Universidade do Minho
Escola de Economia, Gestão e Ciência Política

Beatriz Vale Alves

Implementação de Metodologia Lean: O Caso da Not Guilty

abril de 2026

Implementação de Metodologia Lean:
O Caso da Not Guilty
Beatriz Vale Alves
UMinho | 2026

Universidade do Minho
Escola de Economia, Gestão e Ciência Política

Beatriz Vale Alves

Implementação de Metodologia Lean: O Caso da Not Guilty

Relatório de Estágio
Mestrado em Economia Industrial e da Empresa

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Francisco Carballo-Cruz

abril de 2026

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial

CC BY-NC

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri a qualquer forma de utilização indevida de ferramentas de Inteligência Artificial (IA), nem à falsificação ou omissão de informações, fontes, dados, resultados ou processos em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Declaro ainda que qualquer utilização de ferramentas de IA foi feita de forma transparente e responsável, encontrando-se devidamente assinalada/descrita no trabalho, e que procedi à verificação crítica da exatidão do conteúdo produzido com o seu apoio, assumindo integralmente a responsabilidade pelo que submeto.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho, bem como as normas aplicáveis de integridade académica e de proteção de dados.

Implementação de Metodologia Lean: O Caso da Not Guilty

RESUMO

O presente Relatório de Estágio foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Economia Industrial e da Empresa da Universidade do Minho, realizando-se um Estágio Curricular na empresa *Not Guilty — The Right Way*, especializada na produção de manteigas de frutos secos e chocolates artesanais. Devido à crescente competitividade em contexto industrial, e à exigência no setor alimentar, este estudo teve como principal objetivo analisar o sistema produtivo da empresa mediante a filosofia Lean, identificando desperdícios, ineficiências e oportunidades de melhoria operacional.

Para o desenvolvimento deste trabalho, recorreu-se à ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM), aplicada à família de produtos de manteiga de amendoim. A metodologia adotada baseou-se numa abordagem mista, combinando estudo qualitativo com medição quantitativa, sustentada por observação direta do sistema produtivo e recolha de dados relativos aos tempos de processamento e de espera entre etapas. A construção dos mapas do estado atual permitiu representar o fluxo produtivo, classificar as atividades conforme o valor acrescentado e quantificar os principais indicadores de desempenho, nomeadamente o *Total Lead Tim*e e o *Total Processing Time* para cada produto analisado.

Os resultados obtidos evidenciaram uma discrepância significativa entre o tempo total de atravessamento (*Lead Time*) e o tempo efetivo de processamento (*Processing Time*), demonstrando que a maioria do tempo do sistema produtivo corresponde a atividades sem valor acrescentado. A análise permitiu identificar como principais ineficiências a acumulação de inventário intermédio (WIP), a existência de tempos de espera prolongados entre operações e o desbalanceamento entre etapas produtivas. Verificou-se ainda que a moagem constitui o principal gargalo do sistema, apresentando uma capacidade inferior à da torrefação, contribuindo diretamente para a acumulação de produto intermédio.

Com base nestes resultados, foram desenvolvidas propostas de melhoria fundamentadas nos princípios Lean, incidindo na melhoria do fluxo produtivo, na redução de WIP, no balanceamento da linha de produção e na otimização da etapa de moagem. Conclui-se que a implementação destas medidas poderá contribuir para a redução do *Lead Time* em aproximadamente 40%, a diminuição do WIP e a melhoria da eficiência global do sistema produtivo. Como principal limitação, destaca-se a falta de implementação prática das propostas apresentadas, sugerindo-se como trabalho futuro a sua aplicação e posterior avaliação em contexto real.

PALAVRAS-CHAVE

Desperdício, Eficiência Operacional, Fluxo Produtivo, Metodologia Lean, *Value Stream Mapping* (VSM)

Implementation of Lean Methodology: The Not Guilty Case

ABSTRACT

The present Internship Report was developed as part of the Master's Degree in Industrial and Business Economics at the University of Minho, through a Curricular Internship at Not Guilty — The Right Way, a company specializing in the production of nut butters and artisanal chocolates. Due to growing competitiveness in the industrial setting and the demands of the food industry, the main objective of this study was to analyse the company's production system using Lean philosophy, by identifying waste, inefficiencies, and opportunities for operational improvement.

To carry out this study, the Value Stream Mapping (VSM) tool was applied to the peanut butter product line. The methodology adopted was based on a mixed-methods approach, combining qualitative research with quantitative measurement, supported by the direct observation of the production system and the collection of data regarding the processing and waiting times between production stages. The development of the current state maps made it possible to visualize the production flow, classify activities according to added value, and qualify key performance indicators, namely Total Lead Time and Total Processing Time for each product analysed.

The results revealed a significant discrepancy between Lead Time and Processing Time, demonstrating that most of the time spent in the production system is accounted for by activities with no added value. The analysis highlighted the accumulation of Work-in-Progress (WIP), prolonged waiting times between operations, and imbalances between production stages as the main inefficiencies. It was also found that the peanut grinding process represents the main bottleneck in the system, that, when compared with the roasting process, has a much lower capacity, contributing directly to the accumulation of Work-in-Progress.

Based on these results, improvement proposals grounded in Lean principles were developed, focusing on improving production flow, reducing WIP, balancing out the production line, and optimizing the grinding stage. It can be concluded that the implementing these measures could help reduce Lead Time by approximately 40%, decreasing WIP, and improving the overall efficiency of the production system. The main limitations within this study revolve around the lack of practical implementation of the proposals presented; their application and subsequent evaluations in a real-world context are suggested for future work.

KEYWORDS

Lean Methodology, Operational Efficiency, Production Flow, Value Stream Mapping, Waste

ÍNDICE

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS II
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE III
DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) IV
RESUMO V
ABSTRACT VI
ÍNDICE DE FIGURAS IX
ÍNDICE DE TABELAS X
ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS XI
1. INTRODUÇÃO 1
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA 2
2.1 Sobre a Fábrica de Chocolates Casa Grande 2
2.2 Sobre a Not Guilty 2
3. REVISÃO DE LITERATURA 4
3.1 Metodologia Lean 4
3.1.1 Principais Conceitos Lean 4
3.1.2 Principais Tipos de Ferramentas Lean 6
3.2 Gestão de Operações no Setor Alimentar 9
4. METODOLOGIA 13
4.1 Enquadramento Metodológico 13
4.2 Sobre a Ferramenta – VSM 13
4.3 Recolha de Dados 14
4.4 Construção do Mapa (VSM) 15
5. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL (AS-IS) 16
5.1 Apresentação dos Resultados do VSM 16
5.1.1 Mapa 1 – Manteiga 100% amendoim 16
5.1.2 Mapa 2 – Manteiga 100% amendoim com pedaços 16
5.1.3 Mapa 3 – Manteiga de amendoim com aditivos 17
5.1.4 Mapa 4 – Manteiga de amendoim com aditivos com pedaços 18
5.2 Interpretação dos Resultados 18
5.2.1 Relação entre Lead Time e Processing Time 18
5.2.2 Fluxo Produtivo 19
5.2.3 Identificação de Desperdícios 20

5.2.4 Gargalos e Ineficiências 20
5.2.5 Síntese Comparativa dos Resultados 21
6. PROPOSTAS DE MELHORIA (TO-BE) 22
6.1 Enquadramento das Propostas 22
6.2 Melhoria do Fluxo Produtivo 22
6.3 Redução de Inventário Intermédio (WIP) 23
6.4 Balanceamento da Linha Produtiva 23
6.5 Otimização da Etapa de Moagem (Gargalo) 24
6.6 Impacto Geral Esperado 25
7. CONCLUSÃO 27
REFERÊNCIAS 29
APÊNDICES 31
Apêndice 1 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim 31
Apêndice 2 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços 32
Apêndice 3 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos 33
Apêndice 4 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços 34
Apêndice 5 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade) 35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim 16
Figura 2 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços 17
Figura 3 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos 17
Figura 4 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços 18
Figura 5 - Mapa do Estado Futuro da Produção de Manteiga 100% Amendoim 26
Figura 6 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade) 31
Figura 7 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços (Melhor Qualidade) 32
Figura 8 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos (Melhor Qualidade) 33
Figura 9 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços (Melhor Qualidade) 34
Figura 10 - Mapa do Estado Futuro da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade) 35

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese Comparativa dos Resultados 21

ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

FIFO – *First In, First Out*

I&D – Investigação e Desenvolvimento

JIT – *Just-In-Time*

NVA – *Non-Value-Added*

NNVA – *Necessary-Non-Value-Added*

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

VA – *Value-Added*

VSM – *Value Stream Mapping*

WIP – *Work in Progress*

1. INTRODUÇÃO

Num cenário industrial cada vez mais competitivo, as empresas deparam-se com a necessidade de otimizar os seus processos de produção, ao minimizar os desperdícios e aumentar a eficiência operacional. Neste sentido, a filosofia Lean tem assumido um papel fundamental, ao propor métodos que visam a eliminação de atividades que não acrescentam valor, e para a melhoria contínua dos sistemas produtivos.

No setor alimentar, estas exigências tornam-se especialmente relevantes, não apenas pela inevitabilidade de assegurar altos níveis de eficiência, mas também pela necessidade de garantir a qualidade e segurança dos produtos, devido à sua natureza perecível. Com isso, a gestão eficiente dos processos produtivos assume, então, um papel determinante na competitividade das empresas deste setor.

O presente trabalho foi elaborado no contexto de um Estágio Curricular realizado na empresa *Not Guilty — The Right Way*, que se especializa na produção de manteigas de frutos secos e chocolates artesanais. Este estágio surgiu da necessidade da empresa em avaliar o desempenho dos seus processos produtivos, visando identificar ineficiências e explorar oportunidades de melhoria, através da implementação de metodologia Lean nos seus processos.

Por conseguinte, o principal objetivo deste estudo é analisar o sistema produtivo da empresa, com foco na identificação de desperdícios e na sugestão de medidas que permitam melhorar a eficiência operacional. Para tal, utilizou-se a ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM), que possibilita uma visualização detalhada do fluxo de materiais e informações ao longo do sistema produtivo.

Através da construção do mapa do estado atual, foi possível analisar os tempos de processamento e de espera, bem como a classificação das diferentes atividades em função do seu valor acrescentado. Com base nesta investigação, foram identificadas as principais ineficiências do sistema e desenvolvidas propostas de melhoria alinhadas com os princípios da filosofia Lean.

O presente relatório encontra-se estruturado em capítulos e subcapítulos. Primeiramente, haverá uma apresentação da empresa, Not Guilty. Seguindo-se uma Revisão de Literatura focada em Metodologia Lean e na Gestão de Operações no Setor Alimentar. Posteriormente, haverá a explicação da Metodologia utilizada neste estudo. Após este capítulo, serão apresentados os principais resultados da análise realizada e a sua interpretação. Subsequentemente, haverá uma secção onde serão propostas algumas medidas de implementação para atender às ineficiências identificadas no último capítulo, assim como os impactos esperados das mesmas. Por fim, serão apresentadas as principais conclusões retiradas deste estudo.

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

2.1 Sobre a Fábrica de Chocolates Casa Grande

A Fábrica de Chocolates Casa Grande foi fundada em 2009 por Fernanda Pereira e Luciano Barroso, na freguesia de Ribeirão, Vila Nova de Famalicão. Esta pequena empresa surgiu após um interesse comum entre o casal pelo cacau, notando que havia uma ausência de produtos de cacau de alta qualidade no mercado português.

O principal foco desta empresa é a produção de linhas de chocolates artesanais, atendendo a um mercado *gourmet*. Isto é possível graças à sua rigorosa seleção de matéria-prima da mais alta qualidade, comprometendo-se com robustas políticas que respeitam o planeta e as pessoas (Casa Grande, sem data).

Têm como imagem de marca a sustentabilidade dos seus produtos, assim como os benefícios relacionados com a saúde, deixando de utilizar óleo de palma e outros ingredientes que interferissem no sabor único do chocolate na produção dos mesmos (Casa Grande, sem data).

