

## A METODOLOGIA LEAN NA PRODUÇÃO ORGÂNICA: PROPOSIÇÃO DE INCORPORAR AO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)<sup>1</sup>

**Fernanda Abizethe De Carvalho Duim<sup>2</sup>**

**Matheus Alves Rodrigues Da Silva<sup>3</sup>**

**Olavo De Oliveira Braga Neto<sup>4</sup>**

### **Resumo**

O Plano Nacional de Alimentação Escolar é o maior programa a nível mundial de nutrição e alimentação pública dentro das escolas. Devido ao seu tamanho, atualmente existem desperdícios enormes e grandes possibilidades de melhoria neste programa que poderia ser sanada ou mitigada com o uso de ferramentas da abordagem LEAN. O uso da abordagem LEAN quando se refere ao produtor na agricultura familiar ou produtor orgânico em geral, ainda é desconhecido. O presente estudo, realiza uma revisão bibliográfica sobre a aplicação do LEAN na agricultura familiar e sugere ações para melhoria do PNAE através de ferramentas LEAN. A pesquisa se baseou em base de dados como a Scopus em artigos. Conclui-se que existem poucas literaturas abordando temas relacionados a agricultura familiar, alimentos orgânicos e uso do LEAN neste tipo de produção, estando o foco voltado a agricultura de grandes commodities e produção agroindustrial. Com a implementação de abordagem LEAN neste tipo de produção, será mais fácil identificar os desperdícios que impedem o PNAE de atuar e destinar recursos que possam melhorar relação logística, econômica e financeira para os Produtores de alimentos que poderiam ser destinados a escolas em diferentes regiões do Brasil.

**Palavras-chave:** PNAE; Agricultura Familiar; Orgânicos; LEAN.

### **Abstract**

The National School Feeding Plan is the world's largest programme of nutrition and public feeding within schools. Due to its size, there are currently huge wastes and great possibilities for improvement in this program that could be remedied or mitigated with the use of tools of the LEAN approach. The use of the LEAN approach when referring to the producer in family farming or organic producer in general, is still unknown. The present study conducts a literature review on the application of LEAN in family farming and suggests actions to improve the PNAE through LEAN tools. The research was based on databases such as Scopus in articles. It is concluded that there are few literatures addressing topics related to family farming, organic foods and the use of LEAN in this type of production, with the focus on agriculture of large commodities and agro-industrial production. With the implementation of a LEAN approach in this type of production, it will be easier to identify the waste that prevents the PNAE from acting and to allocate resources that can improve the logistical, economic and financial relationship for food producers that could be destined to schools in different regions of Brazil.

**Keywords:** PNAE; Family Farming; Organic; LEAN.

### **Resumen**

---

<sup>1</sup> Recebido: 22/06/2023. 1º avaliação: 30/06/2023. 2º avaliação em 14/07/2023. Publicado: 28/08/2023. DOI: <https://doi.org/10.22409/2675-4924.59377>

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense. Email: fernandadum@id.uff.br

<sup>3</sup> Universidade Federal Fluminense. Email: matheusalves@id.uff.br

<sup>4</sup> Universidade Federal Fluminense. Email: obraganeto@gmail.com

El Plan Nacional de Alimentación Escolar es el programa público de nutrición y alimentación más grande del mundo dentro de las escuelas. Debido a su tamaño, actualmente existen enormes desperdicios y grandes posibilidades de mejora en este programa que podrían remediarse o mitigarse con el uso de herramientas del enfoque LEAN. El uso del enfoque LEAN cuando se refiere al productor en la agricultura familiar o al productor orgánico en general, aún se desconoce. El presente estudio realiza una revisión bibliográfica sobre la aplicación de LEAN en la agricultura familiar y sugiere acciones para mejorar el PNAE a través de herramientas LEAN. La investigación se basó en bases de datos como Scopus en artículos. Se concluye que hay pocas literaturas que aborden temas relacionados con la agricultura familiar, los alimentos orgánicos y el uso de LEAN en este tipo de producción, con el enfoque en la agricultura de grandes productos básicos y la producción agroindustrial. Con la implementación de un enfoque LEAN en este tipo de producción, será más fácil identificar los residuos que impiden que el PNAE actúe y asignar recursos que puedan mejorar la relación logística, económica y financiera para los productores de alimentos que podrían destinarse a escuelas en diferentes regiones de Brasil.

**Palabras llave:** PNAE; Agricultura Familiar; Orgánico; LEAN.

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio no cenário econômico brasileiro está em destaque, principalmente no período da pandemia sendo o único que fechou em alta com um aumento no PIB de 4,6% indo para 26,6% de acordo com a Confederação da Agricultura e a Pecuária do Brasil (CNA). Entre as metas da Agenda 2030 da ONU, está previsto um aumento para os próximos anos, como uma expectativa de 41% na produção de alimentos (CARDOSO; NOGUEIRA, 2021). O agronegócio envolve vários serviços associados a fabricação, produção e os procedimentos para atender ao consumidor final dos produtos da agropecuária.

