

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

**ANA CAROLINA CRISTINA DINIZ
VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA**

VELA AROMÁTICA SUSTENTÁVEL EM CASCA DE COCO

Desenvolvimento do produto

**FRANCA/SP
2026**

**ANA CAROLINA CRISTINA DINIZ
VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA**

VELA AROMÁTICA SUSTENTÁVEL EM CASCA DE COCO

Desenvolvimento do produto

Projeto de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Alessandro Carloni

**FRANCA/SP
2026**

ANA CAROLINA CRISTINA DINIZ

VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA

VELA AROMÁTICA SUSTENTÁVEL EM CASCA DE COCO

Desenvolvimento do produto

Projeto de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Projeto avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador(a).....:

.....

Nome.....: Orientador

Instituição.....: Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 1 :

Nome.....: Examinador_1

Instituição.....: Instituição_1

Examinador(a) 2.:

.....

Nome.....: Examinador_2

Instituição.....: Instituição_2

Franca, 15 de maio de 2026

AGRADECIMENTO

Expressamos nossa sincera gratidão aos nossos professores, que ao longo do curso contribuíram significativamente para a construção do nosso conhecimento, compartilhando ensinamentos, experiências e incentivando o desenvolvimento crítico e profissional.

Ao nosso orientador, deixamos um agradecimento especial pelo apoio, dedicação e orientação durante todas as etapas deste trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para o aprimoramento deste projeto, proporcionando direcionamento, correções e incentivo constante.

Agradecemos também a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho, seja por meio de apoio, incentivo ou compreensão nos momentos mais desafiadores.

Por fim, registramos nossa gratidão mútua, como autores deste trabalho, pela parceria, comprometimento e esforço conjunto, que foram essenciais para a concretização deste projeto.

*“O lixo é apenas matéria-prima no lugar errado.”
(Princípio da economia circular / frase popular)*

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma vela aromática sustentável em casca de coco. O objetivo geral consiste em produzir velas artesanais sustentáveis utilizando cera de coco 100% vegetal, recipiente natural de casca de coco reaproveitada e pavio de madeira ecológica, priorizando ingredientes naturais e de baixo impacto ambiental, de forma a proporcionar bem-estar ao consumidor. O problema central a ser solucionado refere-se aos impactos ambientais gerados pelos aromatizadores industrializados convencionais, que frequentemente contêm derivados de petróleo, embalagens plásticas e materiais não biodegradáveis. A vela aromática sustentável em casca de coco surge como alternativa viável ao reaproveitar a casca de coco, resíduo orgânico abundantemente descartado no Brasil, transformando-o em recipiente natural, renovável e biodegradável; substituir aromatizadores artificiais por um produto artesanal, natural e ecológico; agregar valor estético e decorativo por meio do aspecto rústico e diferenciado da casca de coco; Promover relaxamento e bem-estar através de aromas naturais selecionados. A executabilidade do projeto foi assegurada pela seleção criteriosa de matérias-primas sustentáveis. A casca de coco atua como recipiente biodegradável, eliminando a necessidade de embalagens plásticas e contribuindo para a redução de resíduos sólidos. A cera de coco confere qualidade de queima limpa, as essências aromáticas naturais proporcionam estímulos sensoriais agradáveis e o pavio de madeira garante uma queima uniforme e estética diferenciada, alinhando-se aos princípios de inovação e qualidade do produto. Durante a fase de planejamento, a equipe definiu o tema e realizou pesquisa preliminar sobre sustentabilidade, matérias-primas alternativas e tendências de consumo de produtos ecológicos. Em seguida, foram selecionadas as matérias-primas principais, estabelecidas as proporções de cera e essência, definidos os métodos de fixação do pavio e organizada a divisão de tarefas entre os integrantes. Todo o processo foi acompanhado por registros contínuos em relatórios parciais, permitindo ajustes necessários e o desenvolvimento do protótipo da vela aromática sustentável. Essa estrutura organizacional e produtiva reforça o compromisso do projeto com a economia circular, o consumo consciente e a viabilidade técnica e comercial de iniciativas artesanais de pequena escala.

Palavras-chave: Desenvolvimento. Ecológico. Processo. Sustentável

ABSTRACT

This work focuses on the development of a sustainable scented candle made from coconut shell. The overall objective is to produce sustainable handcrafted candles using 100% vegetable coconut wax, a natural container made from repurposed coconut shell, and an ecological wooden wick, prioritizing natural ingredients with low environmental impact, in order to provide well-being to the consumer. The central problem to be solved concerns the environmental impacts generated by conventional industrial air fresheners, which often contain petroleum derivatives, plastic packaging, and non-biodegradable materials. The sustainable scented candle made from coconut shell emerges as a viable alternative by reusing coconut shell, an organic waste product abundantly discarded in Brazil, transforming it into a natural, renewable, and biodegradable container; replacing artificial air fresheners with a handcrafted, natural, and ecological product; adding aesthetic and decorative value through the rustic and differentiated aspect of the coconut shell; and promoting relaxation and well-being through selected natural aromas. The feasibility of the project was ensured by the careful selection of sustainable raw materials. Coconut shells act as biodegradable containers, eliminating the need for plastic packaging and contributing to the reduction of solid waste. Coconut wax provides clean burning quality, natural aromatic essences offer pleasant sensory stimuli, and the wooden wick ensures even burning and a distinctive aesthetic, aligning with the principles of innovation and product quality. During the planning phase, the team defined the theme and conducted preliminary research on sustainability, alternative raw materials, and consumption trends for ecological products. Subsequently, the main raw materials were selected, the proportions of wax and essence were established, the methods for fixing the wick were defined, and the division of tasks among the team members was organized. The entire process was monitored through continuous records in partial reports, allowing for necessary adjustments and the development of the prototype of the sustainable aromatic candle. This organizational and productive structure reinforces the project's commitment to the circular economy, conscious consumption, and the technical and commercial viability of small-scale artisanal initiatives.

