

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO
APLICADO A UMA PEQUENA INDÚSTRIA FAMILIAR DE AÇÚCAR MASCAVO**

**PRODUCTION PLANNING AND CONTROL: A CASE STUDY APPLIED TO A
SMALL FAMILY INDUSTRY OF BROWN SUGAR**

Jalila Almeida de Oliveira

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Juiz de Fora – MG, Brasil
Jalila_oli@yahoo.com.br

Rodrigo de Magalhães Cunha

Doutor em Administração (FGV/EBAPE)
Docente, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Juiz de Fora – MG, Brasil
professorrodrigocunha@gmail.com

* **Recebido em: 23/03/2021**

* **Aceito em: 09/10/2022**

RESUMO

A produção de açúcar mascavo tem crescido nos últimos anos, impulsionada pela busca da população em geral por alimentos integrais e saudáveis. O processo de produção, tradicionalmente feito de modo artesanal em micro e pequenas empresas, tem passado por transformações para adequação ao aumento da demanda. Dessa forma, além da aquisição de equipamentos, alguns processos administrativos têm sido revistos nessas empresas. Um desses processos é o planejamento e controle da produção (PCP). Nesse contexto, este trabalho apresenta uma pesquisa-ação aplicada numa pequena indústria familiar de açúcar mascavo situada na cidade de Visconde do Rio Branco/MG. Após a análise da situação atual da empresa através de uma Árvore da Realidade Atual, elaborada a partir de dados obtidos com entrevistas e observações, documentos para auxiliar no PCP foram desenvolvidos com base na literatura e uma intervenção, com duração de 30 dias, foi realizada para implantá-los na empresa. A avaliação dos responsáveis indica que as mudanças foram importantes para melhorar a qualidade da gestão e a profissionalização da produção.

Palavras-chave: Planejamento e controle da produção; PCP; Açúcar mascavo; Micro e pequena empresa.

ABSTRACT

Brown sugar production has grown in recent years, driven by the general population's search for healthy foods. The production process, traditionally done by hand in micro and small companies, has undergone transformations to adapt to the increased demand. Thus, in addition to the acquisition of equipment, some administrative processes have been reviewed in these companies. One of these processes is production planning and control (PPC). In this context, this study presents an action-research focused on a small family brown sugar industry located in the city of Visconde do Rio Branco/MG. After analyzing the company's current situation through the Current Reality Tree, built through interviews and observations collected data, documents to assist the PPC were developed based upon literature review and an intervention, lasting 30 days, was carried out. The assessment of those responsible for the company indicates

that the changes were important to improve the quality of management and the professionalization of production.

Keywords: Production planning and control; PPC; Brown sugar; Micro and small business.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação das pessoas pela melhoria da saúde e da qualidade de vida, muitos produtos integrais ganharam espaço no mercado consumidor. Isso aconteceu, pois, esses produtos, em geral, possuem mais nutrientes do que os produtos que sofrem grandes processos industriais. Nesse contexto, apesar de uma queda anterior ocasionada pela produção industrial em larga escala do açúcar cristal, na década de 90 o consumo do açúcar mascavo, voltou a crescer no Brasil, rotulado com a fama de produto artesanal produzido em pequenas propriedades rurais (DURÁN et al., 2012).

Historicamente, em várias regiões brasileiras, a produção de produtos derivados da cana-de-açúcar, pela própria “força” dessa cultura, movimentava a economia. Uma dessas regiões é a Zona da Mata Mineira, em especial a cidade de Visconde do Rio Branco, com destaque para a produção de açúcar mascavo.

Inicialmente, muitos produtores rurais produziam o açúcar mascavo em pequenas propriedades de forma totalmente manual. Porém, com o crescimento da demanda e do consumo, a industrialização foi necessária. Essas mudanças, em grande parte, aconteceram sem o planejamento e o controle adequado das atividades, muito em função das características principais da maioria dessas indústrias: familiares e com integrantes sem formação em Administração de empresas ou áreas afins. A propósito, segundo o SEBRAE (2016), a falta de conhecimento é a terceira maior dificuldade encontrada pelos pequenos negócios em seu primeiro ano de vida.

Entretanto, apesar do uso de um processo adequado de planejamento e controle da produção (PCP), no geral, não ser observado empiricamente no contexto estudado, existem contribuições que exploram a temática do PCP aplicada à Micro e Pequenas Empresas (MPE) industriais de alimentos, como a de Carvalho e Pacheco (2014). Contudo, pesquisas que exploram esse contexto na produção de açúcar mascavo ainda são escassas.

Aliando-se a essa questão a expressiva produção e importância da cana-de-açúcar para a economia brasileira e a carência de estudos sobre a produção industrial de pequeno porte na Zona da Mata Mineira, propõe-se, nesse estudo, a responder à seguinte questão problema: como realizar o PCP numa pequena indústria familiar de produção de açúcar mascavo da região da Zona da Mata Mineira?

Como objetivo principal pretende-se verificar a aderência do *framework* de Carvalho e Pacheco (2014) na indústria escolhida. Secundariamente busca-se: analisar os métodos de produção existentes; levantar os problemas ou pontos que podem ser melhorados no PCP; propor uma linha de ação para implantar o modelo escolhido; e gerar documentos que sejam utilizados para estruturar e documentar o PCP dessa indústria.

Para isso, inicialmente o estudo apresenta uma visão geral do processo de PCP em pequenas indústrias de alimentos, o processo de produção de açúcar mascavo e o *framework* escolhido como referência. Em seguida, a metodologia é apresentada, seguida dos resultados da pesquisa-ação, da discussão e das considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PCP nas indústrias de alimentos

Uma das atividades administrativas mais importantes em indústrias é o PCP. Reconhecido como um setor de apoio dentro das organizações que atua inserido nos três níveis hierárquicos básicos (TUBINO, 2009), o PCP deve ser capaz de planejar, controlar e coordenar

os recursos necessários à fabricação de produtos (GUERRINI; BELHOT; AZZOLINI JÚNIOR, 2014).

Na visão de Tubino (2009) quatro são as funções desse setor: planejamento estratégico da produção; planejamento mestre da produção; programação da produção; e controle da produção. O planejamento estratégico da produção estabelece um plano de produção pouco detalhado para longo prazo, segundo as estimativas de vendas e a disponibilidade de recursos para adequação à demanda. O planejamento mestre da produção (PMP) é detalhado com base nas previsões de vendas de médio prazo e nos pedidos já confirmados. A partir do PMP, a empresa assume o compromisso de produção. A programação de produção é baseada no PMP e foca no curto prazo. Nela são estabelecidas quantidades, fornecimentos, fabricações e montagens de cada item necessário para compor o produto final. Nessa função, também emite-se ordens de fabricação ou compra para os produtos finais definidos pelo PMP. Por fim, o controle da produção busca garantir que o programa de produção seja executado de acordo com o planejado. Para isso, dados sobre o processo são coletados, registrados e enviados aos setores pertinentes. Isso permite que problemas sejam identificados, analisados e sanados no menor tempo, minimizando os impactos.

Pode-se perceber que existem inúmeras atividades a serem desenvolvidas. Para viabilizá-las, entretanto, a integração do PCP deve acontecer com vários setores da empresa, como *marketing*, compras e engenharia. A partir dessa complexidade operacional, pode-se destacar que um dos principais problemas do PCP é a qualidade das informações que servem de base para os processos decisórios (MÖLLER et al., 2013), além de questões como informalidade na execução das operações e falta de mensuração dos resultados (CRUZ; MESQUITA, 2018). Nesse contexto, a utilização de controles robustos apresenta-se como necessária (DE ANDRADE et al, 2020). Dada a abrangência do tema, existem esforços voltados para a realização de PPC com o uso de tecnologias inteligentes (OLUYISOLA; SGARBOSSA; STRANDHAGEN, 2020).

Outro aspecto importante que nas últimas décadas tem recebido atenção dos pesquisadores é a preocupação com a preservação ambiental. Sabe-se que os impactos ambientais ocasionados por empresas do setor industrial tem influência direta nessa questão. Em estudos de PCP questões como produção mais limpa (P+L) (SANTOS; SILVA, 2017), produção e tratamento de resíduos (BIRISCI; McGARVEY, 2018; DARLINGTON; RAHIMIFARD, 2007) e ecoeficiência operacional das empresas (COSTA; OLIVEIRA NETO; LEITE, 2020) podem ser destacados. Nesse último estudo, a propósito, os autores sinalizam possibilidades que poderiam ser implementadas para redução do impacto ambiental, como remanufatura, reciclagem e reutilização de materiais, utilização de materiais renováveis, redução de resíduos e minimização do consumo de energia e água.