Como esses setores estão associados desde a produção, a comercialização, a distribuição, entre outros, é fundamental que as organizações dessa cadeia produtiva relacionadas a agricultura e a pecuária estejam estruturadas adequadamente para atender as necessidades dos clientes de forma otimizada, e ao mesmo tempo buscando estratégias para eliminação de desperdícios de tempo e de insumos dado que seus produtos são de maioria perecíveis (IKEZIRI, 2020). Para isso, a filosofia Lean se torna um artifício estratégico para alcançar os objetivos de melhoria do desempenho do processo para atender as necessidades dos clientes e a competitividade das empresas.

A filosofia Lean foi criada pela Toyota e popularizou-se no estudo do MIT- *Massachusetts Institute of Technology*, intitulado *The Machine that Change the World (A Máquina que Mudou o Mundo)*, que abordou as causas da superioridade da indústria japonesa envolvendo produtividade, flexibilidade, rapidez e qualidade dos processos de produção (Karim & Zaman, 2013).

A produção “enxuta” (do original em inglês, “Lean”) foi o termo aplicado pelo investigador John Krafcik para definir este novo sistema de produção criado pela Toyota. Este sistema tinha como principais vantagens, face aos anteriores modelos, o facto de ser muito mais rentável, flexível, ágil e inovador, um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante mudança. (Womack et al. 1991).

Algumas pesquisas foram realizadas ao longo dos anos que demonstraram como a aplicação do Lean e o agronegócio está contribuindo para a melhoria dos processos produtivos desse setor. A pesquisa de Battalia(2013) apresentou a aplicação do Lean na cadeia de laticínios do Reino Unido e da Nova Zelândia para auxiliar na produção, distribuição e processamento para identificação de desperdícios e ineficiências nos fluxos de valor. Foi identificado que 95% do lead time das atividades consumiam recursos sem agrega valor ao cliente associados a retrabalhos, movimentações desnecessárias e esperas. Na logística, existia muitas movimentações e transbordamento de material, assim como esperar e excessivos manuseios e estocagens. Por isso, foram construídas ações de melhoria para essas atividades que geraram redução de custos e aumento da produtividade.

Em 2017, Simons e Skydmore (2017) relatou a aplicação dos princípios de Lean em empresas do ramo de horticultura, em que abordou as interferências positivas do Lean nos canais de distribuição e comercialização dessas empresas. Satolo et al (2016) apresentou múltiplos casos de empresas de agronegócio em que foi aplicado a filosofia LEAN e a agregação econômica que essa implementação gerou para as empresas do setor. Hartini (2020) abordou a aplicação das ferramentas de Lean em uma madeireira onde foi criado o índice de sustentabilidade de manufatura (MSI) baseado nos conceitos enxutos e de sustentabilidade tendo como referência o mapeamento de fluxo de valor sustentável. A pesquisa de Cuggia et al (2020) implementou a filosofia de manufatura enxuta e as ferramentas de Lean nas empresas do setor de alimentos que geraram um aumento na produtividade das empresas do México. E o estudo de Marangoni et al (2022) abordou sobre os níveis de perda nas fase pós-colheita de hortaliças, e com a aplicação de Lean foi percebido que as ações de colheitas mais perto do horário da entrega, a colaboração dos parceiros e a entrega na quantidade de acordo com o que é necessitado pelo mercado evitam as perdas nas câmaras frias e assim geram ganhos econômicos e redução de desperdícios de alimentos, cumprindo com a busca do desenvolvimento sustentável definido pela ODS 12. Essas pesquisas demonstram como a aplicação do Lean interferem no desenvolvimento das empresas do agronegócio e os ganhos gerados.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um programa federal que garante recursos para alimentação escolar de todos os estudantes da educação infantil e dos ensinos fundamental e médio das escolas públicas e filantrópicas do país. Isso acontece por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que repassa os valores para estados, municípios e Distrito Federal.

Um dos objetivos do programa é a promoção de hábitos alimentares saudáveis, que incluem alimentação nutritiva e segura e o respeito à cultura e às tradições de cada região. O PNAE apoia o desenvolvimento sustentável para que, na hora da compra dos produtos que serão consumidos pelos estudantes, a opção seja sempre por alimentos bem variados, produzidos no município onde fica a escola ou bem próximo a ele e, de preferência, pela agricultura familiar, com atenção especial para assentamentos, comunidades indígenas e quilombolas.

As novas diretrizes de execução do PNAE foram estabelecidas por meio da Lei nº 11.947/2009 e da Resolução 26, de julho de 2013. Uma delas estipula que, no mínimo, 30% do total de recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), ligado ao Ministério da Educação (MEC), devem ser destinados à compra de alimentos, preferencialmente orgânicos, produzidos pela agricultura familiar (local, regional ou nacional).

Apesar de todo esse avanço, a articulação entre agricultores familiares e o mercado consumidor de alimentos, especialmente orgânicos, é um dos principais desafios para atingir os objetivos estabelecidos pelas novas diretrizes do PNAE e alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa tarefa exige articulação entre quem compra (demanda de alimentos para as escolas do município) e quem vende (oferta de alimentos produzidos pelos agricultores familiares).

Diante desse cenário de suma importância, verifica-se grandes gargalos para que o consumo dos alimentos orgânicos seja uma realidade dentro das escolas tendo em vista os constantes problemas referentes a logística de entrega dos alimentos e dificuldades referente ao processo de certificação dos alimentos orgânicos.