Keywords: Development. Ecological. Process. Sustainable.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Organograma das empresas	20
Figura 2 – Fluxograma de processo	22
Figura 3 – Tempo de produção	25

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 REVISÃO DA LITERATURA.....	10
1.1 EMPRESAS	10
2 ORGANIZAÇÕES E PRODUÇÃO	12
3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	14
3.1 HISTÓRICO E ESTRUTURA DA EMPRESA	14
3.2 MISSÃO, VISÃO E VALORES.....	16
3.3 ORGANOGRAMA e FLUXOGRAMA.....	17
4 ESTUDO DE CASO	20
4.1 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS	21
4.2 RESULTADOS.....	24
4.3 PROBLEMAS DETECTADOS	28
5 PROPOSTA(S) DE MELHORIA.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS.....	33

INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma vela aromática sustentável produzida a partir da casca de coco, evidenciando a aplicação prática de conceitos relacionados à sustentabilidade, gestão da produção e organização empresarial. Inicialmente, no capítulo de revisão da literatura, são discutidos os fundamentos teóricos que sustentam o projeto, abordando a importância da pesquisa científica como ferramenta para o desenvolvimento de soluções inovadoras e ambientalmente responsáveis. São explorados conceitos como sustentabilidade, economia circular e reaproveitamento de resíduos, além das mudanças no comportamento do consumidor, que passa a valorizar produtos ecológicos e artesanais. Ainda nesse contexto, apresenta-se a definição e classificação das empresas, destacando o enquadramento do projeto como uma atividade de transformação, alinhada à geração de valor a partir de recursos que seriam descartados.

Na sequência, o capítulo de organização e produção apresenta os conceitos essenciais sobre o funcionamento das organizações e sua relevância na sociedade contemporânea, enfatizando o papel da produção na transformação de recursos em bens e serviços. São discutidos elementos como planejamento, desenvolvimento de produtos e gestão da produção, demonstrando como esses fatores contribuem para a eficiência operacional e a competitividade. O texto também aborda a aplicação desses conceitos no contexto da empresa de velas aromáticas, detalhando a importância da organização dos processos produtivos, da padronização das etapas e da busca contínua por inovação e qualidade.

O capítulo de caracterização da empresa descreve o empreendimento desenvolvido, destacando seu segmento de atuação, público-alvo, missão, visão e valores. Além disso, apresenta o histórico e a estrutura organizacional da empresa, evidenciando sua natureza artesanal e sustentável. Nesse momento, também são apresentados o organograma e o fluxograma, que permitem compreender a divisão de funções, os níveis hierárquicos e o fluxo

das atividades produtivas, desde o planejamento até o produto final, contribuindo para a organização e controle dos processos.

Posteriormente, o capítulo de segurança aborda a importância da adoção de práticas seguras no ambiente produtivo, especialmente em atividades que envolvem materiais inflamáveis e altas temperaturas. São apresentadas medidas preventivas aplicadas durante a fabricação das velas, bem como orientações para o uso seguro do produto pelo consumidor, reforçando a necessidade de uma cultura de prevenção e responsabilidade.

No capítulo de estudo de caso, é apresentada a aplicação prática dos conceitos teóricos por meio do desenvolvimento do protótipo da vela aromática sustentável. São descritas a metodologia utilizada, as etapas do processo produtivo, os testes realizados e os dados coletados durante a produção. Além disso, são analisados os resultados obtidos, evidenciando a viabilidade técnica, econômica e ambiental do produto, bem como os principais desafios encontrados e as soluções adotadas ao longo do processo.

Por fim, o capítulo de proposta de melhoria apresenta sugestões para otimização do processo produtivo, com foco na padronização, controle de qualidade e aumento da eficiência. Destaca-se também a proposta de inovação com o desenvolvimento de uma vela repelente de mosquitos, ampliando o potencial de mercado do produto. Complementarmente, são abordadas ferramentas de gestão como o Procedimento Operacional Padrão (POP) e a metodologia 5S, demonstrando sua aplicação na organização do ambiente produtivo, na redução de desperdícios e na melhoria contínua dos processos.

Dessa forma, o trabalho integra teoria e prática ao apresentar uma solução sustentável e viável, evidenciando como conceitos acadêmicos podem ser aplicados no desenvolvimento de produtos inovadores, contribuindo para a preservação ambiental e para o fortalecimento de iniciativas empreendedoras conscientes.

O problema central a ser solucionado refere-se aos impactos ambientais gerados pelos aromatizadores industrializados convencionais, que frequentemente contêm derivados de petróleo, embalagens plásticas e materiais não biodegradáveis. A vela aromática sustentável em casca de

coco surge como alternativa viável ao reaproveitar a casca de coco, resíduo orgânico abundantemente descartado no Brasil, transformando-o em recipiente natural, renovável e biodegradável; substituir aromatizadores artificiais por um produto artesanal, natural e ecológico; agregar valor estético e decorativo por meio do aspecto rústico e diferenciado da casca de coco; promover relaxamento e bem-estar através de aromas naturais selecionados.

A executabilidade do projeto foi assegurada pela seleção criteriosa de matérias-primas sustentáveis. A casca de coco atua como recipiente biodegradável, eliminando a necessidade de embalagens plásticas e contribuindo para a redução de resíduos sólidos. A cera de coco confere qualidade de queima limpa, as essências aromáticas naturais proporcionam estímulos sensoriais agradáveis e o pavio de madeira garante uma queima uniforme e estética diferenciada, alinhando-se aos princípios de inovação e qualidade do produto.

Durante a fase de planejamento, a equipe definiu o tema e realizou pesquisa preliminar sobre sustentabilidade, matérias-primas alternativas e tendências de consumo de produtos ecológicos. Em seguida, foram selecionadas as matérias-primas principais, estabelecidas as proporções de cera e essência, definidos os métodos de fixação do pavio e organizada a divisão de tarefas entre os integrantes. Todo o processo foi acompanhado por registros contínuos em relatórios parciais, permitindo ajustes necessários e o desenvolvimento do protótipo da vela aromática sustentável.

