



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

Projeto: Vassoura Pet

Acadêmicos	R.A.
Bruno Sugimura	64296
Rafael Luiz André	91308
Raffael Henrique Leal de Paiva	83876
Leonardo José Dala Rosa	91306

Engenharia do Produto

Prof. Syntia Lemos Cotrim

Maringá – Paraná

2017

Sumário

INTRODUÇÃO	4
PRÉ-DESENVOLVIMENTO	5
1. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE PRODUTOS	5
1.1. Definir escopo da revisão do Plano Estratégico de Negócios (PEN)	5
1.2. Consolidar Informações Sobre Tecnologia e Mercado	6
1.2.1. Pesquisa de mercado	7
1.3. Verificar A Viabilidade do Portfólio de Produtos	12
1.3.1. Avaliar se a empresa possui todas as competências necessárias:	12
1.3.2. Avaliar a viabilidade de obter os recursos para implantação do plano:	12
1.3.3. Avaliar a viabilidade econômica do portfólio de projetos	13
1.4. Decidir o Início do Planejamento de um dos Produtos do Portfólio	13
1.4.1. Minuta	13
2. PLANEJAMENTO DO PROJETO	15
2.1. Definir Interessados do Projeto	15
2.2. Definir Escopo do Produto	15
2.3. Definir Escopo do Projeto	16
2.4. Detalhar Escopo do Projeto	16
2.4.1. Estrutura de Decomposição de Dados	17
2.5. Adaptar o Modelo de Referência	18
2.6. Definir Atividades e Sequência	20
2.7. Preparar Cronograma	20
2.8. Avaliar Riscos	21
2.9. Preparar Orçamento do Projeto	22
2.10. Analisar a Viabilidade Econômica do Projeto	23
2.10.1. VPL	24
2.10.2. TIR	25

2.10.3.	Payback	26
2.11.	Definir Indicadores de Desempenho	26
2.12.	Definir Plano de Comunicação	27
2.13.	Planejar e Preparar Aquisições	27
2.14.	Preparar Plano de Projeto (Project Charter)	27
3.	PLANEJAMENTO DO PRODUTO	29
3.1.	Detalhar Ciclo de Vida do Produto e Definir seus Clientes	29
3.2	Identificar os Requisitos dos Clientes dos Produtos.....	32
3.3	Definir os requisitos do produto	35
3.4	Definir Especificações Meta do Produto.....	37
3.5	Monitorar a Viabilidade Econômico-Financeira do Produto	38
4.	Projeto Conceitual.....	39
4.1	Modelar Funcionalmente o Produto	39
4.2.	Desenvolver Princípios de Solução Para as Funções.....	40
4.2.1.	Lateral Thinking.....	41
4.2.2.	Método morfológico.....	42
4.2.3.	Teoria da Solução de Problemas Inventivos(TRIZ).....	43
4.3.	Desenvolver as Alternativas de Solução para o produto.....	46
4.4.	Definir Arquitetura para o Produto.....	49
4.5.	Analisar Sistemas, Subsistemas e Componentes.....	53
4.6.	Definir Ergonomia e Estética do Produto	54
4.7.	Definir Fornecedores e Parceiras de Co-desenvolvimento	55
4.8.	Selecionar a Concepção do Produto	57
4.9.	Definir Plano Macro de Processo	59
5.	PROJETO DETALHADO	60
5.1.	Criar e Detalhar SSCs, Documentação e Configuração.....	60
5.2.	Decidir Fazer ou Comprar SSCs	61

5.3. Planejar processo de fabricação e montagem.....	61
5.4. Criar material de suporte do produto	62
5.5. Projetar embalagem	62
5.6. Planejar fim de vida do produto	63
6. PREPARA PARA A PRODUÇÃO	64
6.1. Planejar a Produção Piloto	64
7. LANÇAMENTO.....	65
7.1. Desenvolver o processo de vendas	65
7.2. Desenvolver o processo de distribuição.....	65
7.3. Promover marketing de lançamento	66
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	67

INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de produtos contempla o processo de desenvolver ou redefinir um novo produto para o mercado. Com o passar dos anos, o

desenvolvimento de produtos está cada vez mais complexo e o mercado consumidor anda cada vez mais exigente. Buscando produzir produtos cada vez mais dinâmicos e integrar cada vez mais o produto ao mercado, o Processo de Desenvolvimento de Produto vem buscando se preocupando cada vez mais com aspectos legais, administrativos, introduzir novas tecnologias e conceitos no mercado e criar diferentes linhas de produtos relacionadas a ramos do negócio.

O Processo de Desenvolvimento de produto é responsável por desenvolver novos produtos no mercado, ou promover e melhorar aqueles já existentes. Quando o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é realizado da maneira correta, é possível assegurar que o produto será aceito no mercado e que apresenta as características desejadas pelos consumidores.

O objetivo deste estudo é de auxiliar a empresa Nova Atitude Ecológica a desenvolver um novo produto para seu portfólio: Uma vassoura cuja as cerdas são feitas de material PET, além disso, a vassoura deve ser esteticamente similar a uma vassoura de palha. Para alcançar este objetivo, um projeto de PDP foi iniciado com o objetivo de analisar e compreender o mercado, buscando oferecer as melhores características para a vassoura que está sendo projetada.

PRÉ-DESENVOLVIMENTO

1. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE PRODUTOS

1.1. Definir escopo da revisão do Plano Estratégico de Negócios (PEN)

Nesta primeira fase do Pré-Desenvolvimento, deve-se definir o escopo do Plano Estratégico de Negócios, buscando listar todos os pontos que devem ser discutidos, sendo eles:

- Analisar o Plano Estratégico de Negócios;

- Definir os assuntos a serem discutidos;
- Avaliar os elementos presentes no Time de Planejamento, buscando identificar possíveis competências;
- Definir a metodologia de revisão do PEN;
- Definir o prazo final para o termino do trabalho; e
- Compilar o documento de declaração de escopo de revisão do PEN.

Assim, buscando satisfazer os pontos acima, a equipe de Desenvolvimento de Produto busca alinhar o PEN com a missão da empresa Nova Atitude Ecológica: Desenvolver produtos com um padrão superior de qualidade e durabilidade, aliado a sustentabilidade do meio ambiente. Promovendo a inclusão social. Para isso a empresa busca trabalhar com reaproveitamento de material e inclusão produtiva.

1.2. Consolidar Informações Sobre Tecnologia e Mercado

Nesta fase do projeto, após a elaboração do escopo da revisão do PEN, e com isso realizando as alterações necessárias no portfólio de produtos da empresa, é necessário que o time de PEP inicie a consolidação de informações vindas de fontes primárias e secundárias, com isso, espera-se obter os requisitos para a criação da vassoura cujo modelo se assemelhe a uma de fibra, mas utilizando o material PET. Optou-se, assim, por utilizar uma pesquisa de mercado com a intenção de conhecer os requisitos do cliente e pontos fortes presentes no mercado de produtos ecológicos.

