

**MESTRADO**  
**GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**DISSERTAÇÃO**

**PRÁTICAS DE MANUFATURA ÁGIL NAS EMPRESAS PORTUGUESAS**

**SÉRGIO FREDERICO LOPES COTOVIO**

**OUTUBRO - 2021**

# **MESTRADO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL**

## **TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO**

**PRÁTICAS DE MANUFATURA ÁGIL NAS EMPRESAS PORTUGUESAS**

**SÉRGIO FREDERICO LOPES COTOVIO**

**ORIENTAÇÃO: PROFESSORA DOUTORA GRAÇA MARIA DE  
OLIVEIRA MIRANDA SILVA**

**OUTUBRO - 2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer à Professora Doutora Graça Silva por toda a dedicação e apoio demonstrado ao longo da construção da presente dissertação. Sem a sua ajuda, a presente dissertação não teria sido possível.

Quero deixar também o meu mais profundo agradecimento a toda a minha família pelo apoio incondicional, e em especial à minha mãe por toda a motivação transmitida e pelas inúmeras horas de revisões incansáveis ao longo deste trabalho.

Quero também agradecer a todos os meus amigos mais próximos que me apoiaram ao longo deste trabalho e nunca permitiram que desmotivasse.

Um sincero obrigado a todos.

## RESUMO

Com o aumento da competitividade dos mercados e simultaneamente rápida mudança dos mesmos, houve a necessidade de conseguir responder eficientemente a estas oscilações. De forma a conseguir responder eficientemente a esta volatilidade, desenvolveu-se a manufatura ágil, com o foco em produções flexíveis, altamente customizáveis e capazes de responder aos mais diversos requisitos dos clientes. No entanto, trata-se de uma abordagem complexa que obriga a uma adaptação por parte da empresa a uma escala estrutural, o que leva muitos gestores a questionar a sua viabilidade.

Neste contexto, no presente estudo foi desenvolvido um modelo conceptual que relaciona a manufatura ágil com a capacidade de resposta aos clientes, a eficiência dos custos e a performance financeira. O modelo foi testado recorrendo a *Structural equation modeling*, mais especificamente, à metodologia *Partial Least Squares (PLS)*, utilizando os dados obtidos de um questionário, previamente desenvolvido e realizado por inquérito a 298 empresas de manufatura portuguesa.

Os resultados obtidos permitem concluir que as práticas de manufatura ágil tem um impacto direto na *customer effectiveness* e na performance financeira e afetam, ainda, indiretamente a *cost efficiency*, observando-se, assim, uma relação positiva e significativa com os diferentes desempenhos da empresa, podendo desta forma ser considerada uma mais-valia para as empresas de manufatura.

**Palavras-chave:** Manufatura ágil, agilidade, produções flexíveis, mercados voláteis, eficiência de custos, capacidade de resposta aos clientes, desempenho, Covid-19

## ABSTRACT

With the increase in the competitiveness of the markets and at the same time their rapid change, there was a need to efficiently respond to these fluctuations. To respond efficiently to this volatility, agile manufacturing was developed, with a focus on flexible, highly customizable productions capable of responding to the most diverse customer requirements. However, it is a complex methodology that requires the company to adapt to a structural scale, which leads to many managers questioning its viability.

In this context, in the present study a conceptual model was developed that relates agile manufacturing to customer responsiveness, cost efficiency and financial performance. The model was tested using Structural equation modeling, more specifically, the Partial Least Squares (PLS) methodology, using data obtained from a questionnaire previously developed and carried out through a survey of 298 Portuguese manufacturing companies.

The results obtained allow us to conclude that agile manufacturing practices have a direct impact on customer effectiveness and financial performance and indirectly affect cost efficiency, thus observing a positive and significant relationship with the different performances of the company, thus, it can be considered an asset for manufacturing companies.

**Keywords:** Agile manufacturing, agility, flexible productions, volatile markets, cost efficiency, customer effectiveness, performance, covid 19

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>ÍNDICE</b> .....	iv
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	4
2.1. Manufatura ágil.....	4
2.1.1 - Background .....	4
2.1.2 – Agilidade estratégica e operacional .....	6
2.1.3 – Manufatura ágil e performance.....	8
2.2. – Atualidade e o contexto Covid-19 .....	10
2.3. – Hipóteses de Investigação .....	12
2.3.1. – Práticas de manufatura ágil e performance da empresa .....	12
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	16
3.1. Seleção da amostra .....	17
3.2. Operacionalização do questionário.....	18
3.3. Definição das variáveis do modelo e sua operacionalização.....	19
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS</b> .....	21
4.1. Análise descritiva das variáveis em estudo .....	21
4.1.1 – Caracterização da Amostra.....	21
4.1.2. Caracterização dos Inquiridos .....	22
4.2. Impacto do Covid-19 .....	23

4.3. Estimação do modelo.....	26
4.3.1. Avaliação do modelo de medida .....	27
4.3.2. Análise do modelo estrutural .....	29
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo A - Corpo do e-mail do convite para a participação no questionário</b> .....	<b>44</b>
<b>Anexo B - Corpo do e-mail do primeiro lembrete .....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo C - Corpo do e-mail do último lembrete .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo D – Escalas de Medida.....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo E – Tabelas amostras emparelhadas (variáveis individuais).....</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Modelo Conceptual .....</b>	<b>16</b>
---	-----------