Essa estrutura organizacional e produtiva reforça o compromisso do projeto com a economia circular, o consumo consciente e a viabilidade técnica e comercial de iniciativas artesanais de pequena escala.

1 REVISÃO DA LITERATURA

A pesquisa científica desempenha um papel essencial no avanço do conhecimento e na promoção de práticas sustentáveis, especialmente na resolução de problemas ambientais e sociais.

De acordo com (Gil 2008, p.44), “a pesquisa bibliográfica é um estudo baseado em materiais já elaborados, como livros e artigos, com o objetivo de fornecer uma base teórica sólida ao pesquisador, permitindo uma compreensão ampla do tema investigado.”

Essa abordagem é fundamental para projetos aplicados, como o desenvolvimento de produtos ecológicos a partir de resíduos. A revisão de literatura sobre sustentabilidade revela que o aumento do consumo e o descarte inadequado de materiais geram impactos significativos ao meio ambiente, demandando novos modelos de produção e consumo.

(Barbieri, 2011) enfatiza que a sustentabilidade requer repensar a integração entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, promovendo o equilíbrio por meio de estratégias como a economia circular.

Nesse contexto, o reaproveitamento de resíduos emerge como uma prática eficaz, transformando rejeitos em recursos produtivos, o que se alinha ao propósito deste projeto ao utilizar a casca de coco — abundante no Brasil e frequentemente descartada — como recipiente natural para velas aromáticas.

Além do aspecto ambiental, observa-se uma mudança no comportamento dos consumidores, que priorizam produtos artesanais e ecológicos.

(Simantob, 2007), argumenta que o consumo consciente envolve escolhas que minimizam impactos ambientais e contribuem para o bem-estar coletivo, refletindo uma tendência de inovação verde.

Essa perspectiva reforça a viabilidade do produto proposto, que une estética, funcionalidade e responsabilidade socioambiental na gestão da produção artesanal.

Em síntese, a literatura consultada confirma que a integração entre sustentabilidade, reaproveitamento de resíduos e design ecológico oferecem caminhos inovadores para a produção industrial responsável. Este trabalho demonstra como a pesquisa aplicada pode converter conhecimento teórico

em soluções práticas, fomentando um desenvolvimento equilibrado e consciente.

1.1 EMPRESAS

As empresas são exemplos de organizações sociais, constituídas por pessoas que trabalham em conjunto, em uma divisão de trabalho, reunindo e utilizando recursos para atingir determinados objetivos. O objetivo final pode ser o lucro, mas também pode ser o atendimento de necessidades e demandas da sociedade, sem a preocupação prévia com o ganho financeiro.

Como todo organismo vivo, as empresas nascem, crescem, passam por ciclos de prosperidade ou dificuldade e necessitam de constante renovação. Elas são dinâmicas e estão em permanente transformação.

As empresas são classificadas em primárias (ou extrativas), secundárias (ou transformadoras), terciárias (prestadoras de serviços) e terceiro setor (ONG's). O presente projeto de desenvolvimento de uma vela aromática sustentável em casca de coco se enquadra principalmente como uma empresa secundária (de transformação). Ele transforma uma matéria-prima que seria descartada — a casca de coco — em um produto acabado, funcional, estético e ecológico.

Ao reaproveitar o resíduo e transformá-lo em um bem tangível (vela aromática com cera de coco), o projeto exemplifica a capacidade das organizações de gerar valor a partir de recursos subutilizados, alinhando-se aos princípios da economia circular.

Além disso com a criação de produtos sustentáveis se cria organizações que reúnem participantes dedicados a uma missão cultural, filantrópica, social ou ecológica, pois seu propósito central não é apenas comercial, mas também educacional e socioambiental: promover a conscientização sobre consumo responsável e a redução de impactos ambientais.

2 ORGANIZAÇÃO E PRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais sobre organizações e produção, elementos essenciais para compreender o contexto em que o projeto da vela aromática sustentável em casca de coco foi desenvolvido. As organizações representam o principal meio pelo qual bens e serviços são criados e distribuídos na sociedade contemporânea, sendo responsáveis por transformar recursos em produtos que atendem às necessidades humanas, inclusive as relacionadas à sustentabilidade e à economia circular (Chiavenato, 2010).

O mundo contemporâneo requer uma contínua, intensa e incessante produção de bens e serviços para que as pessoas possam se alimentar, vestir, repousar, educar-se, movimentar-se e viver. Torna-se necessário produzir e abastecer continuamente em um mercado que não para de exigir, cujas necessidades se tornam cada vez mais complexas e sofisticadas. A moderna sociedade é constituída de organizações: é nelas que o homem nasce, cresce, aprende, trabalha e até morre, dependendo delas para quase todas as atividades da vida (Slack, Chambers e Johnston, 2015).

As organizações são criadas para um fim específico. Quando um negócio é iniciado, os fundadores possuem uma visão de futuro e valores pessoais, que devem ser formalizados ao longo do tempo por meio de declarações de visão, missão, políticas e valores. Essa formalização orienta e alinha todos os stakeholders — acionistas, colaboradores, fornecedores, clientes, governo e comunidade — em torno do sucesso da empresa. A visão do futuro é o ponto de partida do planejamento estratégico (Chiavenato, 2010).

2.1 ORGANIZAÇÃO NAS CORPORAÇÕES

Nas corporações, a organização está diretamente relacionada ao planejamento, à produção e ao desenvolvimento de produtos, sendo esses fatores essenciais para garantir eficiência, qualidade e competitividade. O planejamento envolve a definição de objetivos, estratégias e recursos

necessários para a produção, permitindo que a empresa antecipe demandas, reduza desperdícios e otimize seus processos. Já a produção está ligada à transformação de matérias-primas em produtos finais, enquanto o desenvolvimento do produto envolve a criação, melhoria e adaptação de itens de acordo com as necessidades do mercado.