Com relação ao PCP no setor de alimentos, alguns estudos podem contribuir. Pode-se citar pesquisas que: fizeram uma revisão sistêmica sobre PCP aplicado à agroindústria (MENEZES; PASSOS, 2018); estudaram o processo de produção de produtos específicos, como doces caseiros (FERREIRA et al., 2013) e cachaça (SANTOS; SILVA, 2017); debateram sobre a inovação na indústria de processamento de alimentos no Brasil (OLIVEIRA et al., 2019); estudaram o impacto de diferentes *layouts* industriais no setor de misturas de alimentos (ASSUMPCÃO; JACOBS, 2019); estudaram a implantação da norma ISO 9001 (MENDES; BARROS FILHO, 2017); analisaram a capacidade de produção através de simuladores (NUNES; MELO; NIGRO, 2009); estudaram a relação do PPC com as demandas de mercado (ROMSDAL; STRANDHAGEN; DREYER, 2014); estudaram o uso do planejamento hierárquico da produção em MPE (O'REILLY; KUMAR; ADAM, 2015); avaliaram práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos (LEÓN-BRAVO; CANIATO; CARIDI, 2020); propuseram um modelo de inventário dinâmico para minimizar os impactos da perda de produtos com validade vencida (SHIN et al., 2019); estudaram as dificuldades de implantação

de sistemas de gerenciamento da produção na indústria de alimentos (CHEN; VOIGT, 2020); e analisaram o sistema *Lean Production* (SATOLO et al., 2016).

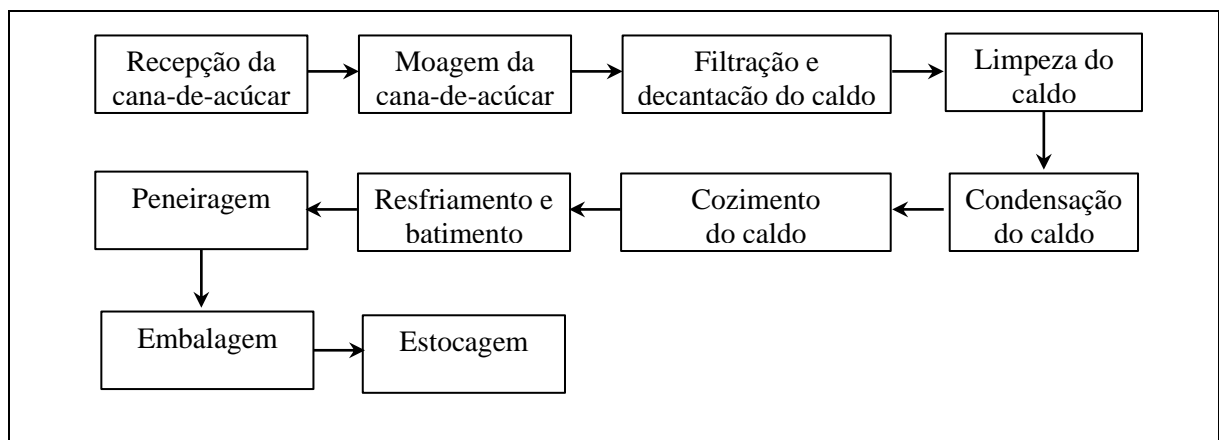
Apesar do termo PCP, conforme apresentado no início dessa seção, estar vinculado a um setor formalmente constituído na estrutura organizacional das empresas, entende-se que as atividades e interfaces descritas devem ser realizadas independente da existência formal desse setor. Essa, a propósito, deve ser a realidade de muitas MPE, as quais normalmente trabalham com estruturas organizacionais simples e quadros enxutos de funcionários.

2.2. Processo de produção de açúcar mascavo

Reconhecido como um produto saudável, cuja produção agride pouco o meio ambiente, o açúcar mascavo é uma fonte de subsistência que, economicamente, mostrou-se viável em algumas regiões (ABDULLAH et al., 2015). O seu processo de produção deve-se, em essência, ao aquecimento do caldo da cana-de-açúcar. Nele, não ocorrem modificações químicas que façam com que o produto final perca muitos nutrientes.

A produção de açúcar mascavo é originalmente artesanal e o uso de métodos aprendidos com antepassados é frequentemente relatado (BRUNO; VALENTINI; FARIA, 2016; SANTAMARIA-GUERRA; GONZÁLEZ, 2017). Mesmo com o passar dos anos e a retomada do consumo das últimas décadas, ainda não existem muitos padrões sobre a produção ou controle de qualidade do produto final ou matéria-prima específicos (CHAVES; FERNANDES; SILVA, 2003). Na Figura 1, pode-se observar o fluxograma do processo de fabricação do açúcar mascavo que é comumente praticado pelos pequenos produtores.

Figura 1 – Processo de produção de açúcar mascavo



Fonte: elaboração própria.

Esse processo pode sofrer alterações, por exemplo, de acordo com o tamanho da produção e do nível de automação da fábrica. Essas mudanças acontecem, principalmente, nas etapas de resfriamento, limpeza, condensação e cozimento do caldo. Pode-se destacar que os produtores com métodos mais antigos utilizam fogo direto para o aquecimento do caldo e gamelas para o resfriamento e batimento do açúcar, sendo processos que demandam mais esforço manual e, conseqüentemente, mais mão de obra. O fogo direto pode ser substituído pela caldeira a vapor e o resfriamento e batimento serem feitos com batedores automáticos. Com relação ao processo de secagem e solidificação, a propósito, detectou-se que o método utilizado pode interferir no aroma e na propriedade antioxidante do produto final (ASIKIN et al., 2016).

Um fator decisivo na eficiência da produção do açúcar mascavo é a qualidade da matéria-prima utilizada, que interfere diretamente na coloração, doçura, aspecto, umidade e contaminação do produto. Alinhado com essa questão, um estudo conduzido na Indonésia sobre

o consumo de açúcar mascavo apontou que características como densidade, sabor, limpeza da embalagem e preço interferiam diretamente na compra (BAKA et al., 2016).

Além disso, pode-se destacar também que a cana-de-açúcar é um produto de safra, o que prejudica a produtividade dos produtores (CHAVES *et al.*, 2003). Portanto, o controle da qualidade da cana é de suma importância para a eficiência do negócio.

2.3. Framework de Carvalho e Pacheco (2014)

Carvalho e Pacheco (2014) propuseram um modelo de PCP para pequenas empresas do setor alimentício. Para se chegar às etapas finais do modelo, os autores partiram do desenvolvimento de uma *Árvore da Realidade Atual (ARA)*, ferramenta que proporciona identificar as relações entre as causas e os efeitos indesejáveis no PCP, originados a partir das causas-raízes (LÓPEZ, GRASEL, 2016; SELLITO, 2005), criando condições para resolução de problemas.

Carvalho e Pacheco (2014) aplicaram o modelo, cuja versão adaptada à empresa foco deste trabalho está exposta na Figura 4, em uma pequena fábrica de doces localizada no sul do país. Foram realizadas diversas reuniões entre o gestor de produção, o analista de PCP e o moderador para que conseguissem reunir as informações necessárias para o desenvolvimento de todas as etapas do trabalho.

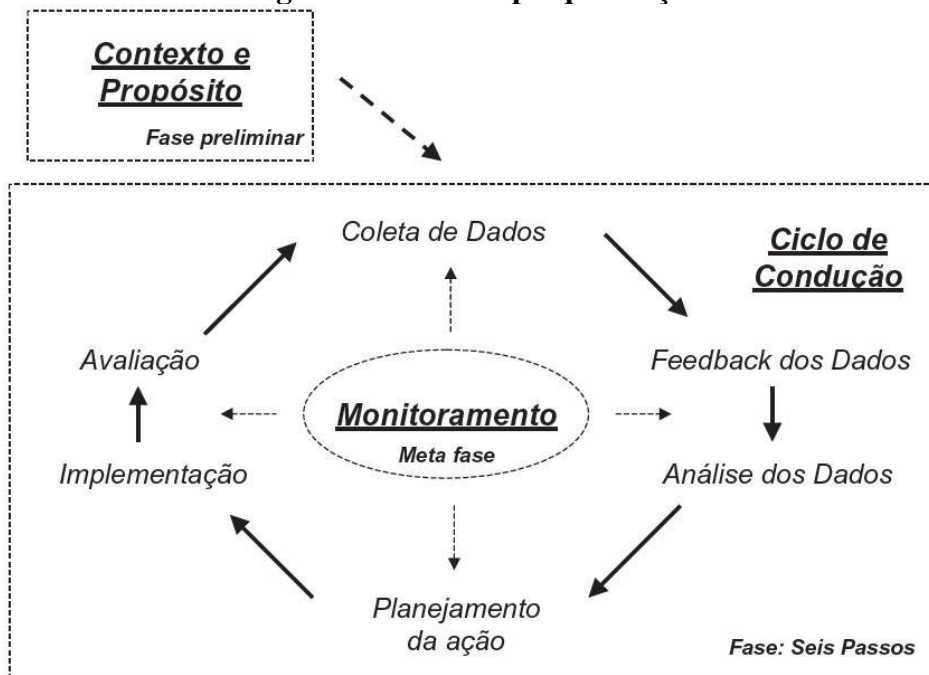
Cada etapa do modelo foi trabalhada e com ela, criadas várias ferramentas de controle inexistentes na empresa, como formulários de ordem de produção, controle de estoque de matéria-prima, estrutura do produto, controle de paradas na produção, entre outros. Esses elementos puderam organizar melhor os processos e reunir as informações de forma eficiente.