Analisar o mercado de produtos sustentáveis é essencial para uma boa consolidação de informações. Para isso, a equipe de DP utilizou um estudo por meio de dados publicados de uso comum, realizado para a Conarec 2016, que avaliou cerca de dois mil consumidores entre 15 a 70 anos, de todas as regiões do Brasil, entre os meses de outubro e novembro de 2015. O estudo permitiu identificar que para 12,5% dos entrevistados, “ser uma marca ecologicamente correta” é um critério de valorização de marca, sendo esse o quarto índice com maior relevância entre o público geral, enquanto o índice “ser uma marca envolvida com causas sociais” figura entre 7% dos entrevistados, o critério com mais adeptos aborda a qualidade do produto, algo que a empresa busca produzir, conforme aponta em sua missão. Quando dividida entre gerações, apresenta que entre a Geração Z (nascidos após 2000), 26,5% consideram como critério para valorização da marca “ser uma marca ecologicamente correta”, mostrando como o ponto é importante para as próximas gerações de consumidores. O

ponto mais importante levantado pela pesquisa foi “ser uma marca tradicional, que esteja há muitos anos no mercado”

Outro ponto de análise fundamental é investigar os concorrentes que também atuam nesta atividade, para isso, a equipe de DP verificou quais são os demais concorrentes da empresa Nova Atitude Ecológica, e identificou dois tipos de concorrentes:

O primeiro tipo de concorrente se enquadra naquele que também produz vassouras ecológicas através do reaproveitamento de garrafas PET, nesta pesquisa descobriu-se que existem uma variedade de concorrentes no Brasil, mas correspondem à micro ou médias empresas, sem grande poder de influência nacional, muitas vezes limitando-se somente ao mercado regional. Outro ponto a se observar é que destas concorrentes, somente uma pequena parcela também tem um papel social como parte da empresa, similar a Nova Atitude Ecológica.

O segundo tipo de concorrente se enquadra naquele que produz vassouras de materiais convencionais, tais como fibras e materiais sintéticos, estas empresas se encontram em maior número, variando entre micro, médias e grandes empresas, sendo estas últimas com influência nacional, apesar de apresentarem produtos diferentes por terem escopos diferentes, existe uma concorrência gerada pela função que o produto exerce, o de limpeza.

Sendo assim, é importante que uma pesquisa de mercado seja feita para conhecer o público alvo, suas expectativas e começar a identificar os requisitos necessários para este produto.

1.2.1. Pesquisa de mercado

A equipe realizou uma pesquisa através da ferramenta *Google Docs* para coletar informações acerca do mercado consumidor. Para isso, 5 perguntas foram elaboradas e XX respostas foram obtidas de diversos públicos-alvo. O objetivo na variação do público alvo era buscar analisar potenciais empresas consumidoras que não estejam entre os atuais clientes da empresa. As perguntas contidas na pesquisa de mercado podem ser vistas abaixo:

Pesquisa de Mercado em Relação ao Uso de Vassouras:

1. Você tem como hábito a utilização de vassouras para limpeza?

Sim.

Não.

2. Você utiliza qual tipo de vassoura para limpeza?

Vassoura de material de fibras, tipo “palha”.

Vassoura de material do tipo sintético, tipo “nylon”.

Utilizo ambas.

3. Para você, qual é o aspecto mais importante na compra de uma vassoura?

Aparência.

Preço.

Durabilidade da vassoura.

Eficiência na limpeza.

Dimensões (Comprimento, largura do cabo, da base, dentre outros).

Outros...

4. Você conhece/já ouviu falar de vassouras feitas de material PET?

Sim.

Não.

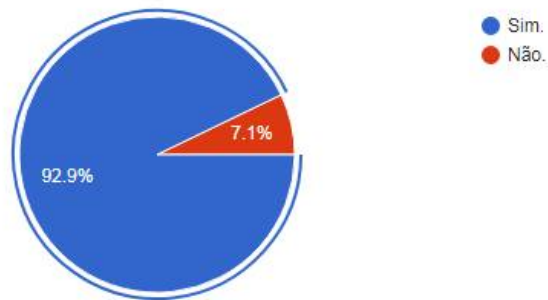
5. Você estaria disposto a pagar um pouco mais caro por um produto ecologicamente correto?

Sim.

Não.

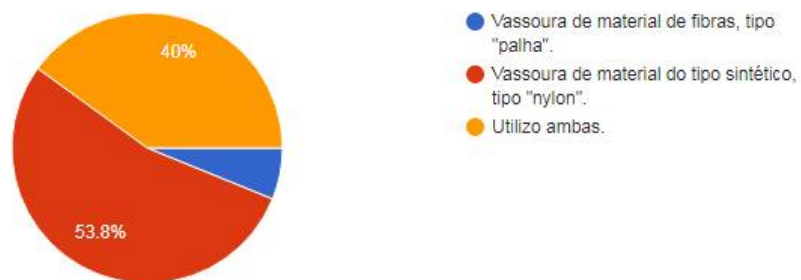
Em um primeiro momento, buscou-se levantar o índice de pessoas que utilizam vassouras como hábito de limpeza, questionando também o “modelo” de vassoura utilizada por elas, as figuras 1 e 2 representam graficamente essas questões.

Figura 1: Relação de pessoas que utilizam a vassoura como ferramenta de limpeza.



Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

Figura 2: Relação de modelos de vassouras mais utilizados.

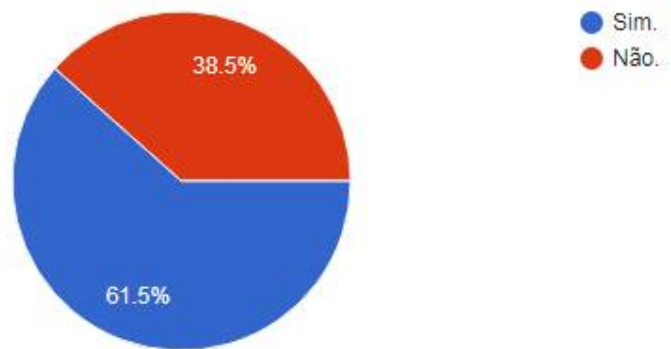


Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

Com um índice de aproximadamente 93% dos entrevistando, ficou evidente que a vassoura ainda é a ferramenta mais utilizada como forma de limpeza pelos clientes, sendo a vassoura de nylon a mais utilizada (53,8%), seguida pela vassoura de palha (40%).

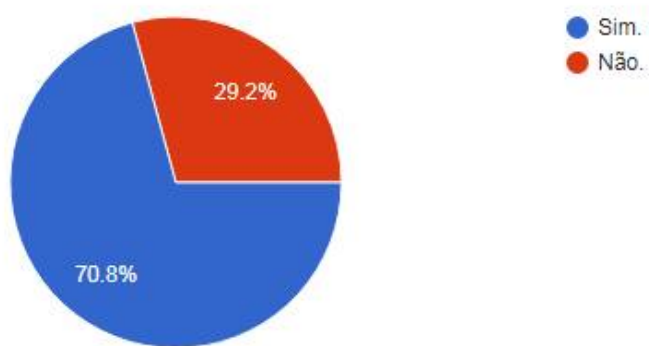
Posteriormente, foi levantada questões específicas do produto que será desenvolvido, abordando questões sobre o nível de conhecimento dos clientes referente as vassouras produzidas a partir do material PET, além disse, buscou-se levantar o quão os clientes estão dispostos a adquirirem um produto ecologicamente mesmo sendo mais caro que os produtos convencionais.

Figura 3: Conhecimento dos usuários sobre a vassoura feita de material PET.



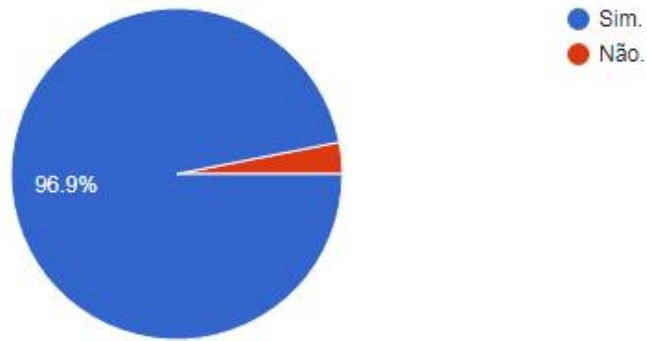
Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

Figura 4: Relação de clientes que estão dispostos a pagarem mais caro em um produto ecológico.



Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

Figura 5: Relação de pessoas que comprariam o produto caso o mesmo esteja com um preço acessível.

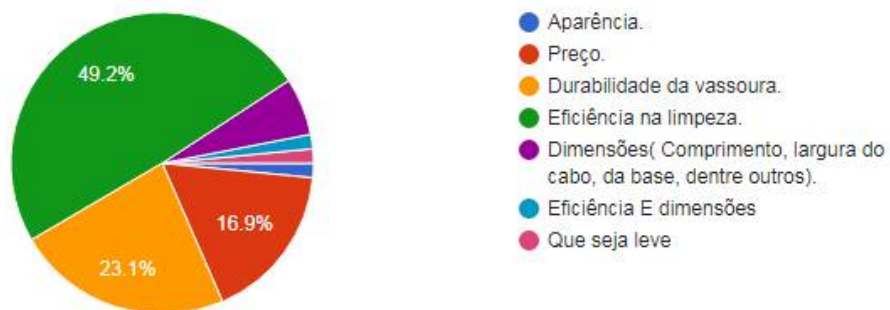


Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

Podemos verificar que ainda existe um número expressivo de pessoas que ainda não conhecem as vassouras feitas com material PET (38,5%), além disso, ficou claro que a maioria das pessoas entrevistadas estão dispostas a comprarem um produto ecologicamente correto mesmo sendo um pouco mais caro (70,8%), por outro lado, se o produto estiver a um preço acessível, cerca de 97% dos entrevistados comprariam a vassoura PET.

Por fim, buscou-se levantar os aspectos mais importantes que os clientes buscam na hora da compra de uma vassoura, sendo representados na figura 6.

Figura 6: Características mais importantes buscadas pelos clientes.



Fonte: Pesquisa de mercado realizada pelos autores.

1.3. Verificar A Viabilidade do Portfólio de Produtos

Desta fase, deve-se verificar a viabilidade do portfólio de produtos da empresa, o time de PEP deve analisar quais produtos devem ser mantidos no mercado e quais projetos de desenvolvimento deverão ser realizados futuramente.

1.3.1. Avaliar se a empresa possui todas as competências necessárias:

Após a análise do portfólio de produtos da empresa, conclui-se que uma nova vassoura não apresenta grandes desafios ou mudanças para o processo produtivo, além disso, os materiais e equipamentos utilizados para a produção das vassouras será o mesmo.

1.3.2. Avaliar a viabilidade de obter os recursos para implantação do plano:

O cabo da vassoura será feito utilizando cabos de madeira, devidamente encapados com um material protetor, os cabos são de fácil acesso para a empresa, visto que alguns produtos da atual linha da empresa Nova Atitude Ecológica já utilizam esse material; os fios da vassoura serão feitos de garrafas PET, similar aos demais produtos da empresa, é importante salientar que o produto não deve fugir do aspecto social proposto no início da elaboração do Pré-desenvolvimento de produto, portanto, o material utilizado deve ser obrigatoriamente PET, sem a possibilidade de alterações ou flexibilizações; demais partes serão utilizadas para dar o acabamento do produto e não envolvem muita complexidade na sua obtenção ou produção.

1.3.3. Avaliar a viabilidade econômica do portfólio de projetos

O custo meta do produto é flexível, mas haverá um esforço para mantê-lo abaixo de R\$40,00, pois a equipe de DP entende que o elevado custo do produto pode ser um empecilho para seu lançamento no mercado.

Com as avaliações acima feitas, o time de Desenvolvimento de Produto entrou em consenso acerca do portfólio de produtos, com isso, será possível realizar a implantação do portfólio.

1.4. Decidir o Início do Planejamento de um dos Produtos do Portfólio

Com base nas avaliações realizadas durante a fase do Planejamento Estratégico do Produto, da avaliação do mercado e da análise de viabilidade do portfólio, a equipe de Desenvolvimento de Produto optou por desenvolver um produto do ramo de limpeza e vassouras, entretanto, buscando uma nova abordagem, nessa etapa, também foi

definido que o novo produto a ser desenvolvido deve ser monitorado atentamente pela equipe de desenvolvimento, que deve realizar pequenos ajustes no plano caso seja necessário, e garantir que os prazos e metas previamente estabelecidos sejam devidamente cumpridos.

1.4.1. Minuta

Após o time de desenvolvimento decidir sobre o produto do portfólio ou optar por um novo a ser desenvolvido, foi apresentada a minuta do projeto, definindo aspectos importantes sobre o produto a ser desenvolvido, a minuta autoriza formalmente o início de um determinado projeto.

A figura 1 apresenta a Minuta do Projeto de Desenvolvimento do Produto que será desenvolvido pela equipe, detalhando os pontos e aspectos levantados durante a fase de verificação de viabilidade do produto:

Quadro 1: Minuta do Projeto

Planejamento do Projeto	
Termo de Abertura do Projeto	
Título do Projeto: Desenvolvimento de vassoura PET com "estilo fibra"	
Setor do Projeto: Engenharia do Produto	
Características do produto:	
Vassoura de material PET Substituta para a vassoura estilo fibra; Produto deve ser resistente; Produto deve ser ecologicamente correto; Produto deve ter uma causa social;	
Justificativa do Projeto:	
Este projeto tem como justificativa encontrar um produto que possa competir com a vassoura tradicional estilo fibra, que apresenta uma preferência entre o público brasileiro, o projeto busca alinhar a equipe que trabalhará no projeto, elaborar os cronogramas de cada etapa, definir o escopo do produto e o escopo do projeto, definir e analisar o ciclo de vida do produto e coletar os requisitos necessários para o desenvolvimento do produto através dos princípios da empresa e da pesquisa de mercado	
Concorrência:	
Empresas que produzem vassouras PETs, empresas que produzem vassouras com causas sociais e grandes indústrias de vassouras	
Informações Complementares:	
Restrições: Utilizar fios de garrafa PET; Continuar sendo um produto sustentável;	
Agenda do Projeto:	Datas
Início do projeto	Agosto/2017
Entrega da primeira etapa	Outubro/2017
Término do projeto	Dezembro/2017
Membros da Equipe	
Bruno Sugimura	
Leonardo Dala Rosa	
Rafael André	
Raffael Paiva	

Fonte: Autores

2. PLANEJAMENTO DO PROJETO

2.1. Definir Interessados do Projeto

Os interessados no projeto são os indivíduos e organizações que estão diretamente envolvidas e também aqueles que são afetados pela sua existência. Assim, os envolvidos são: Os membros da equipe por trás do desenvolvimento, consumidores (em sua maioria empresas, mas clientes residenciais também são afetados), a empresa Nova Atitude Ecológica, órgãos públicos, entusiastas da área de produtos sustentáveis e colaboradores que auxiliam a empresa produzindo os fios de vassoura através do corte do fio.

A gerencia do desenvolvimento do projeto ficará com a responsabilidade de Raffael Paiva, que ficou responsável pelo Planejamento Estratégico do Produto e da pesquisa de mercado, enquanto o desenvolvimento do produto ficou sobre responsabilidade de Bruno Sugimura, Leonardo Dala Rosa e Rafael André. Será de responsabilidade da gerência do projeto verificar se o projeto está ocorrendo no cronograma adequado e será responsabilidade do Rafael André, a responsabilidade de documentar as etapas é do membro Bruno Sugimura, e a revisão e avaliação dos indicadores será responsabilidade de Leonardo Dala Rosa.

2.2. Definir Escopo do Produto

O escopo do produto visa detalhar as definições básicas do produto através das definições previamente estabelecidas e documentadas na minuta do projeto.

O produto a ser desenvolvido é uma vassoura da linha Vassoura Ecológica, feita com a utilização de fios de garrafa PET e que seja esteticamente similar, ou tenha um apelo próximo ao da vassoura de fibras do tipo “palha”.