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela I – Número de colaboradores a tempo integral.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela II – Volume de negócios .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela III – Percentagem do valor total de vendas exportado (N = 204) .....</b>	<b>22</b>

<b>Tabela IV</b> – Variação da exportação (2019-2020) .....	22
<b>Tabela V</b> – Função do inquirido na empresa .....	22
<b>Tabela VI</b> – Tempo / tempo no cargo, na empresa.....	23
<b>Tabela VII</b> – Estatística de amostras emparelhadas .....	23
<b>Tabela VIII</b> – Diferenças emparelhadas.....	24
<b>Tabela IX</b> – Matriz de correlações .....	28
<b>Tabela X</b> – Matriz de rácios HTMT .....	29
<b>Tabela XI</b> – Hipóteses Testadas .....	30
<b>Tabela XII</b> – Efeitos indiretos .....	33



## 1. INTRODUÇÃO

No período após a Segunda Guerra Mundial e devido a esta, houve uma elevada procura juntamente com uma incapacidade geral de abastecimento de bens. A indústria focou-se em melhorar a velocidade de processamento e, simultaneamente, reduzir os custos, ou seja, a estratégia aplicada foi uma de produção em massa, onde se procurava uma gestão pela qualidade, com o objetivo principal de produzir o máximo com o mínimo de custos possíveis (Jin-Hai, Anderson, & Harrison, 2003; Yusuf, Sarhadi, & Gunasekaran, 1999).

As economias de escala governavam, assim, a indústria da manufatura e todos sabiam que a produção em massa e a plena utilização da capacidade da fábrica era uma maneira de aumentar a produtividade. Esta estratégia resultou em fábricas inflexíveis que não podiam ser facilmente reconfiguradas (Khan, 2018)

Com o avanço tecnológico, houve um impacto enorme na competição do mercado, a facilidade de comunicação com o aparecimento da internet e o desenvolvimento de uma rede de transportes exímia levou a que a competição se intensificasse, passando de uma escala nacional para uma arena global. Os ciclos de vida do produto diminuíram e com isto surgiu uma necessidade crescente de satisfazer as exigências específicas e individuais dos clientes (Jin-Hai *et al.*, 2003), onde o sucesso da manufatura, e até mesmo a sobrevivência se tornaria cada vez mais difícil (Zhang & Sharifi, 2000).

A globalização levou, também, a um acréscimo da incerteza e turbulência sentida. Para além de intensificar a competição, aumentou o público-alvo, havendo assim um acréscimo significativo do mercado para o qual se pôde produzir. Contudo esta turbulência e incerteza constituem uma das principais causas das falhas na indústria de manufatura (Small & Downey, 1996). Assim, onde antes o sucesso podia ser medido pela capacidade de produzir um único produto de maneira económica, o sucesso, agora, parece ser medido em termos de flexibilidade, agilidade e versatilidade, ou seja, pela capacidade de lidar com melhorias e mudanças contínuas (Jin-Hai *et al.*, 2003).

De forma a responder às pressões externas, em particular à incerteza e volatilidade, a gestão desenvolveu novas abordagens, práticas e métodos. Como resultado houve uma evolução cada vez mais rápida dos sistemas de negócios e a criação de novas filosofias

da gestão da manufatura (Christian & Zimmers, 1999; Jin-Hai *et al.*, 2003; Montreuil *et al.*, 2000), entre elas a manufatura ágil. Ou seja, a competitividade no mercado tem levado ao desenvolvimento de diferentes metodologias de gestão com a finalidade de aumentar a produtividade ou a redução de custos. No entanto, estes mercados têm-se tornado cada vez mais exigentes e voláteis, onde os requisitos dos clientes são, por sua vez, mais complexos e únicos. Isto levou a uma necessidade de adaptabilidade para qual as empresas não estavam preparadas. De forma a conseguir responder a estas oscilações começaram a surgir novas metodologias, ágeis, altamente flexíveis e customizáveis, com o foco na rápida resposta aos diversos requisitos dos clientes.

Estas novas metodologias levaram a uma reestruturação e reengenharia das próprias empresas de forma a responder às exigências do século XXI e assim se desenvolveu o termo “ágil” (Gunasekaran & Yusuf, 2002).

Esta metodologia ágil, a manufatura ágil, é um novo modelo de produção que resulta nas mudanças do ambiente, nas tecnologias de manufatura, informação e comunicação com redesenho organizacional radical e novas estratégias de marketing (Vázquez-Bustelo, Avella, & Fernández, 2007)

Apesar de ser uma metodologia promissora na resposta às mais variadas exigências dos clientes, existindo já alguma literatura e estudos de casos que o mostram, continua, no entanto, a ser uma metodologia que requer toda uma reestruturação da empresa, não só a nível de produção, mas também a todo um nível estrutural, afetando toda a rede logística em que se inserem (Gunasekaran, Lai, & Cheng, 2008). Esta reestruturação é considerada por muitos gestores um risco elevado, pois, ainda é pouco perceptível como se pode tornar uma unidade de produção, numa unidade capaz de alta customização, quais as necessidades e requisitos para a empresa se tornar ágil e se é a melhor estratégia para o mercado no qual se insere.