Para a realização da análise dos resultados da aplicação do modelo, foram levantados dados 60 dias antes da implantação e 30 dias após. Dentre os resultados, os principais foram a grande diminuição de estoque de matéria-prima, estoque de produto acabado e também foram identificados gargalos na produção que puderam ser trabalhados e apurados.

3. METODOLOGIA

Esse estudo pode ser entendido como uma pesquisa-ação, metodologia hábil para tratar assuntos práticos relacionados à gestão de operações (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002). Caracteriza-se por, a partir da análise de uma base empírica, implementar soluções capazes de resolver ou explicar problemas reais (DRESCH; LACERDA; MIGUEL, 2015). Nesta pesquisa, buscou-se solucionar questões relacionadas ao PCP de uma pequena indústria alimentícia localizada na cidade de Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, com gestão familiar e produção dedicada ao açúcar mascavo. O procedimento metodológico foi proposto em uma sequência de fases, conforme exposto na Figura 2.

Figura 2 - Ciclo da pesquisa-ação



Fonte: adaptada por Dresch, Lacerda e Miguel (2015) a partir do trabalho de Coughlan e Coughlan (2002).

Primeiro, a coleta de dados inicial foi realizada pela equipe de pesquisa através de um questionário semiestruturado (conforme apêndice) aplicado aos profissionais considerados responsáveis pelo PCP da empresa selecionada - engenheiro agrônomo, gerente de produção e proprietário da empresa -, através de uma reunião com cerca de 3 horas de duração. Segundo, com base nos dados coletados, a equipe de pesquisa elaborou a Árvore da Realidade Atual (ARA) a qual foi validada junto aos responsáveis.

Terceiro, a equipe de pesquisa definiu o plano de intervenção a ser implantado na empresa, com aval dos responsáveis, contemplando, minimamente, as etapas propostas por Carvalho e Pacheco (2014), a saber: análise da capacidade produtiva em relação à demanda; elaboração do planejamento da produção; elaboração do planejamento dos materiais; desenvolvimento da programação da produção; e controle da produção.

Quarto, a equipe de pesquisa conduziu uma reunião, com cerca de 2 horas de duração, com os responsáveis e seis outros profissionais do setor de produção da empresa, para a explicação da metodologia de trabalho e do plano de intervenção.

Quinto, a intervenção foi realizada por 30 dias, entre novembro e dezembro de 2018. Durante esse período, as atividades diárias de trabalho dos profissionais da área de produção da empresa sofreram alterações e passaram a ser realizadas de acordo com as recomendações da equipe de pesquisa com base no plano de intervenção, definido na terceira etapa.

Nessa fase, a equipe de pesquisa fez anotações sobre as atividades realizadas por esses profissionais as quais serviram de base para ajustes na implantação das mudanças. Esses ajustes foram sendo discutidos diariamente com os responsáveis. Isso foi possível pois um dos pesquisadores fazia parte do grupo gestor da empresa, caracterizando-se como *insider*. Adotou-se, portanto, a observação participante, “*estratégia de pesquisa na qual observador e observado encontram-se em uma relação de interação que ocorre no ambiente de trabalho do observado*” (ABIB; HOPPEN; HAYASHI JUNIOR (2013). Ao final, os resultados foram avaliados conjuntamente com os responsáveis pela produção.

Como a pesquisa proposta envolveu a participação direta de seres humanos, a mesma foi submetida na Plataforma Brasil tendo sido o protocolo de pesquisa aqui apresentado analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH).

Em relação aos participantes, a documentação encaminhada ao CEPESH contemplou, entre outros aspectos, a proposta de que fossem incluídos na pesquisa apenas profissionais da empresa selecionada, com idade mínima de 18 anos, e que atuavam, na ocasião da pesquisa, direta ou indiretamente no setor de produção da empresa. Em contrapartida, entendeu-se que a participação de profissionais que estivessem em processo de desligamento da empresa (por exemplo: em aviso prévio, com contrato de prestação de serviços em fase de encerramento, etc.) poderia enviesar a coleta e comprometer os resultados, tendo estes profissionais sido excluídos do *corpus* proposto para o estudo.

Destaca-se, ainda, que a empresa estudada não possuía ferramentas de controle de produção, de estoque de materiais nem de produtos acabados. Portanto, foi necessária a criação dessas ferramentas. O modelo utilizado como base para o presente trabalho, proposto por Carvalho e Pacheco (2014), foi escolhido por ter sido desenvolvido para uma pequena empresa do ramo alimentício, onde se enquadra a empresa estudada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Breve histórico da produção de açúcar mascavo na cidade de Visconde do Rio Branco/MG

Em Visconde do Rio Branco, cidade da Zona da Mata Mineira, atualmente com população estimada em 42.564 habitantes (IBGE, 2019), a produção de cana-de-açúcar foi a cultura mais importante por mais de 100 anos (SIMONCINI, 2011) estando presente desde o início da ocupação do município no século XVIII, quando o mesmo era dividido entre luso-brasileiros e índios Coroados.

Acompanhadas da produção de café, as produções de cana-de-açúcar e de açúcar seguiram crescentes na região ao longo dos anos, fazendo com que o município se tornasse um importante produtor. Ao final do século XIX, a cidade possuía mais de 192 engenhos, entre eles, o importante Engenho Central Rio Branco, conhecido popularmente como Usina entre os moradores da região, o qual foi de grande importância para o desenvolvimento e a cultura da cana-de-açúcar para a região (RODRIGUES, 2012).

Com a instalação da Companhia Açucareira e sua compra pelos franceses, a cidade tornou-se economicamente dependente da produção de açúcar e da cultura da cana-de-açúcar. Após o fechamento da Companhia Açucareira já no século XX, muitos produtores rurais que possuíam em suas propriedades a cultura da cana-de-açúcar ou engenhos instalados mantiveram a atividade, àquela época trabalhando por conta própria. A produção advinda desses engenhos se dividia entre aguardente, rapadura, melado e açúcar mascavo, todos produtos oriundos da cana-de-açúcar.

Atualmente, a produção de cana-de-açúcar no estado de Minas Gerais é muito representativa para o país, sendo o terceiro maior produtor nacional (IBGE, 2017). A representatividade na economia da cidade de Visconde do Rio Branco também deve ser destacada, sendo essa a principal cultura de lavoura temporária da cidade (IBGE, 2017). Destaca-se, entretanto, que a produção do açúcar mascavo é uma atividade comum a pequenos ou médios produtores acontecendo em pequena escala (PARAZZI *et al.*, 2009) e não acompanha a expressiva produção canavieira.

Na cidade está localizada, na comunidade do Memória, a Associação Riobranquense dos Produtores de Rapadura, Aguardente, Açúcar Mascavo e Melado (ARPRAM), a qual busca centralizar as vendas e distribuição de alguns produtores. Em 2014, a ARPRAM possuía 20 associados e realizava vendas para várias cidades (ROJAS; PEREZ, 2014).

Além da ARPRAM, existem alguns produtores com pequenas estruturas caracterizados, na sua maioria, como agricultura familiar. Destacam-se poucos com estruturas um pouco maiores, já considerados como indústrias alimentícias. Em termos de escolaridade, destaca-se

que, dos 800 estabelecimentos agropecuários da cidade, em 61,5% os produtores rurais tinham até o ensino fundamental I completo e em apenas 7,5% tinham pelo menos o curso superior (IBGE, 2017).

4.2 O processo de produção na empresa estudada

A empresa estudada é uma pequena empresa do setor alimentício que surgiu a partir do cultivo da cana-de-açúcar. Para suprir a necessidade do mercado e alocar o produto cultivado, começou a produção de açúcar mascavo em 2006, apenas com os proprietários e 3 funcionários. A estrutura era rudimentar, contando com tachas de cobre e fogo direto, o que demandava muita atenção para a produção e uma produtividade muito baixa, já que uma pessoa precisava movimentar o caldo o tempo todo para não queimar. A produção diária, à época, era de 600 kg, em média.