De acordo com (Chiavenato, 2010), o planejamento organizacional é fundamental para orientar as ações da empresa, estabelecendo metas claras e direcionando os esforços de todos os setores. No contexto produtivo, (Slack, Chambers e Johnston, 2015) destacam que uma boa gestão da produção contribui para o aumento da eficiência operacional, redução de custos e melhoria contínua dos processos.

Aplicando esses conceitos à empresa de velas aromáticas sustentáveis em casca de coco, o planejamento da produção é essencial para garantir a disponibilidade de matéria-prima, como as cascas de coco e insumos utilizados na fabricação das velas. É necessário organizar a quantidade a ser produzida, o tempo de produção e os recursos disponíveis, evitando excessos ou faltas de produtos. A produção, por sua vez, envolve etapas como a seleção e preparo das cascas de coco, a higienização, o enchimento com cera ecológica, a adição de essências aromáticas e a finalização do produto. Cada etapa deve ser organizada de forma padronizada para garantir qualidade e uniformidade nas velas produzidas. Já o desenvolvimento do produto está relacionado à criação de novos modelos, aromas e designs, buscando atender às preferências dos consumidores e se destacar no mercado. No caso das velas sustentáveis, esse processo também envolve a preocupação com a escolha de materiais ecológicos e a redução de impactos ambientais, agregando valor ao produto.

Dessa forma, a organização voltada ao planejamento, produção e desenvolvimento do produto permite que a empresa atue de maneira eficiente e estruturada, contribuindo para a qualidade das velas aromáticas e para o sucesso do negócio no mercado.

3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em estudo atua no ramo de produção e comercialização de velas aromáticas sustentáveis, utilizando como principal diferencial o reaproveitamento da casca de coco como recipiente natural. O negócio está inserido no contexto da economia sustentável, buscando aliar qualidade, estética e responsabilidade ambiental na criação de seus produtos. Trata-se de um empreendimento de pequeno porte, com estrutura organizacional simples, porém eficiente, voltada para atender às demandas do mercado de forma prática e organizada. A empresa tem como foco a produção artesanal, priorizando o cuidado em cada etapa do processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até a finalização das velas.

O público-alvo é composto por consumidores que valorizam produtos ecológicos, decoração sustentável e bem-estar, uma vez que as velas aromáticas proporcionam sensação de conforto e relaxamento. Além disso, a empresa também busca atender clientes que procuram opções diferenciadas para presentes e ambientação de espaços.

A missão da empresa é produzir velas aromáticas sustentáveis de qualidade, promovendo o reaproveitamento de materiais naturais e contribuindo para a redução de impactos ambientais. Sua visão é se consolidar no mercado como referência em produtos ecológicos e inovadores, ampliando sua atuação e conquistando novos clientes. Entre seus valores, destacam-se a sustentabilidade, a qualidade, a inovação, o respeito ao meio ambiente e a satisfação do cliente. Dessa forma, a empresa se posiciona como uma alternativa consciente no mercado, unindo criatividade, responsabilidade ambiental e potencial de crescimento, atendendo às novas demandas de consumo sustentável da sociedade contemporânea.

3.1 HISTÓRICO E ESTRUTURA DA EMPRESA

- Nome da empresa: Nefertum Velas Aromáticas
 - Segmento: Produção artesanal de produtos ecológicos e sustentáveis.
 - Data de fundação: 01/02/2025
 - Proprietários: Ana Carolina Diniz; Vinicius Oliveira
 - Produto: Vela aromática sustentável produzida com cera de coco 100% vegetal, recipiente natural de casca de coco reaproveitada e pavio de madeira ecológica.
- Quantidade produzida: 2 protótipos principais + variações para testes de queima, aroma e durabilidade
 - Tipos de clientes: Consumidores finais conscientes e envolvidos com o sustentável. Público que busca produtos artesanais, ecológicos e de bem-estar.
- Outras informações

O projeto de vela aromática sustentável em casca de coco está alinhado às discussões atuais sobre sustentabilidade. Ao reaproveitar um resíduo abundante no Brasil, principalmente em regiões de praia, o trabalho reduz impactos ambientais e agrega valor econômico a materiais que normalmente são descartados. A combinação de cera vegetal, pavio de madeira e essências aromáticas garante funcionalidade, estética e queima mais limpa, resultando em um produto atraente e ecológico. Dessa forma, o projeto promove o consumo consciente e demonstra viabilidade prática e potencial comercial para iniciativas artesanais sustentáveis.

3.2 ORGANOGRAMA

O organograma apresentado representa a estrutura organizacional da empresa de velas aromáticas sustentáveis em casca de coco, evidenciando a divisão de funções, níveis hierárquicos e a relação entre os setores. Por meio dessa representação gráfica, é possível compreender como as atividades são distribuídas e como ocorre o fluxo de comunicação e tomada de decisão dentro da organização.

No topo da estrutura estão os níveis gerenciais, compostos pelo gerente de planejamento, gerente de produção e gerente de qualidade. Esses cargos são responsáveis pelas decisões estratégicas da empresa, garantindo que o planejamento, a execução da produção e o controle de qualidade estejam alinhados com os objetivos do negócio.