Neste sentido, considera-se pertinente a utilização da metodologia Lean como uma abordagem eficiente na busca de soluções para os desafios enfrentados fomentando a produção orgânica dentro das concepções agroecológicas, garantindo o acesso a alimentos saudáveis, viabilizando o comércio justo e o desenvolvimento rural sustentável e a Segurança Alimentar e Nutricional, contribuindo dessa forma para uma maior

capilaridade dos produtos orgânicos oriundos da Agricultura Familiar e que os mesmos possam chegar aos estudantes e dessa forma atingir os objetivos do PNAE.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo desse estudo é descrever os desafios de Lean para os casos de produção agrícola orgânica a fim de identificar soluções para atuar com eficiência na produção e distribuição para alcançar os objetivos do PNAE.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Análise por meio de método LEAN de um quantitativo de empresas que trabalham, comercializam ou utilizam produtos de agricultura familiar em seu fim comercial para futura replicação junto ao PNAE.

Propor uma possível solução que ajude na inserção de produtos da agricultura familiar no mercado digital, seja através de orientações ou criação de ferramentas de inovação tecnológicas.

### **1.3 Contribuições Esperadas**

Tornar para a sociedade de modo geral uma maneira de facilitar empresas e empreendimento brasileiros de diferentes tamanhos a conectar seus produtos aos organismos governamentais em prol do fomento ao maior programa de alimentação escolar no mundo.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Lean Manufacturing**

A filosofia Lean também conhecida como manufatura enxuta tem como principal objetivo a identificação e eliminação ou minimização das fontes de desperdícios com a finalidade de dar valor ao processo com as sequências de atividades que geram resultados positivos para o ganho econômico, de tempo e de material (MONTGOMERU, 2010).

Esses desperdícios estão classificados em sete grupos de acordo com Ohno (1997) e Ghinato (2000), são elas:

- (i) Perda por espera: Perda de tempo de inatividade do maquinário, dos funcionários, ou dos bens devido a algum atraso ocorrido no processo;
- (ii) Perda por Transporte: É uma perda de tempo ocorrida por um transporte desnecessário de produtos em processos, de ferramentas em longa distância ou de insumos gerado por rotas não padronizadas ou não eficientes.
- (iii) Estoque: Excesso de insumos, produtos acabados, matéria-prima ou produtos não acabados que podem gerar custos adicionais de armazenamento, transporte, atrasos, obsolescência e danos.
- (iv) Superprodução: Uma perda gerada por uma produção desnecessário de produtos não demandas pelos clientes.
- (v) Produção de produtos não conformes (defeituosos): Quando ocorre uma má realização das atividades no processo produtivo que conduz a um retrabalho, consertos ou alguma rejeição por parte do cliente.
- (vi) Processamento incorreto: Quando há um excesso de processamento que não agrega valor ou é aquém do especificado e desejado pelo cliente.
- (vii) Movimentação desnecessária: Ocorre quando há uma movimentação de animais ou pessoas que não geram valor para o produto, gerada, por exemplo, por um layout inadequado, falta de padronização das atividades, distâncias desnecessárias ou ferramentas em posições errôneas.

Além desses desperdícios, Liker (2005) nomeou mais um conhecido como desperdício de talento, que ocorre quando há a perda de habilidades, oportunidade de aprendizado e ideias de melhoria por não haver uma boa comunicação e envolvimento entre os colaboradores que possuem maior experiência e ciência sobre o processo.

Essa filosofia possui cinco princípios fundamentais, sendo eles: valor, cadeia de valor, fluxo contínuo, produção enxuta e perfeição. O valor está vinculado as necessidades e o desejo no ponto de vista do cliente, que permite que seja identificada assim a cadeia de valor, que compõem as atividades que buscam oferecer ao cliente um produto contendo um menor nível de desperdício. Para que esse produto alcance esse objetivo é preciso criar um fluxo contínuo com uma lógica de produção enxuta, em que está referenciado a fabricação ocorrer apenas quando o cliente solicitar. Ao se basear nesses princípios

somados as melhorias contínuas é então alcançado o último princípio que é a perfeição do sistema de produção (CALARGE et al., 2012).

Um produto precisa passar por três atividades gerenciais em qualquer negócio, sendo elas, solução de problemas, gerenciamento de informações e transformação física que assim produzem um conjunto de ações que são agregadoras de valor a esse produto (JONES e WOMACK,2004). Existem três tipos de tarefas que estão associadas ao processo que permitem a eliminação dos desperdícios (HALLAM; CONTRERAS, 2016):

- Tarefas de valor não agregado: São tarefas que ao serem adicionadas ao processo não criam um ganho ao adicionar alguma necessidade almejada pelo cliente;
- Tarefas de valor não agregadas, mas necessárias: São atividades que não são percebidas pelo cliente como valor no produto final por não estarem diretamente no processo produtivo, entretanto elas são inevitáveis e não podem ser retiradas do processo;
- Tarefas de valor agregado: São tarefas que geram uma transformação no produto que é almejado pelo cliente que dispõe o comprador consumir o produto final. Elas podem ser de caráter produtivo ou informacional.