Sendo esta metodologia ainda recente, face a outras metodologias como a *lean* ou a *supply chain management*, onde a vantagem competitiva se insere numa redução de custos, quer na produção, quer na gestão de rede de abastecimentos, na manufatura ágil o objetivo é conseguir responder o mais rapidamente e eficientemente aos diferentes requisitos dos clientes e não se focando no custo para a empresa, o que pode, para o gestor, pôr em causa a viabilidade desta estratégia.

Com o aparecimento da pandemia covid-19 houve interrupções económicas maiores do que durante a Crise Financeira Global (2008-2009) numa escala nunca vista desde a Grande Depressão (Elali, 2021). Houve uma desaceleração considerável da atividade industrial a nível global muito devido às restrições implementadas para impedir a propagação do vírus. É nestes ambientes incertos que a agilidade de uma empresa se torna vital para a sua sobrevivência e sucesso.

Assim, a presente dissertação teve como objetivo estudar o impacto das práticas da manufatura ágil na *customer effectiveness*, *cost efficiency* e na performance financeira, no contexto da indústria de manufatura portuguesa durante a pandemia. Ou seja, o estudo pretendia avaliar se as empresas que tinham um maior grau de implementação destas práticas no ano anterior à pandemia (2019) conseguiam alcançar melhor os seus objetivos no ano 2020 no que diz respeito a *customer effectiveness*, *cost efficiency* e performance financeira.

O estudo pretendia ainda avaliar as alterações nas práticas de manufatura ágil face em resposta à pandemia provocada pelo covid-19. Para tal, avaliou-se o nível de agilidade das empresas da indústria de manufatura portuguesa nos anos 2019 e 2020. Posteriormente, foi feita a comparação do grau de agilidade para os anos de 2019 e 2020.

De forma a cumprir os objetivos supramencionados, foi realizado um estudo quantitativo recorrendo a um inquérito por questionário aplicado a diversas empresas de manufatura portuguesas obtidas através de uma base de dados disponibilizada pela empresa Informa D&B.

Este estudo contribui para a literatura no sentido em que vem demonstrar de que forma a manufatura ágil consegue melhorar a performance da empresa. Sendo a manufatura ágil uma estratégia bastante exigente em termos de recursos necessários para implementar e sustentar, alguns gestores têm receio de alocar esses recursos necessários pois nem sempre as melhorias são facilmente identificadas, ao contrário de outras estratégias como a *lean*.

Como referiu Elali (2021), o impacto severo da pandemia nas economias em desenvolvimento, emergentes e mesmo avançadas não foi uniforme em todos os setores económicos, desta forma outra contribuição prende-se com o facto de este estudo ter sido

realizado durante a pandemia permitindo assim uma análise sobre quais as dificuldades sentidas pela indústria portuguesa, face à pandemia, e como a agilidade as atenuou.

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. O primeiro refere uma breve introdução do estudo, uma contextualização do tema, os objetivos e contribuições para a literatura. No capítulo seguinte é apresentada a revisão da literatura que refere o contexto da competição que leva à criação da manufatura ágil, o conceito de agilidade, o impacto deste na performance da empresa e o contexto atual que fala dos constrangimentos sentidos com o aparecimento do covid-19. Ainda nesse capítulo são referidas as diferentes hipóteses de investigação juntamente com o modelo conceptual proposto. No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia de investigação. Este capítulo refere qual o tipo de investigação que foi usado, como se procedeu à seleção da amostra, envio e acompanhamento do questionário e por fim a definição das variáveis do modelo a ser estudado. O capítulo quatro é referente à análise de discussão de resultados. Este capítulo está dividido em três partes, inicialmente há uma caracterização da amostra, de seguida é feita uma análise do impacto do covid nas empresas entre os anos 2019 e 2020 e por fim são apresentados os resultados do modelo conceptual proposto. No último capítulo são apresentadas as conclusões, contribuições e limitações deste estudo, assim como possíveis sugestões para investigações futuras.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### *2.1. Manufatura ágil*

#### *2.1.1 - Background*

Numa tentativa de combater o estado estático da indústria da manufatura americana, face a uma volatilidade crescente, em 1991, o Instituto de Iacocca na Universidade em Lehigh, USA, apresentou um relatório sobre as novas fundações da competição (Iacocca Institute, 1991) onde afirmaram que as falhas críticas da fabricação podiam ser colmatadas através das mudanças contínuas, respostas rápidas, melhorias de qualidade e responsabilidade social. A agilidade, como um conceito de manufatura, foi assim cunhada.

A manufatura ágil é um conceito recentemente popularizado e tem sido defendido como o paradigma da manufatura do século XXI. É vista como a estratégia vencedora a ser adotada pelos fabricantes que procuram melhorias radicais de desempenho, para se tornarem líderes nacionais e internacionais num mercado cada vez mais competitivo e com requisitos de clientes em rápida mudança (Yusuf *et al.*, 1999) ou como Gunasekaran (1999), afirma, resumidamente, é um conceito que pretende melhorar a competitividade das empresas face às dificuldades do ambiente envolvente.