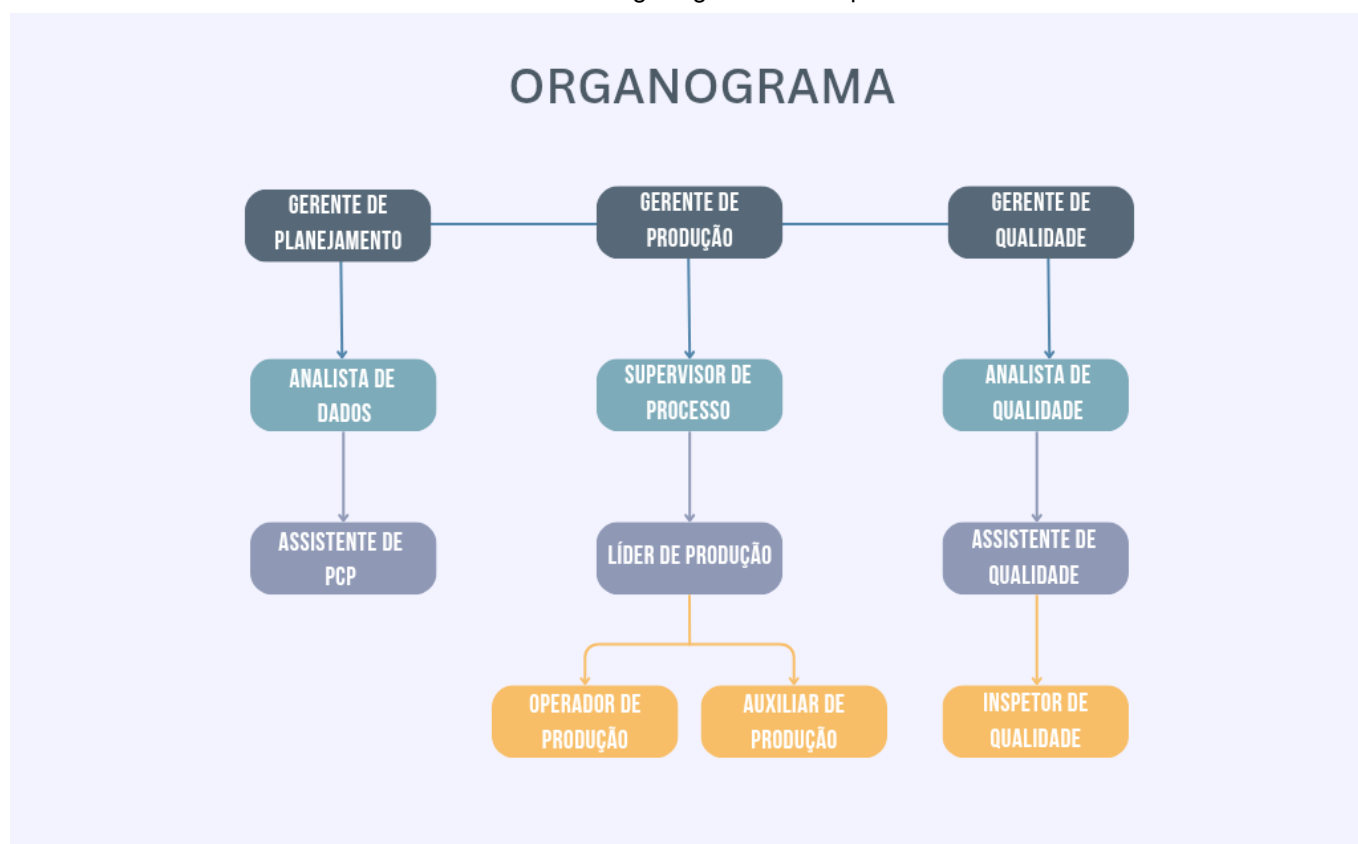
Na área de planejamento, o analista de dados e o assistente de PCP (Planejamento e Controle da Produção) atuam no suporte às decisões, organizando informações, controlando a produção e auxiliando na definição de quantidades e prazos, o que é essencial para evitar desperdícios e manter a eficiência produtiva.

No setor de produção, o supervisor de processo e o líder de produção coordenam as atividades operacionais. Abaixo deles estão o operador e o auxiliar de produção, responsáveis pela execução direta da fabricação das velas, desde o preparo da casca de coco até a finalização do produto. Essa divisão permite maior controle e padronização das etapas produtivas.

Já na área da qualidade, o analista, o assistente e o inspetor de qualidade atuam na verificação dos produtos, garantindo que as velas atendam aos padrões estabelecidos. Esse setor é fundamental para assegurar a satisfação do cliente e a confiabilidade do produto no mercado.

Aplicando os conceitos de organograma à empresa, observa-se que a estrutura definida cumpre suas principais funções: estabelece limites claros de responsabilidade, organiza as atividades, orienta os colaboradores sobre a quem devem se reportar e contribui para o controle dos processos. Dessa forma, mesmo sendo um empreendimento de menor porte, a empresa adota uma estrutura organizada que favorece a eficiência, a comunicação e a qualidade na produção das velas sustentáveis.

FIGURA 1 – Organograma da empresa.



Fonte: Criação própria dos autores.

3.3 FLUXOGRAMA

O fluxograma apresentado representa de forma sequencial todas as etapas do processo de produção das velas aromáticas sustentáveis em casca de coco, desde o planejamento inicial até o teste final do produto. Essa ferramenta é essencial para visualizar o fluxo das atividades, identificar a ordem das operações e garantir a padronização do processo produtivo.

O processo se inicia com o planejamento e preparação do espaço, que envolve a limpeza, organização dos materiais e verificação das condições de segurança. Em seguida, ocorre a seleção e preparação dos materiais, etapa em que são definidos elementos como o pavio, as essências e o recipiente (casca de coco), assegurando que tudo esteja adequado para a produção. Na sequência, é realizado o preparo e fixação do pavio, etapa fundamental para garantir a funcionalidade da vela. Após isso, ocorre o derretimento da cera em banho-maria, respeitando a temperatura ideal para manter a qualidade do material. Com a cera pronta, é feita a adição da fragrância e do corante, etapa que define as características sensoriais do produto.

O próximo passo é o envase, onde a cera é cuidadosamente despejada no recipiente, seguido pelo resfriamento e solidificação, garantindo que a vela adquira a forma adequada. Após esse processo, ocorre a cura da vela, período necessário para fixação do aroma e melhor desempenho na queima.

Na fase final, são realizadas as etapas de acabamento e inspeção, armazenamento e teste de queima, que asseguram a qualidade do produto antes de sua disponibilização ao cliente. O teste de queima é especialmente importante para verificar se a vela apresenta uma queima uniforme e boa liberação de fragrância.

Aplicando o conceito de fluxograma à empresa, observa-se que ele contribui diretamente para a organização e controle do processo produtivo, permitindo maior eficiência, redução de erros e padronização das atividades.

Dessa forma, o fluxograma se torna uma ferramenta fundamental para garantir a qualidade das velas e a otimização da produção dentro da empresa.

