

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS**

CAROLINA KUYA YAMASHIRO

**UTILIZAÇÃO DO MODELO DE ROZENFELD PARA
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO NA CRIAÇÃO DE UMA
METODOLOGIA PARA NOVAS FORMULAÇÕES DE MASSA EM
UMA INDÚSTRIA CERÂMICA DE MÉDIO PORTE**

**CURITIBA
2019**

CAROLINA KUYA YAMASHIRO

**UTILIZAÇÃO DO MODELO DE ROZENFELD PARA
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO NA CRIAÇÃO DE UMA
METODOLOGIA PARA NOVAS FORMULAÇÕES DE MASSA EM
UMA INDÚSTRIA CERÂMICA DE MÉDIO PORTE**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção de Conceito na Disciplina de Trabalho de Conclusão de curso de Pós-Graduação em Gestão do Desenvolvimento de Produtos, ministrado pelo Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Curitiba.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Villaca Santos

**CURITIBA
2019**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA
Câmpus Curitiba



TERMO DE APROVAÇÃO

**UTILIZAÇÃO DO MODELO DE ROZENFELD PARA
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO NA CRIAÇÃO DE UMA
METODOLOGIA PARA NOVAS FORMULAÇÕES DE MASSA EM UMA
INDÚSTRIA CERÂMICA DE MÉDIO PORTE**

por

CAROLINA KUYA YAMASHIRO

Este trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi avaliado em 01 de março de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão do Desenvolvimento de Produtos. A Banca Examinadora foi composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rodrigo Villaca Santos
UTFPR – DAMEC-PG
Orientador

Prof. Me. Oksana Alphonse Dib
CREA-PR
Avaliadora

Prof. Dr. Marco Aurélio de Carvalho
UTFPR – DAMEC-CT
Avaliador

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Celso e Maria Emília, que sempre me incentivaram e acreditaram em mim. À minha irmã Camila e meu cunhado Felipe por toda a paciência e disponibilidade. Aos meus primos, Bruna, Luana e Alex, por todo apoio, mesmo que a distância.

Agradeço ao meu companheiro Rodrigo, por sempre estar do meu lado. À minha amiga Lidyanne por se fazer presente e sempre prestativa.

Aos meus amigos de curso, que dividiram suas experiências e tornaram as aulas um momento agradável.

E a todas as pessoas que direta, ou indiretamente, auxiliaram para a conclusão dessa especialização.

RESUMO

YAMASHIRO, C. K. Utilização do modelo de Rozenfeld para desenvolvimento de produto na criação de uma metodologia para novas formulações de massa em uma indústria cerâmica de médio porte. 2019. 47 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produto) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Este trabalho apresenta uma aplicação de metodologia de desenvolvimento de produto para o desenvolvimento de uma nova formulação de massa em uma indústria cerâmica de louça de mesa de médio porte. É justificado pela carência da indústria cerâmica por novas inovações e por uma necessidade urgente de novos desenvolvimentos em geral. Apresenta também uma pesquisa sobre os materiais cerâmicos, suas matérias primas e diagrama de fases. Aborda sobre os processos produtivos cerâmicos, principalmente nos casos de louça de mesa, que são basicamente a colagem em molde de gesso, que utiliza a massa em forma de barbotina e o torneamento, que utiliza a massa plástica. Como resultado há a criação da documentação para organização e registro dos desenvolvimentos de formulações e uma aplicação real é descrita no caso de uma matéria prima teste.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produto. Indústria Cerâmica. Formulação de Massa Cerâmica. Louça de Mesa.

ABSTRACT

YAMASHIRO, C. K. Application of the Rozenfeld model for product development in the creation of a methodology for new mass formulations in a medium-sized ceramic industry. 2019. 47 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produto) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Its presents an application of product development methodology for the development of a new mass formulation in a medium-sized tableware ceramic industry. It is justified by the shortage of the ceramic industry for new innovations and by an urgent need for new developments. It also presents a survey on ceramic materials, their raw materials and phase diagram. It deals with ceramic production processes, especially in the case of tableware, which are basically plaster casting, which uses ceramic suspension and and turning, which uses plastic mass. As a result there is the creation of documentation for organization and registration of formulations developments and an actual application is described in the case of a raw material test.

KeyWords: Product Development. Ceramics Industry. Formulation of Ceramic Mass. Tableware.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de diagrama de fases ternário.....	17
Figura 2: Fluxograma da produção na indústria cerâmica.	18
Figura 3: Fluxograma de produção de cerâmica branca - louça de mesa.....	20
Figura 4: Louça de mesa.....	21
Figura 5: Modelo de Rozenfeld.	23
Figura 6: Atividades de projeto nas diferentes etapas do desenvolvimento de produto.....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Termo de abertura preenchido.	32
Quadro 2: Declaração do escopo preenchida.	33
Quadro 3: Cronograma preenchido.	34
Quadro 4: Relatório de resultados preenchido e folha de confirmação.	35
Quadro 5: Relatório final preenchido.	37
Quadro 6: Termo de abertura.	42
Quadro 7: Declaração do escopo.	43
Quadro 8: Cronograma.	44
Quadro 9: Relatório de Resultados.	45
Quadro 10: Caderno de formulações.	46
Quadro 11: Relatório final.	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	JUSTIFICATIVA	12
3	OBJETIVOS	13
3.1	Objetivo Geral	13
3.2	Objetivos Específicos	13
4	MATERIAIS CERÂMICOS, SUAS INDÚSTRIAS E PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	14
4.1	Materiais cerâmicos	14
4.1.1	Matérias primas.....	15
4.1.2	Diagrama de fases	16
4.1.3	Processo produtivo.....	17
4.2	Indústria cerâmica de louça de mesa	21
4.3	Desenvolvimento de produto.....	22
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
5.1	Parte 1: Desenvolvimento teórico.....	25
5.1.1	Desenvolvimento da metodologia	25
5.1.2	Desenvolvimento da documentação.....	26
5.1	PARTE 2: Aplicação real da metodologia.....	26
6	resultados e discussões	27
6.1	PARTE 1: Desenvolvimento teórico	27
6.1.1	Desenvolvimento da metodologia	27
6.1.1.1	Planejamento	27
6.1.1.2	Estudo do objetivo	27
6.1.1.3	Desenvolvimento	28
6.1.1.4	Detalhamento	28
6.1.1.5	Conclusão	29
6.1.2	Desenvolvimento da documentação.....	29
6.1.2.1	Termo de início da formulação	29
6.1.2.2	Declaração do escopo.....	29
6.1.2.3	Cronograma	30
6.1.2.4	Relatório de resultados e folha de aprovação	30
6.1.2.5	Apostila de formulações	30

6.1.2.6 Relatório final	30
6.2 PARTE 2: Aplicação real da metodologia.....	32
6.1.1.1 Planejamento	32
6.1.1.2 Estudo do objetivo	33
6.1.1.3 Desenvolvimento e detalhamento	34
6.1.1.5 Conclusão	37
7 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
APENDICE A – Termo de abertura	42
APENDICE B – Declaração do escopo e cronograma	43
APENDICE C – Relatório de resultados e folha de confirmação.....	45
APENDICE D – Caderno de Formulações	46
APENDICE E – Relatório final.....	47

1 INTRODUÇÃO

Os materiais cerâmicos são compostos por elementos metálicos e não metálicos. O termo cerâmico deriva da palavra grega *keramicos* que significa matéria queimada, indicando que as propriedades destes materiais se alcançam normalmente após a queima. São materiais relativamente rígidos, resistentes e muito duros, porém são frágeis (não apresentam ductilidade) e são altamente suscetíveis a fratura ¹.