A implantação da filosofia *Lean* pode ser feita por diversas técnicas e ferramentas que coordenadas auxiliam no processo de minimização ou redução dos desperdícios e assim gerando redução dos custos, aumento na produtividade, reduzindo o tempo de *lead* e melhorando a qualidade (PETTERSEN, 2009, SAURIN et. al, 2010; WALTER; TUBINO, 2013). Essas técnicas e ferramentas são agrupadas em cinco categorias como apresentado pelo estudo de Feld (2001), são elas:

- (i) Controle de processos: São as técnicas e ferramentas associadas ao monitoramento, controle e melhoria dos processos de produção. São eles: Programa 5S, TPM (*Total Productive Maintenance*), CEP (Controle Estatístico de Processo), *Poke Yoke*, etc.
- (ii) Métricas: Abordam as técnicas e ferramentas que tem a finalidade de medir os objetivos de melhoria almejados, ou seja, o desempenho do processo, em que é analisado as equipes de trabalho envolvidos. São eles: Valor agregado por trabalhador, Tempo de ciclo, Giro de inventário, entre outros.
- (iii) Organização e cultura: Abrangem as técnicas e ferramentas que mensura o aprendizado, a comunicação e definem os papéis de cada colaborador. Eles são:

*Empowerment*, Organização dos colaboradores com múltiplas funcionalidades, definição dos valores e da missão da organização etc.

(iv) Logística: São as técnicas e ferramentas que contém as regras de funcionalidade, de controle de fluxo de materiais externos e internos e os métodos de planificação. Como exemplo têm-se: *Kanban*, Classificação ABC, JIT (*Just in Time*), entre outros.

(v) Fluxo de manufatura: Contém as técnicas e ferramentas que apresentam as definições dos procedimentos de fabricação do produto, dos padrões e a estrutura física do processo. Elas são: Customização, Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM), *Layout* celular, *Takt Time*, entre outros.

## **2.2. Lean na agricultura**

### **2.2.1. Programa Nacional De Alimentação Escolar e a proposta da alimentação orgânica**

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma das políticas de caráter assistencial mais antigas do Brasil, tendo como essência a suplementação alimentar. Surgiu com o intuito de combater, no país, os altos índices de desnutrição e doenças associadas a comorbidades alimentares pelos estudantes. Tendo como ideia inserir alimentos para compor as necessidades alimentares básicas dos alunos pertencentes a instituições públicas de Ensino, garantindo, dessa forma, a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). (FORMIGA; ARAUJO, 2011; MAGALHÃES; BURLANDY; FROZI, 2013; VASCONCELOS *et al.*, 2012).

O PNAE, que é gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia do Ministério da Educação (MEC), repassa os recursos financeiros do Governo Federal, para a aquisição de gêneros alimentícios na alimentação do escolar, pelos estados, Distrito Federal e municípios (BRASIL, 2013).

A universalização e a gratuidade no fornecimento da merenda escolar, associada a uma contextualização pedagógica para uma formação consciente dos hábitos alimentares saudáveis dos estudantes, é uma característica intrínseca do PNAE

(DELORS, 2000). E as suas ações têm firmado e aumentado a responsabilidade administrativa dos órgãos públicos (PEIXINHO, 2013).

Visando a fortalecer a agricultura familiar e assim promover a segurança alimentar e nutricional, o governo federal sancionou, em junho de 2009, a Lei n.º 11.947, que dispõe no artigo n.º 14, sobre a obrigatoriedade da utilização de, no mínimo, 30% dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE), na compra de produtos alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e as comunidades quilombolas. A aquisição dos produtos da Agricultura Familiar poderá ser realizada por meio da Chamada Pública, dispensando-se, nesse caso, o procedimento licitatório (BRASIL, 2009).

A agricultura familiar ainda é a forma predominante de produção agrícola em várias regiões do Brasil, sendo essencial para a economia de vários municípios. Esta é uma opção viável para a resolução de problemas, como o desemprego, a fome e a desnutrição, proporcionando o desenvolvimento sustentável e a geração de emprego e renda no meio rural. O suporte de políticas públicas fortalecidas pelo apoio local pode transformar a agricultura familiar em uma grande potência de desenvolvimento descentralizado, voltado para a sustentabilidade (SANTOS, 2001).

Considerando o estímulo para aquisição de alimentos orgânicos, a agricultura familiar passou a ser vista como uma alternativa promissora na relação de compra e venda de seus produtos pelo Programa, além de viabilizar seu fortalecimento, visto que grande parte dos produtos orgânicos é cultivada pelo agricultor familiar (SARAIVA et al., 2013). A compra de alimentos para este programa ajudará a conectar as áreas urbanas e rurais, a fim de resolver problemas relacionados ao consumo e à produção de alimentos. Essa iniciativa reflete “o direito das crianças em idade escolar às políticas de alimentação, saúde e nutrição e cria um mercado para os agricultores familiares onde estão ausentes ou altamente vulneráveis” (TRICHES e SCHNEIDER, 2010).

Isso significa que a previsão oficial do PNAE o aproximará da agricultura familiar, e essa aproximação favorecerá o fortalecimento da agricultura familiar, o que contribuirá para sua estabilidade e controle alimentar. Mudanças na gestão do sistema, como a redistribuição de terras e aquisição compulsória de alimentos básicos, foram essenciais para o fortalecimento do sistema e da agricultura familiar (SARAIVA et al., 2013).

Segundo Grisa, Kato e Zimmermann (2014, p. 17), essas mudanças nas compras de alimentos favorecem o desenvolvimento de áreas de desenvolvimento rural local e regional, potencializam as ações de educação em saúde e promovem a renovação rural por meio da promoção de práticas tradicionais da agricultura agroecológica camponesa, que inverte o percurso construído entre o rural e o urbano.