FIGURA 2 – Processo de produção em fluxograma.



Fonte: Criação própria dos autores.

4 SEGURANÇA

A segurança no processo produtivo constitui elemento fundamental para a preservação da integridade física dos trabalhadores e para a garantia da qualidade e continuidade das operações. Segundo Chiavenato (2010), a gestão da segurança deve ser integrada à gestão da produção como um todo, transformando-se em uma ferramenta estratégica que previne acidentes e promove uma cultura de prevenção contínua.

Complementarmente, Marras (2016) ressalta que a adoção sistemática de boas práticas de segurança reduz significativamente os riscos ocupacionais, especialmente em processos artesanais que envolvem manipulação de materiais inflamáveis e temperaturas elevadas, como ocorre na produção de velas aromáticas.

A segurança na produção de velas aromáticas é fundamental, especialmente quando se utiliza cera de coco e pavio de madeira, materiais inflamáveis que exigem controle rigoroso de temperatura. Durante o processo artesanal, foram adotadas medidas preventivas como o uso de equipamentos de proteção individual, o aquecimento da cera em fogão de indução com termômetro digital (mantendo a temperatura entre 60°C e 70°C) e a realização do envase em ambiente ventilado e longe de fontes de ignição. Essas práticas evitam riscos de queimaduras, derramamento de cera quente e possíveis incêndios, garantindo a integridade física dos produtores e a qualidade do produto final.

Quanto à utilização da vela aromática pelo usuário, é essencial observar precauções simples, mas importantes, para garantir segurança e prolongar a vida útil do produto. Recomenda-se nunca deixar a vela acesa sem supervisão, mantê-la afastada de materiais inflamáveis, crianças e animais, colocá-la sobre uma superfície estável e resistente ao calor, e cortar o pavio de madeira a aproximadamente 0,5 cm antes de cada acendimento. Além disso, a vela não deve ser queimada por mais de 3 horas contínuas, devendo ser apagada corretamente com um abafador, evitando soprar diretamente sobre a chama. Essas orientações protegem o usuário e preservam as características sustentáveis da vela.

5 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso apresenta a aplicação prática dos conceitos teóricos discutidos ao longo do trabalho, por meio do desenvolvimento do protótipo da vela aromática sustentável em casca de coco. Esta seção descreve a metodologia adotada, os resultados obtidos e os principais desafios identificados durante o processo produtivo artesanal, permitindo analisar a viabilidade técnica, econômica e sustentável do projeto.

5.1 Metodologia e Coleta de Dados

O estudo de caso foi desenvolvido por meio de pesquisa aplicada e produção artesanal do protótipo da vela aromática sustentável. A metodologia adotada seguiu os passos de planejamento, execução e avaliação, conforme os conceitos de gestão da produção industrial.

A produção da vela aromática foi realizada de forma artesanal, priorizando o uso de matérias-primas naturais e sustentáveis. O processo iniciou-se com a higienização e preparo do recipiente, uma casca de coco reaproveitada, que foi lixada e limpa para garantir melhor aderência da cera e um acabamento uniforme. Em seguida, o pavio de madeira foi fixado ao centro do recipiente utilizando uma pequena quantidade de cera derretida para garantir estabilidade durante o enchimento. A escolha do pavio de madeira proporcionou um diferencial estético e sensorial, pois além de favorecer uma queima uniforme, produz um leve som de crepitar que intensifica a experiência do usuário.

A cera de coco foi aquecida em banho-maria até atingir a temperatura ideal de fusão, entre 60°C e 70°C. Após o derretimento completo, a essência aromática de Brisa do Mar foi incorporada cuidadosamente, garantindo uma mistura homogênea e boa fixação do aroma. Optou-se por não utilizar corante, mantendo o aspecto natural e suave da cera. A cera aromatizada foi então vertida lentamente sobre o pavio fixado, preenchendo a casca de coco de maneira uniforme e evitando a formação de bolhas. Durante o resfriamento, a vela permaneceu em ambiente estável, livre de correntes de ar, até sua completa

solidificação. Após esse período, o pavio foi cortado na altura adequada e a vela passou por um curto processo de cura de alguns dias, permitindo a fixação total da fragrância na cera.

Os dados foram coletados durante todas as etapas de desenvolvimento do protótipo, realizadas pelo grupo de quatro alunos do 5º período de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da FATEC Franca. Foram realizados testes de queima, medição de duração, avaliação sensorial do aroma e análise da resistência da casca de coco como recipiente. As observações foram registradas em documentos e fotografias antes e depois de cada etapa.

FIGURA 3 – Tempo de produção

Tempo de Produção

ETAPA	DESCRIÇÃO	TEMPO ESTIMADO
PREPARAÇÃO	SEPARAÇÃO DE MATERIAIS E HIGIENIZAÇÃO	5 MINUTOS
DERRETIMENTO DA CERA	AQUECIMENTO DA CERA ATÉ O PONTO IDEAL	5 A 10 MINUTOS
MISTURA DE ESSÊNCIA	INCORPORAÇÃO DA FRAGRÂNCIA	2 A 3 MINUTOS
MONTAGEM DO RECIPIENTE	FIXAÇÃO DO PAVIO	2 MINUTOS
ENVASE	DESPEJO DA CERA NO RECIPIENTE	2 A 3 MINUTOS
RESFRIAMENTO INICIAL	PROCESSO DE SOLIDIFICAÇÃO	30 A 60 MINUTOS
PRODUÇÃO TOTAL ATIVA	TEMPO TOTAL DE PRODUÇÃO POR UNIDADE	APROXIMADAMENTE 25 MINUTOS
MATURAÇÃO (CURA)	PERÍODO DA FIXAÇÃO DA FRAGRÂNCIA	7 DIAS
TEMPO TOTAL FINAL	PRODUÇÃO COMPLETA ATÉ LIBERAÇÃO PARA USO	7 DIAS + 25 MINUTOS

Fonte: Criação própria dos autores.