O princípio que distingue a manufatura ágil das outras filosofias, como a *lean* ou produção em massa, é a capacidade de reconfiguração e adaptabilidade comportamental ao atuar em ambientes de turbulência. No caso da *lean* é caracterizada como uma filosofia de gestão que procura a eliminação sistemática de desperdícios nas operações (Yang, Hong, & Modi, 2011). Esta oferece muitos benefícios, como níveis de stock reduzidos, maior qualidade do produto, ambiente de trabalho mais seguro, prazos de entrega reduzidos, maior produtividade e diminuição de retrabalho (Elmoselhy, 2013). A manufatura ágil foca-se na alta flexibilidade e rapidez de entrega por meio da utilização estratégica de métodos e ferramentas de gestão e manufatura (Zhang & Sharifi, 2000).

O que distingue ambas as filosofias é a capacidade, da manufatura ágil, operar lucrativamente num ambiente competitivo de contínua e imprevisível mudança na procura do cliente, controlando custos e qualidade (Elkins, Huang, & Alden, 2004).

Existem opiniões divergentes relativamente à compatibilidade das duas filosofias. Segundo os investigadores nenhuma filosofia é melhor nem pior do que a outra, alguns autores consideraram-nas como mutuamente exclusivas (Yusuf & Adeleye, 2002). Outros autores como Mason-Jones, Naylor & Towill (2000) e Naylor, Naim & Berry (1999) consideraram-nas complementares.

Gunasekaran (1999), Gunasekaran *et al.* (2008) e Narasimhan, Swink e Kim (2006), defendem que a manufatura ágil é um desenvolvimento natural do conceito original da manufatura *lean* e, segundo Inman, Sale, Green e Whitten (2011), várias ferramentas da manufatura *lean* podem ser úteis para a manufatura ágil.

Contudo, a mudança da produção *lean* para ágil e vice-versa é uma tarefa desafiadora (Booth, 1996; Gunasekaran, 1999) visto que a manufatura ágil não se trata de melhorias contínuas em pequena escala, como na *lean*, mas de uma maneira totalmente diferente de

operar (Devor, Graves, & Mills 1997), ou seja, é necessário toda uma alteração estrutural para perpetuar uma estratégia ágil.

### *2.1.2 – Agilidade estratégica e operacional*

Agilidade é o moldar velhas práticas que não são mais apropriadas - mudar o padrão de operação tradicional (Gunasekaran, 1999). Num ambiente competitivo, em constante mudança, é necessário desenvolver organizações e instalações significativamente mais flexíveis e responsivas do que as atuais.

A agilidade estratégica possui várias características que a distinguem da agilidade operacional também denominada por agilidade na manufatura. Enquanto, a estratégia ágil se foca na inovação, criatividade, procura por novos mercados, adotando novos modelos de negócios e introduzindo novos produtos para alcançar novos clientes. A agilidade operacional é o esforço da organização para tornar os seus produtos ou serviços existentes melhores, mais rápidos e mais baratos para os clientes existentes por meio de reduções de custos, economia de tempo ou aprimoramentos de qualidade (Elali, 2021). Os processos de manufatura baseados na agilidade, são, assim, caracterizados por processos cliente-fornecedor integrados para design de produtos, rapidez na resposta, marketing e serviços de suporte (Gunasekaran, 1999).

Há complementaridade entre a estratégia ágil e a agilidade operacional e, apesar das diferenças, é necessário a empresa adaptar-se a ambas para que consiga tornar-se anti frágil. Anti fragilidade é um neologismo cunhado pelo autor Nassim Taleb que se refere a anti frágil como algo que não só é resistente a choques/ turbulências/ volatilidade, mas prospera nesse meio de condições extremas. No fundo é este o objetivo da agilidade, adquirir vantagem com a turbulência ambiental que se propaga pelos mercados atuais.

Com o foco na manufatura ágil, ou agilidade operacional, é necessário analisar o leque de variáveis presentes de forma a perceber se a estratégia que se pretende adotar é de facto a melhor opção para empresa. O ajuste estratégico entre muitas atividades é fundamental não apenas para a vantagem competitiva, mas também para a sustentabilidade dessa vantagem (Porter, 1996).

É assim necessário perceber quais os impulsionadores e quais os facilitadores para implementar uma estratégia ágil eficientemente.

Segundo Yusuf *et al.* (1999), o principal impulsionador que leva à agilidade é a mudança. Esta mudança representa tanto o avanço da tecnologia que tem sido exponencial nestes últimos anos, mas também os vários requisitos dos clientes, algo que se deve também muito ao avanço tecnológico, o que nos leva, indiretamente, ao outro grande *impulsionador*, o mercado. O mercado como impulsionador é um agregado complexo de *impulsionadores* que fomentam a necessidade de uma estratégia ágil. Este impulsionador representa as diferentes ligações e correlações de vários impulsionadores como a competitividade, as exigências do clientes, fatores sociais e turbulências ambientais (Zhang & Sharifi, 2000).

Os facilitadores, referidos por alguns autores como requisitos e por outros como facilitadores ou práticas, são o conjunto de características que a empresa deveria ter para conseguir implementar e executar esta estratégia com sucesso. De acordo com Gunasekaran (1999), existem quatro grupos de facilitadores que são imperativos para se ter êxito aplicando o paradigma da agilidade. Estes facilitadores, segundo Gunasekaran (1999), estão centrados em estratégias de preços baseadas na criação de valor, recursos humanos e sistemas de informação, sistemas de cooperação e mudanças organizacionais.