Pode-se encontrar materiais cerâmicos em diversas aplicações cotidianas, desde revestimentos para a construção civil (pisos e azulejos), isoladores elétricos, louças sanitárias, louças de mesa, utensílios decorativos, entre outros. As louças de mesa são classificadas como louça branca, são produtos obtidos a partir de uma massa de coloração branca, em geral recobertos por uma camada vítrea que pode ser transparente ou pigmentada ².

O setor de louça de mesa tem como característica um parque industrial muito pulverizado, composto na sua maioria por pequenas empresas localizadas nas regiões Sul e Sudeste do país principalmente nos polos de Pedreira (SP), Porto Ferreira (SP), Andradas (SP) e Campo Largo (PR). Estima-se que existam mais de 500 empresas voltadas a esse mercado e mais de 300 somente no estado de São Paulo que produzem 200 milhões de peças/ano. O setor abrange grande diversidade de produtos como aparelhos de jantar, jogos de xícaras, vasos, estatuetas, utensílios domésticos, porta objetos, bibelôs, etc ³.

Essas empresas apresentam uma produção da ordem de 200 milhões de peças/ano, correspondendo a cerca de 2% da produção mundial, estimada em 10 bilhões de peças/ano (dados de 2008) ⁴.

Os processos de fabricação empregados pelos diversos segmentos cerâmicos assemelham-se entre si parcial ou totalmente, podendo diferir de acordo com o tipo de peça ou material desejado ².

As indústrias do setor cerâmico tem cada vez mais procurado novas matérias primas, desenvolvimento de novas técnicas produtivas, para garantir constante aperfeiçoamento e cada vez mais entregar produtos de qualidade, considerando todo o ciclo de vida do produto.

Portanto o objetivo deste trabalho é documentar de maneira prática os novos desenvolvimentos de formulações de massa numa indústria cerâmica de médio porte, para melhor organização dentro de todo o processo e arquivamento de informações.

2 JUSTIFICATIVA

O segmento de louça de mesa apresenta uma deficiência em dados estatísticos consolidados. Segundo o SINDILOUÇAS⁴, a enorme variedade de peças, em termos de tipo e tamanho, dificulta a quantificação da produção no segmento, tanto no que se refere ao número de peças quanto à quantidade em toneladas fabricadas.

As indústrias cerâmicas de louça de mesa apresentam certo desinteresse nas certificações ISO, que de acordo com a literatura, advém do fato do mercado não ser exigente o suficiente a ponto de demandar a certificação de produtos⁵.

Assim como com as certificações, a documentação durante a execução de um novo projeto ou um novo desenvolvimento, seja ele de fornecedor ou produto, ainda não tem grande relevância.

Por isso a necessidade da criação de uma documentação e um *check list*, baseado numa metodologia de desenvolvimento de produto. Através da criação de uma metodologia o tempo exigido para o processo pode ser reduzido através de cronogramas e planejamentos. Bem como as repetições são evitadas, uma vez que há arquivamento e rastreamento de informações.

A organização do processo de novas formulações também traz consigo um melhor entrosamento da equipe responsável, dividindo as atividades e, com a execução de relatórios gerais, torna as informações sobre andamento e resultados visíveis a todas as partes interessadas.

A qualidade também pode ser melhorada, uma vez que as informações são arquivadas e assinadas, aumentando a responsabilidade individual, pois cada um é responsável pela veracidade dos resultados.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é utilizar uma metodologia de desenvolvimento de produto dentro de uma indústria cerâmica de médio porte no desenvolvimento de novas formulações de massa, com a criação de documentação e registros, nos casos de novos fornecedores e novos produtos.

3.2 Objetivos Específicos

A fim de cumprir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são desenvolvidos:

- Verificar através da literatura as necessidades de desenvolvimento em uma indústria cerâmica e as metodologias já existentes aplicáveis a este caso;
- A partir de uma lista de atividades baseada em uma metodologia de desenvolvimento de produto, criar uma documentação para o arquivamento de informações e organização de etapas;
- Utilizar a documentação criada em um caso real dentro de um laboratório responsável pelo setor de massas e matérias primas de uma indústria cerâmica de médio porte;
- Concluir sobre a melhoria no processo de novas formulações, considerando o tempo demandado, os benefícios do arquivamento, o preenchimento de relatórios, desde o início do desenvolvimento de um novo produto e/ou fornecedor até a aprovação do material para entrar no processo produtivo.

4 MATERIAIS CERÂMICOS, SUAS INDÚSTRIAS E PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos e definições fundamentais sobre materiais cerâmicos. Posteriormente, tem-se uma revisão sobre as indústrias cerâmicas e seu cenário atual no mercado e, por fim, são apresentados alguns pontos sobre o processo de desenvolvimento de produto.

4.1 Materiais cerâmicos

Até os últimos 60 anos, os materiais cerâmicos mais conhecidos eram as cerâmicas tradicionais, cuja matéria prima principal é a argila, estando incluso nesta categoria a porcelana usada em louças, tijolos, telhas, azulejos e, também, os vidros e cerâmicas de altas temperaturas ¹.

Uma nova geração destes materiais foi desenvolvida, trazendo um sentido bem mais amplo para os materiais cerâmicos, estando presente em indústrias de componentes eletrônicos, computadores, comunicação, aeroespacial e uma gama de outras indústrias ¹.

Em função de diversos fatores, como matérias-primas empregadas, propriedades e utilização dos produtos fabricados, os diversos segmentos que compõem o setor cerâmico possuem características diferentes, e podem ser classificados da seguinte forma:

- Cerâmica branca: grupo bastante diversificado, o qual compreende os produtos obtidos a partir de uma massa de coloração branca, em geral recobertos por uma camada vítrea transparente e incolor, como por exemplo, louça de mesa, louça sanitária e isoladores elétricos ²;
- Cerâmica de revestimentos: responsável pela produção de materiais na forma de placas, usados na construção civil para revestimento de paredes, pisos, bancadas e piscinas de ambientes internos e externos, os quais recebem diversas designações, tais como: azulejo, pastilha, porcelanato, grês, lajota, piso, etc ²;
- Cerâmica vermelha: compreende materiais com coloração avermelhada empregados na construção civil (tijolos, blocos, telhas, elementos vazados, lajes, tubos cerâmicos e argilas expandidas), e também utensílios de uso doméstico e de

decoreção. Segmento formado em geral pelas olarias e fábricas de louças de barro²;

- Materiais refratários: abrange grande diversidade de produtos com finalidade de suportar temperaturas elevadas em condições específicas de processo e/ou de operação. Usados basicamente em equipamentos industriais, estão geralmente sujeitos a esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperatura entre outras adversidades. Para suportar estas condições, foram desenvolvidos vários tipos de produtos, a partir de diferentes matérias-primas ou mistura destas²;

- Isolantes térmicos: os produtos incluídos nessa classificação podem ser: - Refratários isolantes que não se enquadram no segmento de refratários, - Isolantes térmicos não refratários, incluindo produtos como vermiculita expandida, sílica diatomácea, diatomito, silicato de cálcio, lã de vidro e lã de rocha, que podem ser utilizados, a temperaturas de até 1100°C; - Fibras ou lãs cerâmicas que apresentam composições tais como sílica, sílica alumina, alumina e zircônia e que, dependendo do tipo, podem chegar a temperaturas de até 2000°C ou mais²;

- Cerâmica de alta tecnologia/cerâmica avançada: produtos desenvolvidos a partir de matérias-primas sintéticas de altíssima pureza, por meio de processos rigorosamente controlados e classificados, de acordo com suas funções. São usados em diversas aplicações como naves espaciais, satélites, usinas nucleares, implantes, aparelhos de som e de vídeo, suporte de catalisadores para automóveis, sensores (umidade, gases e outros), ferramentas de corte, brinquedos, acendedores para fogão, entre outros²;

- Outros: fritas (ou vidrado fritado), corantes, abrasivos, vidro, cimento e cal².

4.1.1 Matérias primas

As matérias primas necessárias a fabricação de produtos cerâmicos são encontrados na natureza, e alguns podem ser incorporados em sua forma natural ou então precisam de beneficiamento e/ou processamento⁶.