A vassoura conterá um cabo, cujo material será de madeira Pinus, preferencialmente a origem da madeira deve ser de reflorestamento, um conjunto de fios feitos através do corte adequado de garrafas PET, as garrafas pet devem ser de cor verde, visando oferecer um produto de cor mais adequada e que não crie uma aparência de sujo após o uso prolongado, o fio que unirá os fios da vassoura em um conjunto único, para esse fio será utilizado fios também utilizando garrafas PET, porem da cor branca, buscando ser similar as vassouras já existentes. A vassoura deverá exercer no mínimo as mesmas funções da vassoura comum, podendo ser usada nos mesmos ambientes que a de palha pode ser usada e nas mesmas condições.

2.3. Definir Escopo do Projeto

O escopo do projeto visa definir o conjunto de atividades que devem ser executadas para um bom andamento do projeto, buscando explicar como o produto será obtido e o que estará envolvido e agrupado no projeto.

O projeto iniciou-se a partir da identificação de uma necessidade por parte da empresa em criar um produto que carregasse características similares a vassoura de fibra, mas com os aspectos presentes em seu portfólio de produtos, analisou-se primeiro a viabilidade do projeto e verificou-se através da pesquisa de mercado uma certa necessidade por esse tipo de produto e o anseio dos consumidores por vassouras eficientes. O projeto tem como objetivo desenvolver um produto que seja ecológico, feito com fios de garrafa PET, utilize a mão de obra de colaboradores, tenha um papel social, apresente uma alta qualidade e seja durável. As restrições do produto implicam que o produto não pode deixar de utilizar fios de PET na confecção dos fios da cerda e deixar de trabalhar em prol da sustentabilidade. Pontos como custo, cronograma e medidas de qualidade serão trabalhados mais detalhadamente nas fases futuras.

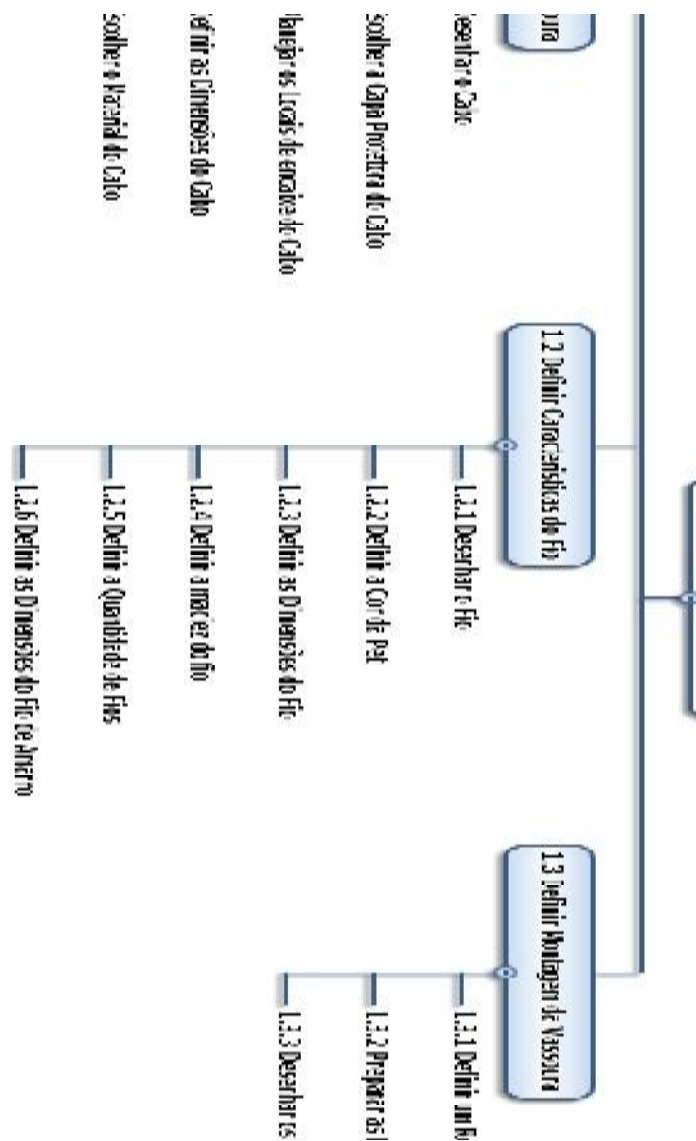
2.4. Detalhar Escopo do Projeto

A fase de detalhamento do escopo do projeto deve decompor e definir analiticamente as seguintes definições:

- Produto do Projeto: O produto a ser apresentado no fim do projeto é uma vassoura ecológica feita de garrafas PET;
- *Deliverables*: Será entregue, após cada fase do Desenvolvimento, a parte do desenvolvimento que foi realizada, após a entrega, o gerente irá produzir um relatório avaliando o processo do desenvolvimento e discutirá com os demais membros do time de DP, que juntos decidiram pela continuidade do projeto ou se algo deve ser retrabalhado. Os *deliverables* devem sempre constar a fase do Desenvolvimento que se encontra, o cronograma, observações, os custos planejados para esta fase e os custos incorridos durante a fase;
- Pacotes de trabalho: São as atividades que devem ser feitas para desenvolver o produto desejado;
- Atividade: São parte dos pacotes de trabalho, os pacotes de trabalho serão divididos entre os membros da equipe.

2.4.1. Estrutura de Decomposição de Dados

A EDT, Estrutura de Decomposição do Trabalho, é uma forma de decompor e agrupar os componentes do projeto, de maneira orientada aos trabalhos e que define o escopo completo do projeto (PMI, 2000). A figura 7 Representa a EDT da vassoura ecológica de garrafa PET:



Fonte: Autores

Para dividir as atividades entre os integrantes do time, uma matriz de responsabilidade foi criada, permitindo que cada integrante possa ficar responsável por pelo menos uma área e auxiliar o gerente de projeto a acompanhar o desenvolvimento das demais áreas, a matriz de responsabilidade pode ser vista no quadro 2:

Quadro 2: Matriz de responsabilidades

ATIVIDADE	INTEGRANTE(S) RESPONSÁVEL
Escolha do cabo da vassoura	Rafael André
Definir Características do Fio	Raffael Paiva
Definir Montagem da Vassoura	Bruno Sugimura, Leonardo Dala Rosa

Fonte: Rozenfeld et al.

2.5. Adaptar o Modelo de Referência

O modelo de referência do projeto se classifica como incremental, pois se trata de um produto adicional de uma linha de vassouras já existentes e desenvolvidas pela empresa, exigindo somente algumas modificações e adaptações de um produto já existente, com pequenas inovações e mantendo as características já apresentadas pelas demais vassouras.

Com essa classificação, vê-se a necessidade de adaptar esse modelo de referência para algo mais específico e voltado ao projeto da empresa, buscando utilizá-lo da melhor forma para o projeto em questão. A equipe definiu as fases a serem aplicadas no projeto e seu comprimento. Segundo as versões de modelo de referência específicos propostos por Rozenfeld(2006), a imagem abaixo ilustra a versão do modelo de referência específico para projetos incrementais:

Figura 8: Versão do Modelo de Referencia específico para projetos incrementais



Fonte: Rozenfeld et al.

Já a figura abaixo identifica cada campo de acordo com cada fase representa a fase correspondente no Processo de Desenvolvimento de Produto descrito por Rozenfeld (2006):

Quadro 3: Identificação das etapas do modelo de referência.

Número da Etapa	Nome da Etapa
2	Planejamento do projeto
3	Projeto Informacional
4	Projeto Conceitual
5	Projeto Detalhado
6	Preparação Produção
7	Lançamento do Produto

Fonte: Rozenfeld et al.