Usando a terminologia de Filho e Fernandes (2006), adaptada do estudo de Gunsekarán (1999), os facilitadores da manufatura ágil são as estratégias, sistemas, tecnologias e pessoas que possibilitam à empresa tornar-se ágil.

No foco da atuação das estratégias, segundo Filho e Fernandes (2006), os principais facilitadores são a empresa virtual, integração da cadeia de abastecimentos, gestão baseada em *core-competences*, engenharia simultânea e gestão baseada no conhecimento e na incerteza e mudança (Filho & Fernandes, 2006; Gunasekaran, 1999).

A empresa virtual é uma agregação temporária de unidades menores que usam as suas competências centrais e recursos associados para explorar alguma oportunidade de negócio agindo como se fossem uma única grande empresa (Gorason, 1999). A empresa virtual é um aglomerado de empresas que exploram uma oportunidade em conjunto. O princípio desta é, de certa forma, o mesmo da gestão de abastecimentos integrada, onde a ideia é aumentar a eficiência da rede de abastecimentos (Gunasekaran, 1999). A

engenharia simultânea está muito ligada a uma gestão baseada em competências-chave, onde a principal função é ter equipas altamente especificadas e desenvolvidas em diversas áreas com diferentes competências (Filho & Fernandes, 2006). Por fim, neste conjunto, a gestão baseada no conhecimento; segundo Yusuf, Sahardi e Gunasekaran (1999), a empresa voltada para o conhecimento e informação são os verdadeiros diferenciais das empresas de sucesso, onde a principal fonte de sucesso da agilidade é a transformação da empresa de valores tradicionais numa nova mais orientada às novas crenças e ideias (Filho & Fernandes, 2006).

No conjunto relacionado com os recursos humanos, o fator principal é a alta qualificação e adaptabilidade (Gunasekaran, 1999). Filho e Fernandes (2006) assume, ainda, que pessoas multi-habilitadas, flexíveis e com os conhecimentos adequados, focadas na melhoria contínua e comprometidas com a gestão de topo são cruciais para que a metodologia ágil seja bem-sucedida.

Por fim, o foco das tecnologias está, de certa forma, relacionado com o foco nos sistemas. O conjunto das tecnologias é referente ao apoio preponderante e crítico para que a empresa seja ágil e flexível. Em termos de hardware, a manufatura ágil, de acordo com Gunasekaran (1999) requer rápida troca de produtos, algo que só é possível com a ajuda de robôs, módulos de montagem e linhas automatizadas. É a nível do software que o foco das tecnologias coincide bastante com a dos sistemas, mais especificamente os sistemas da qualidade e sistema de gestão, onde a função é de ajudar na tomada de decisões de planeamento, de ajuda operacional, de facilidade na integração da rede de abastecimentos e de sistemas de comunicação altamente eficientes (Braz, 2014; Filho & Fernandes, 2006); . Recentemente este avanço a nível de software levou à introdução de inteligência artificial, *AI*, que juntamente com as outras formas de agilidade operacional se tornou fulcral para uma melhor orientação ao cliente, análise de dados mais rápida e precisa, para a tomada de decisões de modo a alcançar um negócio mais lucrativo (Ehiorobo, 2020).

### *2.1.3 – Manufatura ágil e performance*

Segundo Sharifi e Zhang (2001) as empresas de manufatura ágil devem exibir capacidade de resposta às mudanças da procura do cliente, de forma a tornarem-se mais



eficientes e eficazes. Esta eficiência e eficácia têm um impacto direto sobre a performance financeira da empresa (Gligor, Esmark, & Holcomb, 2015; Lambert & Pohlen, 2001).

Quantificar a agilidade operacional tornou-se, assim, uma necessidade para avaliar o seu impacto na performance da empresa. Sharifi e Zhang (2001) identificaram vinte medidas necessárias para as organizações alcançarem a agilidade, nomeadamente:

1. Sentir, perceber e antecipar mudanças
2. Modelo de produto / flexibilidade de configuração
3. Reação imediata à mudança
4. Tecnologia apropriada (hard e soft) ou capacidade tecnológica suficiente
5. Visão estratégica
6. Cooperação (interna e externa) (*joint venture*, organização virtual)
7. Gestão de mudanças
8. Qualidade de produtos / serviços
9. Rapidez e pontualidade na entrega de produtos e serviços
10. Rapidez no lançamento de novos produtos no mercado
11. Redução de custo
12. Eficiência e eficácia das operações (*leanness*)
13. Flexibilidade das pessoas
14. Pessoas com conhecimento, competentes e capacitadas.
15. Tempo rápido de operações
16. Recuperação da mudança
17. Organização e flexibilidade de questões organizacionais
18. Integração
19. Alta taxa de introdução de novos produtos
20. Flexibilidade de volume do produto

Estas medidas vão ao encontro dos impulsionadores e facilitadores referidos no ponto 2.1.2 como sendo impulsionadores e necessidades no desenvolvimento de um sistema de manufatura ágil viável e que consiga fomentar uma boa performance organizacional.

No entanto, o conceito de desempenho organizacional tem tido dificuldades em obter uma definição aceite por unanimidade ao longo dos anos. Um possível conceito prende-se com o desempenho poder ser visto como o grau com que uma organização cumpre as suas metas e objetivos (Sosiawani, Ramli, Mustafa, & Yusoff, 2015; Wales, Plarida, & Patel, 2013).