Em 2018, a fábrica foi comprada pelo grupo Onebiz, sendo depois adquirida pela WaterBunkers SGPS no ano seguinte (Pacheco, 2019). Com a aquisição, a WaterBunkers pretendia investir um total de 2 milhões de euros para darem continuidade ao trabalho pela empresa começado. Com este investimento a equipa de gestão da fábrica decidiu avançar com as seguintes estratégias: o reposicionamento da própria marca como *premium*, e o desenvolvimento de uma linha de chocolates disruptivos e alinhada com as novas tendências alimentares (Pinto, 2019). De modo a atingir esta última estratégia, a empresa lançou uma nova marca em 2019: Not Guilty — The Right Way.

2.2 Sobre a Not Guilty

Em janeiro de 2019 é lançada a nova marca da Fábrica de Chocolates Casa Grande: Not Guilty — The Right Way. Esta marca é composta por linhas de chocolates, snacks e manteigas com frutos secos, alinhando-se às novas tendências alimentares de uma forma disruptiva, posicionando-se num segmento *premium* e saudável (Pinto, 2019).

Quando a equipa de gestão da Casa Grande decidiu avançar com o lançamento da marca, esta investiu em estudos de mercado e I&D, de modo a perceber quais eram as expectativas do consumidor de chocolate moderno. Os gestores perceberam que o chocolate, apesar de ser um dos alimentos mais apreciados no mundo, hoje em dia, o consumidor procurava opções mais saudáveis, com nutrientes benéficos para a sua saúde. Portanto, havia uma oportunidade de mercado para esta empresa que se baseava em entregar produtos de chocolate que continham, ambos, nutrientes e o sabor autêntico do chocolate tradicional (Gonçalves, 2019).

Tanto a Fábrica de Chocolates Casa Grande como a Not Guilty dedicam-se à produção de chocolate

artesanalmente, produzindo chocolate sem utilizar óleo de palma, açúcar refinado, açúcar branco, aromas, corantes nem mesmo conservantes artificiais. Os chocolates são também enriquecidos em fibra e proteína, como também são veganos e não contêm glúten (Not Guilty, sem data). A marca Not Guilty pode ser comprada tanto 'online' no próprio 'website' (notguilty.land), assim como em supermercados como o Continente e o Froiz, podendo também ser encontrada em escolas e zonas de saúde, devido ao seu caráter mais saudável (Pinto, 2019).

A proposta de valor desta empresa baseia-se na ideia que, comer chocolate pode tanto trazer prazer e alegria, como também uma nutrição positiva, e que estes conceitos não são mutuamente exclusivos. Num mercado saturado com opções de produtos doces com alto teor de açúcar e pobre perfil nutricional, e, por outro lado, opções ricas em nutrientes, mas que falham em trazer o prazer do sabor tradicional do chocolate; A Not Guilty consegue combinar ambos os mundos, fazendo isto "de forma correta, com as melhores práticas, com os melhores ingredientes, com preocupações sociais, ambientais, nutricionais e sensoriais", diz o diretor de negócio da empresa, João Pinho Vítor, numa entrevista para HiperSuper (Gonçalves, 2019).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Metodologia Lean

3.1.1 Principais Conceitos Lean

O conceito de Produção Lean surgiu pela primeira vez no sistema de produção da Toyota, no Japão, e, de uma maneira simplificada, é um conceito focado na eliminação de desperdícios de uma empresa (Gupta & Jain, 2013, p. 241).

O principal objetivo da adoção de um sistema de Produção Lean é produzir produtos de melhor qualidade com o menor custo possível e no tempo necessário mínimo ao eliminar desperdícios (Gupta & Jain, 2013, p. 241).

Desperdício é definido como tudo o que não seja o nível mínimo de equipamento, elementos, partes e trabalhadores que são absolutamente essenciais para a produção (Slack et al., 2011, p. 247). Ou seja, o desperdício é qualquer coisa ou atividade que não acrescenta valor ao produto (Gupta & Jain, 2013, p. 241). Somente as atividades indispensáveis para o bom funcionamento dos negócios da empresa acrescentam valor, tudo o resto é considerado desperdício segundo a lógica Lean.

O Desperdício está categorizado por sete diferentes componentes segundo a Toyota: Transporte, Inventário, Movimento, Espera, Sobre-Processamento, Sobre-Produção e Defeitos (Gupta & Jain, 2013, p. 247). Estes desperdícios têm um impacto direto no desempenho, qualidade e custos, e estas operações não acrescentam valor, nem aos produtos, nem aos serviços que a empresa vende ou presta, sendo operações cujos clientes não pretendem pagar por (Gupta & Jain, 2013, p. 247).

1) Transporte – O transporte desnecessário de produtos e matérias-primas pelas operações não adiciona valor. Certas medidas podem reduzir este tipo de desperdícios, como, por exemplo: mudanças no layout que trazem processos mais perto um dos outros, melhorias nos métodos de transporte, a organização do espaço de trabalho, etc.;
2) Inventário – O inventário na totalidade, deve ser alvo de observação na hora de eliminar desperdícios. Quantidades de matéria-prima, produtos inacabados e produtos finais em excesso, que vão para além da quantidade necessária para satisfazer a procura, é considerado desperdício de inventário;
3) Movimento – Um operador pode parecer ocupado ao fazer grandes distâncias para a realização das suas tarefas, mas ao percorrer essas distâncias, valor não é acrescentado. A simplificação do trabalho e a melhoria do layout das atividades podem auxiliar na redução de desperdício de movimento;

4) Tempo de Espera — Quando um produto inacabado necessita de esperar para o passo seguinte de produção, valor não é acrescentado. É crucial analisar o tempo que um produto demora entre processos, e abordar as etapas onde se encontram maiores tempos de espera;
5) Sobre-Processamento — O processo em si pode ser uma fonte de desperdício. Algumas operações podem ser mais complexas do que precisam de ser, e outras podem somente existir devido ao mau design do produto ou serviço, não acrescentando valor, podendo então ser eliminadas;
6) Sobre-Produção — Produzir mais do que aquilo que é imediatamente necessário no processo seguinte das operações é a maior fonte de desperdícios;
7) Defeitos — Desperdício de qualidade é por vezes o mais significativo nas operações. Os custos totais de qualidade são muito maiores do que é normalmente considerado, e por isso, é importante atacar as causas desses custos (Slack et al., 2011, p. 252).

Lean, era originalmente chamado de JIT (*Just-In-Time*) quando começou a ser adotado fora do Japão. "*Just-In-Time*" é definido como o movimento rápido e coordenado das partes envolvidas ao longo do sistema de produção e cadeia de abastecimento (Slack et al., 2011, p. 247).

A Sincronização Lean visa satisfazer a procura instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios (Slack et al., 2011, p. 246). A sincronização nas operações significa que, o fluxo de produtos e serviços proporciona sempre exatamente o que o cliente quer (qualidade perfeita), nas quantidades exatas, exatamente quando preciso, e exatamente onde é necessário. Pretende-se conseguir realizar estes processos ao menor custo possível, resultando em elementos que circulam rápida e eficazmente pelos processos, pelas operações e pelas cadeias de abastecimentos (Slack et al., 2011, p. 248).

A Sincronização Lean pode ser vista de diferentes maneiras: como uma filosofia sobre a gestão de operações, um conjunto de indicações úteis de como gerir operações diárias, ou uma coleção de métodos e técnicas para melhorar o desempenho das operações. Como uma filosofia, Sincronização Lean é baseada: na otimização da fluidez ao longo dos processos, ao realizar as tarefas simples bem; na gradual execução dessas tarefas da melhor forma; e, principalmente, na eliminação de desperdícios em cada etapa (Slack et al., 2011, p. 250).

Os objetivos Lean são muitas vezes entendidos como ideais, tal como a meta principal de "satisfazer a procura com qualidade perfeita e sem desperdício". Realisticamente falando, embora o desempenho atual das operações esteja muito longe desses ideais, uma ideologia fundamental Lean é a possibilidade de chegar cada vez mais perto dos ideais. Esta é a razão pela qual o conceito de melhoria contínua é um elemento tão importante da filosofia Lean. Se os objetivos são baseados nesses ideais, que possivelmente uma empresa nunca alcançaria, então a ênfase da adoção de estratégias Lean, deve ser colocado na forma como uma empresa pode chegar perto do estado ideal (Slack et al., 2011, p. 251).

3.1.2 Principais Tipos de Ferramentas Lean

Existem vários tipos diferentes de Estratégias e Ferramentas Lean que uma empresa pode adotar para promover o sucesso, em mercados altamente competitivos. As seguintes ferramentas permitirão as estas empresas obterem propostas contínuas e valiosas para as suas partes interessadas. Uma iniciativa de Produção Lean é focada na redução dos custos e no aumento do volume de negócios, ao eliminar continuamente todas as atividades que não acrescentam valor. Num mercado competitivo, a adoção da filosofia Lean torna-se de uma forma, na única solução para a sobrevivência e o sucesso das indústrias transformadoras. O seu foco na redução e eliminação de desperdícios faz com que estes hábitos fiquem cultivados na cultura da organização e fazem com que se conseguia tornar todos os processos em lucro (Oliveira et al., 2017, p. 1085).

A seguir será feita uma breve apresentação e explicação de cinco tipos de Ferramentas Lean: Trabalho Uniforme, 5S, *Kanbans*; Equilíbrio de Linhas, e *Value Stream Mapping* (VSM).

A. Trabalho Uniforme

Trabalho Uniforme é uma ferramenta Lean explorada nos anos 50. Esta técnica pode ser definida como o grau de regras e procedimentos operacionais que são formalizados e executados. Além disso, também é sugerido que equipas de trabalho requerem autonomia para estabelecer o seu conjunto de regras específicas que facilitem o seu trabalho. O método visa eliminar a variação e inconsistência dos resultados ao instruir os trabalhadores a executar atividades de produção seguindo procedimentos claros e definidos. Este objetivo pode ser alcançado ao definir um procedimento ótimo e ao assegurar o seu desempenho (Oliveira et al., 2017, p. 1085).

Alguns benefícios identificados são:

- Redução da Variabilidade — O esforço de trabalho torna-se estável e mensurável;
- Redução do Custo — Através da redução de desperdícios derivados de procedimentos ineficientes, o sistema torna-se mais rentável;
- Melhoria da Qualidade — Se as mesmas operações fossem executadas de maneira diferente dependendo da pessoa, a probabilidade de defeitos aumentaria;
- Envolvimento dos Trabalhadores — Trabalho padronizado desvia a responsabilidade pelos erros dos trabalhadores para o sistema. Dessa forma, as pessoas tendem a ser mais honestas quanto a oportunidades de melhoria;
- Melhoria Contínua — Esta ferramenta é essencial para a melhoria contínua, uma vez que facilita a mudança para padrões melhorados, tornando os processos mais fáceis, mais rápidos e mais eficientes (Oliveira et al., 2017, p. 1085).

Em operações com elevada variabilidade na execução das tarefas, a aplicação do trabalho uniforme permite aumentar a consistência do processo. Esta abordagem contribui para a redução de ineficiências e para a melhoria do desempenho operacional.

B. 5S

A ferramenta Lean 5S foi desenvolvida no Japão. Esta ferramenta visa atingir um zona de trabalho limpa e organizada de modo a manter um excelente ambiente organizacional. Este método consiste no seguimento sequencial de 5 passos:

1) Sort (*Seiri*) — Consiste na remoção de tudo considerado desnecessário. O espaço de trabalho deve somente ter aquilo necessário para executar as atividades;
2) Set in Order (*Seiton*) — Deve haver um lugar para tudo e tudo deve ser colocado no seu lugar. Identificação visual rápida de ferramentas e áreas poupa tempo e facilita os processos;
3) Shine (*Seiso*) — Limpar o espaço de trabalho é essencial, não deve haver sujidade na zona de trabalho. Reduz o risco de acidentes e ajuda no controlo dos produtos;
4) Standardize (*Seiketsu*) — De modo a otimizar os três primeiros passos, padrões devem ser criados e seguidos. A arrumação e a ordem devem ser mantidos;
5) Sustain (*Shitsuke*) — O último passo consiste em desenvolver um método para assegurar que a técnica dos 5S está a ser seguida. Isso requer disciplina e foco. Há que desenvolver um compromisso e orgulho pelo cumprimento das normas. Normalmente, auditorias são feitas para assegurar a sustentabilidade da metodologia (Kobayashi et al., 2008, p. 245).

5S traz vários benefícios para uma empresa, o mais importante sendo a eliminação de desperdícios, especialmente de tempo e de espaço. Outras vantagens são: a qualidade, a segurança e a higiene (Oliveira et al., 2017, p. 1086).