Com o passar dos anos foram sendo adotadas novas tecnologias para a produção. Foi adquirida uma caldeira a vapor e tachas de inox a vapor que exigiam um menor trabalho, já que não se precisava mais movimentar o caldo, apenas controlar o vapor. Dessa forma, a produtividade aumentou, passando ao patamar de 1 tonelada por dia (*t/d*), o que acarretou na necessidade de contratação de mais funcionários. Àquela época, o açúcar ainda era seco manualmente em gamelas, através de enxadas.

Atualmente a estrutura da empresa conta com 4 tachas, uma caldeira a vapor e o açúcar é seco através de um batedor, o que diminuiu drasticamente o esforço físico dispensado na produção. A produtividade chega a 2,5 *t/d* durante a safra. O quadro de funcionários é composto por 1 gerente de produção, 3 auxiliares de produção para a parte interna da fábrica, 3 auxiliares de moagem, 1 operador de caldeira, 1 gerente administrativo, 1 engenheiro agrônomo e o proprietário.

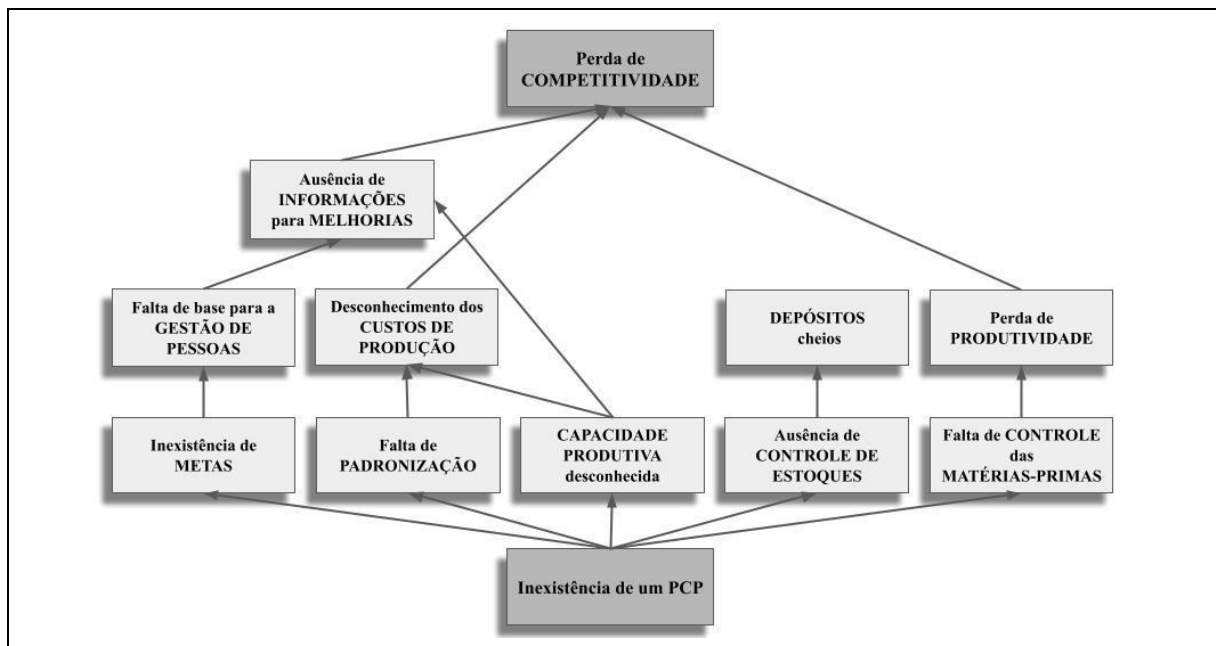
Em aproximadamente 15 anos, a empresa conseguiu aumentar a produção diária em mais de 300%, tornou a produção mais segura, com menos esforço físico e mais eficiente. Porém, sob a perspectiva de gestão - mais especificamente quando se analisa o controle de produção, os dados e informações que são usados para a tomada de decisão, a utilização de metas e o planejamento das etapas de trabalho -, observa-se que não houve grande evolução.

A ferramenta que existe atualmente para gerar dados da produção é apenas uma planilha onde são anotadas as quantidades de sacas de 50 kg geradas por cada ciclo produtivo. Dessa forma, entende-se que as atividades referentes ao PCP apresentam-se em condições de serem aperfeiçoadas na empresa.

4.3 Aplicação do *Framework* de Carvalho e Pacheco (2014)

Em questionário aplicado ao engenheiro agrônomo, ao gerente de produção e ao proprietário da empresa, foi possível levantar algumas informações para a geração da ARA, a qual está representada na Figura 3:

Figura 3 – Árvore da Realidade Atual da empresa estudada

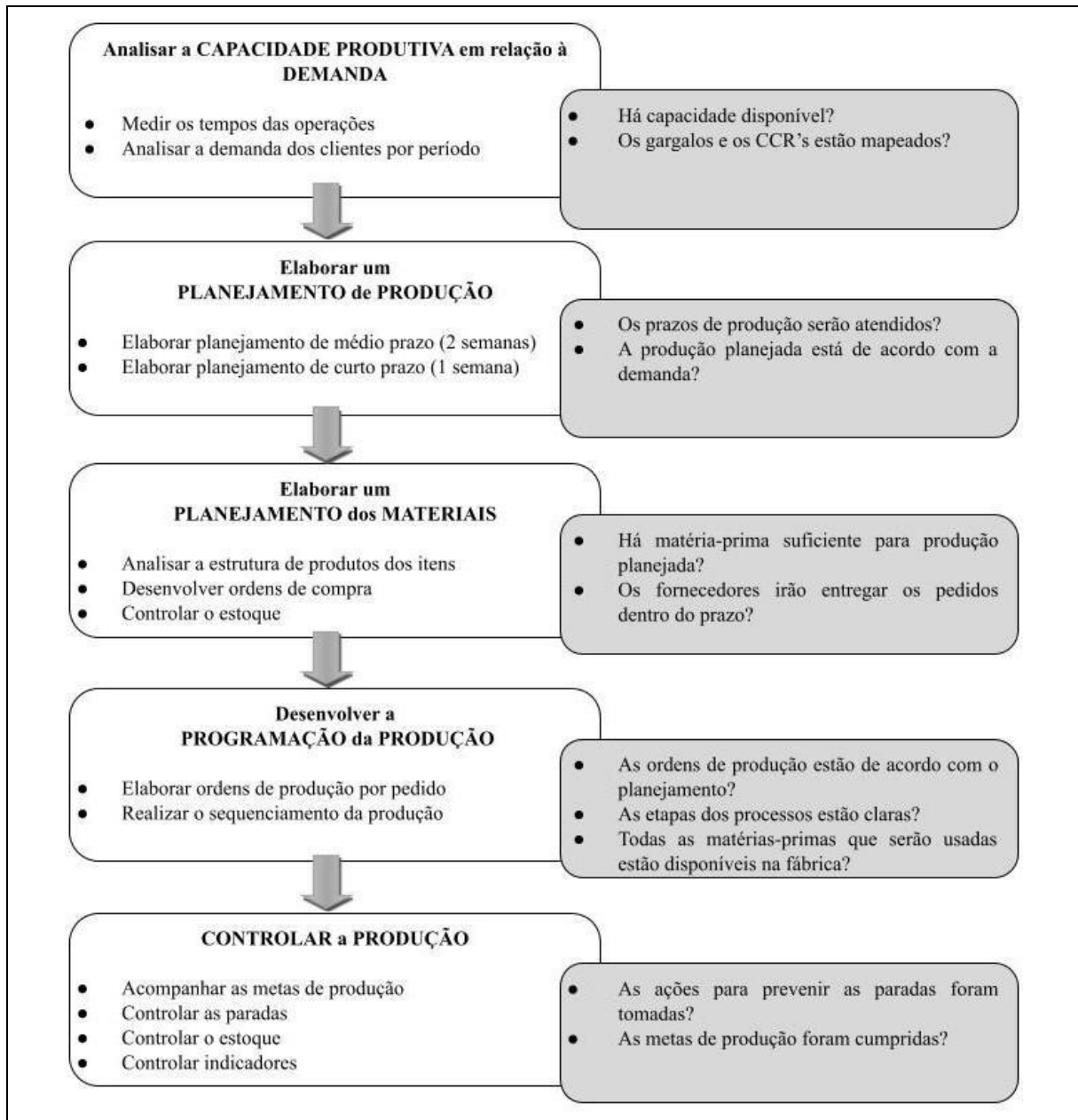


Fonte: dados da pesquisa.