Certas empresas medem o desempenho usando índices quantitativos, como o lucro, retorno sobre o investimento (ROI), participação de mercado e outros. Outras veem isso da perspectiva dos funcionários dando o melhor de si para garantir que os objetivos da organização sejam alcançados. Estas medem o desempenho usando parâmetros subjetivos, como desempenho do funcionário, satisfação do cliente, vantagem competitiva entre outros.

O desempenho e os seus índices para as organizações são muito importantes, pois medem o quão eficazes e eficientes as organizações estão no cumprimento do seu mandato (Gerald, Obianuju, & Chukwunonso, 2020). No entanto, é necessário ajustar as metas e os objetivos à estratégia atual da empresa. Numa estratégia ágil, segundo Sharifi e Zhang (2001) os indicadores mais adequados para medir o desempenho da empresa são a rapidez, customização e flexibilidade da empresa.

Devido à associação da manufatura ágil com a rápida resposta aos diferentes requisitos dos clientes, alguns investigadores consideraram importante medir a extensão em que os objetivos relacionados com o cliente eram atingidos (Gligor *et al.*, 2015).

Goldsby, Griffis, e Roath, (2006) numa tentativa de comparar a manufatura ágil com a *lean*, afirmou ser importante também medir o desempenho a nível dos custos, visto esta estar mais associado com a *lean*.

## 2.2. – Atualidade e o contexto Covid-19

O ambiente de negócios é volátil, incerto, complexo e ambíguo. As empresas vivem numa constante mudança, pois há uma necessidade de se adaptar constantemente às flutuações da procura de forma a não perderem quota de mercado. As empresas de manufatura enfrentam novos desafios para lidar com a redução dos ciclos de vida e aumento da individualização do produto (Schuh, Salmen, Kelzenberg, & Lange, 2018).

A globalização contribui em grande parte para estas mudanças. Com o aparecimento da internet e uma rede de transportes exímia, os acontecimentos de um país têm um impacto à escala global. Assim, para as empresas prolongarem a sua vida operacional procuram constantemente mudanças para tentarem responder de modo adequado (Gerald *et al.*, 2020).

Para competir eficientemente no mercado global, as empresas de manufatura estão a tentar manter um alto nível de flexibilidade e capacidade de resposta para alcançar agilidade e permanecer competitivas (Khan, 2018). Estudos como o de Darvishmotevali, Altinay e Köseoglu (2020) mostram que a agilidade organizacional atenua os impactos negativos da incerteza competitiva e tecnológica sobre a criatividade organizacional.

Em 2019 com o aparecimento do COVID-19, uma nova estirpe da família do coronavírus, obrigou a um encerramento das atividades económicas, fecho das fronteiras e recolher obrigatório a um nível global (Gerald *et al.*, 2020). A pandemia do corona vírus gerou interrupções económicas maiores do que durante a Crise Financeira Global (2008-2009) numa escala nunca vista desde a Grande Depressão (Elali, 2021). Elali (2021) afirma ainda que não foi apenas um choque económico, foi um evento catastrófico para todos os padrões e um desafio flagrante ao sistema de valores, tradições e práticas prevalecentes em diferentes sociedades. Uma ameaça direta aos modelos de negócios perseguidos por organizações públicas e privadas. Diante de um evento tão catastrófico e turbulento, as organizações devem transformar-se, tomar medidas estratégicas ousadas adaptarem-se rapidamente às repercussões da pandemia global para conseguirem sobreviver. O mesmo está a ter efeitos adversos sobre os seres humanos e as empresas, criando assim quedas drásticas na procura por bens e serviços, perda de empregos, perda de rendimentos para as famílias e empresas e inevitáveis falências de negócios (Ehiorobo, 2020). O mesmo autor, Ehiorobo (2020), refere ainda que devido à intensa competição pela procura e uma mudança brusca na procura devido a esta se focar mais em produtos essenciais à sobrevivência, as organizações terão que identificar novos produtos e talvez novos clientes o que leva a uma alteração nas suas operações para esses novos mercados de forma a sobreviverem e permanecerem competitivas num novo ambiente económico. A maioria dos estabelecimentos comerciais e pequenas e médias empresas consideram uma tarefa hercúlea manter sempre um desempenho positivo. Portanto, as organizações

que podem sobreviver neste tipo de situações são organizações que são flexíveis, dinâmicas e de resposta rápida, isto é, as organizações ágeis (Gerald et al., 2020).

### 2.3. – Hipóteses de Investigação

#### 2.3.1. – Práticas de manufatura ágil e performance da empresa

Com o impacto da pandemia covid-19 a população mundial experienciou inúmeras dificuldades nunca antes sentidas. As indústrias de manufatura e as redes da cadeia de abastecimento enfrentaram uma queda única durante este período devido às restrições criadas por bloqueios globais ou locais (Stavropoulos, Papacharalampopoulos, Tzimanis, & Lianos 2020). Isto encorajou as empresas de manufatura a adotar a tecnologia digital numa escala mais ampla e sob pressão de tempo (Priyono, Moin, & Putri 2020). Esta flexibilidade nas respostas operacionais das empresas às descontinuidades e à volatilidade no ambiente de negócios define a agilidade estratégica de uma empresa. As empresas que possuem recursos ágeis podem prever e adaptarem-se com sucesso a ameaças e novas oportunidades (Gerald *et al.*, 2020). A indústria automóvel, em particular, testou a agilidade dos processos correspondentes, transformando a sua produção intrínseca numa produção de equipamentos médicos, como forma alternativa de receita (Stavropoulos *et al.*, 2020).

