENTAL_MANAGEMENT_AND_SUSTAINABILITY/470-481.pdf>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

RISSATO, Denise *et al.* (2010). A gestão de resíduos sólidos urbanos: um relato sobre a experiência do município de Cascavel no período de 1990 a 2007. **Revista Capital Científico**, 8 (1), 23-35. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/viewFile/851/1343>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

SERDAR S. *et al.* (2011). The use of information technology tools in new product development phases: Analysis of effects on new product innovativeness, quality, and market performance. **Industrial Marketing Management**, 40 (2), 321–330. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850110001446>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

SHARMA, A.; IYER, G.R. (2012). Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. **Industrial Marketing**

Management, 41 (4), 599–608. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850112000909>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

SHERER, Suzana Freitas Kelling e LINK, Dionísio. (2011). Reciclagem artesanal com garrafa PET. **Monografias Ambientais**. Revista Geografia da Universidade Federal de Santa Maria, 4 (4), 816-827. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/3957/2342>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

SILVA, M.S.F. *et al.* (2010). Comercialização de materiais recicláveis em Aquidauana-MS. **MERCATOR**. Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará, 9 (18), 171-181. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewArticle/312>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

SILVA, Nilza Regina da. **Análise Econômica Da Triagem Dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados Por Uma Associação De São Manuel**. 2010. 43f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0512.pdf>>. Acessado em 13 de agosto de 2012.

SUNDSTRÖM, P.; ZIKA-VIKTORSSON, A. (2009). Organizing for innovation in a product development project Combining innovative and result oriented ways of working – A case study. **International Journal of Project Management**, 27 (8), 745-753. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786309000192>>. Acessado em: 10 de setembro de 2012.

TAVARES, J. C. M. **Caracterização dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió-AL**. 2008. 19f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008. Disponível em: <http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp135633.pdf>. Acessado em 13 de agosto de 2012.

UNGARETTI, Ângela Rossana. **Perspectiva socioambiental sobre a disposição de resíduos sólidos em arroios urbanos: um estudo na sub-bacia hidrográfica Mãe D'Água no município de Viamão – RS**. 2010. 84f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/27841>>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. CEMPRE – Compromisso Empresarial Para Reciclagem, 350f., São Paulo: 2010.

VIRGEM, M.R.C, **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental**. 2010. 68f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) Universidade Tiradentes, Aracaju, 2010. Disponível em: <http://ww3.unit.br/mestrados/saude_ambiente/wp-content/uploads/2012/04/2010_Maria_Rejane_Calheiro_da_Virgem.pdf>. Acessado em: 13 de agosto de 2012.

APÊNDICE

FICHA DE REGISTRO DE ATIVIDADES

DATA: ____/____/____.

No. FICHA: _____

ETAPA: _____

ATIVIDADE: _____

TEMPO ESTIMADO: _____ TEMPO GASTO: _____

PROCEDIMENTOS APLICADOS: _____

RECURSOS E/OU MATERIAIS UTILIZADOS: _____

DESPESAS NESTA ATIVIDADE R\$: _____

RESULTADOS: _____

DESCREVER OS MATERIAIS OU ATIVIDADES QUE SERÃO NECESSÁRIAS NA PRÓXIMA DE ETAPA/ATIVIDADE?

EQUIPE: _____

Assinatura do responsável

ANEXOS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

GERÊNCIA EDUCACIONAL DA ÁREA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

LABORATÓRIO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

RELATÓRIO TÉCNICO

DE

ENSAIOS TECNOLÓGICOS

MANAUS – AM – 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

APRESENTAÇÃO:

Este Relatório Técnico tem por objetivo, apresentar os resultados dos ensaios tecnológicos de resistência à compressão e das características geométricas dos blocos de plásticos para vedação, produzidos para pesquisa pelo aluno **Edimilson Cavalcante da Fonsêca** e enviados ao nosso Laboratório de Resistência dos Materiais, tendo em vista a necessidade de prestar informações sobre os resultados das resistências e das avaliações dimensionais para aceitação dos blocos.

TEMA: ANÁLISE DE DESENVOLVIMENTO DE TIJOLO PARA CONSTRUÇÃO DE MORADIA, UTILIZANDO MATÉRIA-PRIMA RECICLADA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FACULDADE DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

Linha de Pesquisa: Gestão da Produção

Orientador: Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva

Orientando: Edimilson Cavalcante da Fonsêca

MANAUS – AM – 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CORPO-DE PROVA Nº 01 (VERMELHO)

Largura = 7,35 cm
Altura = 15,25 cm
Comprimento = 25,20 cm
Espessura dos septos = 0,36 mm
Espessura das paredes externas = 0,65 mm
Desvio em relação ao esquadro = 0,065 mm
Planeza das faces = 0,04 mm

CORPO-DE PROVA Nº 02 (VERMELHO)