Uma das matérias primas mais utilizadas é a argila, um insumo de baixo custo e encontrado em grande abundância na natureza. Também é um material que apresenta facilidade em conformação, já que quando misturado em proporção correta com água, se torna uma massa plástica suscetível a modelagem ¹.

Além da argila existem os calcários, quartzo e minerais semelhantes como matérias primas naturais e são diretamente utilizados em processos de conformação. A seleção de argilas, calcários e quartzo normalmente seguem dois critérios: economia de mineração e transporte e ausência de impurezas ⁶.

Ainda existem as matérias primas processadas, que com requisitos tecnológicos de quantidade e composição levaram a necessidade de beneficiamento e processamento adicional. Há similaridade entre os processos, sejam os lentos processos geológicos e os rápidos processos artificiais ⁶.

4.1.2 Diagrama de fases

Os diagramas de fases constituem um método claro e conciso de representar graficamente o estado de equilíbrio para uma dada composição, temperatura e pressão. A utilização dos diagramas de equilíbrio de fases no estudo dos materiais cerâmicos torna-se cada vez mais importante. Após a etapa de sinterização, em algumas áreas limitadas da estrutura surgirão novas fases cristalinas, em outras a fusão terá sido completa e, em outras, a matéria-prima inicial pode encontrar-se inalterada ⁷.

Em um diagrama de fases pode-se encontrar informações como: temperatura de fusão de cada componente puro; temperatura de fusão quando dois ou mais compostos são misturados; quantidades e composição de fases líquidas e sólidas a uma específica temperatura e fração mássica dos componentes; interação de dois compostos para formar um terceiro composto (ex.: SiO_2 e Al_2O_3 para formação da mulita, $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) ⁷.

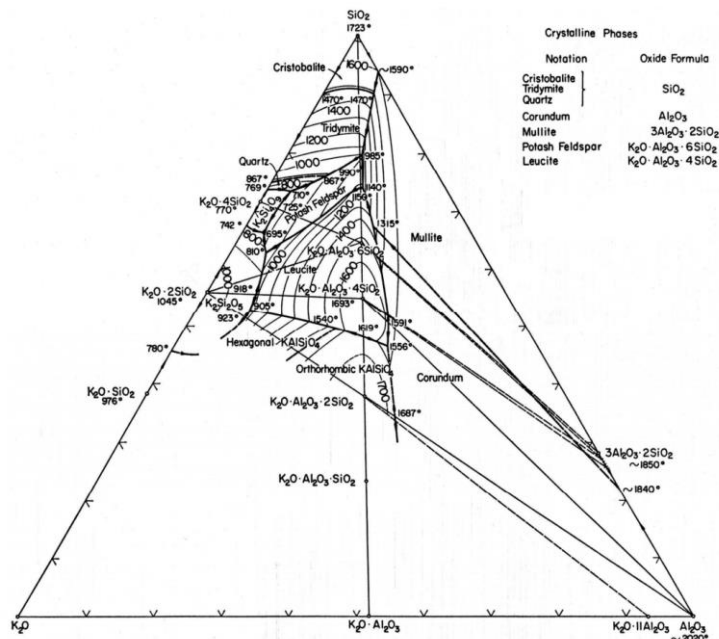


Figura 1: Exemplo de diagrama de fases ternário.
Fonte: JUNKES (2018).

4.1.3 Processo produtivo

De um modo geral, a manufatura de produtos cerâmicos compreendem as etapas de:

- Preparação da matéria-prima e da massa;
- Formação das peças;
- Tratamento térmico;
- Acabamento ².

Um esquema geral pode ser visualizado na Figura 2, no qual consta as etapas principais no eixo principal do fluxograma. Para uma produção é necessário matéria prima, produtos químicos auxiliares que dependem de cada processo / produto final, água e energia/combustível.

A produção cerâmica, assim como em outros setores industriais, exige atenção nos efluentes líquidos, resíduos, nas emissões atmosféricas e os ruídos decorrentes do processo, que podem ser prejudiciais ao meio ambiente.

A etapa de formação de peças é bastante ampla devido a gama de processos que podem fazer parte da produção cerâmica, dependendo da necessidade final. Os processos mais comuns encontrados atualmente são: colagem/fundição em molde, prensagem, extrusão e torneamento ⁶.

A colagem é realizada vertendo a barbotina (suspensão cerâmica) em um molde de gesso que absorve a parte líquida da barbotina e as partículas sólidas se acomodam na superfície formando a parede da peça. Nesse tipo de processo é possível a produção de peças ocas como bules e vasos ⁶.

A prensagem consiste na utilização de uma prensa, que através da pressão aplicada em um molde conforma o material granulado. A extrusão utiliza massa plástica que é forçada através de um pistão ou eixo helicoidal através de um bocal com formato desejado, como no caso dos tijolos vazados, blocos, tubos, etc. E o torneamento utiliza massa plástica também, e pode ser uma etapa posterior a extrusão, utilizando tornos para que a peça adquira seu formato final ⁶.

Após a conformação, a secagem, tratamento superficial, queima e acabamento são comuns aos processos produtivos cerâmicos.

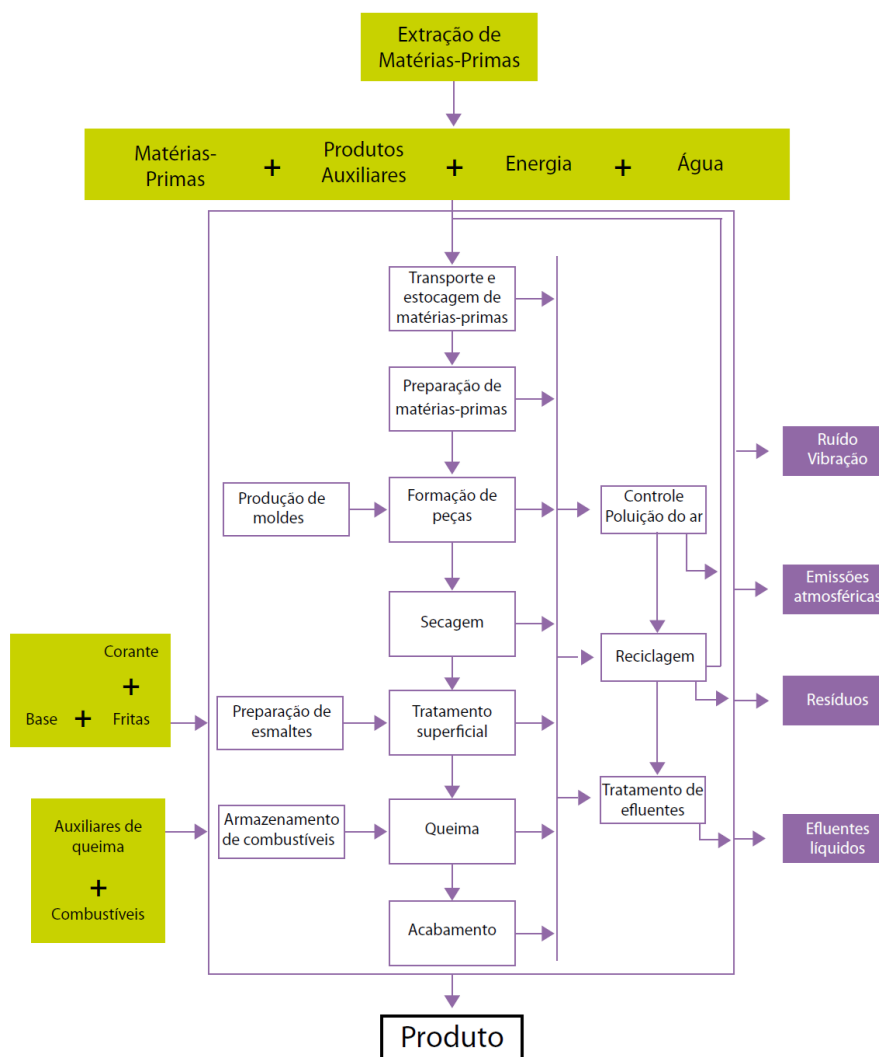


Figura 2: Fluxograma da produção na indústria cerâmica.
 Fonte: Oliveira e Maganha (2006).