Em ambientes produtivos onde a organização do espaço influencia diretamente o desempenho operacional, a aplicação da metodologia 5S pode contribuir para a melhoria do fluxo de materiais. Esta ferramenta permite ainda reduzir desperdícios associados a movimentações desnecessárias e à desorganização do espaço de trabalho.

C. *Kanbans*

Gestão Visual é definida como um ambiente onde o que é suposto acontecer, acontece sempre no tempo certo, devido a dispositivos visuais. Esta técnica é a base para o bom funcionamento de várias outras Ferramentas Lean. Consiste na utilização de meios de comunicação rápidos e intuitivos, como: quadros informativos, delimitações de espaço, instruções de trabalho, etc. O objetivo é empoderar os trabalhadores para gerir o seu próprio espaço de trabalho, reduzindo erros e evitando mais formas de produzir desperdício

(Oliveira et al., 2017, p. 1086).

Uma das Ferramentas Lean com base na Gestão Visual é o *Kanbans*. Desenvolvido e estudado nas linhas de produção da Toyota, *kanbans* emergiram como uma solução para a tendência que as fábricas têm de sobreproduzir. Foi procurada uma forma de reduzir o desperdício, para isso, era necessário descobrir um meio de entregar/encomendar somente o material necessário quando necessário. *Kanban* pode ser traduzido do japonês como um sinal — é uma ação visual utilizada em sistemas de tração. *Kanban* é definido como uma abordagem Lean desenvolvida na indústria automóvel para retirar materiais da linha de produção consoante a lógica "*just-in-time*". Este método consiste na promoção do reabastecimento de materiais unicamente quando exigido, no recebimento de sinais. Estes sinais são meramente ativados quando necessário. Este processo regula o fluxo de produtos tanto na empresa, como com os fornecedores (Oliveira et al., 2017, p. 1086).

Em sistemas produtivos caracterizados por níveis elevados de inventário intermédio (WIP), a utilização de sistemas *Kanban* revela-se particularmente relevante para o controlo do fluxo entre etapas. A implementação de uma lógica de produção puxada permite evitar a sobreprodução e reduzir a acumulação de produto ao longo do processo.

D. Equilíbrio de Linhas

O equilíbrio de linhas é o procedimento de alocar tarefas pelos postos de trabalho numa linha de produção, distribuindo a quantidade de trabalho uniformemente. Para atingir este objetivo, os conceitos de tempo de ciclo e o "*takt time*" devem ser bem entendidos. *Takt time* está relacionado com a procura e o seu valor representa a frequência com que é necessário produzir um produto de modo que a procura seja satisfeita. Ou seja, é calculado mediante o rácio de tempo disponível para produzir uma certa quantidade de produto, e a quantidade procurada pelos clientes. O tempo de ciclo é o tempo que o ciclo de uma operação demora a ser completo. Normalmente, como o tempo de ciclo difere de posto para posto, a frequência com que um produto é finalizado corresponde ao tempo de ciclo do posto de trabalho mais lento. De maneira a equilibrar propriamente as linhas de produção, o trabalho tem de ser distribuído de tal maneira que o tempo de ciclo é inferior ao *takt time*. A eficiência operacional aumenta quando ambas as métricas são o mais semelhantes possível, na medida que é reduzido o tempo de espera e o inventário entre as tarefas, e o uso de recursos humanos é otimizado (Oliveira et al., 2017, p. 1086).

Em sistemas produtivos com desbalanceamento entre etapas, o equilíbrio de linhas apresenta-se como uma ferramenta fundamental para alinhar as capacidades produtivas. Esta abordagem permite reduzir os tempos de espera e a acumulação de inventário intermédio ao longo do processo.

E. *Value Stream Mapping* (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) ou Mapeamento do Fluxo de Valor é um método que permite uma visão global do fluxo de materiais desde a sua aquisição em forma de matéria-prima, até a sua expedição como produto final. É definido como um mapa para a identificação de desperdício, de oportunidades de melhoria e de que tipo de ferramentas Lean utilizar. Para aplicar a metodologia VSM, 4 passos têm de ser seguidos:

a) Seleção do produto ou família de produto a utilizar como objeto de melhoria;
b) Desenho da representação do estado atual;
c) Desenho do estado futuro, sem as ineficiências anteriormente identificadas;
d) Elaboração de um plano para atingir o estado futuro.

O uso de VSM ajuda na identificação das fontes de desperdício, proporciona uma linguagem comum para a sua análise e facilita a compreensão das conexões dos fluxos de materiais. Também é uma forma eficaz de registar prazos de entrega, tempos de preparação e outros indicadores, de uma forma que possibilita ao responsável visualizar claramente o desempenho do sistema (Oliveira et al., 2017, pp. 1085–1086).

O VSM permite também classificar as diferentes atividades ao longo do processo produtivo em três categorias: atividades que acrescentam valor (*Value-Added* – VA), atividades que não acrescentam valor, mas são necessárias para o funcionamento do sistema (*Necessary-Non-Value-Added* – NNVA) e atividades que não acrescentam nenhum valor ao produto (*Non-Value-Added* – NVA). Esta distinção visa a fácil identificação das atividades que merecem otimização (VA), a minimização das atividades essenciais que não acrescentam valor (NNVA), e a, se possível, total eliminação das atividades sem valor acrescentado, de forma a contribuir para uma maior eficiência do sistema produtivo (Kumar & Shankar, 2026).

O VSM constitui uma ferramenta fundamental para a análise de sistemas produtivos, permitindo visualizar integradamente o fluxo de materiais e informação ao longo do processo. A sua aplicação possibilita localizar fontes de desperdício e descontinuidades no fluxo, suportando a definição de melhorias orientadas para o aumento da eficiência operacional.

3.2 Gestão de Operações no Setor Alimentar

A crescente complexidade e dinamismo dos ambientes industriais modernos tornaram a eficiência operacional um fator crucial para o sucesso das organizações. Neste contexto, as empresas são obrigadas a adaptar continuamente os seus sistemas de produção às circunstâncias tecnológicas, económicas e de um mercado em evolução constante (Mourtzis et al., 2023).

A indústria transformadora tem como principal objetivo aumentar a produtividade de modo a dar resposta à crescente procura por parte dos consumidores (Kumar & Shankar, 2026). Para isto, é necessário

haver uma grande flexibilidade e adaptabilidade na estrutura de produção, principalmente no setor alimentar, onde é possível presenciar uma grande volatilidade no mercado (Mourtzis et al., 2023).

Pequenas e Médias Empresas (PMEs) compõem uma parte significativa da indústria alimentar e do desenvolvimento económico (Mourtzis et al., 2023). Estas empresas sentem a necessidade de melhorar os seus processos produtivos, de modo que possam ir ao encontro das mudanças persistentes dos níveis e estilos de vida (Mourtzis et al., 2023). Existem várias ferramentas que auxiliam a deteção e remoção de desperdícios (Kumar & Shankar, 2026), tendo em conta os recursos, as instalações e as limitações do seu setor, nomeadamente a vida curta dos seus produtos (Mourtzis et al., 2023).

Apesar de a Metodologia Lean ter provado ser efetiva em muitas indústrias diferentes, a sua aplicação na indústria alimentar apresenta-se perante alguns desafios e limitações que tornam a gestão da produção mais exigente. É necessário garantir que as normas de segurança alimentar sejam cumpridas, que haja uma gestão minuciosa dos produtos pela sua natureza perecível, e que haja resposta à grande variabilidade da procura pelos consumidores (Al-dalain, 2026).

A eficiência de custos sempre foi considerada um indicador de sucesso entre as empresas neste setor, no que toca ao desempenho da gestão da cadeia de abastecimento alimentar (Luo et al., 2022). Contudo, atualmente, o consumidor tem dado mais importância à sustentabilidade, principalmente quanto à utilização eficiente dos recursos e a sua circularidade (Luo et al., 2022).

Contrariamente à cadeia de abastecimento alimentar, existe também a cadeia de valor alimentar, que estuda as atividades económicas, na cadeia de abastecimento, que criam valor na perspetiva do consumidor (Luo et al., 2022). De certo modo, abrange todas as atividades do processo produtivo e logístico, porém, foca-se mais na eliminação de resíduos, às embalagens e às atividades de 'marketing', que podem ter um impacto significativo no valor final do produto (Luo et al., 2022). Nesta perspetiva, apenas são tomadas em conta as atividades que, para o cliente, acrescentam valor aos produtos.

Para uma empresa competir e sobressair em mercados que constantemente mudam (a transição para uma Indústria 4.0), a digitalização dos processos produtivos é essencial. Desta forma, as decisões passarão a ser mais simples, informadas e automáticas, em vez de depender da experiência empírica dos gestores e colaboradores (Mourtzis et al., 2023).

Neste contexto, a Produção Lean surge como uma abordagem que se foca na análise dos processos e fluxos produtivos, de modo a identificar ineficiências nas operações, podendo então a empresa melhorar essas ineficiências, maximizando o valor acrescentado para o cliente (Kumar & Shankar, 2026). O objetivo fundamental de qualquer empresa é maximizar a produção e minimizar o desperdício, mantendo o alto nível de satisfação dos clientes (Kumar & Shankar, 2026).

Entre as diversas ferramentas associadas à Produção Lean, o *Value Stream Mapping* (VSM) destaca-

se na forma como consegue facilitar a identificação de desperdícios ao longo dos processos produtivos. Como dito anteriormente, o VSM separa as atividades que acrescentam valor, das que não acrescentam valor, mas são necessárias para a continuidade da produção, das atividades que não acrescentam valor algum ao consumidor, nomeadamente tempos de espera (Kumar & Shankar, 2026).

Através da construção de um mapa que detalhe a situação atual dos processos produtivos, é possível reconhecer as ineficiências existentes em cada etapa de cada processo, assim como as oportunidades de melhoria e outras dificuldades que teriam passado despercebidas. É possível então a construção de um mapa da situação futura, que demonstra como a empresa poderá posteriormente funcionar melhor. Este mapa funcionará como um guia estruturado para a implementação de mudanças no sistema produtivo (Kumar & Shankar, 2026).

A aplicação de VSM mostrou, em diversas empresas de diversas indústrias, um aumento significativo da eficiência operacional, incluindo a diminuição dos níveis de inventário em processo e uma melhor gestão dos recursos utilizados pela empresa. Desta forma foi possível registar um aumento da produtividade e a otimização dos processos produtivos (Kumar & Shankar, 2026).

Um exemplo relevante de aplicação empírica do VSM no setor alimentar é apresentado por Matindana e Sinkamba (2025), que analisaram uma pequena empresa de moagem de arroz na Tanzânia. À semelhança do presente estudo, a organização apresentava níveis elevados de tempos de espera e ineficiências no fluxo produtivo (Matindana & Sinkamba, 2025).

A aplicação do VSM nesta empresa permitiu identificar as atividades sem valor acrescentado e propor melhorias ao nível da reorganização das operações e minimização de tempos de espera. Os resultados evidenciaram uma redução do Lead Time em 44%, bem como melhorias ao nível da produtividade e do desempenho operacional (Matindana & Sinkamba, 2025). Estes resultados reforçam a evidência de que o VSM constitui uma ferramenta eficaz para a melhoria da eficiência operacional em contextos industriais alimentares, mesmo em pequenas e médias empresas com recursos limitados.

No entanto, a implementação de práticas Lean não é um processo linear, dependendo fortemente do contexto organizacional em que está inserido. As diferentes culturas organizacionais e a padronização dos processos de cada empresa, dificultam o sucesso de implementação destas ferramentas. É necessário, então, que haja uma abertura a adaptação proveniente da empresa e dos seus colaboradores para uma implementação Lean bem-sucedida (Kumar & Shankar, 2026).

Tendo em conta as características específicas da indústria alimentar e os desafios associados à gestão das suas operações, a utilização de ferramentas Lean, nomeadamente o VSM, revela-se particularmente pertinente para a análise e identificação de oportunidades de melhoria. Os resultados empíricos existentes demonstram ser possível obter melhorias significativas ao nível da eficiência operacional. No âmbito do

presente Estágio e Relatório de Estágio, recorreu-se a esta metodologia, com o objetivo de compreender o funcionamento do sistema produtivo da empresa, e propor soluções que contribuam para o aumento da sua eficiência operacional.