A partir da ARA, pôde-se observar quais eram os problemas que a empresa enfrentava bem como os seus desmembramentos, ou efeitos indesejáveis. Percebe-se, no geral, que os investimentos realizados nos últimos anos em tecnologia e estrutura física, em nível considerado satisfatório pelos responsáveis para pequenas empresas do setor, pelo menos no contexto regional, estava oferecendo uma contribuição aquém das suas possibilidades, muito em função do precário sistema de planejamento e controle da produção.

Devido às particularidades identificadas na ARA, o modelo proposto por Carvalho e Pacheco (2014) foi adequado antes de ser implantado na empresa, visando contribuir para a efetiva solução dos problemas reais e de seus efeitos indesejáveis. A Figura 4 expõe o modelo adequado à empresa estudada.

Figura 4 – Modelo Carvalho e Pacheco (2014) adaptado à empresa estudada



Fonte: adaptado de Carvalho e Pacheco (2014).

4.3.1 Capacidade produtiva em relação à demanda

A relação da capacidade produtiva da empresa com a demanda do mercado possui características peculiares. A empresa atua com foco em vendas no atacado realizadas em grandes lotes para outras indústrias que utilizam o açúcar mascavo como matéria-prima para a produção de outros produtos ou para empresas que reembalam o produto colocando marca própria.

A carteira de clientes da empresa se caracteriza por clientes fiéis, que possuem uma constância de compra e que, atualmente, consomem toda a produção. Portanto, não existe uma relação direta entre a demanda do produto com a capacidade produtiva, já que a demanda atual é totalmente atendida e não “puxa” a produção.

A matéria-prima principal utilizada para a produção do açúcar mascavo é a cana-de-açúcar. É um produto com prazo de validade extremamente curto e altamente dependente da

safra. Ou seja, a entressafra é um período crítico em unidades de beneficiamento, como a de produção de açúcar mascavo. Nesta fase, os esforços são direcionados para renovação, implantação ou manejo de manutenção nos canaviais, a fim de otimizar a produtividade e qualidade da matéria-prima durante a safra.

Para que seja possível a produção durante este período, é necessário estabelecer um planejamento agrícola eficiente tendo como principal ação o manejo varietal da cana-de-açúcar, aumentando o tempo de safra com a utilização de cana de maturação precoce e tardia e aumentando, também, a janela de safra. Sendo feito adequadamente, a utilização de diferentes variedades reduz a entressafra e conseqüentemente o tempo ocioso da fábrica.

Após a colheita da cana-de-açúcar, tem-se apenas 24 horas para que a mesma possa ser trabalhada. Cada momento posterior a esse período faz com que o produto perca qualidade. Portanto, existe a necessidade de uma sincronização “perfeita” entre a colheita e a produção. Além de fatores internos, aspectos externos, como o clima, podem atrapalhar essa sincronização, pois em dias de chuva a colheita não pode ser realizada, cessando a produção.

Além disso, por ser uma produção sem utilização de produtos químicos para a conservação, também não é possível armazenar a cana ou o caldo, já que, dessa forma, o produto perderia a sua característica principal de ser integral. Como referência, produtos integrais não perdem suas características naturais durante o processo de produção.

Outro ponto sobre capacidade produtiva é a capacidade de moagem. Atualmente a moenda da empresa possui capacidade de moagem de 13 t/d de cana-de-açúcar, sendo esse um gargalo da produção. Por mais que haja matéria-prima suficiente, a empresa não possui capacidade de moer uma quantidade maior, colocando, dessa forma, um limite na produção diária. Podemos identificar, então, como gargalos na produção a capacidade de moagem e fatores climáticos, sendo esse último, sem controle pela empresa.

Portanto, para trabalhar esses dois pontos de gargalo identificados, o que se pode fazer com a atual estrutura para que paradas ou perdas não aconteçam é um planejamento de produção ligado à colheita do produto. O planejamento de produção deve estar totalmente em sincronia com o planejamento de colheita, fazendo com que o produto não fique mais tempo do que deveria aguardando para ser processado.

Outra ação poderia ser a troca ou melhora das moendas para que elas possam ser capazes de moer uma quantidade maior de cana-de-açúcar por hora, aumentando assim sua capacidade produtiva. Quanto à entressafra, já existe na empresa um engenheiro agrônomo que realiza revezamento e plantios tardios para que a empresa possua cana-de-açúcar com o máximo de qualidade possível para colheita. A empresa também oferece férias coletivas no período de entressafra, o que faz com que a parada da empresa seja em período que naturalmente a produção não seria viável.

Para que se pudesse ter uma visão mais profunda da operação como um todo, as etapas das operações foram avaliadas e seus tempos medidos. Conhecer os tempos dessas etapas foi importante para que planos e metas fossem criados, além de se estabelecer um padrão para checagem e possíveis ajustes.

Dessa forma, a operação completa foi dividida em 5 etapas e seus tempos foram mensurados. Primeiramente, focou-se na moagem, à qual engloba a ação de pegar a cana-de-açúcar, colocá-la na moenda e obter o caldo como saída. Foi verificado que a média de moagem é de 17,1 l/min de caldo. Considerando um consumo médio de 13 t/d de cana, pode-se dizer que o aproveitamento de caldo em l/kg de cana moída é de 65%. Ou seja, a cada kg de cana-de-açúcar moído, são extraídos 650 ml de caldo.

A transformação citada no Quadro 1, engloba o momento em que o caldo cai na primeira tacha de aquecimento até quando esse mesmo caldo cai no batedor, já completamente cozido. Por dia, são feitas 20 transformações completas, em média, não precisando terminar uma para

iniciar a seguinte. Conforme o caldo é passado de uma tacha a outra, um novo processo se inicia assim que a primeira tacha é liberada.

Após o cozimento completo, o melado vai para o batedor para que seja seco e cristalize. Esse processo é totalmente feito por maquinário, apenas controlado por um colaborador. A velocidade do batimento pode ser controlada, mas deve atender a determinados padrões: não pode ser rápida demais, pois pode deixar o açúcar muito fino; nem demorada demais, pois atrasa o processo já que, instantes depois, um novo processo se inicia.

Do batedor, o açúcar já seco cai em uma esteira e é levado a uma peneira. Esse processo, que exige a ação de um colaborador junto a peneira, tem o tempo de 20,5 *kg/min*. Levando em consideração que o lote de produto a ser peneirado tem em média 160 *kg*, o processo completo leva em torno de 8 *min* para ser concluído. Após a peneira, o produto é embalado manualmente em sacas de 50 *kg*. Esse processo leva em média 57 *min*.

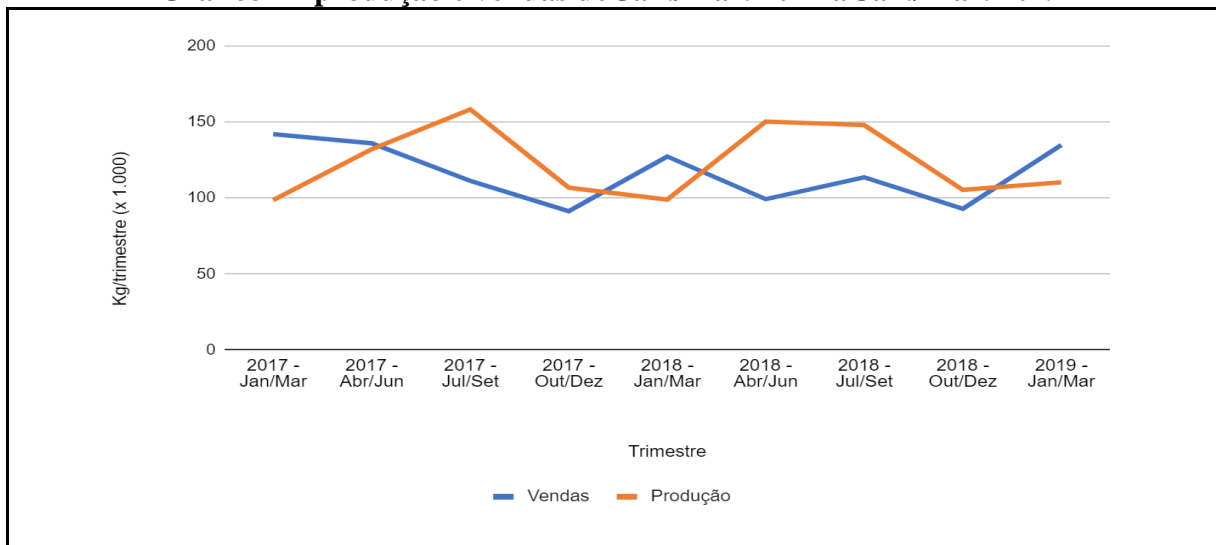
Quadro 1 – Tempos observados do processo de transformação da cana-de-açúcar

Etapa	Tempo
Moagem	17,1 <i>l/min</i>
Transformação	75 <i>min</i> – 400 <i>l</i>
Batedor	8 <i>min</i>
Peneira	20,5 <i>kg/min</i>
Embalagem	52 <i>kg/min</i>

Fonte: dados da pesquisa.