Na Figura 3 tem-se um fluxograma referente ao processo produtivo de louça branca. Na figura o processo pode seguir por dois caminhos distintos e atualmente, a prensagem também é um processo que está sendo implantado na produção de pratos e travessas.

Na preparação da massa são utilizadas as matérias primas e demais aditivos, que seguem para a moagem e posterior peneiramento e filtroprensagem (etapa responsável por remoção da água utilizada na moagem). Com o material resultante da filtroprensa (torta ou pastelas) a massa segue para a extrusora (também chamada de maromba) ou para tanques de agitação para o preparo de barbotina.

Um fator a se considerar é que além destes dois processos demonstrados no fluxograma, ainda há a utilização de prensa para a produção de louças cerâmicas. Este processo utiliza a massa atomizada, que nada mais é que a barbotina transformada em grãos através de um *spray dryer* com tamanho e umidade controlada para a posterior prensagem⁸.

Portanto, a barbotina pode seguir para o processo de atomização ou então para o processo de colagem, como já citado anteriormente. Atualmente a atomização e prensagem é bastante comum nas indústrias de revestimentos para a construção civil.

Já a massa extrudada, que é bastante plástica, segue para o torneamento, para que adquira seu formato final.

No fluxograma também tem-se a etapa de queima do biscoito após a secagem, porém esta etapa pode ser inexistente nos casos de produtos que possuem apenas uma queima (monoqueima). A decoração também não é etapa obrigatória, pois após a queima a louça branca já possui todas as propriedades e características necessárias para sua utilização.

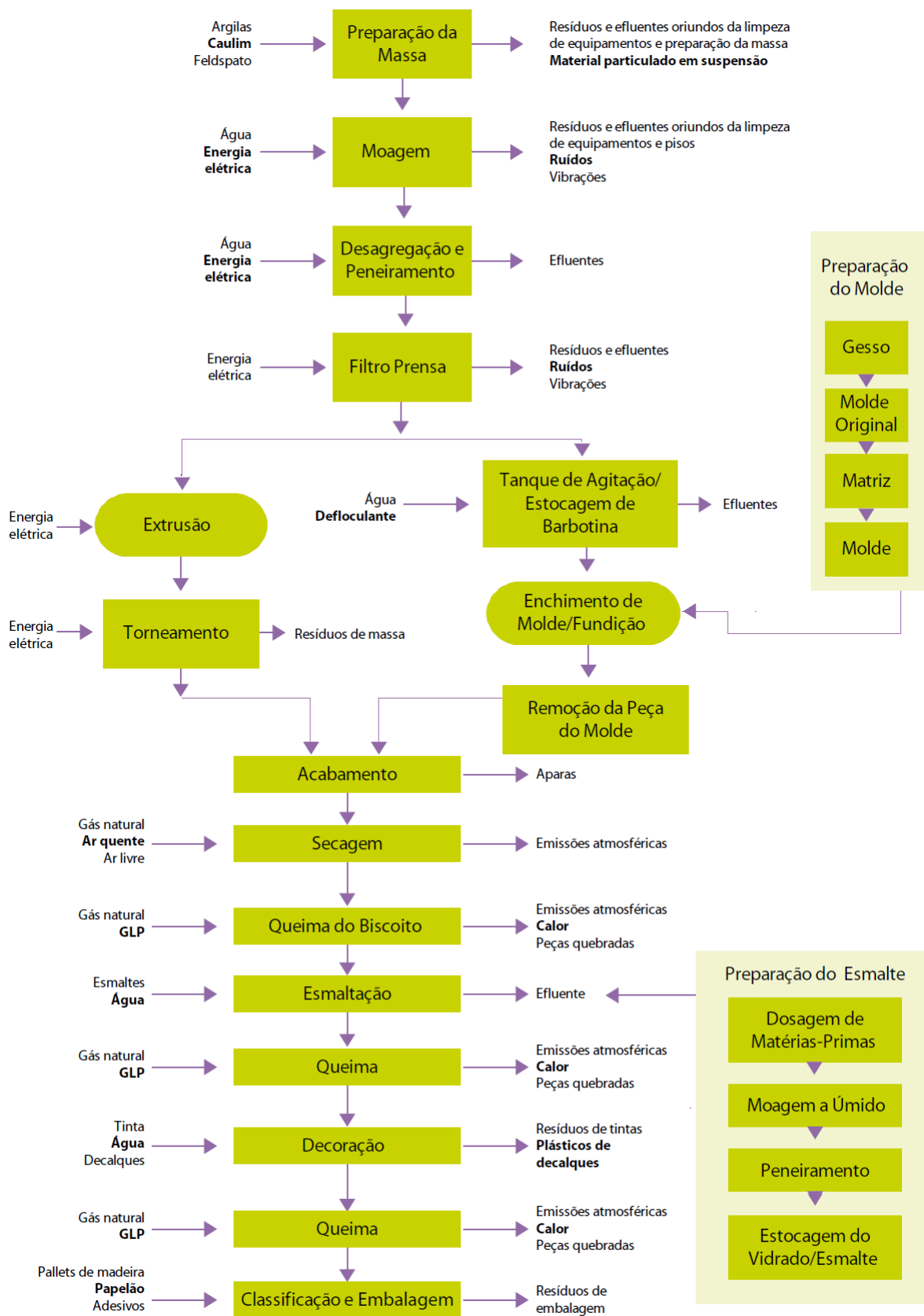


Figura 3: Fluxograma de produção de cerâmica branca - louça de mesa.
Fonte: Oliveira e Maganha (2006).

4.2 Indústria cerâmica de louça de mesa

Os produtos de louça de mesa, Figura 4, são destinados a usos residenciais e a usos em hotéis e restaurantes. No uso residencial, destacam-se os aparelhos de jantar e outros utensílios de mesa, tais como jogos de café e chá, canecas, xícaras, tigelas e assadeiras ⁴.



Figura 4: Louça de mesa.
Fonte: Catálogo Germer (2018).

A competição dos produtos chineses vem afetando a indústria nacional. Estes produtos, segundo representantes do setor, estão entrando no mercado brasileiro com preços bem inferiores ao praticado no mercado nacional ⁴, assim como ocorre em outros seguimentos do mercado brasileiro.

A balança do comércio exterior brasileiro de louça de mesa permaneceu deficitária registrando, em 2016, saldo negativo de US\$ 21,2 milhões. Destacaram-se, como maiores fornecedores a China, com 54,6%; Portugal com 7,5% e Colômbia 7%. O Brasil enfrenta vários problemas para reconhecimento dos seus produtos no exterior como a normalização desses produtos no mercado internacional (vários países agem com muito rigor na normalização relacionada aos produtos cerâmicos que acondicionam alimentos, principalmente na União Europeia); pequeno número de empresas bem organizadas e estruturadas; processos produtivos com baixo grau de inovação, diferentemente do que acontece com a China, onde as empresas,

historicamente se dedicam ao aperfeiçoamento de seus processos produtivos, “sazonalidade” na oferta de mão-de-obra – em função da existência de outras oportunidades de empregos temporários na agricultura local, dentre outros ⁴.

Na Tabela 1 encontram-se alguns valores referentes à indústria cerâmica de louça de mesa:

Tabela 1: Perfil do parque industrial brasileiro de louça de mesa

Número de empresas	500
Empregos diretos e indiretos (Brasil)	30.000
Empregos diretos e indiretos (São Paulo)	19.000
Produtividade média peças/mês/pessoa	597

Fonte: J Mendo Consultoria (2018).