4. METODOLOGIA

4.1 Enquadramento Metodológico

O presente estudo insere-se numa abordagem mista, combinando tanto análise qualitativa como quantitativa, desenvolvida em contexto empresarial real, no âmbito de um Estágio Curricular, realizado na empresa Not Guilty — The Right Way. Este estágio surgiu da necessidade da empresa em avaliar os seus processos produtivos, com o objetivo de identificar ineficiências e explorar a aplicação de ferramentas Lean que contribuam para a sua otimização. O estudo assume ainda a natureza de um estudo de caso, uma vez que se centra na análise detalhada de um sistema produtivo específico, permitindo uma compreensão aprofundada dos processos e das suas ineficiências no contexto real da organização.

A análise baseou-se no contacto direto com o sistema e ambiente produtivos da fábrica, incluindo a interação com os seus colaboradores, permitindo uma observação mais aprofundada das operações. Através deste contacto foi possível compreender o funcionamento do sistema produtivo e identificar potenciais oportunidades de melhoria ao nível da eficiência operacional.

Recorreu-se, então, à utilização de uma ferramenta, cada vez mais utilizada em contextos de implementação Lean nas empresas a nível mundial, o *Value Stream Mapping* (VSM). A aplicação do VSM permitiu detetar desperdícios e ineficiências, bem como identificar oportunidades de melhoria ao longo das diferentes etapas do processo produtivo, com foco na eficiência operacional e na redução de desperdícios.

4.2 Sobre a Ferramenta – VSM

Como ferramenta principal de análise, foi selecionado o *Value Stream Mapping* (VSM). O VSM revela-se como um instrumento de análise pertinente na capacidade de representar de forma estruturada cada etapa do processo de produção, de modo que sejam percetíveis problemas e ineficiências que antes podiam não ser detetadas tão facilmente.

Conforme referido anteriormente, o VSM baseia-se na criação de uma visão global do fluxo de materiais e informação no sistema produtivo, detalhando onde e quando o produto adquire valor agregado na perspetiva do consumidor. Através das distinções entre atividades que agregam ou não valor aos produtos, a empresa percebe se existem recursos – como tempo, matérias-primas ou força de trabalho – alocados a atividades que não contribuem com valor à ótica do cliente final (NVA).

No presente estudo, a aplicação do VSM incidiu na construção do mapa do estado atual (*Current State Map*), com o objetivo de representar fielmente o funcionamento do sistema produtivo no momento da análise. Este mapa permitirá a observação e identificação de oportunidades de melhoria, e servirá como base para a realização de propostas para um estado futuro mais eficiente (*Future State Map*). No contexto da empresa em estudo, caracterizada por processos produtivos sequenciais, a aplicação da ferramenta é facilitada,

permitindo uma visualização clara dos fluxos de materiais e dos pontos de acumulação de inventário intermédio. Desta forma, o VSM constitui uma base estruturada para a análise crítica do sistema produtivo e para a definição de propostas de melhoria sustentadas.

4.3 Recolha de Dados

Para efeitos analíticos, foi realizada uma observação direta das instalações da empresa. A Not Guilty dedica-se à produção de manteigas de frutos secos, barras, bombons e snacks de chocolate, incluindo também produção para marcas terceiras, que não serão mencionadas por questões de confidencialidade, mas que farão parte da análise de eficiência desenvolvida neste projeto.

Em vez de fazer uma análise generalista ou focada apenas num único produto, optou-se por selecionar uma família de produtos, possibilitando assim uma análise mais consistente e representativa dos processos produtivos. A família escolhida foi a manteiga de amendoim, incluindo os seguintes produtos:

1. Manteiga 100% amendoim sem pedaços;
2. Manteiga 100% amendoim com pedaços;
3. Manteiga de amendoim com aditivos sem pedaços (açúcar, sal, gordura, etc.);
4. Manteiga de amendoim com aditivos com pedaços (açúcar, sal, gordura, etc.).

A escolha desta família deveu-se às semelhanças dos seus processos produtivos, muitos dos quais coincidem entre si, mas também para comparar a capacidade produtiva quando o produto apresenta ligeiras alterações. Permite ainda a identificação de padrões de eficiências ou ineficiências que contribuem para uma avaliação mais consistente e fundamentada.

Para além da observação direta, também foi realizada uma recolha de dados quantitativos relativos aos tempos de execução das diferentes etapas do processo produtivo. Não só houve a recolha do tempo necessário para a realização de cada etapa, mas também dos tempos de espera entre etapas do processo.

Toda a informação recolhida foi registada através de apontamentos ao longo do período de observação. Estes registos serviram de base para a construção do mapa do estado atual (*Current State Map*), no qual foram representados os tempos de processamento e os tempos de espera entre operações. A distinção entre os tempos de processamento e os tempos de espera revelou-se fundamental para a análise da eficiência, permitindo posteriormente a quantificação do tempo total de atravessamento (*Total Lead Time*), assim como o tempo efetivo de processamento (*Total Processing Time*).

A medição dos tempos foi realizada através de observação direta no local, recorrendo a uma cronometragem manual das diferentes operações. Os dados recolhidos refletem as condições operacionais observadas durante o período do estágio (outubro a dezembro), podendo existir variações associadas a alterações no volume de produção ou disponibilidade de recursos.

Sempre que possível, foram realizadas medições repetidas das mesmas operações, com um mínimo de duas observações por etapa, para garantir uma maior consistência dos dados e uma representação fiel da realidade industrial. Esta abordagem permitiu considerar a variabilidade natural dos processos produtivos, resultante de fatores como o volume de produção, a disponibilidade de operadores e/ou eventuais interrupções no processo produtivo. Nos casos em que foram efetuadas múltiplas medições, recorreu-se ao cálculo da média dos tempos obtidos para efeitos de análise.

De forma a garantir consistência e comparabilidade entre as diferentes etapas do sistema produtivo, foi definida uma unidade de referência correspondente a 100 kg de matéria-prima, o amendoim. Na fase de torrefação, esta quantidade equivale aproximadamente a uma estante com 40 tabuleiros. Após a torrefação, o produto é dividido por caixas para arrefecer, com capacidade média de 25 kg. Neste caso, os tempos recolhidos individualmente por caixa, são multiplicados por quatro.

Após a moagem dos amendoins, na fase de enchimento, a empresa apresenta diferentes formatos de produto final, nomeadamente frascos de 500 g e de 340 g. Para assegurar a uniformização dos dados, foi determinado o número de unidades necessárias para perfazer os 100 kg de produto. Foi necessário contabilizar dados médios para 200 frascos de 500 g, e, aproximadamente, 294 frascos de 340 g de produto.

4.4 Construção do Mapa (VSM)

No mapa do estado atual foram representadas todas as etapas do sistema produtivo, desde o recebimento da matéria-prima, até ao momento que o produto está pronto para expedição para o consumidor final. Foram incluídos os respetivos tempos de processamento, assim como os tempos de espera entre cada etapa do processo.

As atividades foram devidamente classificadas com as respetivas categorias consoante o valor que acrescentam ao produto: VA, NVA e NNVA. Também está presente informação relativa ao número de colaboradores necessários para a execução de cada atividade.

O mapa inclui uma descrição sucinta sobre cada etapa do processo, assim como uma breve explicação sobre a existência de momentos de espera. Foi considerada a conversão da unidade de medida ao longo das várias fases do sistema de produção.

No final de cada mapa, também estão designados os principais indicadores de desempenho operacional, nomeadamente o *lead time* e o *processing time* para a produção das manteigas. Foram executados quatro mapas distintos, correspondentes a cada um dos produtos da família escolhida, viabilizando uma comparação direta entre os diferentes fluxos produtivos.

5. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL (AS-IS)

5.1 Apresentação dos Resultados do VSM

5.1.1 Mapa 1 – Manteiga 100% amendoim

A Figura 1 apresenta o mapa do estado atual correspondente à produção de manteiga de amendoim 100%. Neste mapa encontra-se representado o fluxo completo do processo produtivo, incluindo os tempos de processamento e os tempos de espera associados a cada etapa. É possível verificar esta mesma imagem com melhor qualidade no Apêndice 1.

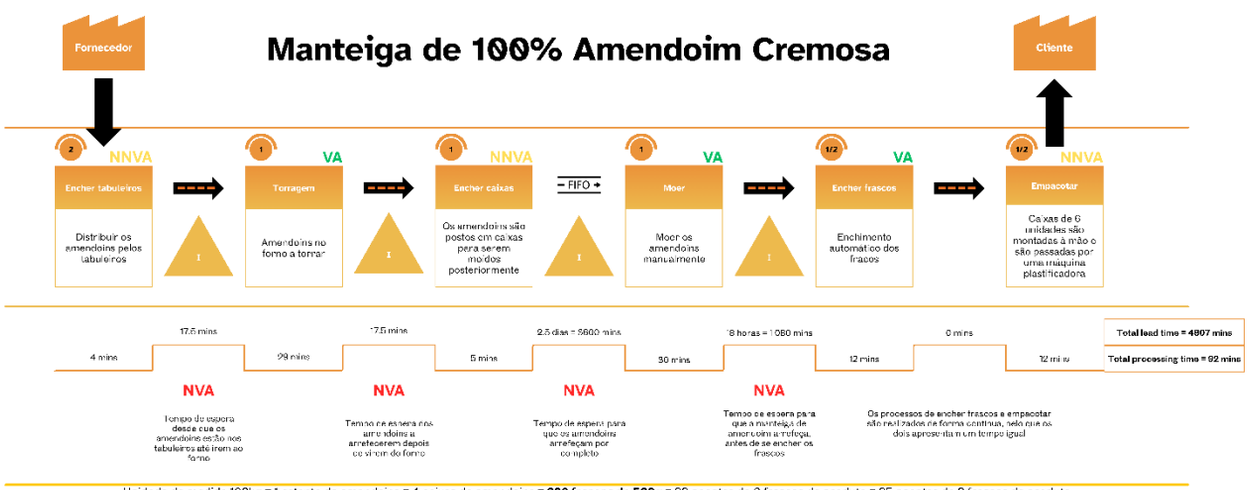


Figura 1 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim

Após a contabilização das seis principais etapas deste sistema produtivo, o tempo efetivo de processamento (*Total Processing Time*) é de 92 minutos, enquanto o tempo total de atravessamento (Total *Lead Time*) aproxima-se dos 4807 minutos.

As atividades de valor acrescentado (VA) totalizam 71 minutos, as atividades essenciais que não acrescentam valor (NNVA) correspondem a 21 minutos, e as atividades que somente não acrescentam valor ao produto (NVA) perfazem 4715 minutos. Estes valores representam, respetivamente, 1.48%, 0.44% e 98.09% do tempo total do processo produtivo da manteiga.

5.1.2 Mapa 2 – Manteiga 100% amendoim com pedaços

A Figura 2 mostra o mapa do estado atual do sistema produtivo da manteiga de amendoim 100% com pedaços. Neste processo também estão representados os tempos de atravessamento, de processamento e de espera ao longo do sistema produtivo. No Apêndice 2 encontra-se esta mesma imagem com melhor qualidade.

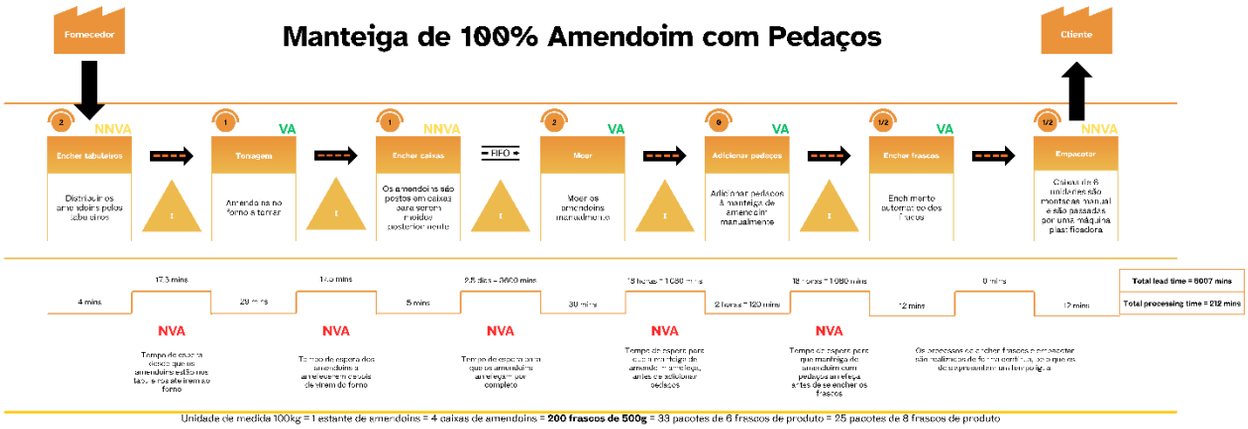


Figura 2 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços

Com a introdução de pedaços ao produto, verifica-se a inclusão de uma nova etapa no sistema produtivo representado na Figura 2. Foram determinados os tempos totais de atravessamento e de processamento das operações, totalizando, respetivamente, 6007 e 212 minutos.