O modelo de referência específico incremental tem algumas características diferentes em relação ao PDP original, a fase de planejamento do projeto é mantida em seu comprimento original, sem muitas modificações, as fases do projeto informacional e conceitual estão unidas em uma fase única, com o mesmo comprimento da fase anterior, o projeto detalhado tem um aumento de comprimento enquanto a preparação da produção tem sua fase simplificada, por fim, o lançamento do projeto pode ser executado de forma parcial.

2.6. Definir Atividades e Sequência

A fase de definição de atividades e sequência deve detalhar as atividades a serem realizadas e também definir quais tarefas são importantes para o desenvolvimento do projeto e esta função é dever do gerente de projetos.

Para a escolha do cabo da vassoura, foi necessário definir as dimensões, pois o tamanho pode ter influência na decisão do cliente. Feito isso, a próxima atividade a realizar é o desenho do cabo através do programa SolidWork. Também foi necessário o planejamento dos encaixes, verificando qual melhor forma de fazê-lo. E por último, devemos definir qual capa que será utilizada como proteção do cabo. E para isso, é necessário que o responsável da atividade verifique com membros do projeto para tomada de decisão.

Para definir as características do fio, devemos verificar algumas dimensões como espessura, comprimento, quantidade de fio, maciez do fio e qual a dimensão do

fio que irá amarrar a vassoura. Sendo necessária a aprovação do gerente de projetos para o desenvolvimento seguir em frente.

A última atividade é a montagem da vassoura, que necessita a preparação das máquinas para a produção da vassoura, além do desenvolvimento de um roteiro de montagem para dar suporte ao processo.

Todas as atividades devem ser analisadas através de reuniões com todos os membros do grupo, além do gerente de projetos, para possíveis melhorias e verificação de gargalos.

2.7. Preparar Cronograma

A preparação de cronograma deve organizar as atividades para analisar se o projeto será entregue no prazo estipulado. A figura 6 abaixo demonstra o cronograma do projeto em desenvolvimento.

Figura 9: Cronograma do projeto

CRONOGRAMA																		
ID	Tarefa	Responsável	Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro			
			sem1	sem2	sem3	sem4	sem1	sem2	sem3	sem4	sem1	sem2	sem3	sem4	sem1	sem2	sem3	sem4
1	Escolha do cabo da vassoura	Rafael Andre																
	Definir as dimensões do cabo	Rafael Andre																
	Desenhar o cabo	Rafael Andre																
	Planejar os locais de encaixe	Rafael Andre																
	Escolha da capa protetora	Rafael Andre																
2	Definir as características do fio	Raffael Paiva																
	Definir a espessura do fio	Raffael Paiva																
	Definir o comprimento do fio	Raffael Paiva																
	Definir a quantidade de fio	Raffael Paiva																
	Definir a maciez do fio	Raffael Paiva																
	Definir as dimensões do fio que irá amarrar a vassoura	Raffael Paiva																
	Montagem da vassoura	Bruno e Leonardo																
	Preparar as máquinas para produção da vassoura	Bruno																
3	Desenvolver um roteiro de montagem	Leonardo																

Fonte: Autores

2.8. Avaliar Riscos

Baseado nas etapas anteriores, uma avaliação do projeto referente aos possíveis riscos que o mesmo pode vir a sofrer será realizada, pois assim será possível planejar as respostas para estes riscos, ou em outros casos, reduzir o impacto que o risco terá em cima do projeto.

A ferramenta de análise SWOT (Strength – Weakness – Opportunities – Threats) é uma das mais conhecidas e é utilizada na avaliação de cenários. Esta ferramenta será

utilizada para avaliar o projeto de maneira interna e externa, verificando os riscos iminentes e diagnosticando cada um para resolvê-los. Segue abaixo a ferramenta SWOT do projeto e também sua tabela de riscos.

Figura 10: Análise SWOT do projeto

ANÁLISE SWOT			
FATORES INTERNOS	FORÇAS	FRAQUEZAS	
	Produto ecológico	Alto custo de produção	
	Durabilidade		
FATORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
	Atender a demanda do mercado	Não atender com o prazo estipulado do projeto	
	Produto diferente dos demais oferecidos	Mercado não aceitar o produto devido ao custo	

Fonte:

Quadro 4: Tabela de riscos e seus impactos

RISCOS			
Cód.	Descrição do risco	Impacto	Ação de resposta ao risco
1	Perda de arquivos durante o desenvolvimento	Moderado	Realizar backups dos arquivos e tirar cópias para armazenamento.
2	Arquivo corrompido do CAD	Moderado	Realizar backups dos dados salvos no programa.
3	Falta de experiência dos membros da equipe	Moderado	Oferecer cursos de capacitação para as áreas que estão com dificuldades.
4	Possíveis alterações no projeto	Alto	Verificar com o gerente do projeto sobre possíveis problemas e dúvidas; Realização de reuniões periódicas.
5	Atrasos nas atividades do projeto	Alto	Realizar um planejamento mais detalhado para evitar estes atrasos
6	Atrasos na entrega do projeto	Alto	Realizar um planejamento mais detalhado para evitar estes atrasos
7			
8			
9			
10			

Fonte:

2.9. Preparar Orçamento do Projeto

O custo estimado para a realização do projeto foi baseado nos atuais custos da empresa para outras vassouras e produtos, para isso, alguns dados foram analisados segundo os presentes na empresa, e outros foram extraídos através de uma análise de

produtos similares e interpretação de produtos que sejam próximos ao produto que está sendo desenvolvido, os custos podem ser encontrados na tabela 1:

Tabela 1: Custos do produto

Tarefa	Custo(R\$)
<i>Escolha do cabo da vassoura</i>	
<i>Desenhar o cabo</i>	100
<i>Escolher a capa protetora do cabo</i>	100
<i>Planejar os Locais de Encaixe do Cabo</i>	90
<i>Definir as Dimensões do Cabo</i>	10
<i>Escolher as Dimensões do Cabo</i>	10
<i>Total Etapa</i>	310
<i>Definir as características do fio</i>	0
<i>Desenhar o Fio</i>	10
<i>Definir a Cor da PET</i>	10
<i>Definir as Dimensões do fio</i>	100
<i>Definir a maciez do fio</i>	100
<i>Definir a Quantidade de Fios</i>	10
<i>Definir as Dimensões do Fio de Amarro</i>	10
<i>Total Etapa</i>	240
<i>Montagem da vassoura</i>	0
<i>Definir um Roteiro de Montagem</i>	1000
<i>Preparar as Maquinas para a Montagem</i>	1500
<i>Desenhar os Demais Componentes da Vassoura</i>	500
<i>Total Etapa</i>	2050

Fonte: Autores

Os custos envolvem somente aqueles relacionados ao projeto, permitindo saber quando deverá ser investido, em reais, em cada etapa do projeto para que ela seja cumprida da maneira correta, no tempo correto e uma única vez.

2.10. Analisar a Viabilidade Econômica do Projeto

A análise e viabilidade econômica do projeto permite que o time de DP possa analisar a rentabilidade esperada do projeto, bem como ajudar possíveis investidores a aderirem ao projeto, para isso, o time precisa não somente analisar os custos envolvidos com o projeto no seu desenvolvimento, mas também os custos estimados para a produção, bem como as receitas que serão obtidas com esse produto.

Os custos estimados para o produto foram calculados com base em informações disponíveis da empresa Nova Atitude Ecológica, bem como dados estimados para a produção da vassoura desejada, os dados de custo podem ser encontrados abaixo:

Quadro 5: Custos do produto

Origem do Custo	Valor(R\$)
Matéria-Prima	25,30
Equipamento	1,42
Mão de obra envolvia	3,28

Fonte: Autores

Com isso, o time de DP pode estimar que o custo alvo para o produto a ser desenvolvido é de R\$30,00 reais.