A industria automóvel previu uma mudança na procura de bens devido à crescente preocupação das pessoas relacionadas com necessidades básicas de sobrevivência (Ehiorobo, 2020). Esta agilidade não só atenuou a quebra sentida pela pandemia, como tornou a indústria anti frágil. Esta anti fragilidade teve um impacto positivo na empresa. A capacidade de prever o que estava a acontecer no mundo e adaptar-se corretamente fez com que o efeito da pandemia não tivesse um impacto tão forte como noutras empresas/ indústrias que não se conseguiram adaptar (Gerald *et al.*, 2020). Esta capacidade de previsão, concomitantemente com o grau elevado de flexibilidade, adaptação e rapidez das organizações em situações de mudança podem determinar o seu desempenho e sobrevivência a longo prazo (Kitonga, 2017). Relativamente ao desempenho a nível financeiro, estudos como o de Yusuf e Adeleye (2002) defendem que as práticas da agilidade tem potencial para influenciar a performance financeira (i.e., lucro líquido, volume de vendas e quota de mercado). Além disso, a relação entre as práticas e a

performance não sofreram alterações significativas entre as subamostras geográficas indicando, assim, que se trata de uma relação universal. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Vázquez-bustelo *et al.* (2007), onde os autores concluíram que em ambientes turbulentos, a manufatura ágil promove uma manufatura mais competitiva que, por sua vez, leva a uma melhor performance financeira (i.e retorno sobre ativos). Similarmente Inman *et al.* (2011) propôs a existência de uma relação positiva e direta das práticas de manufatura na performance financeira (i.e., retorno médio, lucro médio, crescimento de lucro e retorno médio das vendas).

Face ao exposto propõe-se a seguinte hipótese:

**Hipótese 1:** As práticas de manufatura ágil estão positivamente relacionadas com a performance financeira.

No entanto, desempenho é, também, uma análise da eficiência e eficácia na realização de uma determinada tarefa (Fugate, Stank, & Mentzer, 2009; Fugate, Mentzer, & Stank 2010). A eficiência é definida como a relação entre os recursos utilizados e os resultados obtidos e é denominada, nesta pesquisa, como *cost efficiency*. A eficácia é definida como a extensão em que os objetivos relacionados com os cliente foram atingidos e referida, neste estudo, como *customer effectiveness* (Gligor *et al.*, 2015).

Relativamente ao *customer effectiveness*, segundo Gligor, Holcomb, e Stank, (2014) o conceito de agilidade tem sofrido algumas alterações ao longo dos anos. Apesar de vários estudos defenderem que a agilidade está relacionada com a capacidade de resposta ao cliente, inicialmente Youssef (1994) descreveu a manufatura ágil como um sistema de manufatura que pode mudar rapidamente entre modelos de produtos ou entre linhas de produção. Goldman, Nagel e Preiss (1995) afirmaram que a agilidade foi introduzida como um meio para as empresas atenderem às necessidades em rápida mudança no mercado. Ismail e Sharifi (2006), referiam a agilidade como a rápida resposta às mudanças de oferta e procura. Zhang e Sharifi (2000) afirmaram que mudanças / pressões no ambiente de negócios, ou seja, os impulsionadores de agilidade, são fortemente reconhecidos pelas empresas como a fonte de perturbações e problemas no campo de batalha da competição. Essas mudanças / pressões variam de setor para setor e de empresa para empresa. No entanto, a mudança de requisitos do cliente é identificada como o fator

mais importante entre os vários setores. Já Hoek (2001) descrevia a agilidade como um conceito de gestão centrado à volta dos mercados dinâmicos e procura do cliente.

É para este conceito que caminha a definição de agilidade, um paradigma que facilita as empresas na rápida resposta à procura dinâmica dos clientes (Vinodh, 2010).

Relativamente à eficiência de custos, vários autores como Christopher, Peck e Towill (2006) e Sebastiao e Golicic (2008) caracterizaram a gestão *lean* como estando relacionada com a minimização de desperdícios, colocando-a assim como uma estratégia focada na eficiência. Isto levou Gligor *et al.* (2015) a assumir que a agilidade estava mais relacionada com a adaptabilidade às rápidas mudanças do que propriamente com a eficiência. No entanto Naylor *et al.* (1999) indica que a agilidade eliminará desperdícios tanto quanto possível indo de certa forma ao encontro de Booth (1996) que afirma que a agilidade é um desenvolvimento natural do *lean* com ênfase no corte de custos e a necessidade de se tornar mais flexível. Narasimhan, Swink e Kim (2006) referem que para uma empresa se tornar ágil necessita de se tornar *lean* primeiro, mas que o contrário não se verifica. Esta realidade está de acordo com os estudos de Naylor *et al.* (1999) e Gunasekaran *et al.* (2008) que defende que a principal diferença entre as estratégias está na flexibilidade e não nos custos, onde Naylor *et al.* (1999) realça ainda que a elevada flexibilidade eliminará ao máximo os desperdícios possíveis. Ainda, Gunasekaran e Yusuf (2002) defendem que a agilidade tem como objetivo minimizar o custo dos bens para além de maximizar o atendimento ao cliente. Lee (2004) e Tseng e Lin (2011) realçam o aspeto eficiente da agilidade onde Lee (2004) afirma que a cadeia de abastecimentos, em particular, tem alguma dificuldade em liderar com as inesperadas alterações na procura onde a velocidade acaba ser mais importante que os custos, aumentando-os desta forma. Estas dificuldades não são sentidas nas cadeias mais ágeis, estas conseguem responder rapidamente e eficientemente, com custos mais baixos.