As atividades que acrescentam valor (VA) correspondem a 191 minutos, representando 3.18% do tempo total do processo produtivo. As atividades necessárias sem valor acrescentado (NNVA) correspondem a 21 minutos (0.35%). Por fim, as atividades sem valor acrescentado (NVA) totalizam 5795 minutos, equivalendo a 96.47% do tempo total do processo operativo para este produto.

5.1.3 Mapa 3 – Manteiga de amendoim com aditivos

Na Figura 3 encontra-se representado o mapa do estado atual para o sistema produtivo da manteiga de amendoim, com aditivos, nomeadamente o açúcar, o sal e a gordura, sem pedaços. É possível visualizar os tempos de processamento de cada etapa, assim como os tempos de espera entre as várias etapas da produção. Encontra-se esta mesma imagem com melhor qualidade no Apêndice 3.

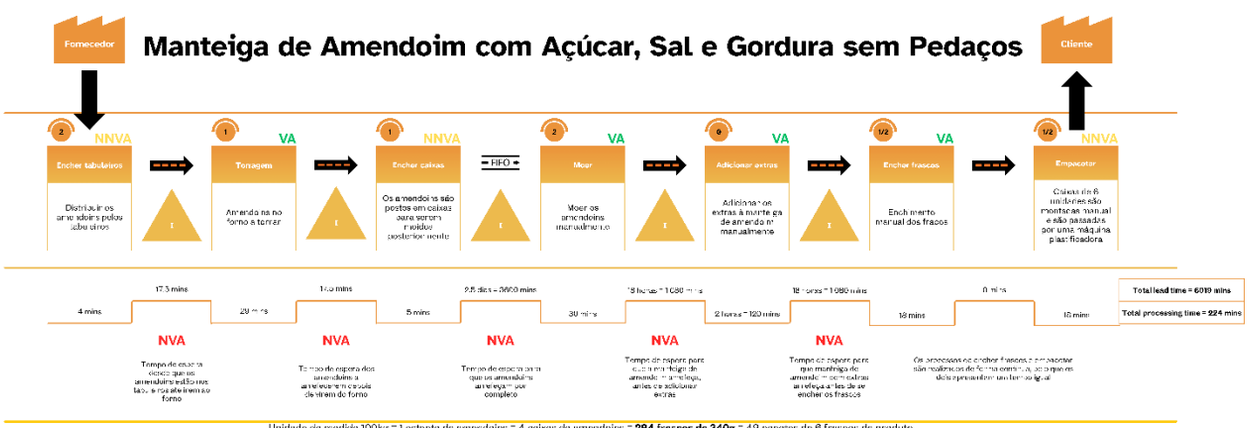


Figura 3 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos

Neste produto, são acrescentados aditivos ao produto, resultando num total de sete etapas no processo produtivo. O tempo total de processamento é de 224 minutos, enquanto o tempo total de atravessamento corresponde a 6019 minutos.

As etapas com valor acrescentado (VA) correspondem a 197 minutos, as etapas sem valor acrescentado mas essenciais (NNVA) representam 27 minutos, e as etapas sem valor acrescentado (NVA) totalizam 5795 minutos. Relativamente ao tempo total de operação do processo produtivo, estes valores representam, respetivamente, 3.27%, 0.45% e 96.28%.

5.1.4 Mapa 4 – Manteiga de amendoim com aditivos com pedaços

O último mapa de estado atual, representado na Figura 4, refere-se à manteiga de amendoim com aditivos e pedaços igualmente. É possível averiguar a sequência das operações do processo produtivo, assim como os tempos de processamento e os tempos de espera entre as etapas. É possível encontrar no Apêndice 4 esta mesma imagem com melhor qualidade.

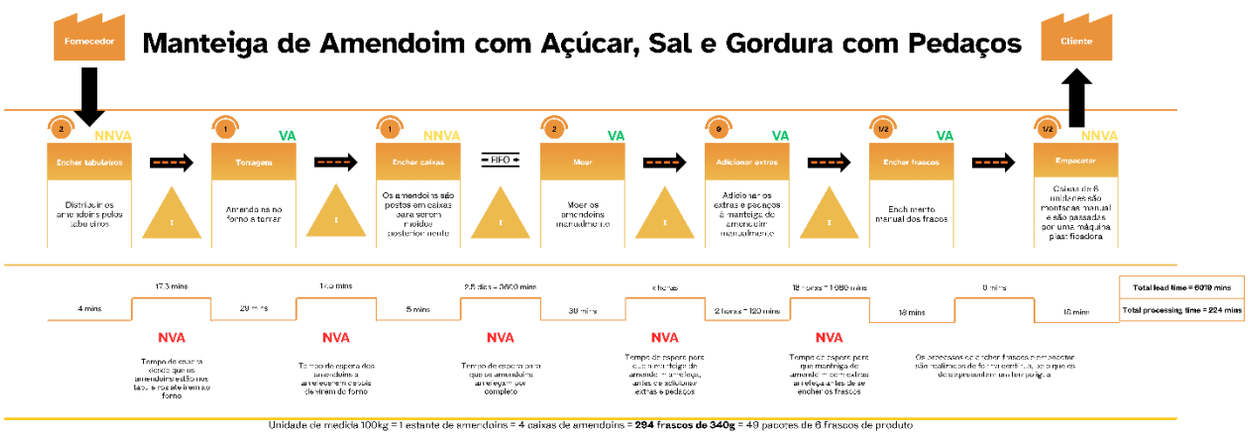


Figura 4 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços

No último produto em análise, são acrescentados aditivos, assim como pedaços, totalizando sete etapas no processo produtivo. O *Total Processing Time* corresponde a 224 minutos, enquanto o *Total Lead Time* é de 6019 minutos.

As percentagens referentes a capa tipo de atividade são: 3.27% (197 minutos) para as atividades de valor acrescentado (VA), 0.45% (27 minutos) para as atividades sem valor acrescentado mas necessárias (NNVA), e 96.28% (5795 minutos) para as atividades sem valor acrescentado.

5.2 Interpretação dos Resultados

5.2.1 Relação entre Lead Time e Processing Time

A análise dos resultados obtidos através do Value Stream Mapping revela uma disparidade significativa entre o tempo total de atravessamento (*Lead Time*) e o tempo efetivo de processamento (*Processing Time*) em todos os produtos analisados. Consegue-se verificar que o *Lead Time* é bastante superior ao *Processing Time*, o que indica que apenas uma pequena fração do tempo total do processo produtivo é dedicada a atividades que acrescentam valor ao produto.

Em todos os diferentes produtos, o tempo efetivo de processamento representa uma percentagem

muito reduzida do tempo total, correspondendo a aproximadamente entre 1% a 4%. No entanto, a maioria do tempo do sistema produtivo corresponde a períodos em que o produto não está a ser transformado, evidenciando uma elevada presença de atividades sem valor acrescentado.

Esta considerável diferença entre os dois indicadores demonstra que o desempenho do sistema produtivo é amplamente condicionado por tempos não produtivos, demonstrando a existência de ineficiências estruturais no fluxo produtivo. Assim, torna-se evidente que o principal fator de impacto no *Lead Time* não reside nas operações de transformação em si, mas sim nos tempos intermédios entre etapas do processo.

5.2.2 Fluxo Produtivo

A análise do fluxo produtivo evidencia a existência de um sistema não contínuo, caracterizado por desbalanceamento entre as diferentes etapas do processo. Em particular, verifica-se uma disrupção entre a capacidade da etapa de torrefação e a da etapa de moagem, sendo a primeira mais rápida do que a segunda. Esta diferença de ritmos conduz à acumulação de produto entre operações, originando a formação de inventário intermédio.

Após a torrefação, os amendoins permanecem cerca de 20 minutos em arrefecimento inicial, sendo posteriormente transferidos para caixas onde continuam o processo até atingirem a temperatura ambiente. O inventário intermédio é organizado em fila conforme a lógica FIFO (*First In, First Out*), na qual os primeiros lotes a entrar são os primeiros a ser encaminhados para a etapa de moagem.

Atualmente, esta fila corresponde a aproximadamente 2 ou 3 dias de permanência no sistema, não devido ao tempo necessário para o arrefecimento, mas sim em consequência do desbalanceamento entre as etapas produtivas. De facto, os amendoins permanecem este período em espera porque a capacidade da moagem é inferior à da torrefação, originando uma acumulação de inventário intermédio antes desta operação.

Este fenómeno traduz-se na existência de stock em processo (*Work in Progress* – WIP), que, no caso em análise, pode atingir valores correspondentes a 2 a 3 dias de produção. Importa salientar que este período não corresponde a um tempo efetivo de espera associado a uma operação específica, mas sim ao tempo necessário para o produto percorrer a fila de processamento até à etapa seguinte. Assim, este tempo reflete essencialmente a rotatividade do inventário no sistema produtivo.

A presença deste nível elevado de WIP resulta diretamente do desbalanceamento entre as capacidades das diferentes etapas, evidenciando a ausência de sincronização no fluxo produtivo. Quando a taxa de produção de uma etapa excede a capacidade da etapa seguinte, cria-se inevitavelmente a acumulação de produto, comprometendo a fluidez do processo.

Nesta situação, a natureza descontínua do fluxo produtivo, associada à produção em regime de lotes,

contribui para o aumento do tempo total de atravessamento. A inexistência de um equilíbrio adequado entre as capacidades produtivas impede que o sistema opere eficientemente, sendo necessária uma maior coordenação entre etapas, nomeadamente através do alinhamento dos ritmos de produção (*takt time*).

Assim, o fluxo produtivo analisado apresenta características típicas de um sistema desbalanceado. Faltando-lhe sincronização entre operações, isto conduz à formação de inventário intermédio e ao aumento significativo do Lead Time.

5.2.3 Identificação de Desperdícios

A análise do sistema produtivo permite identificar a presença de desperdícios, que contribuem diretamente para o elevado tempo total de atravessamento observado. Entre os diferentes tipos de desperdícios, destaca-se particularmente o excesso de inventário intermédio (WIP), resultante da acumulação de produto entre etapas do processo.

Este excesso de WIP representa uma forma de desperdício, visto que o produto permanece no sistema sem sofrer nenhuma transformação, contribuindo para o aumento do *Lead Time* sem acrescentar valor. Além disso, a acumulação de inventário está frequentemente associada a uma baixa eficiência do fluxo produtivo, dificultando a deteção de problemas e a gestão operacional.

Além disso, verifica-se a presença de desperdício associado a tempos de espera, uma vez que o produto permanece inativo durante períodos prolongados entre operações. Estes tempos, embora não estejam ligados a atividades de transformação, têm um impacto significativo na eficiência global do sistema.

Desta forma, a predominância de inventário intermédio e de tempos de espera mostra um sistema produtivo que apresenta desperdícios. Consequentemente, a maioria do tempo do processo não contribui para a criação de valor para o cliente.

5.2.4 Gargalos e Ineficiências

A análise do sistema produtivo permite identificar a existência de um gargalo na etapa de moagem, cuja capacidade se revela inferior à das etapas anteriores, nomeadamente da torrefação. Esta limitação condiciona o desempenho global do sistema, uma vez que a taxa de produção é determinada pela etapa com menor capacidade.

A presença deste gargalo resulta num desbalanceamento entre as diferentes etapas do processo produtivo, impedindo o funcionamento equilibrado do sistema. Enquanto a torrefação apresenta uma cadência superior, a moagem não consegue acompanhar o mesmo ritmo, originando uma descoordenação entre operações.