O custo de venda estimado para esse produto será de R\$40,00 reais, visto que esse é o preço praticado por produtos similares da empresa, e permite que uma análise realista possa ser realizada sobre o produto.

2.10.1. VPL

A primeira análise de viabilidade utilizada para esse produto será o Valor Presente Líquido, que permite calcular o valor correspondente de cada uma das entradas e saídas do fluxo de caixa em um determinado período de tempo. Após essa coleta, esses valores serão somados, obtendo-se um valor inicial do fluxo de caixa, que deve ser positivo. Para a análise do VPL, será considerado o período de um ano, e os investimentos e lucros serão avaliados mês a mês, a análise realizada com essas situações pode ser vista no quadro 6:

Quadro 6: VPL do período

Período	Investimento	Taxa
1	-290	0,5
2	-920	0,5
3	-742,85	0,5
4	-571,42	0,5
5	3000	0,5
6	3000	0,5
7	3000	0,5
8	3000	0,5
9	3000	0,5
10	3000	0,5
11	3000	0,5
12	3000	0,5
VPL Ano	R\$ 203,74	

Fonte: Autores

Para o cálculo do VPL acima, foi considerado um lucro de 10 reais por vassoura, e a taxa de juros foi analisada em 0.5% ao mês, valor correspondente a taxa de juros da poupança no mesmo período.

Utilizando a análise proposta por Megliorini(2011) aplicado aos dados do quadro 6, é possível dizer que após um ano de desenvolvimento e venda do produto, ele possivelmente será lucrativo e positivo para empresa.

2.10.2. TIR

A próxima análise realizada foi a Taxa Interna de Retorno, que permite calcular qual é a taxa que, aplicada no fluxo de caixa da empresa, irá gerar um Valor Presente Líquido igual a zero, permitindo encontrar um percentual de rentabilidade do projeto que está sendo analisado. O TIR com as mesmas considerações utilizadas acima foi calculado, e seu resultado pode ser visto no quadro 7

Quadro 7: TIR do período

Periodo	Investimento
1	-290
2	-920
3	-742,85
4	-571,42
5	3000
6	3000
7	3000
8	3000
9	3000
10	3000
11	3000
12	3000
TIR Ano	0,569494915

Fonte: Autores

Com os dados acima, é possível dizer que após um ano de desenvolvimento e venda de produto, ele apresentará um percentual de rentabilidade do projeto de 0,56. Segundo Pereira, Almeida (2015), esse valor representa o percentual de lucratividade esperada após o quinto período.

2.10.3. Payback

Segundo Megliorini (2011), o Payback busca encontrar qual será o período no qual o investimento passará a dar lucro para a empresa, para seu cálculo, deve-se analisar o fluxo da empresa e o fluxo acumulado, permitindo encontrar assim o período no qual haverá a transição de um valor positivo para negativo, para essa análise, o período utilizado será em semanas, e não meses. O Payback foi realizado com as mesmas situações do VPL e TIR e pode ser encontrado no quadro 8:

Quadro 8: Payback do período

Periodo	Investimento	Payback
1	-290	-290
2	-920	-1210
3	-742,85	-1952,85
4	-571,42	-2524,27
5	3000	475,73
6	3000	3475,73
7	3000	6475,73
8	3000	9475,73
9	3000	12475,73
10	3000	15475,73
11	3000	18475,73
12	3000	21475,73
Periodo Payback	5	475,73

Fonte: Autores

Com a análise do Payback, é possível determinar que o mês no qual as receitas serão maiores que os gastos, sendo esse período o 5. Com um fluxo acumulado de R\$475,00. Segundo a análise do quadro 8 Payback indica que o produto passa a ser rentável já no primeiro mês de venda, é possível afirmar que o produto será positivo para a empresa.

2.11. Definir Indicadores de Desempenho

Foram definidos alguns indicadores que serão utilizados durante o desenvolvimento do projeto, elaborados com bases em elementos como custo, tempo e escopo das atividades definidas no cronograma do projeto. A seguir serão descritos os indicados e suas propostas.

Índice de custos de cada etapa do desenvolvimento do novo produto: Esse indicador mostrará se os custos reais de cada etapa do desenvolvimento estão de acordo com os custos planejados no pré-desenvolvimento do projeto.

Índice de tempo das atividades desenvolvidas: Esse indicador fará um comparativo com o tempo gasto para a conclusão de cada atividade proposta no projeto com o tempo planejado para a execução de cada atividade proposta.

Índice de custo total do projeto: Esse indicador irá comparar o quanto foi gasto durante a execução do projeto com o custo planejado proposto durante a formulação de todo o projeto.

Porcentagem de relatórios aprovados: Com essa informação será possível identificar quais pontos das atividades propostas no planejamento estão obtendo sucesso e mostrando o andamento do projeto de acordo com o índice de retrabalho.

2.12. Definir Plano de Comunicação

A comunicação da equipe será através de reuniões periódicas, além de conversas via celular (Whatsapp, ligações, mensagens). Também será utilizado a ferramenta Dropbox para facilitar o tráfego dos arquivos do projeto, permitindo que todos os membros da equipe consigam visualizar o andamento do projeto em tempo real.

Posteriormente, o gerente do projeto dará um feedback sobre o andamento do projeto e possíveis informações sobre qual nível o projeto se encontra.

2.13. Planejar e Preparar Aquisições

Para esta etapa do projeto deve ser verificada a quantidade de materiais que serão necessários para a produção da vassoura. O material principal é a garrafa pet e por isso se faz necessário verificar como esta será adquirida. O responsável por esta atividade deve contatar os fornecedores e realizar as cotações.

Sendo assim será possível estabelecer qual o melhor custo-benefício da região, devendo programar para receber o material no prazo estipulado.

2.14. Preparar Plano de Projeto (Project Charter)

O Project Charter apresenta de forma geral o produto e as etapas necessárias para seu desenvolvimento, e pode ser visto no quadro 9:

Quadro 9: Termo de Abertura do Produto – Project Charter:

Planejamento do Produto	
Termo de Abertura do Produto - Project Charter	
Título do Projeto: Desenvolvimento de vassoura PET com "estilo fibra"	
Setor do Projeto: Engenharia do Produto	
Produto: Vassoura Ecológica Retro	
Escopo do Produto	
Vassoura de material PET Substituta para a vassoura estilo fibra; Produto deve ser resistente; Produto deve ser ecologicamente correto; Produto deve ter uma causa social;	
Objetivo do Produto	
Este projeto tem como justificativa encontrar um produto que possa competir com a vassoura tradicional estilo fibra, que apresenta uma preferência entre o público brasileiro, o projeto busca alinhar a equipe que trabalhará no projeto, elaborar os cronogramas de cada etapa, definir o escopo do produto e o escopo do projeto, definir e analisar o ciclo de vida do produto e coletar os requisitos necessários para o desenvolvimento do produto através dos princípios da empresa e da pesquisa de mercado	
Partes Interessadas	
Empresas que produzem vassouras PETs, empresas que produzem vassouras com causas sociais e grandes industrias de vassouras	
Prazo: 4 Meses	Custo Alvo: R\$30,00
Materiais	
1. Cabo de madeira Pinus, mandeira de reflorestamento 2. Fios de PET, cor verde 3. Fios de PET, cor branca	
Restrições:	
1. Utilizar fio de garrafa PET 2. Ser ecológico 3. Utilizar mão de obra de colaboradores 4. Ter um papel social 5. Trabalhar em Prol da Sustentabilidade	
Membros do Time de Desenvolvimento	
Membros da Equipe	Responsabilidades dos Membros
Bruno Sugimura	Desenvolvimento do Produto
Leonardo Dala Rosa	Desenvolvimento do Produto
Rafael André	Desenvolvimento do Produto
Raffael Paiva	Planejamento Estratégico do Produto, Pesquisa de Mercado