De acordo com Paiva (2011, p. 111), a inclusão de alimentos provenientes da agricultura familiar na merenda escolar pelo PNAE facilita a formação de um outro assistente social no contexto da política, o agricultor. Acima de tudo, este novo contexto do programa implica um novo conceito de alimentação, entendido como “saudável”, “livre de agrotóxicos” e “não industrializado”, para criar um novo visual para a merenda escolar

### **3. METODOLOGIA**

No que diz respeito a metodologia do presente estudo, o teor procurado em referências bibliográficas e outras literaturas é o de análise histórica, reforço, difusão e possibilidades de aplicações futuras em estudos decorrentes envolvendo a agricultura familiar, LEAN e o PNAE. De forma prática e objetiva, o referido estudo realiza uma coleta de informações de empresas de forma não estruturada, buscando dados que possam correlacionar com o objetivo proposto. Válido ressaltar que a parte de revisão literária foi feita na base de dados Scopus, com os termos de LEAN, Agricultura (*Familiar Agriculture*), Orgânico (*Organic*) Gerenciamento (*Management*),

A pesquisa tende a realizar cruzamento de dados em ocasiões que sejam apenas no cenário brasileiro, visto que neste estudo de caso serão analisadas possibilidades de conectar a mercadoria do produtor classificado como agricultura familiar e orgânico com o consumidor final que se encontra em grandes centros urbanos, cenário que se tornou global em especial após a pandemia de Covid-19.

A pesquisa bibliográfica com os temas relacionados à pesquisa, teve retorno de 44 documentos encontrados. Sendo 24 artigos, 16 *Papers* e 4 revisões. Fato importante é que o Brasil aparece com 1 publicação onde pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) estudam a aplicação da abordagem LEAN no progresso do biogás enriquecido de hidrogênio obtido através dos desperdícios da agricultura tradicional. Essa escassez de literatura se deve por diferentes fatores tais como os métodos agricultura familiar em geral e o Censo Agropecuário, PNAE e análises estatísticas.

## 4. RESULTADOS

Sendo o método LEAN escolhido para uso neste artigo como o DMAIC, deve-se notar que se seguiu as etapas sugeridas que o compõe, em busca da melhoria ao final do processo.

No estudo de caso, a etapa de *DEFINE* (DEFINIR), consistiu em fazer a definição dos membros envolvidos, o objetivo do trabalho, como será a forma do processo. É importante ter o conhecimento do processo, para poder idealizar possíveis causas e empecilhos que tenham na estruturação. Por isso a utilização de ferramentas para organização e mapeamento é muito útil para esta etapa.

A seguir apresenta-se o resumo da ferramenta SIPOC que auxiliou na definição de papel de cada membro dentro da ramificação da agricultura familiar. analisando os processos de venda dos Agricultores e empresas de comercialização ou *Agrotechs* (*Suppliers*), Entradas (*Inputs*), Processos (*Process*), Saída (*Outputs*) e Clientes (*Customers*).

Na Figura 1, nota-se todo o processo em tese necessário para conseguir disponibilizar de forma mais inclusiva produtos orgânicos e de origem da agricultura familiar para compra com recursos do PNAE. Esse processo contempla tanto a visão para o agricultor familiar vender seus produtos, como também, para o agente intermediário (Agrotech) poder disponibilizar para venda os produtos orgânicos.

Figura 1. Quadro de Ferramenta SIPOC



Fonte: Elaboração Própria, (2023)

Na etapa *MEASURE* (MEDIR), utiliza-se dados que possam ser trabalhados com auxílio também de diagramas, gráficos e histogramas.

No presente estudo foram encontradas 9 empresas que cujo sua receita tem relação com a comercialização de alimentos orgânicos ou não, mas que são produzidos por agricultores familiares. Vale ressaltar que as empresas atuam na região sudeste do Brasil e que possuem atividade comercial desde o ano de 2022. A tabela 1, mostra as informações através da razão social da empresa e sua página na internet.