No que diz respeito à torrefação, o forno existente nestas instalações apresenta capacidade para processar cerca de 200 kg de amendoim por ciclo, com uma duração aproximada de 29 minutos. Contudo,

a etapa de moagem é realizada recorrendo a um único moinho de menor capacidade, exigindo fornecimento manual e progressivo do produto. Este processo demora cerca de cinco minutos por cada 25 kg de amendoim, correspondendo a aproximadamente 30 minutos para 100 kg, evidenciando a limitação desta etapa face à torrefação.

Esta falta de alinhamento entre capacidades traduz-se numa ineficiência estrutural do sistema, visto que impede a fluidez do processo produtivo e contribui para o aumento do tempo total de atravessamento. A inexistência de um equilíbrio adequado entre as etapas compromete a eficiência global, evidenciando a necessidade de uma melhor sincronização dos ritmos produtivos.

Adicionalmente, esta configuração do sistema sugere que pequenas alterações na capacidade da etapa de moagem ou no ajuste da cadência das etapas anteriores poderão ter um impacto significativo no desempenho global do processo. Assim, o gargalo identificado constitui um ponto crítico do sistema produtivo, cuja otimização poderá contribuir para a melhoria da eficiência operacional.

5.2.5 Síntese Comparativa dos Resultados

De forma a sintetizar e facilitar a comparação dos resultados obtidos para os diferentes produtos analisados, apresenta-se a seguir uma tabela (Tabela 1) com os principais indicadores de desempenho do sistema produtivo.

Produto	N.º de etapas	*Lead Time* (min)	*Processing Time* (min)	VA (%)	NNVA (%)	NVA (%)	Gargalo
100%	6	4807	92	1.48%	0.44%	98.09%	Moagem
100% + Pedaços	7	6007	212	3.18%	0.35%	96.47%	Moagem
Aditivos	7	6019	224	3.27%	0.45%	96.28%	Moagem
Aditivos + Pedaços	7	6019	224	3.27%	0.45%	96.28%	Moagem

Tabela 1 – Síntese Comparativa dos Resultados

Desta forma é possível fazer uma comparação direta entre os processos dos diferentes produtos analisados. Percebe-se que a presença significativa de atividades que não acrescentam valor é comum em todos os produtos, assim como a grande discrepância entre o *Lead Time* e o *Processing Time*.

Adicionalmente, observa-se que os produtos com aditivos, tanto com como sem pedaços, apresentam valores idênticos. Este resultado deve-se ao facto de a etapa de adição de ingredientes ser realizada conjuntamente, sendo os aditivos e os pedaços incorporados simultaneamente no mesmo contentor. O processo de mistura decorre por aproximadamente duas horas, para garantir a homogeneidade do produto, explicando a ausência de diferenças nos tempos de processamento entre as duas variantes.

6. PROPOSTAS DE MELHORIA (TO-BE)

6.1 Enquadramento das Propostas

Com base na análise do sistema produtivo realizado no capítulo anterior, foram identificadas diversas ineficiências, nomeadamente ao nível do desbalanceamento entre etapas, da acumulação de inventário intermédio e da existência de um fluxo produtivo não contínuo. Estas limitações refletem-se num elevado tempo total de atravessamento e numa predominância significativa de atividades sem valor acrescentado.

Neste contexto, apresentam-se a seguir um conjunto de propostas de melhoria, com o objetivo de aumentar a eficiência operacional do sistema produtivo. As propostas baseiam-se nos princípios da Filosofia Lean, procurando reduzir desperdícios, melhorar o fluxo produtivo e promover uma maior sincronização entre as diferentes etapas do processo.

As medidas propostas incidem sobretudo na melhoria do fluxo produtivo, na redução do inventário intermédio, no balanceamento da linha de produção e na otimização da etapa identificada como gargalo. Importa referir que estas propostas não foram implementadas no âmbito do presente estudo e estágio, correspondendo assim a sugestões teóricas fundamentadas na análise efetuada.

De forma geral, espera-se que a aplicação destas medidas contribua para a redução do Lead Time e para a diminuição do WIP. Adicionalmente, prevê-se uma melhoria da eficiência global do sistema produtivo.

6.2 Melhoria do Fluxo Produtivo

Conforme identificado na análise do sistema produtivo, o fluxo de produção apresenta um caráter descontínuo, resultante do desbalanceamento entre as diferentes etapas e da produção em regime de lotes. Esta configuração conduz à cumulação de produto entre operações e contribui significativamente para o aumento do tempo total de atravessamento.

Considerando a natureza do processo produtivo, tanto a adoção de um fluxo unitário como a redução extrema da dimensão dos lotes na etapa de torrefação não se revelam adequadas, uma vez que poderia comprometer a eficiência energética e operacional. No entanto, torna-se possível promover uma melhoria do fluxo produtivo através de uma maior coordenação entre etapas, nomeadamente através do controlo do volume de produto libertado para as fases subsequentes.

Neste sentido, propõe-se a implementação de medidas que permitam uma maior sincronização entre as diferentes operações, nomeadamente através do ajuste dos ritmos produtivos e do controlo do volume de produto transferido entre etapas. Em particular, sugere-se a limitação da quantidade de produto libertado da torrefação para as etapas seguintes, bem como a adoção total de produção de um sistema puxado (*Pull System*), em que a produção ocorre conforme a capacidade da etapa subsequente. Esta abordagem visa evitar a produção excessiva em fases com maior capacidade, reduzindo a acumulação de produto antes das

operações seguintes.

Adicionalmente, recomenda-se a definição de níveis de inventário intermédio mais controlados, de forma a garantir a existência de um *buffer* (stock de reserva em caso de emergência) necessário ao funcionamento do sistema, sem que este se traduza em excesso de stock. A gestão adequada deste inventário permitirá melhorar a fluidez do processo produtivo, mantendo simultaneamente a solidez operacional face a eventuais variações ou interrupções.

A implementação destas medidas permitirá reduzir os tempos intermédios entre operações, contribuindo para uma diminuição do *Lead Time*. Adicionalmente, espera-se uma melhoria da eficiência global do sistema produtivo, sem comprometer a viabilidade operacional das diferentes etapas.

6.3 Redução de Inventário Intermédio (WIP)

A existência de inventário intermédio não deve ser totalmente eliminada, sendo necessário garantir um nível de stock de segurança que permita acomodar variações no processo produtivo ou na procura do cliente (*buffer*). Contudo, os níveis atualmente observados indicam um excesso de WIP, resultante do desbalanceamento entre etapas.

Neste cenário, propõe-se implementar mecanismos de controlo do inventário intermédio entre as etapas do processo produtivo, de forma a evitar a acumulação excessiva de produto. Este controlo poderá ser realizado através da definição de limites máximos de WIP entre operações, bem como pela utilização de mecanismos visuais de controlo, como sistemas *kanban*, que permitam regular a libertação de produto em função da capacidade da etapa seguinte. Assim, a produção passa a ocorrer de acordo com uma lógica de produção puxada (*Pull System*), evitando a sobreprodução e promovendo um fluxo mais equilibrado.

Ademais, recomenda-se a melhoria da gestão dos fluxos de inventário intermédio já existentes, nomeadamente através de uma utilização mais controlada dos sistemas FIFO (*First In, First Out*). A definição de limites mínimos e máximos de stock entre etapas permitirá assegurar uma maior previsibilidade e controlo do fluxo de materiais ao longo do processo produtivo.

A adoção destas medidas permitirá reduzir o tempo de permanência do produto no sistema, contribuindo para a diminuição do *Lead Time*. Adicionalmente, espera-se uma melhoria da fluidez do processo produtivo e uma maior visibilidade sobre o desempenho das diferentes etapas.

6.4 Balanceamento da Linha Produtiva

Conforme identificado na análise do sistema produtivo, verifica-se um desequilíbrio entre as diferentes etapas do processo, particularmente entre a torrefação e a moagem, sendo esta última a operação com menor capacidade. Esta divergência impede o funcionamento equilibrado do sistema, condicionando o seu desempenho global.

Neste sentido, propõe-se o balanceamento da linha produtiva, através do alinhamento das capacidades das diferentes etapas, de forma a garantir uma maior sincronização do fluxo de produção. Este balanceamento poderá ser alcançado através do ajuste da cadência das operações, nomeadamente pela redução do ritmo das etapas com maior capacidade ou pelo aumento da capacidade da etapa limitante, viabilizando uma distribuição mais uniforme da carga de trabalho ao longo do processo.

A introdução de uma lógica de produção baseada no *takt time* permitirá definir um ritmo de produção mais uniforme, assegurando que as diferentes etapas operam coordenadamente em função da procura. Nesta circunstância, recomenda-se a análise do *takt time* e a sua comparação com os tempos de ciclo das diferentes operações, de forma a identificar desvios e ajustar a distribuição das tarefas ou a cadência produtiva. Este alinhamento, associado aos princípios de equilíbrio de linhas, contribuirá para uma melhor utilização dos recursos disponíveis e para a redução de descontinuidades no processo produtivo.

A implementação destas medidas permitirá diminuir os desequilíbrios entre as diferentes etapas do processo produtivo. Como resultado, espera-se o funcionamento mais estável e eficiente do sistema.

6.5 Otimização da Etapa de Moagem (Gargalo)

Segundo verificado na análise do sistema produtivo, a etapa de moagem representa o principal gargalo do processo, apresentando uma capacidade de produção inferior à das restantes operações, como, por exemplo, a torrefação. Esta limitação condiciona diretamente o desempenho global do sistema, uma vez que determina o ritmo máximo de produção e contribui para o desbalanceamento entre etapas.

Neste sentido, propõe-se a otimização da etapa de moagem, através do aumento da sua capacidade produtiva e da melhoria da sua eficiência operacional. Esta otimização poderá ser alcançada através da redução de tempos improdutivos, da melhoria das condições de operação e da minimização de eventuais paragens ou interrupções ao longo do processo. Adicionalmente, a adoção de práticas de monitorização do desempenho da operação poderá permitir identificar oportunidades de melhoria contínua, contribuindo para uma gestão mais eficaz desta etapa crítica.

Paralelamente, recomenda-se a padronização das operações associadas à moagem, no âmbito do trabalho uniforme, através da definição de procedimentos claros e consistentes para a execução de tarefas. Esta abordagem permitirá reduzir a variabilidade do processo, melhorar a previsibilidade do desempenho e assegurar uma execução mais eficiente das operações. A reorganização das tarefas e uma melhor articulação entre operadores contribuirão para uma maior continuidade no funcionamento da operação.

A implementação destas medidas permitirá aumentar a capacidade da etapa de moagem, reduzindo o desbalanceamento entre operações. Como consequência, espera-se uma diminuição do *Lead Time* e do inventário intermédio, contribuindo para a melhoria da eficiência global do sistema produtivo.

6.6 Impacto Geral Esperado

De forma geral, as propostas de melhoria apresentadas atuam de forma complementar sobre o sistema produtivo, incidindo na melhoria do fluxo, na redução do inventário intermédio e no balanceamento das diferentes etapas. A sua implementação conjunta permitirá uma maior sincronização entre operações, reduzindo as descontinuidades atualmente existentes no processo produtivo.

A melhoria do fluxo produtivo, associada à adoção de uma lógica de produção puxada e ao controlo do inventário intermédio, contribuirá para a diminuição da acumulação de produto entre etapas. Neste sentido, espera-se uma redução significativa do WIP, atualmente estimado entre 2 a 3 dias de produção, para valores mais próximos de 1 dia, promovendo uma maior fluidez do sistema. Esta redução será possível com o aumento da capacidade da etapa de moagem, que se estima que passará de 30 minutos para 20.

Esta diminuição do inventário intermédio terá um impacto direto no *Lead Time*, que atualmente se situa aproximadamente entre 4800 e 6000 minutos, para a manteiga 100% sem pedaços e para as restantes variantes, respetivamente. Após a implementação destas medidas, estima-se que o *Lead Time* possa ser reduzido para valores na ordem dos 2600 e 3800 minutos, correspondendo a uma redução de aproximadamente 45% para a manteiga 100% sem pedaços, e cerca de 35% a 40% para os restantes produtos desta família.

A otimização da etapa de moagem, identificada como o principal gargalo, terá um impacto direto no desempenho global do sistema. O aumento da sua capacidade e eficiência permitirá reduzir o desbalanceamento entre etapas e melhorar a continuidade do fluxo produtivo. De forma global, a implementação conjunta destas medidas contribuirá para um sistema mais equilibrado e eficiente, com menor acumulação de inventário intermédio e maior proximidade entre o Lead Time e o Processing Time.