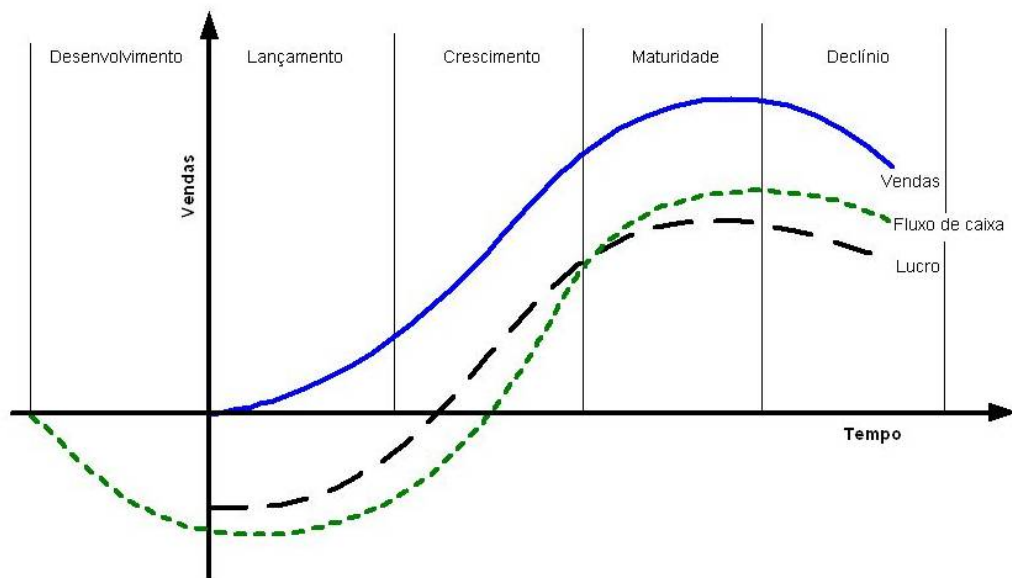
3. PLANEJAMENTO DO PRODUTO

3.1. Detalhar Ciclo de Vida do Produto e Definir seus Clientes

O ciclo de vida de um produto é um modelo que demonstra como as vendas de um produto se comportam com o passar do tempo, sendo muito utilizado como base para a tomada de decisões em relação ao projeto do produto, como por exemplo, investimentos relacionados a propaganda, momento de saída de mercado, etc.

O ciclo de vida do produto assume que qualquer produto passará por etapas definidas, desde seu desenvolvimento até a sua descontinuação, nas quais, cada produto possuirá um comportamento diferente. O gráfico que melhor representa o ciclo de vida do produto estudado e que nos mostra a evolução do projeto em termos de recursos financeiros, está representado na figura abaixo:

Figura 11: Gráfico ciclo de vida do produto



Fonte: Rozenfeld - Gestão de Desenvolvimento de Produto

A fase de desenvolvimento representa todo o planejamento estratégico do produto, projeto e produção, é caracterizada por um investimento inicial, que dura até o lançamento do produto no mercado.

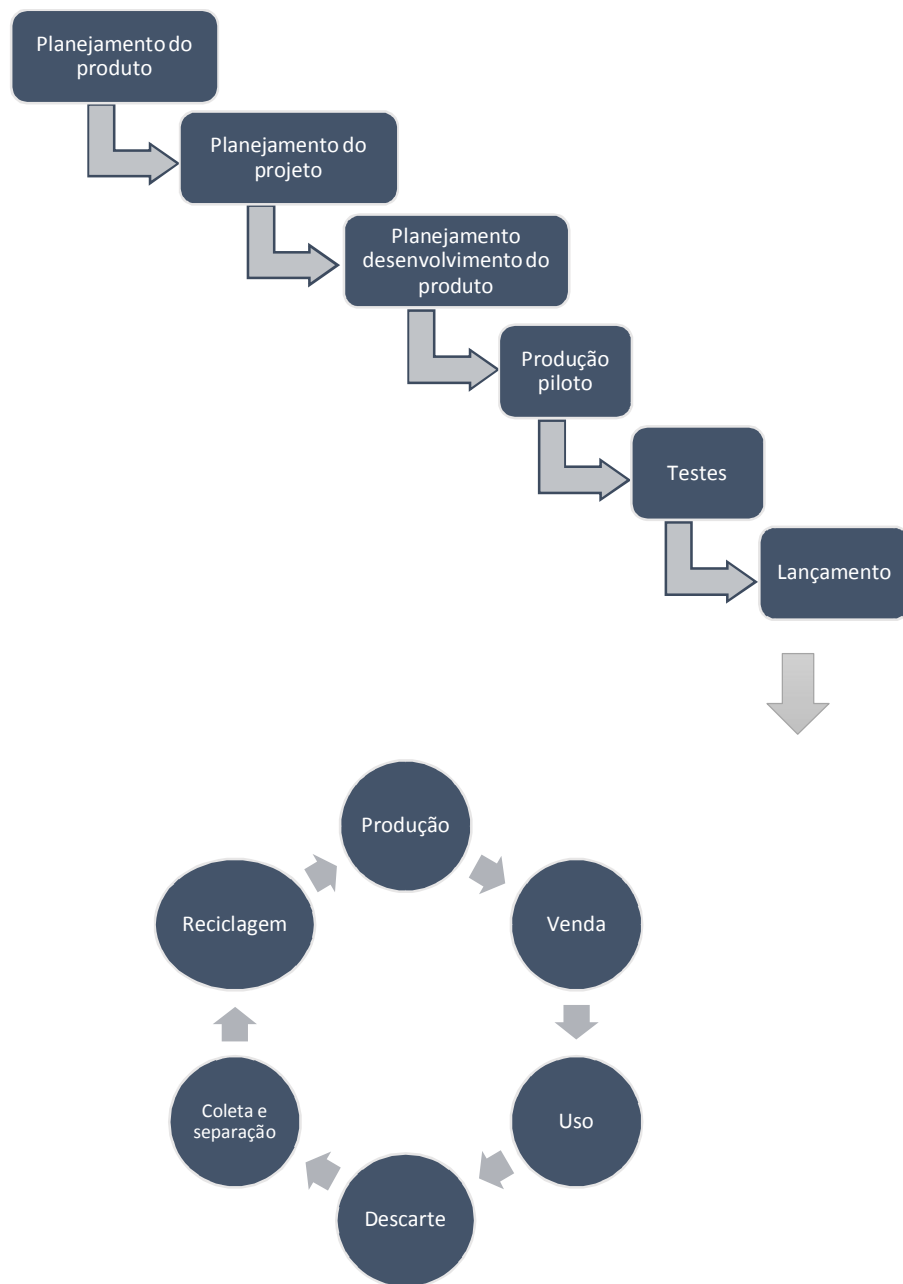
A fase de lançamento vai desde o início das vendas até o ponto que se atinge um crescimento expressivo e constante, como o produto a ser desenvolvido já possui um mercado consumidor, não há a necessidade de validar o mesmo, fazendo com que sua introdução do mercado seja mais fácil. Nesse momento, há um aumento no lucro e fluxo de caixa.

Na fase de crescimento, o produto atinge um padrão de crescimento, no qual nos permite uma melhor programação de produção e distribuição, levando em conta a previsão da demanda. Por outro lado, na fase de maturidade, o mercado fica saturado e se estabiliza, em função disso, a tendência é que o lucro comece a cair, sendo necessárias ações estratégicas de marketing e redução dos preços para que isso não ocorra.