**Tabela 1** – Empresas que comercializam produtos de agricultura familiar.

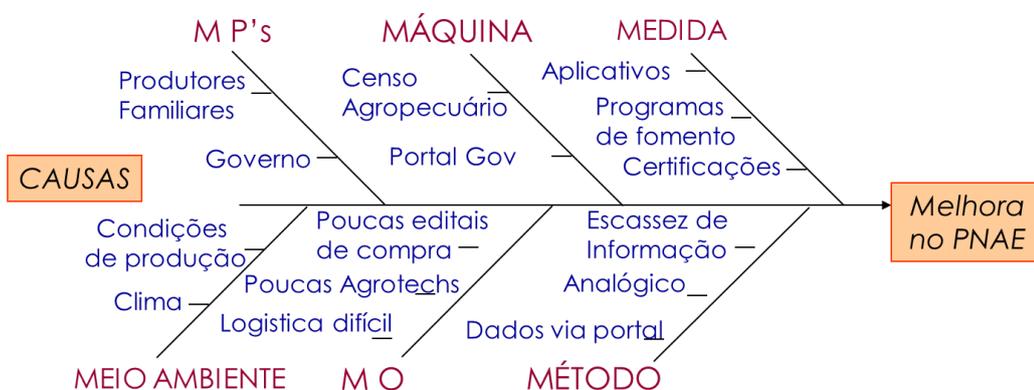
Empresa	Site oficial	Página citando
AgroMulher	portal.agromulher.com.br/sucessao-familiar-mulheres-assumem-a-sucessao-familiar-no-campo/	www.agtechgarage.com/rede-startups/
Conéctar	www.conectarhortifruti.com.br/	www.youtube.com/watch?v=ezi73XD3Qc0
Hf Brasil	www.hfbrasil.org.br/br/	-
IRRIGATE	www.linkedin.com/company/irrigate-automa%C3%A7%C3%A3o/about/	olhardigital.com.br/2021/06/14/videos/irrigate-startup-oferece-irrigacao-inteligente-e-barata-para-pequenos-agricultores/
JAEÉ MKT	linktree.ee/jaemarket	odia.ig.com.br/economia/2020/04/5897495-plataforma-virtual-vende-produtos-de-pequenos-agricultores-direto-ao-consumidor-final.html
MUDA MEU MUNDO	www.mudameumundo.com.br	www.cnnbrasil.com.br/economia/startup-conecta-pequenos-produtores-rurais-aos-grandes-supermercados/
NITA	nita.org.br/sobre/	empreendedor.com.br/noticia/102310/
NUTRIR	nutrir.agr.br/	ciorganicos.com.br/noticia/caso-de-sucesso-nutrir-organicos-conecta-produtores-e-clientes/
Sumá	appsuma.com.br/	atomicagro.com.br/atomic-agro-e-uma-das-startups-que-trazem-beneficios-durante-a-criese-selecionadas-pela-sicredi-e-bayer/

Fonte: Elaboração Própria, (2023)

Partindo desse processo, pode-se notar que as empresas na Tabela 1 não apresentam, todavia dados estatístico necessários para aplicação em ferramentas como gráficos de dispersão, histogramas e diagramas de Pareto.

Na Etapa de *ANALYSE* (ANALISAR) é onde deve-se identificar, por meio de discussão e levantamento de ideias, o comportamento dos dados. Nessa etapa é importante identificar as causas raízes que, de acordo com o mapeamento feito na etapa de definir, possuam influência direta no projeto. Para identificação das causas, o presente estudo utilizou a ferramenta Diagrama de Ishikawa, popularmente conhecida como “Espinha de Peixe” par entender quais seriam as causas que dificultam a melhoria da relação entre o PNAE e a produção orgânica, produção rural familiar e a chegada dos alimentos as escolas. O Diagrama de Ishikawa pode ser visto na Figura 2.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaboração Própria, (2023)

Portanto, ao analisar o diagrama, entendemos que uma das possíveis causas que possam atrapalhar o PNAE a cumprir sua meta de distribuir pelo menos 30% dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE), na compra de produtos alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, tem relação com questões como a certificação de organização de agricultura familiar, dados atualizados do Censo Agropecuário cujo último realizado foi

em 2017 e outras causas, por exemplo: Dificuldade na logística para escoamento da produção de alimento pelo produtor rural; Pouco incentivo para a população em termos de informações sobre alimentos orgânicos e de origem familiar e poucas empresas no setor que estejam atuando na conexão entre agricultura orgânica e familiar com os grandes centros urbanos.

Na etapa *IMPROVE* (MELHORAR), elabora-se justamente ações que possam ser trabalhadas para diminuir ou mitigar as causas raízes apontadas pelo diagrama de Ishikawa. Assim haverá um desenvolvimento melhor no processo de produção orgânica e familiar incorporado ao PNAE. Dentro das melhorias que podem ser citadas temos:

- Criação de aplicativos que possam integrar mais facilmente governo, empresas interessadas em comprar alimentos orgânicos ou familiares e produtores de diferentes regiões;
- Divulgação maior pelo governo dos benefícios a alimentação escolar com base em alimentos orgânicos;
- Promoção de novas tecnologias para agricultura familiar a fim de obter uma produção de alimentos maior para os produtores;
- Desburocratização de editais para compra de alimentos;
- Investimento em novas ferramentas logísticas, para melhorias do escoamento de alimentos para as escolas em regiões mais isoladas;
- Maior fiscalização para garantia e certificação da produção de alimentos orgânicos e de origem da agricultura familiar.

Como este trabalho é um projeto piloto para auxiliar na melhoria de um programa de extrema relevância para o país, não há como informar a etapa *CONTROL* (CONTROLE), onde se faz o acompanhamento das ações elaboradas para mitigar as causas raízes do problema. Esta etapa também serve para garantir a padronização dele.

## **5. DISCUSSÃO**

Com a incorporação da metodologia Lean na identificação de soluções e futuras melhorias na produção de orgânicos, espera-se uma adesão maior ao PNAE por agricultores familiares em diferentes regiões, o que irá contribuir para o aumento da qualidade de vida do produtor e dos alunos das instituições escolares.

Segundo a ORGANICSNET (2014), cerca de 200 agricultores familiares aceitaram iniciar a transição da produção de maneira convencional para orgânica no Noroeste do estado do Rio de Janeiro.

Ao descrever os desafios e melhorias nesse ramo, com foco relacionado na alimentação escolar, será possível facilitar a entrada e divulgação das ideias de Lean para aplicação futura. Com essas informações há uma contribuição para ambas as extremidades da linha produtiva.