Largura = 7,15 cm
Altura = 15,25 cm
Comprimento = 25,30 cm
Espessura dos septos = 0,40 mm
Espessura das paredes externas = 0,575 mm
Desvio em relação ao esquadro = 0,15 mm
Planeza das faces = 0,08 mm

CORPO-DE PROVA Nº 03 (VERMELHO)

Largura = 7,20 cm
Altura = 15,35 cm
Comprimento = 25,30 cm
Espessura dos septos = 0,38 mm
Espessura das paredes externas = 0,625 mm
Desvio em relação ao esquadro = 0,14 mm
Planeza das faces = 0,12 mm

CORPO-DE PROVA Nº 04 (VERMELHO)

Largura = 7,25 cm
Altura = 15,35 cm
Comprimento = 25,40 cm
Espessura dos septos = 0,395 mm
Espessura das paredes externas = 0,60 mm
Desvio em relação ao esquadro = 0,20 mm
Planeza das faces = 0,10 mm

MANAUS – AM – 2013



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CORPO-DE PROVA Nº 01 (BRANCO)

Largura = 6,55 cm

Altura = 15,25 cm

Comprimento = 25,40 cm

Espessura dos septos = 0,345 mm

Espessura das paredes externas = 0,50 mm

Desvio em relação ao esquadro = 0,10 mm

Planeza das faces = 0,65 mm

CORPO-DE PROVA Nº 02 (BRANCO)

Largura = 7,10 cm

Altura = 15,25 cm

Comprimento = 25,35 cm

Espessura dos septos = 0,33 mm

Espessura das paredes externas = 0,50 mm

Desvio em relação ao esquadro = 0,45 mm

Planeza das faces = 0,40 mm

OBSERVAÇÕES:

ANÁLISE COMPARATIVA COM RELAÇÃO AOS BLOCOS CERÂMICOS

- 1- TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS INDIVIDUAIS RELACIONADAS À DIMENSÃO EFETIVA EM MM = ± 5 MM
- 2- TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS RELACIONADAS À MÉDIA DAS DIMENSÕES EFETIVAS EM MM = ± 3 MM
- 3- ESPESSURA DOS SEPTOS = NO MÍNIMO 6 MM
- 4- ESPESSURA DAS PAREDES EXTERNA = NO MÍNIMO 7 MM
- 5- DESVIO EM RELAÇÃO AO ESQUADRO = NO MÁXIMO 3 MM
- 6- PLANEZA DAS FACES = NO MÁXIMO 3 MM
- 7- RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO PARA BLOCOS USADOS COM FUROS NA HORIZONTAL $\geq 1,5$ MPA E COM FUROS NA VERTICAL $\geq 3,0$ MPA.
- 8- ÍNDICE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA NÃO DEVE SER INFERIOR A 8% E NEM SUPERIOR A 22%.

Assim sendo, nos colocamos inteiramente à disposição de V. S^a para todos os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Manaus, 26 de março de 2013

Professor Ruberyan Souza de Magalhães
CREA 4306-D/AM



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AMAZONS

CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS
BLOCOS CERÂMICOS - ALVENARIA VEDAÇÃO TERMINOI
BLOCOS VAZADOS CONCRETO SIMPLES P/ALVENARIA RESIST. COMP. NBR 7184/92
BLOCOS VAZADOS CONCRETO SIMPLES P/ALVENARIA - REQUISITOS NBR 6136/06
 Interessado : **SR. EDIMILSON**
 Material : **TIJOLO DE VEDAÇÃO**
 Procedência : **DA FÁBRICA**
 Natureza do Trabalho : **CONTROLE TECNOLÓGICO**
 Obra : **NÃO IDENTIFICADA**

Registro n.º 001/2013 Operador: Ruberv:

CP N°	TPO DE MATERIAL	LARGURA (CM)	COMPRIMENTO (CM)	DATA DO RECEB.	DATA DE RUPTURA	IDADE DO BLOCO NO LAB. (dias)	CARGA		RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO	
							kgf	tf	Mpa	MÉDIA
001	TIJOLOS DE PLÁSTICO - V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	10.950	10,95	6,01	
002	TIJOLOS DE PLÁSTICO - V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	11.050	11,05	6,07	
003	TIJOLOS DE PLÁSTICO - V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	11.170	11,17	6,13	
004	TIJOLOS DE PLÁSTICO - V	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	10.710	10,71	5,88	6,02
005	TIJOLOS DE PLÁSTICO - B	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	7.950	7,95	4,36	
006	TIJOLOS DE PLÁSTICO - B	7,2	25,3	02/04/13	05/04/13	3	8.460	8,46	4,64	4,5

Obs.: Amostras fornecidas pelo interessado.

B=BRANCO V= VERMELHO

Manaus, 05 de abril de 2013.

Rubervan Souza de Magalhães

RESPONSÁVEL TÉCNICO CREAM/11.4306-D