Avançando, para que a demanda por período pudesse ser analisada, utilizou-se dados de 2017 a 2019 agrupados trimestralmente. As informações estão expostas no Gráfico 1.

Gráfico 1 - produção e vendas de Jan./Mar. 2017 a Jan./Mar. 2019



Fonte: dados da pesquisa

De um modo geral, as vendas sofreram pequenas variações durante todos os anos considerados, sem muitas distorções em épocas de entressafra. Como a empresa possui uma clientela fiel e constante, a procura pelo produto não sofre grandes impactos durante o ano.

Em relação à produção, por sua vez, observa-se um aumento na produção durante o segundo e o terceiro trimestres de cada ano, período que representa o pico da safra. Analisando-se a relação entre a produção e as vendas, por sua vez, observa-se um padrão: a venda maior que a produção no primeiro trimestre. Esse fato ocorre, pois nesse período poucos produtores conseguem ter produto acabado por causa da entressafra. Como a empresa possui canaviais próprios com esquemas de plantio tardio e também a estocagem de produto excedente em outros períodos, é possível atender à demanda dos clientes.

Destaca-se, para fins de avaliação dos dados apresentados, que em 2018 a empresa concedeu 10 dias de férias coletivas no início de abril e outros 20 dias entre os meses de dezembro e janeiro. Ao contrário do ano de 2017, onde os 30 dias de férias coletivas foram concedidos em dezembro.

4.3.2 Planejamento de produção

A empresa produz um único produto, acondicionado em 3 tamanhos de embalagens. Ela é constante sendo influenciada pela disponibilidade de matéria-prima (cana-de-açúcar), um dos gargalos encontrados que podem influenciar o planejamento da produção.

A sincronização dessa disponibilidade talvez seja o maior problema encontrado na empresa que a impeça de obter uma produção mais consistente, sem perdas e com previsões exatas. A colheita é manual, e as condições climáticas influenciam diretamente sua execução. Em caso de chuva durante a colheita, ela é interrompida e a produção do dia seguinte fica comprometida. Uma das alternativas que já é praticada pela empresa é a compra de cana-de-açúcar de terceiros, sujeita à disponibilidade.

A produção da empresa atende a demanda existente, conseguindo manter um estoque de segurança para possíveis paradas e férias. Porém, é de interesse da empresa aumentar as vendas prospectando novos clientes e, para que a demanda possa ser totalmente atendida, um aumento da capacidade produtiva precisa ser planejado.

Outro gargalo identificado é a capacidade de moagem das moendas existentes. Nesse caso, sem que seja necessária a troca das moendas - considerado um investimento de grande porte -, há a possibilidade de melhora do equipamento com instalação de um picador de cana em sua entrada e mais um terno de moendas. Essa ação permitirá, segundo o fabricante, que, com a mesma quantidade de cana-de-açúcar, haja um incremento de 10% na extração de caldo e de 20% na de sacarose.

Destaca-se que, com esse investimento, a empresa poderia elevar a produção, oferecendo uma estrutura que permitisse a expansão da sua atuação em novos mercados consumidores. Além disso, essa solução não exigiria um aumento na compra de matéria-prima a qual estaria sujeita à disponibilidade que nem sempre é satisfatória.

4.3.3 Planejamento dos materiais

Um entrave para um bom planejamento de materiais é o controle de estoque desses materiais que não existia na empresa. Controlar o consumo dos materiais é essencial para um bom planejamento de custos, evitar paradas na produção e controlar a qualidade da produção.

Para um bom planejamento é preciso que sejam criados controles de consumo dos produtos, estabelecendo um ponto de pedido, respeitando um estoque de segurança. Com as etapas dos processos claras e bem definidas, é possível que esse controle seja feito corretamente e sem riscos. Tal procedimento deve ser adotado para insumos da produção, materiais de escritório, materiais de limpeza, EPIs e matéria-prima. Para tanto, foi criado um formulário de Solicitação de Materiais (SM) como exemplificado na Figura 5.

Figura 5 – Solicitação de Materiais

LOGO	SOLICITAÇÃO DE MATERIAIS	Nº 000000
Setor:	Solicitante:	
Material:	Quantidade:	
Especificação:		
Finalidade:		
Data:	Assinatura:	

Fonte: dados da pesquisa.

Com a necessidade do material, o solicitante preenche o formulário e entrega no setor administrativo que libera e efetua a entrega do material solicitado. Com isso, é possível criar o registro e controlar a utilização dos materiais.

Para o controle de estoques, criou-se planilha eletrônica, cujo *layout* está exposto na Figura 6. Através das SM, as saídas foram sendo registradas. As entradas, por sua vez, basearam-se nas notas fiscais ou cupons de compra.

Figura 6 – Controle de Estoques

Embalagem	Estoque inicial	Movimentações de estoque					Estoque atual
1kg							
25kg							
...							

Fonte: dados da pesquisa.

4.3.4 Programação da produção

Quando há a entrada dos pedidos, a produção deve se programar para preparar o produto para sua saída. Após o produto pronto, ele é armazenado no estoque em sacas de 50 kg, aguardando a entrada de pedidos para que seja novamente repassado na peneira e colocado na embalagem final que vai para o cliente (1 kg, 25 kg ou 50 kg).

Normalmente, essa informação de novo pedido chegava até a Gerência de Produção de forma verbal, sem registros. Com a informação, programava-se a data de preparo e carregamento desse pedido. Assim, informações eram perdidas e atrasos na tomada de decisão eram frequentes. Para formalizar essa etapa e agilizar o processo de tomada de decisão das Gerências, foi criado um formulário de Ordem de Produção (OP), conforme Figura 7. Essa OP indica que um novo pedido de venda foi registrado e, portanto, a produção precisa se programar para preparar e carregar o produto.

Figura 7 - Ordem de Produção

LOGO	ORDEM DE PRODUÇÃO	Nº 000000
Cliente:		
Embalagem:	Quantidade:	
Transporte:		
Data de expedição:		
Data:	Assinatura:	

Fonte: dados da pesquisa.

O documento contém uma identificação do cliente, a quantidade desejada e o tipo de embalagem em que o produto deve ser acondicionado. A informação do transporte auxilia a programação de expedição, assim como a data de carregamento. Tais informações orientam a Gerência de Produção e a Administrativa pois, com a formalização do recebimento da informação, todo o processo de planejamento ganha agilidade.

4.3.5 Controle da produção

Na empresa existia, como controle de produção, apenas uma planilha onde se colocava a quantidade de sacas de 50 kg de açúcar mascavo que era produzida por dia e tacha. Essa planilha era preenchida manualmente e repassada para o setor administrativo que alimentava outra planilha, essa digital, para tratamento dos dados. Tais controles ainda eram superficiais e não contribuíam, por exemplo, para o controle de estoque de produtos acabados. A propósito, o estoque era controlado visualmente, pois, dentro do depósito, cada lote com a respectiva data de fabricação era identificado. Isso permitia a realização do controle de qual lote/data deveria sair primeiro, considerando o modelo “primeiro que entra, primeiro que sai” (PEPS), ainda utilizado, para que não existissem problemas com *shelf life*.

Para melhorar o processo de controle da produção, foi desenvolvido um controle de entradas e saídas, onde toda a produção passou a ser lançada, assim como toda venda, permitindo análises em tempo real. Para que divergências entre os estoques virtual e físico fossem evitadas, além de orientações quanto ao correto preenchimento das planilhas, inventários periódicos foram propostos para serem realizados permitindo que possíveis contrastes fossem corrigidos.

Junto ao controle de estoques também foi desenvolvido um formulário de Controle de Paradas (CP). Dessa forma, a identificação das razões e consequências das paradas tornou-se uma formalidade, fazendo com que a prevenção para tais paradas se tornasse mais uma ação de controle da produção na empresa. O formulário para registro do controle de paradas pode ser visualizado na Figura 8.

Figura 8 - Controle de Paradas

LOGO		CONTROLE DE PARADAS		Nº 000000
Data:	Hora de início:	Hora de Término:		
Processo:	Máquinas:			
Motivo:				
Consequência:				
Ação corretiva:				
Ação preventiva:				
Responsável:				

Fonte: dados da pesquisa.