4.3 Desenvolvimento de produto

Rozenfeld et al (2006) afirmam que desenvolver produtos consiste no conjunto de atividades onde se buscam a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando cada caso em cada empresa, se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a seja possível de se produzir e de colocar o produto no mercado ¹⁰.

Para cada fase, pode-se dizer que a entrega de um conjunto de resultados (*deliverables*) representa o fim de cada etapa, e que determinam um novo patamar de evolução do projeto de desenvolvimento. Cada fase tem resultados que serão considerados finalizados. Por exemplo, ao fim do projeto conceitual, será o momento em que uma ou mais possíveis soluções são escolhidas para ser detalhadas. As informações sobre a solução serão “congeladas”, ou seja, todas as pessoas podem acessá-la, mas não modificá-la. Para modificações no projeto é necessário uma documentação para tal ¹⁰.

Mas mesmo com as opções de documentação para modificação, existem situações nas quais não há possibilidade de alteração, como por exemplo, quando existir necessidade de alteração de escopo durante o desenvolvimento, significa que alguma etapa do método para definição de escopo não foi adequadamente desenvolvida ¹⁰.

A avaliação dos resultados da fase serve também como um marco importante de reflexão sobre o andamento do projeto, antecipando problemas e

gerando aprendizado para a empresa. Ela deve ser realizada por meio de um processo formalizado conhecido como transição de fase ou *gate*. Trata-se de uma revisão ampla e minuciosa, considerando a qualidade dos resultados concretos obtidos, a situação do projeto diante do planejado, o impacto dos problemas encontrados e a importância do projeto perante o portfólio completo ¹⁰.

Para facilitar a apresentação, as fases são representadas de forma sequencial, porém, em projetos distintos, certas atividades de uma fase podem ser realizadas dentro de outra fase. Na figura 4 tem-se um esquema do modelo do processo de desenvolvimento de produto proposta por Rozenfeld et al (2006) ¹¹.

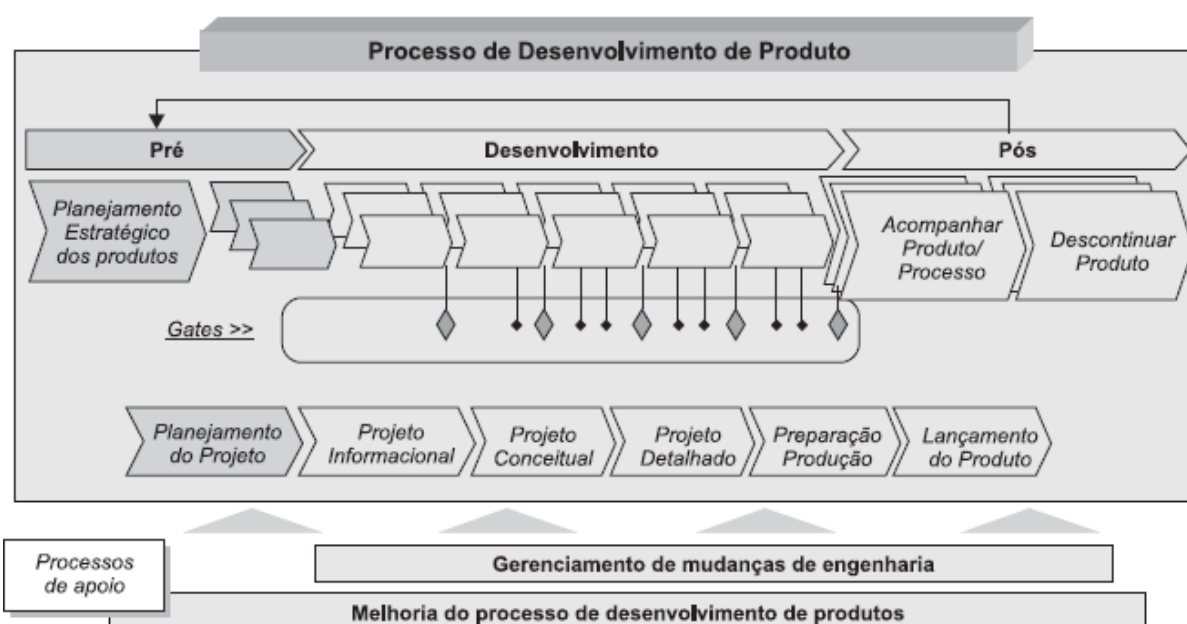


Figura 5: Modelo de Rozenfeld.
Fonte: Manfio e Lacerda (2016).

De acordo com Rozenfeld et al (2006) o planejamento sistemático dos projetos permite que o escopo seja bem definido e que os riscos sejam avaliados, prevenindo problemas durante a sua realização, ou seja, estudar o objetivo com cautela traz benefícios para o decorrer da pesquisa ¹¹.

Na fase de projeto informacional tem-se como entrega as especificações-meta, e no projeto conceitual tem-se a concepção do produto ¹².

Já o projeto detalhado, presente na metodologia de desenvolvimento de produto descrita por Rozenfeld (2006), se descreve como um prosseguimento à fase anterior, e tem como objetivo desenvolver e finalizar todas as especificações do produto, para serem encaminhados às outras fases do desenvolvimento ¹².

Para Baxter (1998), o desenvolvimento do produto pode ser considerado um processo estruturado e cada etapa desse processo compreende um ciclo de geração de ideias, seguido de uma seleção das mesmas. Em algumas situações se considera possível omitir algumas etapas e prosseguir com etapas seguintes. Em outras ocasiões, uma mesma etapa poderá ser repetida diversas vezes, mas faz parte do processo em cada diferente caso. O processo decisório é estruturado e ordenado, mas nada indica que as atividades geradoras dessas decisões também devam seguir a mesma estrutura ¹².

Na figura 5 tem-se um esquema do que Baxter (1998) propõe como atividades de um projeto de desenvolvimento de produto:

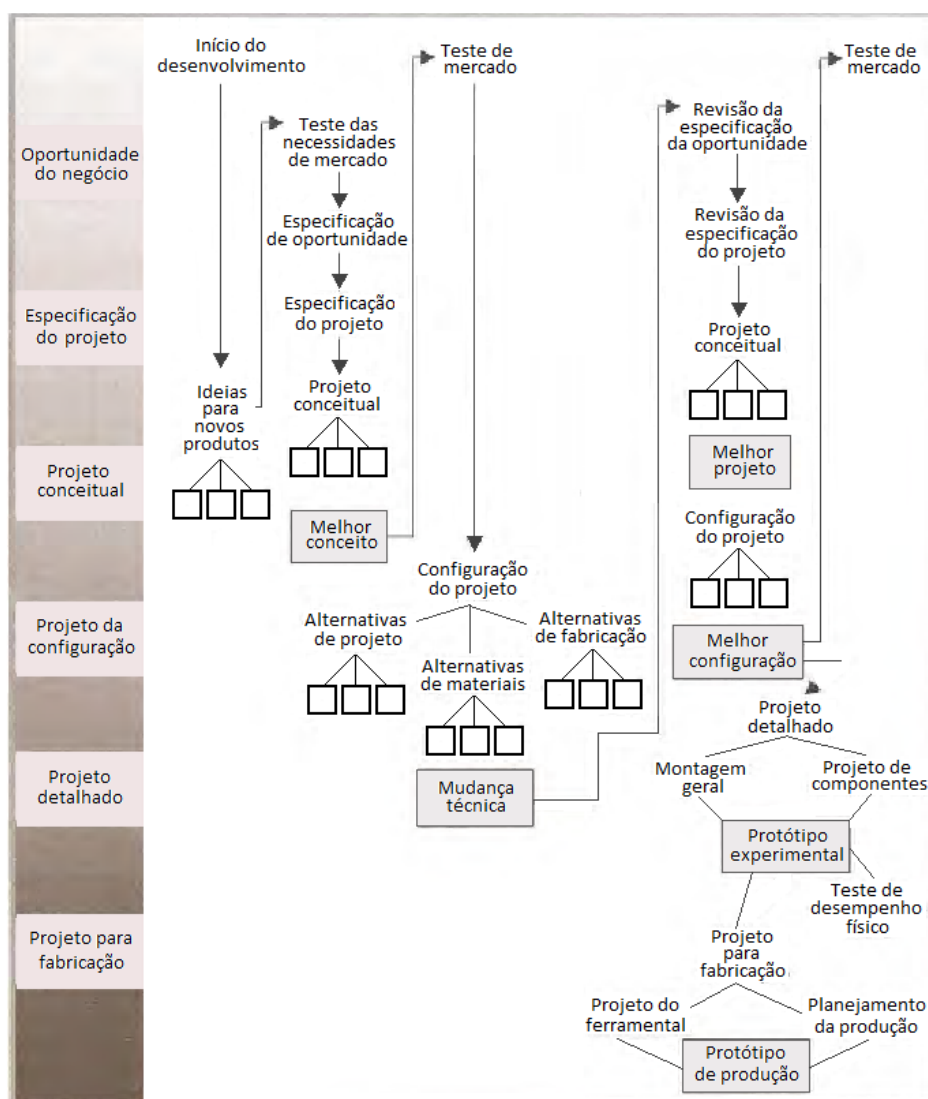


Figura 6: Atividades de projeto nas diferentes etapas do desenvolvimento de produto.
Fonte: Baxter (1998).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Dentro do desenvolvimento de novas formulações que ocorrem no laboratório da empresa, há um déficit em informações armazenadas e controles devidamente registrados, considerando a indústria cerâmica de louça de mesa um ramo que advém de uma produção anteriormente artesanal.

Para conseguir acompanhar a tecnologia e a concorrência, novas formulações são extremamente necessárias considerando a possibilidade de novos produtos, e também de novos fornecedores que possibilitam maiores volumes de entrega, diferentes composições químicas das matérias primas naturais, redução de gastos, redução de transporte, entre outros.

O presente trabalho terá o procedimento dividido em duas partes, a primeira levará em conta a literatura para a criação da documentação e registros. A segunda parte será testar as etapas dentro do laboratório, avaliando tempo de execução, quantidade de informação armazenada, viabilidade de registro de arquivos, e facilidade para o executor das atividades realizar as anotações.

5.1 PARTE 1: Desenvolvimento teórico

A primeira parte consiste na criação dos documentos e registros para o desenvolvimento, considerando todo o estudo realizado. Também foi necessário considerar a praticidade para a aplicação, bem como a facilidade de entendimento de todas as partes envolvidas.

5.1.1 Desenvolvimento da metodologia

Apesar de considerar a criação de uma nova formulação semelhante a um desenvolvimento de produto, como há um grande número de possibilidades, deve-se considerar a praticidade e simplicidade, fatores bastante importantes para todo o processo.

As etapas serão separadas da seguinte forma:

1. Planejamento: é ponto inicial, o estudo, análise dos objetivos e visão geral de todo o processo de desenvolvimento;

2. Estudo do objetivo: análogo ao planejamento de produto, no qual serão estudados as necessidades dentro da empresa e o porquê dessa nova formulação;
3. Desenvolvimento: correspondem as fases de projeto informacional e conceitual unidas;
4. Detalhamento: como no projeto detalhado, a concepção da formulação será transformada em especificações finais;
5. Conclusão: diferentemente de um desenvolvimento de produto, ao final de uma formulação há a necessidade de reprovação, aprovação para produção, ou simplesmente arquivamento para que no futuro não seja necessário o mesmo estudo para responder os mesmos questionamentos.

5.1.2 Desenvolvimento da documentação

O desenvolvimento de todo tipo de registro de informações para o cumprimento das etapas, como as entregas em um projeto de desenvolvimento de produto, serão minuciosamente descritos.

Serão classificados em formulários, fichas, relatórios, utilizando códigos para rastreamento de amostras arquivadas, bem como arquivos de fácil busca, para se evitar a realização duplicada de atividades e pesquisas.

5.1 PARTE 2: Aplicação real da metodologia

A metodologia será testada em um ambiente real, considerando todas as etapas e registros a serem feitos.

No ambiente em estudo, uma nova matéria prima será estudada na substituição de uma já utilizada. A matéria prima será denominada Argila Teste.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 PARTE 1: Desenvolvimento teórico

Nesta primeira etapa de resultados, a aplicação real não é testada, e apenas constam os desenvolvimentos teóricos.

6.1.1 Desenvolvimento da metodologia

Considerando as etapas já descritas no procedimento metodológico, houve um estudo detalhado de cada etapa para a geração de uma metodologia final, considerando o que cada etapa tem como entrega.

Para rastreamento de informações, utilizou-se códigos. Tais códigos dependem da finalidade da formulação (tipo de massa, por exemplo massa para a fabricação de pratos, massa para a fabricação de travessas, ou ainda massa para fabricação de xícaras), seguidas de uma numeração infinita, para que cada amostra tenha uma identificação única.

6.1.1.1 Planejamento

Nesta etapa de planejamento a única entrega é o termo de início da formulação. Neste documento é identificado a chegada da amostra ou a necessidade da nova formulação e o motivo, bem como a atribuição das atividades referentes às pessoas responsáveis. Neste momento um nome à formulação é criada para a identificação de todas as próximas entregas.

6.1.1.2 Estudo do objetivo

Nesta etapa a principal entrega é a declaração do escopo. O escopo descreve as atividades que serão realizadas. Uma definição de escopo mal feita implicará em um projeto mal sucedido ¹³.

A EAP (Estrutura Analítica do Projeto) ou WBS (*Work Breakdown Structure*) define as entregas do projeto e sua decomposição em “pacotes de trabalho” ¹³. Neste caso não é necessário a criação de uma EAP a cada nova formulação, uma

vez que utilizando esta metodologia, sempre seguirão com os mesmos pacote de entregas e atividades.

Também é necessária a geração de um cronograma. De acordo com o dicionário, cronograma é um demonstrativo do início e do término das diversas fases de um processo operacional, dentro das faixas de tempo previamente determinadas¹⁴. Assim, é necessário se impor e se planejar datas limites, a fim de se melhorar a organização de atividades, conciliando as novas formulações e toda sua documentação nas atividades cotidianas na empresa.

6.1.1.3 Desenvolvimento

De forma análoga a fase de projeto informacional, na metodologia adaptada para as novas formulações, as metas são sempre alcançar resultados eficientes e suficientes para o projeto com uma matéria prima diferente, e ter uma receita ideal para que as propriedades do produto final seja mantida como concepção final. Pode-se chamar a entrega desta fase como relatório de resultados.

Nesta etapa há a utilização da apostila de formulações. Apostila impressa para que seja preenchido manualmente com as possibilidades de formulações para testes. Esta apostila é única no laboratório e consta com uma numeração infinita, que define então a identificação das amostras.

6.1.1.4 Detalhamento

O detalhamento pode ser considerado o projeto detalhado presente na metodologia de desenvolvimento de produto descrita por Rozenfeld et al (2006)¹².

Para a criação de uma nova formulação, esta fase é o momento de se finalizar os testes, repetir quando necessário, confirmar os resultados. A entrega desta fase é apenas a edição do relatório de resultados, seguindo com os mesmos dados e adicionando as possíveis alterações e identificação da melhor opção. Esta fase tem em sua entrega a confirmação dos responsáveis por executar as atividades, como confirmação dos resultados alcançados ali descritos.

6.1.1.5 Conclusão

No término de todas as etapas anteriores, haverá a entrega do relatório final, que constará a aprovação dos superiores.