No artigo de Wikinson (2010), foi citado uma tipologia de como seriam os mercados para produtos oriundos de agricultura familiar. Na tabela 2, podemos ver essa repetição da informação citada pelo autor. Entretanto, com o avanço da tecnologia e de novos canais para comunicação, surgiu-se oportunidades de mercado para comercialização de produtos agrícolas diretamente ao consumidor. Com esse encurtamento da distância entre produtor e consumidor final, eliminando etapas intermediárias houve grandes ideias que resultaram em empresas startups e empresas reconhecidas no mercado. Ao citar os desafios no ramo escolar, pode-se classificá-los como mercados Orgânicos, Institucionais e Solidários por exemplo

**Tabela 2** – Tipologia de mercados para a agricultura familiar

MERCADO	PERFIL	DESAFIOS
Commodities	Velhos e Novos Mercados Locais e a Distância	Padronização, Legislação, Qualidade Mínima e Escala
Especialidades (de nicho)	Discriminado por Grau de Associação com a Localidade / Tradição	Concorrência de Novos Entrantes
Orgânicos	Grau de associação à Saúde e/ou a um Modo Específico de Produção	Certificação, Escala, Pesquisa
Artesanais	Denominação de Origem ou não	Qualidade, Normas Técnicas, Autenticidade, Ação Coletiva
Solidários	Identificação ou não com a Agricultura Familiar, Mercados de Alta e Baixa renda	Escala, Variabilidade, Qualidade
Institucionais	Licitações, Oferta para Varejo	Qualidade, Variabilidade, Escala

Fonte: Wikinson (2010)

Atualmente existem trabalhos envolvendo o uso da metodologia LEAN em áreas dos agronegócios brasileiro e mundial voltado mais para a agroindústria. A pesquisa de

Taylor (2005) apresenta a aplicação de Lean na indústria de carne suína em que foi aplicado o mapeamento de fluxo de valor na cadeia de abastecimento de uma fazenda para distribuição, gerando melhoria na entrega. O estudo de Cox e Chicksand (2006) aplica o método LEAN na indústria de carne bovina no Reino Unido, em que aponta os fatores fortes e fracos dos elos da cadeia de carne bovina, identificando que o varejista teria uma vantagem em sua rentabilidade quando a implementação do Lean acontecesse. A aplicação do Lean nos frigoríficos bovinos da Austrália na cadeia de suprimentos foi pesquisada por Juan et al (2014) em que foram mencionadas as diferentes ferramentas utilizadas e as influências geradas na qualidade da carne.

Diante de tais informações, entende-se que há uma contribuição deste trabalho ao promover propostas de ações para melhoria da relação de políticas públicas pelo governo, através do PNAE, que impulsionem a oferta de alimentos orgânicos e de origem familiar na alimentação estudantil em todo país também. Visto que o presente estudo se concentrou apenas em instituições que estão situadas na região sudeste brasileira.

## **6. CONCLUSÃO**

A proposta de se incorporar o LEAN e suas ferramentas ao Programa Nacional de Alimentação Escolar, se torna viável e eficaz diante dos fatores expostos no presente trabalho. Devido a grandiosidade do programa, fica como sugestão, o início em partes fragmentadas do estado brasileiro. É dizer, iniciar a implementação da metodologia LEAN em microrregiões e depois controlar o experimento a nível de macrorregião. Assim, poderão ser replicadas tecnologias exitosas e adaptar também necessidades especiais para cada região específica.

A implementação do LEAN ao PNAE permite também abrir um grandioso espaço de parceria público-privada, no qual é possível termos geração de empregos diretos e indiretos, como citado por Wikinson (2010), a tipologia do mercado para agricultura familiar abrange diversas frentes, sendo uma delas a agricultura orgânica e institucionais. Mitigando cada vez mais as dificuldades do setor e ampliando o incentivo por parte de políticas públicas efetivas, será possível contribuir cada vez mais para destinação maior que 30% dos recursos do PNAE via FNDE.

Deve-se notar que a pesquisa em implementação de metodologias de melhoria contínua na agricultura de pequeno e médio porte é escassa, assim que atualmente, existe a necessidade de desenvolver e aumentar a quantidade de trabalhos e publicação no âmbito científico. Assim será possível um conhecimento mais sólido e robusto do tema de melhoria contínua e LEAN MANUFACTURING associado a agricultura familiar e orgânica.

### **Referências Bibliográficas**

BATTAGLIA, Bruno. Agronegócio: solo fértil para o pensamento lean. Lean Institute Brasil, p. 37-42, 2013.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 26, DE 17 DE JUNHO DE 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE.

BRASIL. Lei nº 11.947/2009 – PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília DOU de 17/06/2009.

CARDOSO, Heloísa Bagatin; NOGUEIRA, J. C. Perspectivas e desafios do agronegócio brasileiro. AGRO: O papel do agronegócio brasileiro nas novas relações econômicas mundiais, 2021.

CALARGE, F.A.; SATOLO, E.G.; PEREIRA, F.H.; DIAZ, E.C.. Evaluation of Lean Production System by using SAE J4000 standard: Case study in Brazilian and Spanish automotive component manufacturing organizations. African Journal of Business Management, v. 6, n.49, p.11839-11850, 2012.