4.4 Avaliação empírica dos resultados

De modo concomitante com a implementação das ferramentas propostas, suas efetividades foram sendo analisadas e discutidas com os responsáveis pela empresa. No geral, alguns aspectos podem ser destacados.

Primeiro, houve melhora significativa no controle de produção, o que proporcionou a redução de custos e de perdas, o aumento da produtividade e a melhoria do processo de tomada de decisão.

Segundo, foi possível perceber os gargalos da empresa, e posteriormente entender o que se deveria fazer para que a produção e as vendas pudessem aumentar de forma sustentável. Detectou-se que o foco dos investimentos, no momento da pesquisa, precisaria estar relacionado com a etapa de moagem, onde se inicia, na fábrica, o processo de produção.

Terceiro, o conhecimento do estoque de materiais possibilitou que: diminuições de custo fossem possíveis, pois as compras passaram a ser realizadas com mais precisão; e houvesse diminuição com desperdícios ou paradas por falta de material. Nesse contexto, apesar de se tratar de uma matéria-prima advinda da agricultura, com complexa sincronização entre a colheita e produção quando há interferências climáticas, o modelo permitiu que a empresa tivesse um maior controle dos estoques.

Entretanto, barreiras foram encontradas para a implantação desses controles, principalmente a resistência às mudanças por parte de alguns colaboradores. Por se tratar de uma empresa familiar que cresceu sem o devido planejamento e com uma cultura organizacional na qual não cabiam controles, indicadores, planos de ação ou até mesmo padrões de produção, implantar tais ferramentas representou, além de uma mudança na rotina operacional, uma quebra de paradigmas culturais. Dessa forma, tais mudanças precisaram ser implantadas com cautela, através da conquista da confiança dos colaboradores, fazendo com que eles visualizassem a necessidade e os benefícios da utilização do PCP.

Destaca-se, ainda, que no período de observação, percebeu-se um grande avanço na aceitação dessas ferramentas e, principalmente, na organização e amadurecimento do trabalho. Para os responsáveis, foi conclusivo que a organização precisava desse avanço para se consolidar, garantir a qualidade de seu produto e, principalmente, se preparar para novos

crescimentos estruturais e comerciais. A propósito, por decisão dos próprios, optou-se por não avançar além dos planejamentos e controles aqui propostos num primeiro momento.

4.5 Discussão

De acordo com os resultados apresentados, percebe-se que a empresa estudada possui uma característica que a difere da maioria das MPEs: a inexistência de uma relação direta entre demanda e produção. Pode-se entender que essa questão interfere diretamente no planejamento estratégico e no planejamento mestre da produção que, segundo Tubino (2009), baseiam-se, entre outras questões, na estimativa de vendas no longo e médio prazos.

Como as vendas da empresa são relativamente constantes, o que contraria muitos estudos sobre MPEs, por exemplo Land e Gaalman (2009), esse aspecto, dado o cenário atual de atuação da empresa, não apresentou-se como o ponto principal a ser trabalhado. Destaca-se que esse cenário poderá ser diferente se a empresa ampliar a sua atuação para outros mercados, o que mostrou-se como possível de acordo com as intenções dos responsáveis a partir do amadurecimento na utilização das ferramentas por ora implantadas.

A propósito, essas ferramentas, em essência, serviram de base para fazer o registro das atividades e formalizar as comunicações relacionadas ao processo de produção. Esse tipo de documento, tradicionalmente burocrático assim como a proposta originalmente concebida por Weber (1982), tornou mais eficiente o controle de produção (DE LIMA et al., 2020) e, ainda hoje, é utilizado e importante tanto para a organização interna quanto para o desenvolvimento organizacional (HEDLER; RIED; GEVEHR, 2018). Entretanto, destaca-se que sua utilização em MPEs pode afetar negativamente a flexibilidade organizacional (QIAN; LI, 2003), precisando ser aplicado com cautela.

Com a intervenção realizada na empresa, problemas já identificados no PCP, como a informalidade na execução das operações (CRUZ; MESQUITA, 2018) e a baixa qualidade das informações (MÖLLER et al., 2013), puderam ser enfrentados. Entretanto, destaca-se, como limitação, que as informações geradas a partir dos mecanismos implementados na empresa não foram propostas de modo a facilitar a sua utilização para apoio à tomada de decisão gerencial, problema conhecido na gestão de MPEs (O'REILLY; KUMAR; ADAM, 2015). A propósito, poderiam ter sido utilizados modelos multicritério (BRANDÃO et al., 2017), sistemas de gerenciamento de resultados (CRUZ; MESQUITA, 2018), ou, simplesmente, a emissão de relatórios gerenciais, gráficos e indicadores formatados para essa finalidade.

Analisando o estudo sob a perspectiva do ciclo de vida organizacional e tomando como referência o modelo de cinco estágios proposto por Lester, Parnell e Carraher (2003), aplicável a todas as organizações (GRIPA; CARVALHO, 2020), a empresa encontra-se na fase de crescimento. Nessa fase, alguma formalização estrutural é desenvolvida para buscar ampliar sua atuação (FREZATTI et al., 2010), o que está alinhado com a abordagem burocrática. Como referência, assim como muitas MPEs, a empresa possui uma estrutura organizacional simples, conforme tipologia de Mintzberg (1995), com pequena hierarquia administrativa, pouco planejamento e instrumentos de interligação restritos.

Numa outra perspectiva de discussão, o modelo proposto por Carvalho e Pacheco (2014) para analisar o PCP em MPEs industriais do setor de alimentos, utilizado como referência neste estudo, com as adaptações necessárias, mostrou-se adequado. Registra-se ainda, que, tendo como base a metodologia utilizada na pesquisa, este estudo apresenta um viés relacionado ao pesquisador *insider*, o que pode ter influenciado na implementação das ferramentas propostas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a estudar como o PCP poderia ser aplicado numa pequena indústria familiar de produção de açúcar mascavo. Dadas as características da empresa estudada que a diferem de boa parte das MPEs, houve a necessidade de adequação do modelo utilizado

para implementação do PCP. Nesse sentido, o contexto de pesquisa vivenciado nesse estudo sugere a importância de se conduzir pesquisas dentro de ambientes empresariais, aplicando modelos e análises com base em contextos específicos, considerando, para isso, tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, vistos como complementares.

Além de beneficiar a empresa estudada, este estudo contribui para contextos ainda pouco explorados cientificamente: agronegócios da Zona da Mata mineira, apesar de sua relevante contribuição histórica; a prática de gestão nas MPEs; o processo de produção de açúcar mascavo; e o PCP em MPEs industriais do setor de alimentos.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, W. G. et al. Potency of Natural Sweetener: Brown Sugar. **WSEAS Transactions on Business and Economics**, v. 12, p. 99-110, 2015.
- ABIB, G; HOPPEN, N; HAYASHI JUNIOR, P. Observação participante em estudos de Administração da Informação no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, v. 53, n. 6, nov-dez, p.604-616, 2013.
- ASIKIN, Y. et al. Effects of different drying–solidification processes on physical properties, volatile fraction, and antioxidant activity of non-centrifugal cane brown sugar. **LWT - Food Science and Technology**, v. 66, p. 340-347, mar. 2016. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.10.039.
- ASSUMPCÃO, L. E.; JACOBS, W. Estudo comparativo entre layouts sob a ótica da Teoria das Restrições com apoio de simulação de eventos discretos em empresa de alimentos. **Produção online**, v. 19, n. 1, 2019. DOI: 10.14488/1676-1901.v19i1.3147.
- BAKA, W. K. Customer behaviour model of brown sugar commodity. **Int. J. Business Innovation and Research**, v. 11, n. 3, p. 444-460, 2016.
- BIRISCI, E.; McGARVEY, R. G. Optimal production planning utilizing leftovers for an all-you-care-to eat food service operation. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 984-994, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.052.
- BRANDÃO, A. et al. Análise bibliométrica da literatura sobre métodos multicritério de auxílio à tomada de decisão aplicados a problemas de PCP. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 128-140, 2017.
- BRUNO, S. B.; VALENTINI, C. M. A.; FARIA, R. A. P. G. Manejo socioambiental da cana-de-açúcar e produção de rapadura na comunidade de Varginha, em Santo Antônio de Leverger, MT, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, n. 3, Campo Grande, jul./set. 2016. DOI: 10.20435/1984-042X-2016-v.17-n.3(03).
- CARVALHO, V. S.; PACHECO, D. A. J. Modelo de PCP para pequenas empresas do setor alimentício. **Latin American Journal of Business Management**, v.5, n.2, p. 134-164, 2014.
- CHAVES, J. B. P.; FERNANDES, A. R.; SILVA, C. A. B. Produção de açúcar mascavo, melado e rapadura. In: DA SILVA, C. A. B.; FERNANDES, A. R. (Eds.) **Projetos de Empreendimentos Agroindustriais – Produtos de Origem Vegetal**. Viçosa: Editora UFV, 2003.
- CHEN, X.; VOIGT, T. Implementation of the Manufacturing Execution System in the food and beverage industry. **Journal of Food Engineering**, v. 278, 109932, ago. 2020. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2020.109932.
- COSTA, I. S.; OLIVEIRA NETO, G. C.; LEITE, R. R. How does the use of PPC tools/activities improve eco-efficiency? A systematic literature review. **Production Planning & Control**, 2020. DOI: 10.1080/09537287.2020.1743890.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n.2, p. 220-240, 2002. doi:10.1108/01443570210417515.