Neste relatório há a conclusão final, aprovação ou reprovação e atual situação, se haverá o uso da matéria prima em data próxima, ou se os testes serão apenas arquivados para o futuro.

6.1.2 Desenvolvimento da documentação

Toda a documentação que é impressa ou arquivada no sistema está presente nos apêndices A, B, C, D e E.

6.1.2.1 Termo de início da formulação

No Termo de início da formulação existem campos a serem preenchidos. Nestes campos pode-se citar:

- Data
- Nome da formulação / Código de rastreamento
- Objetivo geral
- Descrição das atividades
- Equipe e papéis
- Partes interessadas

Neste documento a equipe deve estar ciente do objetivo geral a ser alcançado, e é de suma importância que os pontos sejam discutidos com todos os interessados.

6.1.2.2 Declaração do escopo

A declaração do escopo é um documento no qual deve constar a descrição detalhada, a justificativa e os critérios de sucesso.

6.1.2.3 Cronograma

No cronograma é mais necessário impor metas para a execução. Uma nova formulação não demanda muito tempo, porém, deve ser planejada para que melhore o foco de estudo, facilite a organização das demandas de trabalho e evite atrasos nos prazos de entrega final.

O cronograma neste caso se resume a uma tabela com datas limites, de maneira bastante simples, porém eficiente e suficiente neste caso.

6.1.2.4 Relatório de resultados e folha de aprovação

O relatório de resultados é tudo o que se foi alcançado a partir dos testes. Este relatório é editável, por considerar cada objetivo de diferentes formulações.

Deve conter os dados obtidos, valores de referência para concluir sobre os próximos passos (aprovação, reprovação, escolha da melhor formulação, prosseguir com mais estudos).

A folha de aprovação é apenas a assinatura dos executores, para confirmar a veracidade do relatório e o/os responsável/responsáveis pelas atividades.

6.1.2.5 Apostila de formulações

A apostila de formulações tem como único objetivo denominar as amostras de forma infinita e única, de modo a conseguir se armazenar as amostras e não haver qualquer tipo de dúvida com o decorrer do tempo.

É uma planilha simples, impressa e encadernada que sempre está guardada no mesmo local para conferência e pesquisa de todos da empresa.

6.1.2.6 Relatório final

O relatório final é o documento que é enviado para os superiores, que aguardam aprovação.

Contém um resumo de todos os procedimentos e a conclusão final, de forma bastante simplificada e curta.

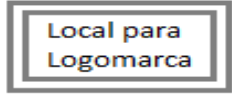
Todos os arquivos são guardados em um ficheiro, organizados por data. As folhas também levam o logo da empresa, obedecendo as cores padrões.

6.2 PARTE 2: Aplicação real da metodologia

O exemplo utilizado é referente a uma amostra de matéria prima recebida de um novo fornecedor.

6.1.1.1 Planejamento

No Quadro 1 tem-se o termo de abertura preenchido. Nele constam data de início, nome da formulação, objetivo geral, descreve a equipe responsável pelas atividades e as partes interessadas neste desenvolvimento.

	TERMO DE ABERTURA
Data: 30/08/2018	
Nome da formulação: MXT	
Objetivo Geral: Incorporar uma nova matéria prima para substituição parcial de matéria prima já utilizada.	
Descrição das Atividades: Obter dados da matéria prima pura, e então criar diferentes formulações em diferentes situações para testar seu comportamento na massa cerâmica de louça de mesa.	
Equipe e Papéis: Engenheiro de materiais – responsável por verificar e auxiliar o andamento Técnico do laboratório – responsável por executar as atividades Técnico em cerâmica – responsável por auxiliar nas formulações Diretor de engenharia – atestar os resultados obtidos pela equipe	
Partes Interessadas: Fornecedor e chefe do setor responsável pela massa.	

Quadro 1: Termo de abertura preenchido.

Fonte: Próprio autor (2018).

Com este quadro as atividades são descritas e divididas entre a equipe responsável, as responsabilidades são repassadas, reduzindo a necessidade de cobrança, bem como atividades realizadas mais de uma vez sem necessidade por falta de comunicação entre as partes são totalmente evitadas.

6.1.1.2 Estudo do objetivo

No Quadro 2 a declaração do escopo está preenchida, com a descrição, justificativa, objetivo e critérios de sucesso para este desenvolvimento.

Local para Logomarca	DECLARAÇÃO DO ESCOPO
	<p>Descrição: A produção de louça de mesa é bastante crítica ao selecionar suas matérias primas para a composição da massa, devido a parâmetros como alvura, resistência, absorção d'água, retração pós queima, entre outros. Existe uma necessidade contínua de se encontrar diferentes fornecedores e composições que atendam as necessidades produtivas.</p>
	<p>Justificativa: Necessidade de se ter opções de fornecimento de matérias primas, considerando a disponibilidade de reservas naturais para extração além de negociações financeiras.</p>
	<p>Objetivos: Substituir parcialmente a matéria prima já utilizada na formulação da massa.</p>
	<p>Critérios de sucesso: alcançar resultados com as novas formulações utilizando a matéria prima teste semelhantes ou melhores que os resultados da massa utilizada na produção atualmente.</p>

Quadro 2: Declaração do escopo preenchida.

Fonte: Próprio autor (2018).

Após o preenchimento da declaração do escopo é necessário o preenchimento do cronograma, que está preenchido no Quadro 3.

Local para Logomarca	CRONOGRAMA
Data limite	Entrega
12/09/18	Testes com a matéria prima pura
28/09/18	Término das formulações e testes
09/10/18	Entrega do relatório final para apresentação

Quadro 3: Cronograma preenchido.

Fonte: Próprio autor (2018).

O cronograma é o quadro fundamental para cumprimentos de prazos e adequação dentro da carga horária dentro do horário de trabalho. É a partir do cronograma que se percebe a necessidade de carga horária aumentada para a equipe (execução de horas extras / banco de horas) ou de prazos estendidos.

Como a equipe já tem as atividades divididas no termo de abertura, o cronograma completa o planejamento individual, fazendo com que a produtividade da equipe seja aumentada. Neste caso não houve necessidade de maior carga horária e não houve atraso nas atividades cotidianas para que os prazos de desenvolvimento fossem atendidos.

6.1.1.3 Desenvolvimento e detalhamento

No Quadro 4 estão os resultados alcançados descritos de forma sucinta e clara, para facilitar a análise e preenchimento.

O relatório foi preenchido ao término das formulações e testes pelo responsável por executar as atividades, dentro do prazo estipulado para o final desta etapa.

Local para Logomarca	RELATÓRIO DE RESULTADOS	
Argila teste		
Quantidade recebida	1 Kg / 2° Recebimento: 16 Kg	
Imantáveis (%)	>0,3	
PE (g/L)	1680	
Resíduo #325 (%)	>2	
Retração (%)	15	
Absorção (%)	7	
PF (%)	12	
Cor de queima	Creme	
Composição MXT 2		
Dados de moagem:		
PE (g/L)	1782	
% Residual em #325	1,24	
Tempo moagem	-	
Dados de obtidos:		
		Valor referência
% Retração	13,58	14
% Absorção	0,01	0
% Perda ao fogo	5,69	7
Índice de Piroplasticidade	11,34	12
Composição MXT 4		
Dados de moagem:		
PE (g/L)	1784	
% Residual em #325	1,49	
Tempo moagem	9 horas	

Quadro 4: Relatório de resultados preenchido e folha de confirmação. (continua)
 Fonte: Próprio autor (2018).