Cox, A. & Chicksand, D. (2005). The Limits of Lean Management Thinking: Multiple Retailers and Food and Farming Supply Chains. European Management Journal, 23(6), 648-662, 2005. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2005.10.010>

CUGGIA-JIMÉNEZ, Cynthia; OROZCO-ACOSTA, Erick; MENDOZA-GALVIS, Darwin. Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos. Información tecnológica, v. 31, n. 5, p. 163-172, 2020.

DELORS, J. et al. Educação: um tesouro a descobrir. São Paulo: Cortez/UNESCO, 2000.

FORMIGA, W. A. M.; ARAÚJO, A. F. Análise da implementação da agricultura familiar na merenda escolar de S

GHINATO, P. Elementos fundamentais do sistema Toyota de produção. In: ALMEIDA, A. T.; SOUZA, F. M. C. Produção e competitividade: aplicações e inovações. Recife: UFPE, 2000. 31-59.

Grisa, C., Kato, K. Y. M., Flexor, G., & Zimmermann, S. A. (2017). Capacidades estatais para o desenvolvimento rural no Brasil: análise das políticas públicas para a agricultura familiar. *Sociedade e cultura: revista de pesquisas e debates em ciências sociais*. Goiânia, GO. Vol. 20, n. 1 (2017), p. 13-38.

HALLAM, C; CONTRERAS, C. Integrating lean and green management. *Management Decision*. v,54, n,9, p.2157-2187, 2016.

HARTINI, Sri; CIPTOMULYONO, Udisubakti; ANITYASARI, Maria. Manufacturing sustainability assessment using a lean manufacturing tool: A case study in the Indonesian wooden furniture industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 11, n. 5, p. 943-971, 2020.

IKEZIRI, Lucas Martins e cols. A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão Lean Manufacturing. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, v. 6, n. 1, pág. 1274-1289, 2020.

Juan Ding, M., Jie, F., A. Parton, K., & J. Matanda, M. (2014). Relationships between quality of information sharing and supply chain food quality in the Australian beef processing industry. *The International Journal of Logistics Management*, 25(1),85-108. doi: <https://doi.org/10.1108/IJLM-07-2012-0057>.

Karim, A. K. & Zaman, A. U. (2013). A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. *Business Process Management Journal*, 19(1), 169 – 196. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/14637151311294912>

LIKER, J. K. O modelo Toyota. São Paulo: Bookman, 2005.

MAGALHÃES, R.; BURLANDY, L.; FROZI, D. S. Programas de segurança alimentar e nutricional: experiências e aprendizado. In: MAGALHÃES, R.; BURLANDY, L.; ROCHA, C. (orgs.). *Segurança alimentar e nutricional: perspectivas, aprendizados e desafios*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.

MARANGONI, Suzana Márcia et al. Práticas antiperdas na fase pós-colheita em uma cadeia de abastecimento de hortaliças. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 15, n. 4, p. 1-18, 2022.

MONTGOMERY, D. C.. A Modern framework for achievement enterprise excellence. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 1, n. 1, p. 56-65, 2010.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção. Porto Alegre: Bookman, 1997.

Organicsnet (2014) Conversão Orgânica no Rio de Janeiro. 24/abr/2023 Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br>

PAIVA, J. B. de. Hábitos alimentares regionais no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar em um Município do sertão baiano: uma abordagem qualitativa. Dissertação de mestrado. Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, Salvador-Bahia, 2011, p.11-118

Peixinho, A. M. L. (2013). A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18, 909-916.

PETTERSEN, J. Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, v. 21, n. 2, p. 127-142, 2009.

SANTOS, M. J. Projeto alternativo de desenvolvimento rural sustentável. São Paulo, 2001.

SARAIVA, E. B. *et al.* Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 927-936, abr. 2013.

SATOLO, Eduardo Guilherme et al. Techniques and tools of lean production: multiple case studies in brazilian agribusiness units. *Gestão & Produção*, v. 27, p. e3252, 2020.

SAURIN, T.A.; RIBEIRO, J.L.D.; MARODIN, G.A. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 829-841, 2010

Simons, D., & Skydmore, D. (2017). Relationship Management and Lean Analysis in Maintaining Horticulture Supply Chains with Micro-businesses in Wales. *International Journal on Food System Dynamics*, 8(3),192-207. doi: <http://dx.doi.org/10.18461/ijfsd.v8i3.832>.

Taylor, D. H. (2005). Value chain analysis: an approach to supply chain improvement in agri-food chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(10), 744-761. doi: <https://doi.org/10.1108/09600030510634599>

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção. *Saúde e Sociedade*, v. 19, n. 4, p. 933-945, 2010.

VASCONCELOS, F. A. G. et al. (org.). Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino

WALTER, O.M.F.C.; TUBINO, D.F. Métodos de avaliação da implantação da manufatura enxuta: Uma revisão da literatura e classificação. Gest. Prod., São Carlos, v. 20, n. 1, 2013.

Wilkinson, J. (2010). Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. Revista Brasileira de Zootecnia, 39, 26-34.

Womack, J.P. et al., 1991. A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel, Rio de Janeiro: Elsevier

WOMACK, JAMES P.; JONES, DANIEL T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 11 ed. Rio de Janeiro: Campus / Elsevier, 2004