- CRUZ, R. S.; MESQUITA, M. A. Um modelo de análise do planejamento e controle da produção para pequenas e médias empresas. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 4, p. 1495-1522, 2018.
- DARLINGTON, R.; RAHIMIFARD, S. Hybrid two-stage planning for food industry overproduction waste minimization. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 18-19, p. 4273-4288, 2007. DOI: 10.1080/00207540701474773.
- DE ANDRADE, J. H. et al. Planejamento e controle da produção (PCP): desafios e oportunidades no processo de envio e recebimento de materiais para terceiros. **South American Development Society Journal**, v. 6, n. 17, p. 338, 2020.
- DE LIMA, L. C. et al. A dimensão gestão na teoria das organizações. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e70691110363-e70691110363, 2020.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a *Design Science Research*. **Rev. bras. gest. neg. [online]**. 2015, v.17, n.56, pp.1116-1133. ISSN 1806-4892. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v17i56.2069>.
- DURÁN, E. et al. Análise colorimétrica de açúcar mascavo e sua aceitação no mercado de Viçosa-MG, Brasil. **Temas Agrários**, v. 17, n. 2, p. 30-42, jul./dez. 2012.
- FERREIRA, A. O. et al. Planning and control of the production: a case study focusing the production of regional candy in Rondônia, Brazil. **Review of Research**, v. 2, n. 12, set. 2013. DOI: 10.9780/2249894X/2122013/432.
- FREZATTI, F. et al. Perfil de planejamento e ciclo de vida organizacional nas empresas brasileiras. **Revista de Administração**, v. 45, n. 4, p. 383-399, 2010.
- GRIPA, S; DE CARVALHO, L. C. Foco estratégico e desempenho operacional das MPE: uma análise em diferentes estágios do ciclo de vida organizacional. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 13, n. 3, p. 143-167, 2020.
- GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção**. 1. ed. Brasil: Campus, 2014. 264 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário de 2017**. 2017. Disponível em <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em 03/06/2020.
- _____. **@cidades**. 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/visconde-do-rio-branco/panorama>. Acesso em 18/05/2020.
- LAND, M. J.; GAALMAN, G. J. C. Production planning and control in SMEs: time for change. **Production Planning & Control**, v.20, n.7, p. 548-558, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537280903034230>.
- LEÓN-BRAVO, V.; CANIATO, F.; CARIDI, M. Sustainability assessment in the food supply chain: study of a certified product in Italy. **Production Planning & Control**, 2020. DOI: 10.1080/09537287.2020.1744761.
- LESTER, D. L.; PARNELL, J. A.; CARRAHER, S. Organizational life cycle: a five-stage empirical scale. **The International Journal of Organizational Analysis**, v. 11, n. 4, p. 339-354, 2003.
- LÓPEZ, R. J. S.; GRASEL, D. Implantação da teoria das restrições (toc) através da árvore de realidade atual (ara): Estudo de Caso em uma Unidade Fabril da Indústria Metalúrgica. **Revista de Estudos Sociais**, v. 18, n. 37, p. 71-95, 2016.
- MENDES, M. R.; BARROS FILHO, L. C. A Experiência da Elaboração de um PCP: um Caso de uma Indústria de Alimentos. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 2, 2017. DOI: 10.25286/rep.v2i2.543.
- MENEZES, A. J. S.; PASSOS, F. G. Revisão sistêmica sobre planejamento, programação e controle da produção aplicado na agroindústria. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 6, p. 2709-2729, out./dez. 2018.

- MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes: estrutura em cinco configurações**. São Paulo: Atlas, 1995.
- MÖLLER, E. B. et al. Qualidade da informação no PCP: análise dos fatores de influência e proposta de um método de diagnóstico. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 1, p. 37-60, 2013.
- NUNES, D. M.; MELO, P. A. C.; NIGRO, I. S. C. **Planejamento, programação e controle da produção: o uso da simulação do preactor em uma indústria de alimentos**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia (ENEGEP) – A Engenharia e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão, Salvador/BA, Brasil, out. 2009.
- OLIVEIRA, C. A. O. et al. Innovation capabilities in the food processing industry in Brazil", **British Food Journal**, Vol. 121 No. 11, pp. 2901-2918, 2019. DOI:10.1108/BFJ-10-2018-0647.
- OLUYISOLA, O. E.; SGARBOSSA, F.; STRANDHAGEN, J. O. Smart Production Planning and Control: Concept, Use-Cases and Sustainability Implications. **Sustainability**, v. 12, 3791, 2020. DOI: 10.3390/su12093791.
- O'REILLY, S.; KUMAR, A.; ADAM, F. The role of hierarchical production planning in food manufacturing SMEs. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 10, p. 1362-1385, 2015. DOI: 10.1108/IJOPM-04-2014-0157.
- PARAZZI, C. et al. Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Bioscience Journal**, v.25, n.3, p. 32-40, 2009.
- QIAN, G.; LI, L. Profitability of small- and medium-sized enterprises in high-tech industries: The case of the biotechnology industry. **Strategic Management Journal**, v.24, n.9, p. 881-887, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.344>
- RODRIGUES, L. G. **A agroindústria da cana-de-açúcar na Zona da Mata Mineira**. 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado em História). Instituto de Ciências Humanas (ICH), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2012.
- ROJAS, D.; PEREZ, R. Canais de distribuição de açúcar mascavo numa associação de produtores. **Revista Brasileira de Marketing**, v.13, n.1, Jan./Mar. 2014.
- ROMSDAL, A.; STRANDHAGEN, J. O.; DREYER, H. C. Can differentiated production planning and control enable both responsiveness and efficiency in food production? **Proceedings in food system dynamics**, p. 324 - 333, 2014. DOI: 10.18461/pfsd.2014.1428.
- SANTAMARIA-GUERRA, J.; GONZÁLEZ, G. I. The contribution of agroecology to the persistence of family agriculture in Panama. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 41, n. 3-4, p. 349-365, 2017. DOI: 10.1080/21683565.2017.1286281.
- SANTOS, J. G.; SILVA, Y. D.T. Práticas de gestão ambiental e produção mais limpa: uma análise do processo produtivo da cachaça Sanhaçu. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 3, n. 3, p.1-17, dez., 2017. DOI: 10.32358/rpd.2017.v3.257.
- SATOLO, E. G. et al. Lean production assessment in a sugarcane agribusiness: a case study in Brazil. **Independent Journal of Management & Production**, v. 7, n. 3, jul./set. 2016. DOI: 10.14807/ijmp.v7i3.471.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Sobrevivência das Empresas no Brasil**. Brasília, 2016. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/sobrevivencia-das-empresas-no-brasil-relatorio-2016.pdf>. Acesso em 28/05/2020.
- SELLITO, M. A. Processos de pensamento da toc como alternativa sistêmica de análise organizacional: uma aplicação em saúde pública. **Gestão e Produção**, v.12, n.1, p. 81-96, 2005.
- SHIN, M. et al. A two-phased perishable inventory model for production planning in a food industry. **Computers & Industrial Engineering**, v. 13, p. 175-185, jul. 2019. DOI: 10.1016/j.cie.2019.05.010.

SIMONCINI, J. B. V. B. **Produção Alimentar no município de Visconde do Rio Branco - MG**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG), Rio Grande, 2011.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WEBER, M. **Ensaio de sociologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1982.

APÊNDICE - Questionário

1. Qual o seu cargo na empresa?
2. Qual o seu tempo de experiência nesse cargo?
() Menos de 1 ano () De 1 a 3 anos () De 4 a 7 anos
() De 8 a 10 anos () Mais de 10 anos
3. Como o planejamento e controle da produção é feito atualmente pela empresa?
4. Quais são os *efeitos indesejáveis* que você identifica no planejamento e controle da produção mantido atualmente pela empresa?
5. Você identifica conexões entre dois ou mais desses *efeitos indesejáveis*? Ou seja, existem relações de causa e efeito entre eles? Quais seriam essas conexões?