Apresenta-se a seguir o mapa do estado futuro (*Future State Map*) para a manteiga 100% amendoim sem pedaços na Figura 5. Pode ser encontrada esta mesma imagem com melhor qualidade no Apêndice 5 (Figura 10).

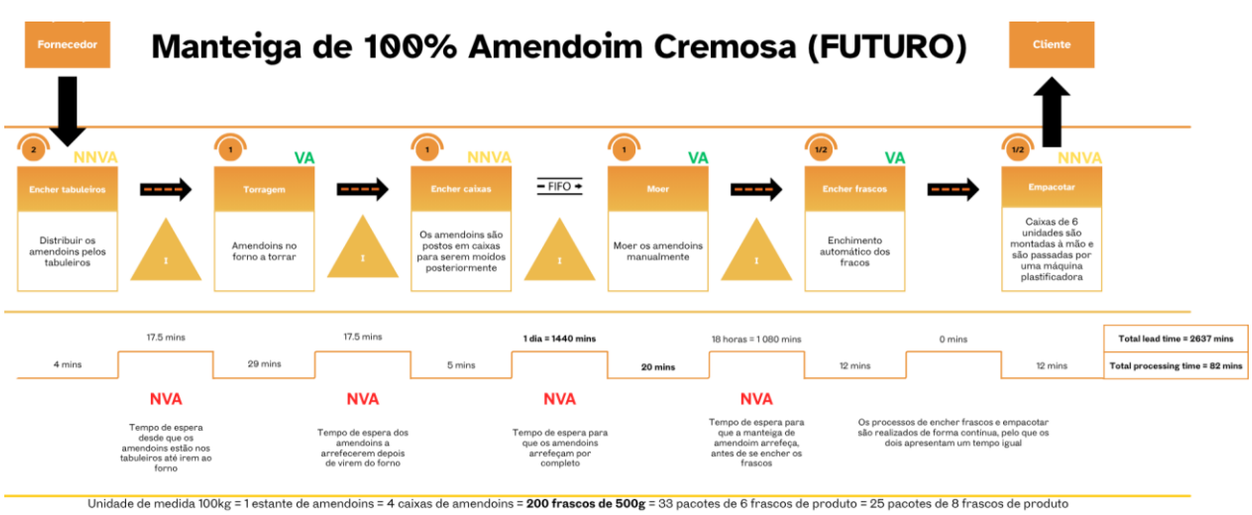


Figura 5 - Mapa do Estado Futuro da Produção de Manteiga 100% Amendoim

As principais alterações refletem-se na diminuição do tempo de espera entre operações, particularmente antes da etapa de moagem, bem como na melhoria do balanceamento da linha produtiva. Esta mudanças contribuem para uma redução do *Lead Time* e para uma maior proximidade entre esse e o tempo efetivo de processamento (*Processing Time*), evidenciando um sistema mais eficiente e alinhado com os princípios da filosofia Lean.

7. CONCLUSÃO

Este projeto visou a concretização de um Estágio Curricular num ambiente empresarial real para a análise das suas infraestruturas, de modo a identificar a possibilidade de implementação de metodologias Lean nos seus processos produtivos. A empresa de acolhimento, Not Guilty, posiciona-se no mercado de chocolates e manteigas de frutos secos artesanais, que apresentam qualidades benéficas para a saúde nos seus produtos.

Para a análise dos sistemas produtivos da empresa, recorreu-se à aplicação de uma ferramenta Lean, de modo a identificar ineficiências e oportunidades de melhoria operacional, nomeadamente o *Value Stream Mapping* (VSM). Através da construção de um mapa ilustrativo da situação atual dos processos produtivos escolhidos (manteigas de amendoim), foi possível verificar as ineficiências presentes no sistema mediante o tempo total de atravessamento (*Total Lead Time*) e o tempo efetivo de processamento (*Total Processing Time*). Os resultados obtidos demonstram uma grande discrepância entre os dois valores, mostrando que atividades que não acrescentam valor ao produto (NVA) apresentam um tempo excessivo no processo produtivo.

Daí, foi viável o reconhecimento dos principais problemas existentes no sistema produtivo, como os elevados níveis de inventário intermédio (WIP), a presença de tempos de espera excessivos entre as etapas da produção, e o desbalanceamento das capacidades das atividades no processo produtivo. A etapa que demonstra ser o maior gargalo deste sistema é a moagem, que apresenta uma capacidade inferior às outras, comparando principalmente com a torrefação.

Com base nestes resultados, foram propostas diversas medidas de melhoria dos processos, nomeadamente ao nível da melhoria do fluxo produtivo, da redução do inventário intermédio, do balanceamento da linha de produção e da otimização da etapa de moagem. Estas propostas foram fundamentadas segundo os princípios da filosofia Lean, pretendendo reduzir os desperdícios, melhora a fluidez do processo e aumentar a eficiência operacional. Espera-se que a implementação destas medidas possa contribuir para o aumento da eficiência operacional do sistema produtivo, mediante a redução do *Lead Time*, a diminuição do inventário intermédio (WIP) e o aumento do equilíbrio das capacidades das etapas da produção.

Este projeto apresentou algumas limitações, começando pelo seu tamanho, na medida em que não houve tempo suficiente para analisar todos os detalhes do processo destes produtos, assim como não deu para incluir mais uma família de produtos diferentes, de modo a ser possível fazer uma comparação entre estes. Também não foi possível a própria implementação de nenhuma ferramenta Lean, de modo a estudar efetivamente os seus efeitos, tendo sido apenas possível teorizar os resultados esperados, através de uma

análise fundada nesses princípios.

Para o futuro, sugere-se a implementação das medidas propostas e a avaliação do seu impacto no desempenho do sistema produtivo. Recomenda-se, também, a continuidade da aplicação e avaliação de metodologias Lean, promovendo uma cultura de melhoria contínua orientada para a eficiência e a criação de valor.

REFERÊNCIAS

Al-dalain, R. (2026). Exploring Lean Manufacturing Integration and Performance Evaluation for Process Optimization in the Food Processing Industry. *Production Engineering Archives*, *32*(1), 87–95. https://doi.org/10.30657/pea.2026.32.7

Casa Grande. (sem data). *Casa Grande*. Casa Grande. Obtido 14 de setembro de 2025, de https://www.casagrande.pt/pt

Gonçalves, R. (2019, março 15). Casa Grande investe meio milhão de euros para lançar marca Not Guilty na moderna distribuição. *HiperSuper*. https://www.hipersuper.pt/2019/03/15/casa-grande-investe-meio-milhao-euros-lancar-marca-not-guilty-na-moderna-distribuicao

Gupta, S., & Jain, S. K. (2013). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, *8*(4), 241–249. https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074

Kobayashi, K., Fisher, R., & Gapp, R. (2008). Business improvement strategy or useful tool? Analysis of the application of the 5S concept in Japan, the UK and the US. *Total Quality Management & Business Excellence*, *19*(3), 245–262. https://doi.org/10.1080/14783360701600704

Kumar, U., & Shankar, R. (2026). Application of Value Stream Mapping for Lean Operation: An Indian Case Study of a Dairy Firm. *Global Business Review*, *27*(2), 237–259. https://doi.org/10.1177/09721509221113002

Luo, N., Olsen, T., Liu, Y., & Zhang, A. (2022). Reducing food loss and waste in supply chain operations. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *162*, 102730. https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102730

Matindana, J. M., & Sinkamba, F. D. (2025). Improving Manufacturing Efficiency in Developing Countries: A Value Stream Mapping Case Study of a Tanzanian Rice Mill. *Engineering Reports*, *7*(9). https://doi.org/10.1002/eng2.70401

Mourtzis, D., Angelopoulos, J., Balkamos, N., & Panopoulos, N. (2023). A Digital Shadow for Design and

Operation in Food Production. *Procedia CIRP, 16th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering*, *118*, 300–305. https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.06.052

Not Guilty. (sem data). *Not Guilty—The right way*. Not Guilty - The right way. Obtido 1 de setembro de 2025, de https://www.notguilty.land/

Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through «Lean Tools»: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing, Manufacturing Engineering Society International Conference 2017, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Vigo (Pontevedra), Spain*, *13*, 1082–1089. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139

Pacheco, F. (2019, março 18). WaterBunkers adquire Fábrica de Chocolates Casa Grande. *HiperSuper*. https://www.hipersuper.pt/2019/03/18/waterbunkers-adquire-fabrica-chocolates-casa-grande

Pinto, C. (2019, maio 15). Manter a tradição de olhos postos na inovação. *Distribuição Hoje*. https://www.distribuicaohoje.com/consumo/consumo-formacao/manter-a-tradicao-de-olhos-postos-na-inovacao/

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2011). *Essentials of operations management* (1.ª ed.). Financial Times Prentice Hall.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim

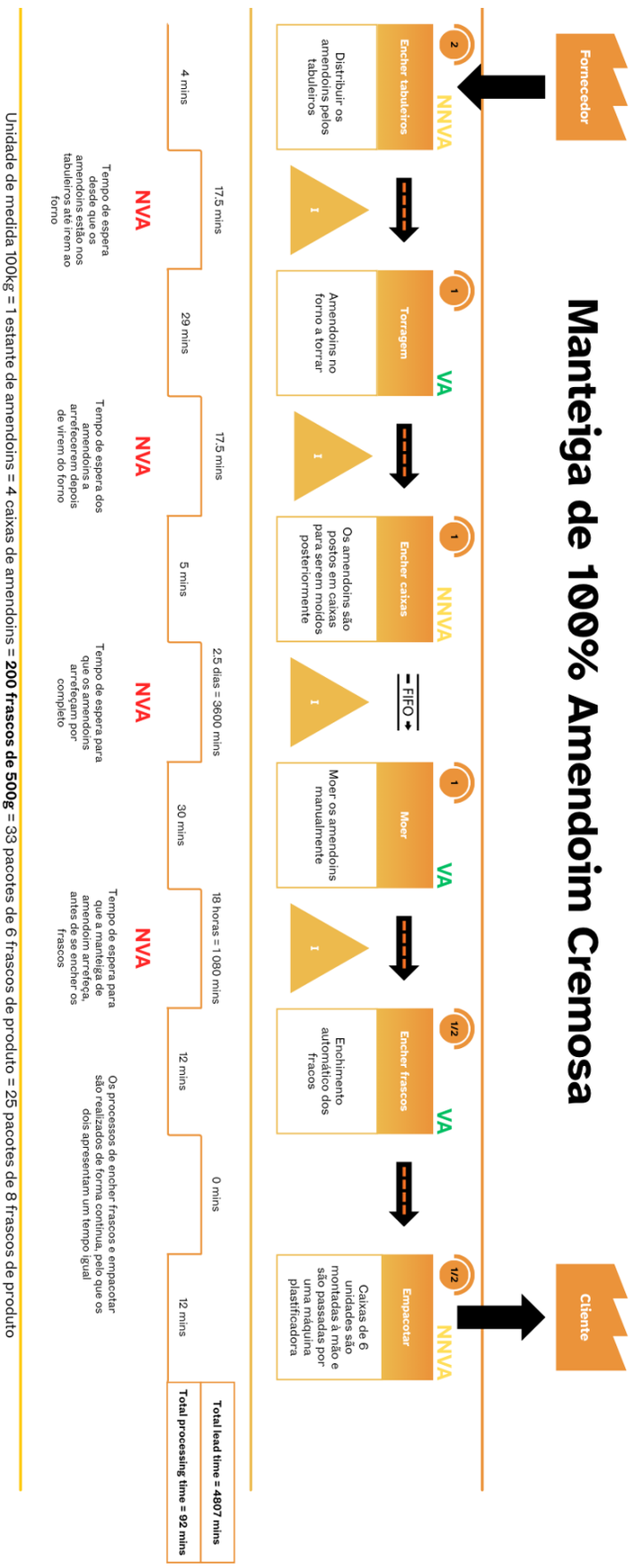


Figura 6 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade)