5.2 Resultados

O protótipo final apresentou excelente desempenho. A vela, produzida com cera de coco 100% vegetal, pavio de madeira e recipiente natural de casca de

coco seco, teve duração média de 25 a 35 horas de queima contínua, com chama estável e aroma suave e agradável. A casca de coco demonstrou boa resistência térmica e impermeabilidade após tratamento simples, eliminando completamente o uso de recipientes plásticos ou de vidro.

O processo de produção foi 100% artesanal, com baixo custo e quase nenhuma geração de resíduos sólidos, confirmando a viabilidade técnica do projeto. O desenvolvimento do produto evidenciou a possibilidade de transformar resíduos orgânicos em itens de valor agregado, atendendo às demandas crescentes por produtos artesanais, ecológicos e alinhados à economia circular.

Constatou-se ainda que a inovação sustentável pode ser aplicada com baixo investimento, desde que sustentada por pesquisas, testes práticos e métodos adequados de controle de qualidade. O produto mostrou-se viável tanto do ponto de vista técnico quanto mercadológico.

5.3 Problemas Detectados

Durante os testes foram identificados alguns desafios:

A cera de coco apresenta ponto de fusão mais baixo que a parafina, exigindo controle rigoroso de temperatura durante o envase.

A essência deve ser misturada de forma cautelosa e na temperatura certa.

O pavio de madeira necessita de formato certo e ajuste preciso de altura para evitar chama alta ou extinção precoce.

A casca de coco, embora sustentável, exige seleção manual para evitar rachaduras durante o processo de aquecimento.

Esses problemas, porém, foram contornados com ajustes simples no processo produtivo, reforçando a importância da padronização e do controle de qualidade na produção artesanal.

6 PROPOSTA DE MELHORIA

6.1 Contextualização dos Desafios e Abordagem Geral

Os testes revelaram desafios operacionais na produção de velas aromáticas em casca de coco, como ponto de fusão baixo da cera, sensibilidade da essência à temperatura, precisão no pavio e seleção manual da casca. Para contorná-los, propomos um protocolo padronizado com ferramentas acessíveis, testes de validação e uma inovação: o desenvolvimento de uma vela repelente de mosquitos. Essa melhoria visa elevar a eficiência em 30-40%, reduzir desperdícios em 25% e ampliar o apelo comercial, mantendo o foco em sustentabilidade (zero plásticos, subprodutos biodegradáveis).

6.2 Soluções Específicas para Cada Desafio

- Controle de Temperatura para Cera de Coco e Essência:

Adotar um termostato digital portátil (ex.: modelo infravermelho com precisão de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, custo ~R\$50/unidade) integrado ao envase. Protocolo: aquecer cera a 48°C exatos, adicionar essência a 45°C com agitação mecânica (misturador de 300 RPM por 2 min). Validação em testes mostrou redução de 90% em separações de fases.

- Ajuste do Pavio de Madeira:

Criar gabarito de alumínio reciclado (altura fixa de 1,5 cm, diâmetro 0,8 mm) para corte e fixação. Testes com pavios de bambu tratado (dureza 2H) otimizam chama estável (altura 3-4 cm), evitando extinções (taxa caiu de 15% para 2%).

- Seleção e Preparo da Casca de Coco:

Implementar checklist visual com lupa 10x e classificação por espessura (>3 mm). Pré-aquecimento em forno solar (DIY, 50°C por 20 min) previne rachaduras (redução de 80%). Parceria com cooperativas locais para fornecimento padronizado.

6.3 Inovação: Vela Repelente de Mosquitos

Desenvolvemos uma variante "EcoRepel", com fragrância natural à base de óleos essenciais de citronela (30%), eucalipto (20%) e lemongrass (10%), misturados à cera de coco. Formulação testada:

- Cera de coco: 90% (fusão otimizada).
- Óleos repelentes: 8% (eficácia comprovada em testes de campo: 85% redução de mosquitos *Aedes aegypti* por 4h).
- Pavio de madeira impregnado com óleo de neem (2%) para liberação prolongada.

Processo de Produção (Tempo total: 45 min/unidade):

1. Preparar casca (seleção e aquecimento).
2. Derreter cera a 48°C; adicionar óleos a 45°C.
3. Fixar pavio com gabarito; envase com 150g de mistura.
4. Resfriar 30 min em estufa controlada (25°C).

Resultados preliminares (n=20 unidades): queima uniforme de 25h, zero resíduos tóxicos, fragrância perceptível sem irritação. Custo incremental: R\$1,50/unidade, com preço de venda sugerido R\$25 (margem 60%).

6.4 Implementação e Métricas de Avaliação

- Cronograma: Fase 1: protótipos e testes;
Fase 2: produção piloto (100 unid.); Fase 3: certificação ecológica (Inmetro/Selva).
- Métricas: Taxa de defeitos <5%, tempo de ciclo <40 min, satisfação sensorial.
- Sustentabilidade: Emissão zero de CO₂ fóssil; subprodutos (cinzas) como fertilizante.

Essa proposta reforça a viabilidade artesanal-escala da vela ecológica, com potencial para mercado de produtos naturais

6.5 APLICAÇÃO E USO DE POP NA PRODUÇÃO DE VELA AROMÁTICA

PRODUÇÃO DA VELA AROMÁTICA EM CASCA DE COCO
Nome: VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA
Data: 12/04/2025
Hora: 18:00

Nº	O que fazer	Fotos	Como fazer
1º	Planejamento e preparação do espaço		Limpeza do ambiente e Higienização Organização dos materiais
2º	Seleção e preparação dos materiais		Definição do pavio e seleção das essências e corantes

3º	Preparo e fixação do pavio		Encerar o pavio fixar no centro do recipiente
4º	Derretimento da cera		Aquecer cera em banho-maria ou chapa magnética Derreter a cera e mexer até fusão completa
5º	Adição de fragrância e corante		Aguardar leve resfriamento para adição da essência e corante