Local para Logomarca		RELATÓRIO DE RESULTADOS	
Dados de obtidos:			
			Valor referência
% Retração	14,18		14
% Absorção	0		0
% Perda ao fogo	6,07		7
Índice de Piroplasticidade	12,93		12
Composição – MXT 6			
Dados de moagem:			
PE (g/L)	1783		
% Residual em #325	1,24		
Tempo moagem	-		
Dados de obtidos:			
			Valor referência
% Retração	13,72		14
% Absorção	0,0		0
% Perda ao fogo	6,29		7
Índice de Piroplasticidade	14,78		12
Local para Logomarca		Folha de confirmação	
Executor das atividades:		Assinatura:	
<i>Técnico do laboratório</i>			

Quadro 4: Relatório de resultados preenchido e folha de confirmação. (conclusão)
Fonte: Próprio autor (2018).

Ao fim do relatório existe a folha de confirmação, que consiste na assinatura do executor das atividades, e após assinada, deve ser arquivada. Com este relatório foi possível notar uma maior atenção nas atividades, uma vez que a assinatura traz

consigo a responsabilidade, que antes desta metodologia era dividida por toda a equipe. Portanto pode-se afirmar que a confiabilidade nos resultados obtidos foi aumentada.

6.1.1.5 Conclusão

No Quadro 5 está o relatório final preenchido. No relatório está a posição final dos resultados e é necessária a aprovação final do diretor da engenharia.

Local para Logomarca	RELATÓRIO FINAL	
	<p>A argila teste foi ensaiada e testada e seus resultados foram considerados aprovados.</p> <p>A cor de queima se mostrou mais eficiente que a matéria prima utilizada atualmente no processo.</p> <p>Todas as composições testadas ficaram com valores próximos ao valor referência. O grau de alvura da MXT 6 e sua trabalhabilidade fizeram com que peças fossem produzidas pelo processo de barbotina em molde de gesso e os resultados obtiveram sucesso.</p> <p><i>A matéria prima está aprovada para consumo na produção pelo laboratório.</i></p>	
Local para Logomarca	Aprovação	
<p>Nome:</p> <p><i>Diretor de engenharia</i></p>	<p>Assinatura:</p>	

Quadro 5: Relatório final preenchido.
Fonte: Próprio autor (2018).

Este é o relatório que é enviado às partes interessadas para análise e posteriores tomadas de decisões acerca da nova matéria prima, avaliando os custos,

inclusão na linha produtiva, necessidade real de substituição de uma matéria prima já utilizada ou inclusão desta matéria prima na formulação de massa atual.

Todos os documentos originais são arquivados no laboratório, para que possam ser pesquisados futuramente. Este arquivamento consiste apenas no armazenamento dos relatórios assinados em pastas em ordem cronológica.

O desenvolvimento de novas formulações também pode ser requisitado para melhorias no processo / produto final e também devem seguir as mesmas etapas e serem arquivadas.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma forma de organizar o processo da criação de novas formulações dentro da indústria cerâmica.

A indústria cerâmica apresenta atualmente um atraso tecnológico nas linhas produtivas e precisa urgente de inovações e melhores produtos, assim como ocorre em outros ramos. O desenvolvimento de novos produtos, incluindo novas formulações, novas linhas de produção, ou inovações para o consumidor final, é uma forma de continuar o crescimento e aumentar a lucratividade.

A partir da documentação criada para o desenvolvimento de formulações, uma das áreas do desenvolvimento foi facilitada, tanto na hora de se testar a formulação, fazendo com que todos os envolvidos saibam dos reais objetivos, bem como na hora de se arquivar informações, evitando repetições e consequentes perdas de tempo.

Também é interessante ressaltar que devido à designação de atividades individualmente, também se alcançou maior produtividade e confiabilidade nos resultados. Reafirmando que os objetivos foram alcançados.

Ainda há muitos outros recursos a serem testados a fim de se organizar e entrelaçar as práticas laboratoriais e o desenvolvimento de produto. Então, como sugestões futuras vale ampliar para outros desenvolvimentos (além das formulações) uma documentação capaz de facilitar a organização e arquivamento, incluindo as amostras que atualmente são descartadas.

REFERÊNCIAS

- 1 CALLISTER, William D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.
- 2 OLIVEIRA, M. C. E MAGANHA, M. F. B. Guia técnico ambiental da indústria de cerâmicas branca e de revestimentos, São Paulo : CETESB, 2006.
- 3 PRADO, U. S., BRESSIANI, J. C. Panorama da Indústria Cerâmica Brasileira na Última Década. *Cerâmica Industrial*, 18. 2013 . Disponível em: <<http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v18n1/v18n1a01.pdf>>. Acesso em 18-09-2018.
- 4 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE TRANSFORMAÇÃO DE NÃO METÁLICOS 2018. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732813/ANU%C3%81RIO+N%C3%83O-METALICOS+2018+21.08.2018.pdf/62490d76-b923-4592-98a7-10e2bd98279b>>. Acesso em 18-09-2018.
- 5 J MENDO CONSULTORIA. **Desenvolvimento de estudos para elaboração do plano duodecenal (2010 - 2030) de geologia, mineração e transformação mineral.** 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P53_RT79_Analise_Sxntese_da_Transformaxo_Mineral_no_Paxs.pdf/90464f97-1fe0-4833-9363-e1fd41c147a4>. Acesso em 18-09-2018.
- 6 VAN VLACK, Lawrence H.; SILVEIRA, Cid Vicentini; ONIKI, Shiroyuki. **Propriedades dos materiais cerâmicos.** São Paulo: E. Blücher, 1973.
- 7 JUNKES, J. **Formulação de produtos cerâmicos a partir de resíduos minerais usando o diagrama de fases do sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$.** Tese (Doutorado); Universidade Federal de Santa Catarina. 2011. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/30376180.pdf>>. Acesso em 18-09-2018.

8 ABREU, Y. V. **Estudo comparativo da eficiência energética**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Mecânica. 2003. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/265343/1/Abreu_YolandaVieirade_D.pdf>. Acesso em: 18-09-2018.

9 CATÁLOGO GERMER. **Germer**. Campo Largo, PR. 2018. 99 p.

10 MANFIO, N. M.; LACERDA, D. P. Definição do escopo em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios: uma proposta de método. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 23, n. 1, p. 18-36, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2016000100018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15-10-2018.

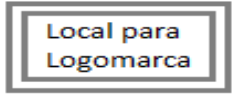
11 ROZENFELD, Henrique et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

12 BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo, SP: E. Blücher, 1998.

13 MONTES, E. Escritório de Projetos. 2018. Disponível em: <<https://escritoriodeprojetos.com.br/>>. Acesso em 14-10-2018.

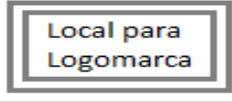
14 **MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998-(Dicionários Michaelis). 2259p.

APENDICE A – TERMO DE ABERTURA

	TERMO DE ABERTURA
Data:	
Nome da formulação:	
Objetivo Geral:	
Descrição das Atividades:	
Equipe e Papéis:	
Partes Interessadas:	

Quadro 6: Termo de abertura.

APENDICE B – Declaração do escopo e cronograma

 Local para Logomarca	DECLARAÇÃO DO ESCOPO
Descrição:	
Justificativa:	
Objetivos:	
Critérios de sucesso:	

Quadro 7: Declaração do escopo.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Local para Logomarca</div>	CRONOGRAMA
Data limite	Entrega

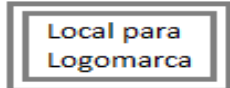
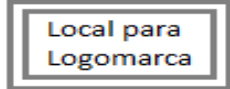
Quadro 8: Cronograma.

APENDICE C – Relatório de resultados e folha de confirmação

 <p>Local para Logomarca</p>	RELATÓRIO DE RESULTADOS	
 <p>Local para Logomarca</p>	Folha de confirmação	
Executor das atividades:	Assinatura:	

Quadro 9: Relatório de Resultados.

APENDICE E – Relatório final

 Local para Logomarca	RELATÓRIO FINAL	
 Local para Logomarca	Aprovação	
Nome:	Assinatura:	

Quadro 11: Relatório final.