Apêndice 2 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços

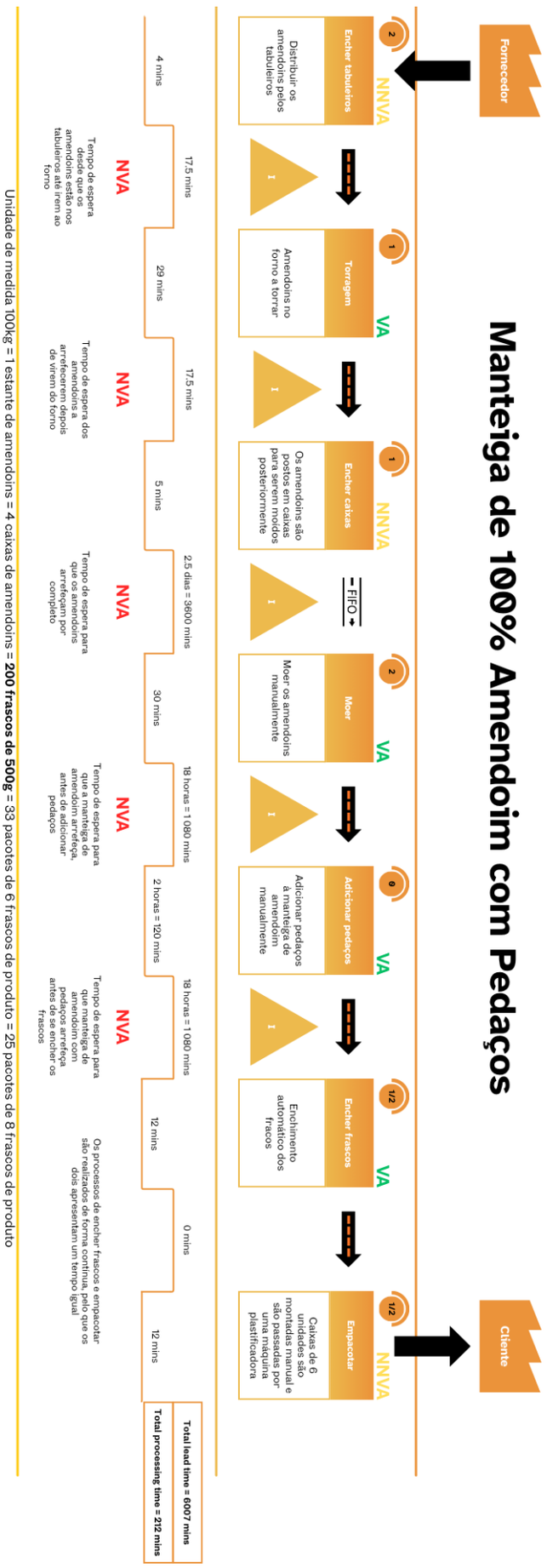


Figura 7 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim com Pedaços (Melhor Qualidade)

Apêndice 3 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos

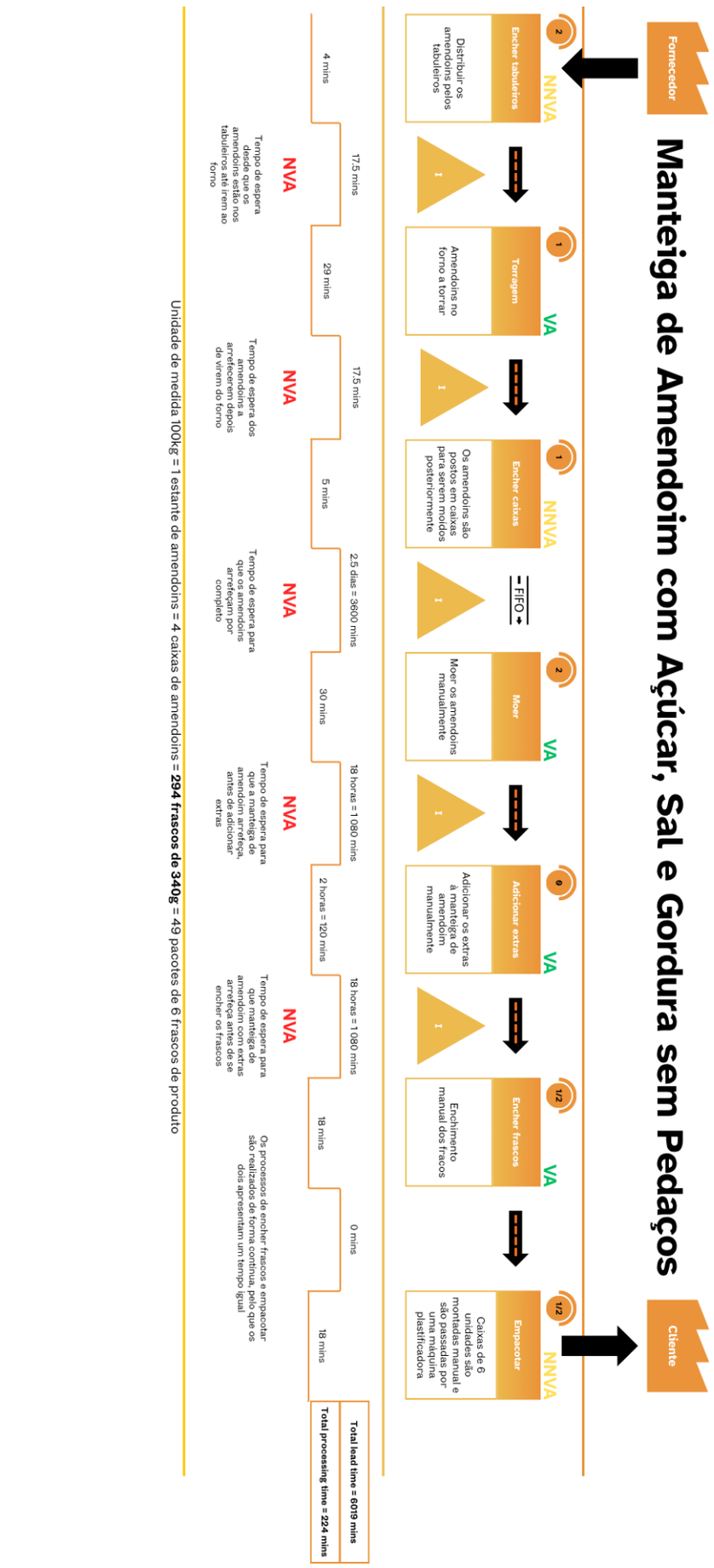


Figura 8 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos (Melhor Qualidade)

Apêndice 4 – Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços

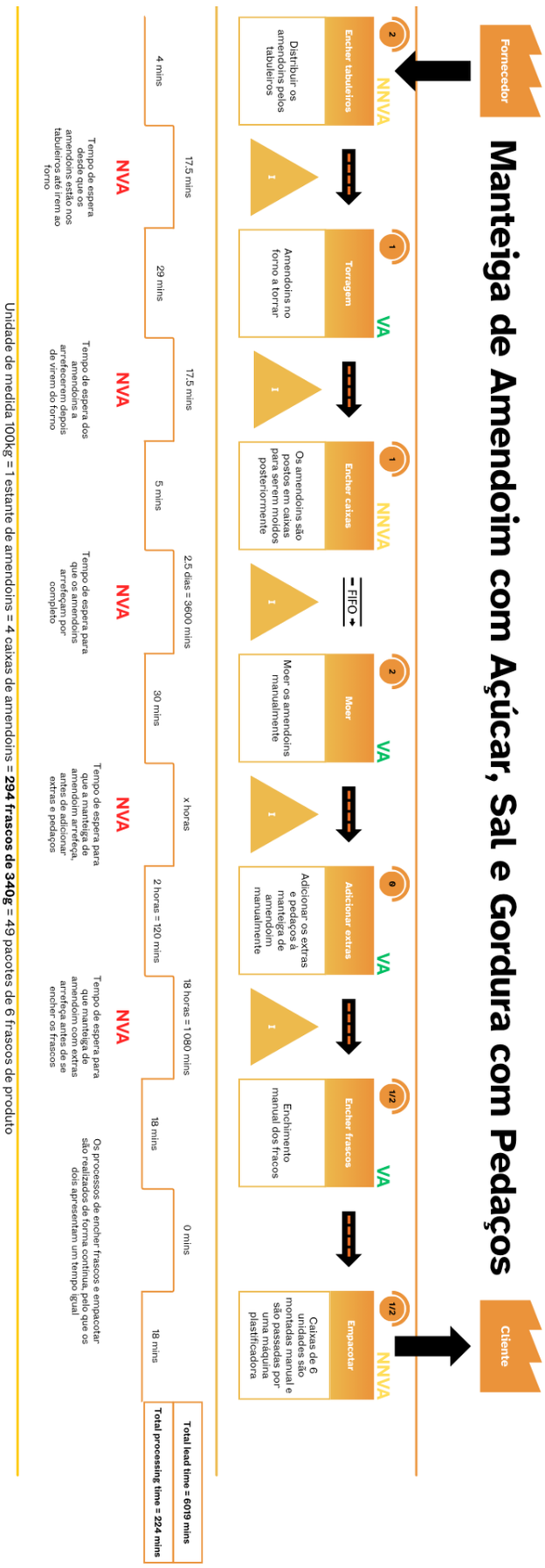


Figura 9 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga de Amendoim com Aditivos e Pedaços (Melhor Qualidade)

Apêndice 5 - Mapa do Estado Atual da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade)

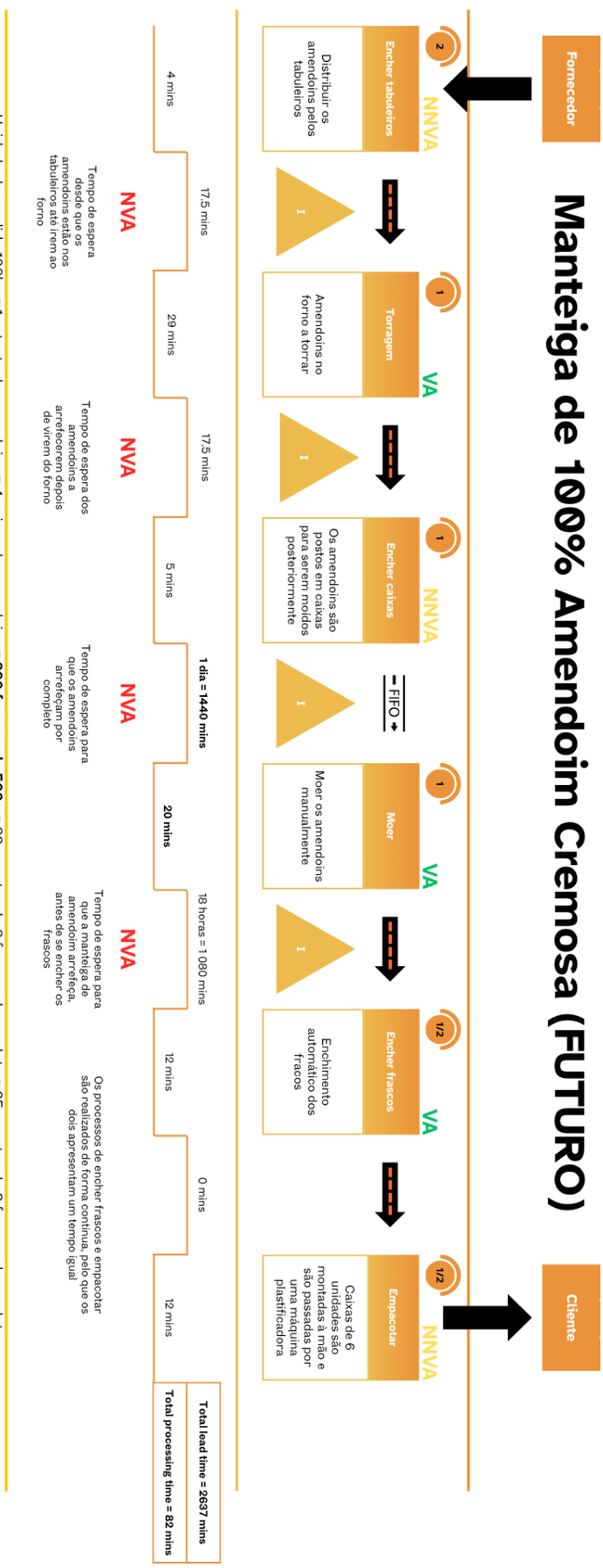


Figura 10 - Mapa do Estado Futuro da Produção de Manteiga 100% Amendoim (Melhor Qualidade)