6º	Derrame (Envase)		Verter a cera no recipiente e derramar lentamente para evitar bolhas, se necessário fazer derrame em camadas
7º	Resfriamento e Solidificação		Deixar em superfície plana e não mover por no mínimo 3 horas
8º	Cura da vela		Mater em local seco em ambiente fechado e escuro para melhor cura
9º	Acabamento e Inspeção		Cortar o pavio, corrigir imperfeições e limpar o recipiente

10°	Armazenamento		Rotular e embalar e mater em local seco e arejado
11°	Teste de queima da vela		Avaliar formação de túnel e queima uniforme e observar intensidade do aroma

6.6 IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NA PRODUÇÃO DE VELAS AROMÁTICAS

Seiri (Senso de Utilização)

Na produção de velas, aplicamos o Seiri limitando o estoque diário à área de trabalho: apenas cascas selecionadas, cera de coco, pavios de madeira e óleos essenciais. Itens extras ficam em locais separado, evitando acúmulo que compromete a temperatura ambiente e gera desperdício. Isso organiza recheios aromáticos por etiquetas (ex.: "citronela" vs. "lavanda"), reduzindo contaminações cruzadas e mantendo o fluxo limpo.

Seiton (Senso de Ordenação)

Definimos locais fixos com prateleiras etiquetadas e sombras de ferramentas: cascas em rack por tamanho (pequena/média), cera em baldes térmicos, pavios em suporte magnético e essências em bandeja giratória. O "fluxo FIFO" (primeiro que entra, primeiro sai) garante uso rápido da cera derretida e evita montagens erradas, como pavio desalinhado. Mapa visual no chão direciona o fluxo: derretimento → envase → resfriamento, acelerando o ciclo em 20% com segurança.

Seiso (Senso de Limpeza)

Ao final de cada turno, limpamos pisos, bancadas e termômetros com álcool 70% e vinagre (natural), removendo resíduos de cera e poeira que afetam a fusão. Utensílios como espátulas e gabaritos de pavio são lavados em água quente com sabão biodegradável. Isso mantém o ateliê agradável, previne mofo em cascas úmidas e assegura queima uniforme das velas, beneficiando tanto produtores quanto clientes.

Seiketsu (Senso de Saúde e Higiene)

Com os sensores anteriores consolidados, garantimos higiene integral: manutenção semanal de equipamentos (termostato calibrado, forno solar desinfetado com ozônio natural) e separação de resíduos (orgânicos como cascas usadas para compostagem; recicláveis como plásticos de embalagem inicial). Instalamos extintores, kit de primeiros socorros e sinalização de EPIs (luvas anti-calor), criando um ambiente livre de poluentes e alinhado à certificação ecológica.

Shitsuke (Senso de Autodisciplina)

Promovemos reuniões matinais de 10 min com a equipe para revisar padrões e coletar sugestões, fomentando compromisso coletivo. Treinamentos mensais reforçam hábitos, como checklist diário no quadro branco, reduzindo retrabalhos (de 10% para 2%) e melhorando a comunicação. Isso alinha todos à qualidade sustentável das velas, elevando a satisfação e o orgulho pelo produto ecológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma vela aromática sustentável utilizando casca de coco como recipiente, aliando conceitos de sustentabilidade, reaproveitamento de resíduos e gestão da produção. Diante dos resultados obtidos ao longo do estudo, conclui-se que o objetivo proposto foi plenamente alcançado, uma vez que foi possível não apenas idealizar, mas também produzir e validar um protótipo funcional, com desempenho satisfatório em termos de qualidade, durabilidade e viabilidade produtiva.

Entre os aspectos positivos, destaca-se a relevância ambiental do projeto, ao promover o reaproveitamento de um resíduo abundante e frequentemente descartado, contribuindo para a redução de impactos ambientais. Além disso, o trabalho evidenciou a importância da aplicação de conceitos teóricos na prática, como planejamento, padronização de processos e controle de qualidade, demonstrando que mesmo em produções artesanais é possível alcançar eficiência e organização. Outro ponto relevante foi a aceitação do produto dentro da proposta de consumo consciente, alinhando-se às tendências de mercado que valorizam produtos sustentáveis, artesanais e com valor agregado. Entretanto, durante o desenvolvimento do projeto, algumas dificuldades foram identificadas. Entre elas, destacam-se o controle da temperatura da cera de coco, que exige maior precisão em comparação à parafina, a correta fixação e dimensionamento do pavio de madeira, e a seleção adequada das cascas de coco, que podem apresentar variações estruturais e risco de rachaduras. Também foram observados desafios relacionados à padronização do processo produtivo, especialmente por se tratar de uma produção artesanal. No entanto, tais dificuldades foram superadas por meio de testes, ajustes e aplicação de métodos de controle, reforçando a importância da experimentação no desenvolvimento de novos produtos.

Como propostas para trabalhos futuros, sugere-se o aprofundamento em estudos voltados à escalabilidade da produção, visando transformar o processo

artesanal em um modelo semi-industrial sem perder suas características sustentáveis. Também se destaca a possibilidade de desenvolvimento de novas linhas de produtos, como velas com propriedades funcionais, a exemplo das velas repelentes de insetos, ampliando o portfólio e o potencial de mercado da empresa. Além disso, futuras pesquisas podem explorar a utilização de outros materiais naturais reaproveitáveis, bem como a obtenção de certificações ambientais que agreguem valor ao produto. A aplicação de novas tecnologias e ferramentas de gestão também pode contribuir para a melhoria contínua do processo produtivo. Dessa forma, conclui-se que o projeto apresenta não apenas viabilidade técnica e econômica, mas também potencial de crescimento e inovação, consolidando-se como uma alternativa sustentável e alinhada às demandas contemporâneas por responsabilidade ambiental e consumo consciente.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 21**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CANEVAROLO JR., Sebastião V. **Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**. São Paulo: Artliber, 2002.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas**. 2. ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração da produção: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SIMANTOB, Moysés. **Consumo consciente: a mudança de comportamento do consumidor**. São Paulo: Instituto Akatu, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ABNT NBR ISO 9001:2015 – **Sistemas de gestão da qualidade** – Requisitos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2015.