Por fim, a fase de declínio representa o momento que as vendas começam a cair, normalmente ocasionadas devido às mudanças que estão ocorrendo no mercado, como por exemplo, aumento na concorrência, novos produtos e fatores tecnológicos e inovadores.

Dito isso, podemos detalhar melhor o ciclo de vida pelos quais o projeto e produto a ser desenvolvido passam, buscando identificar os diferentes clientes durante o ciclo. Para tal, foi criado um modelo especificamente para esse tipo de produto, buscando representar de uma forma mais precisa, as etapas nas quais o projeto e produto passam. Para isso, foi tomado como base o modelo de referência de Rozenfeld(2006), e atrelado a ele, um modelo de ciclo de vida em espiral, representado na figuras

Figura 12: Modelo de ciclo de vida do produto



Fonte: Autores

Os clientes envolvidos durante as fases do ciclo de vida apresentado, estão divididos em três tipos: clientes internos, clientes intermediários e clientes externos.

Os clientes internos representam o setor produtivo e de planejamento, representados desde a primeira etapa do ciclo de vida (Planejamento do produto) até a etapa de Produção, sendo responsáveis em garantir que o desenvolvimento do projeto e produto ocorra dentro dos limites planejados. Os clientes intermediários correspondem ao setor de mercado, responsável pela compra e venda do produto. Por fim, os clientes externos, representam as pessoas ou organizações que irão utilizar ou consumir o produto, sendo representados pelas etapas de uso, descarte, coleta/separação e reciclagem.

3.2 Identificar os Requisitos dos Clientes dos Produtos

Nesta etapa, buscou-se levantar as necessidades especificamente dos clientes externos consumidores, ou seja, aqueles que farão uso diretamente do produto, tendo em vista que os mesmos representam informações qualitativas importantes e que afetam diretamente o desenvolvimento do produto. A partir disso, para a coleta das informações utilizou-se como método as entrevistas por meio de um questionário estruturado e o diagrama de Kano como ferramenta de suporte e análise. Os resultados serão apresentados a seguir.

Primeiramente buscou-se levantar o índice de pessoas que utilizam vassouras como hábito de limpeza, questionando também o “modelo” de vassoura utilizada por elas, com um índice de aproximadamente 93% dos entrevistando, ficou evidente que a vassoura ainda é a ferramenta mais utilizada como forma de limpeza pelos clientes, sendo a vassoura de nylon a mais utilizada (53,8%), seguida pela vassoura de palha (40%).

Posteriormente, foi levantada questões sobre os aspectos mais importantes que os clientes buscam na hora da compra de uma vassoura, os principais requisitos apontados pelos clientes estão relacionados com a eficiência da vassoura na limpeza, com a durabilidade da vassoura e com o peso dela, ou seja, os clientes buscam uma vassoura leve, com alta durabilidade e que limpe bem.

3.3 Definir os requisitos do produto

No tópico anterior levantamos informações importantes sobre os requisitos dos clientes consumidores, entretanto, esses requisitos geralmente estão associados aos desejos dos clientes na forma qualitativas, com termos subjetivos e vagos, fazendo com que essas necessidades não tenham uma característica mensurável, colocando em risco o desenvolvimento preciso do projeto.

Diante disso, para obter uma comunicação clara e precisa durante o desenvolvimento do produto, se faz necessário que os requisitos estejam de acordo com as especificações técnicas da engenharia, isso significa que devemos transformar “a voz do cliente” em características mensuráveis.

Quadro 10: Tabela de requisitos

Requisitos dos clientes	Requisitos do produto	Como será mensurado
“Que a vassoura limpe”	Eficiência na limpeza	Experimentos e testes que mostrem a quantidade de sujeita varrida $E = \frac{\text{Peso sujeita varrida}}{\text{Peso total sujeita}}$
“A vassoura tem que durar bastante”	Tempo médio de duração da vassoura	Testes em condições e ambientes próximos dos utilizados pelos clientes
	Resistência dos materiais	Equipamentos que determinam o nível de resistência de cada material
“Que a vassoura seja leve”	Peso dos materiais	Equipamentos capazes de medirem o peso dos componentes
“Que a vassoura esteja a um preço acessível”	Custos dos materiais e fabricação	Indicadores de custos de fabricação e aquisição de materiais

Fonte: Autores

3.4 Definir Especificações Meta do Produto

Com os requisitos dos clientes transformados em requisitos mensuráveis do produto, podemos atribuir uma meta para cada uma das características citadas pelos clientes, e a partir delas, priorizar ações que buscam reduzir essas questões.

Para isso, utilizaremos a matriz QFD como método de apoio ao desenvolvimento do produto, buscando descobrir e quantificar as etapas do desenvolvimento do produto,

Figura 14: Matriz QFD

Direcionador de melhoria		<div><div>○</div><div>▲</div><div>▼</div></div> <div><div>não importa a variação do valor</div><div>quanto maior o valor melhor</div><div>quanto menor o valor melhor</div></div>					Bechmarking de Mercado									
		Eficiência	Tempo médio de vida	Resistência	Peso	Custo		Grau de importância (geral)	Nosso Produto	Concorrente X	Concorrente Y	Plano	Índice de melhoria	Argumento de vendas	Peso absoluto	Peso relativo
Requisitos do Cliente	Limpeza	9			1			5	4	4	4	2	0,5	5	12,5	21,1
	Durabilidade	3	9	9		1		4	5	4	2	1	0,2	4	3,2	5,41
	Vassoura leve	1	1	1	9	3		4	4	4	3	2	0,5	3	6	10,1
	Preço acessível		3	3	3	9		3	2	4	5	5	2,5	5	37,5	63,3
	Grau de importância	216	249	249	302	606	1622								59,2	100
	Percentual	13	15	15	19	37	100									
Bechmarking Técnico de Produto	Nosso Produto	4	4	4	4	2										
	Concorrente X	4	4	4	4	3										
	Concorrente Y	4	2	2	3	4										
	Dificuldade Técnica / Reutilização	2	2	4	3	3										
	Plano (valor meta)	4	3	3	2	5										

Fonte: Autores

Ficou evidente que o principal obstáculo que devemos superar em função dos clientes e dos concorrentes são em relação aos custos do produto, devendo então buscar métodos e soluções para que o produto se torne acessível economicamente para os clientes.

3.5 Monitorar a Viabilidade Econômico-Financeira do Produto

Com base nos levantamentos das especificações meta do produto no tópico anterior, foi verificado que para alcançar o principal requisito meta do cliente (preço acessível), o projeto e o produto deverão passar por algumas modificações futuramente. Tais modificações estão relacionadas diretamente ao preço da matéria prima, na qual buscaremos reduzir os preços de aquisição da mesma, aos equipamentos e mão de obra,

buscando ferramentas mais eficientes para reduzir os custos e principalmente nos processos de fabricação, devendo ser implantado técnicas e mecanismos que aumentem a eficiência do processo e reduzem os custos envolvidos.

Apesar disso, os custos estimados de fabricação e o preço de venda da vassoura PET, bem como a viabilidade econômica citadas inicialmente no projeto não passarão por modificações, mantendo os custos iniciais de R\$ 30,00 reais para o desenvolvimento, e de R\$ 40,00 reais para preço de venda.

4. Projeto Conceitual

4.1 Modelar Funcionalmente o Produto

Seguindo as especificações previamente definidas segundo as especificações metas produto, concluiu-se que o produto deveria ser eficiente para a limpeza, durável e utilizar de maneira eficiente seus recursos, visto que deve transmitir a imagem de um produto sustentável e amigo da natureza. Ainda assim, o produto deve ser capaz de limpar o local no qual está sendo utilizado, sendo essa sua função mais importante.