Com a literatura existente temos informação suficiente para acreditar que a agilidade a nível da manufatura está positivamente relacionada com a eficiência e a eficácia.

Face ao exposto foram propostas as seguintes hipóteses:

**Hipótese 2:** As práticas de manufatura ágil estão positivamente relacionadas com a *customer effectiveness*.

**Hipótese 3:** As práticas de manufatura ágil estão positivamente relacionadas com a *cost efficiency*.

Segundo o estudo de Fugate *et al.*, (2009) há, num contexto de operações logísticas, uma ligação positiva entre a eficácia e a eficiência na performance financeira. Os resultados obtidos no estudo de Gligor *et al.* (2015) mostraram que num contexto da agilidade na cadeia de abastecimentos, existe uma relação positiva e significativa entre *Customer effectiveness* e *Cost efficiency* na performance financeira, ou seja, melhorias a nível da eficácia e eficiência levam a uma performance financeira superior.

Face ao exposto foram propostas as seguintes hipóteses:

**Hipótese 4:** *Customer effectiveness* afeta positivamente a performance financeira.

**Hipótese 5:** *Cost efficiency* afeta positivamente a performance financeira.

Krasnikov, Jayachadran e Kumar (2009) defendem que a implementação de uma estratégia baseada na relação com o cliente pode exigir muitos recursos. Em comparação com as empresas que produzem produtos padronizados, as empresas que adotam uma estratégia baseada no cliente enfrentam custos adicionais como os associados à personalização dos produtos e à gestão de informações do cliente.

A customização de produtos e serviços resulta na perda das vantagens de escala da produção em massa (Pine, Victor & Boyton 1993). Na manufatura, a customização envolve ineficiências na gestão da cadeia de abastecimentos, de forma que as empresas podem precisar de armazenar mais componentes e fabricar e entregar lotes pequenos ou unidades únicas, fazendo com que os custos médios de produção sejam, à partida, mais elevados para as empresas que se focam nos clientes.

No entanto, Mojtahedzadeh e Arumugam (2011) afirmam que uma estratégia focada no cliente já se confirmou benéfica em vários tipos de empresas, incluindo as de manufatura. As empresas que implementam uma estratégia de foco no cliente são capazes de melhorar os processos envolvidos na produção de produtos ou na entrega de serviços. Como resultado, os defeitos do produto e erros na prestação e entrega dos serviços são reduzidos, o que por sua vez contribui para a redução de custos (Verhoef & Lemon, 2013). Os defeitos aumentam os custos para a empresa, uma vez que resultam em refazer, retrabalhar o produto ou mesmo considerá-lo como desperdício. Estes custos são ainda

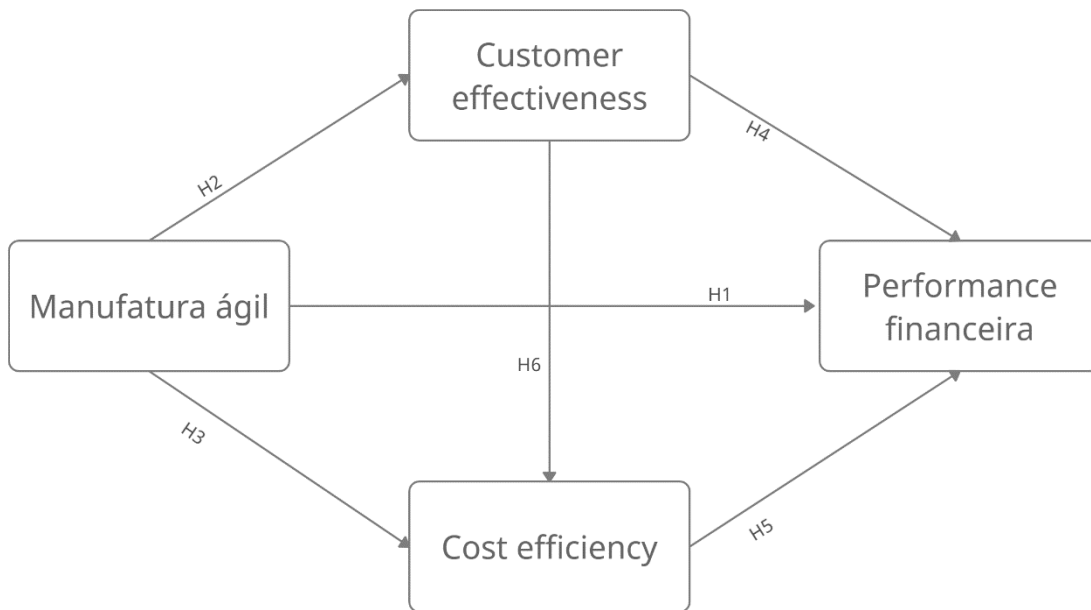
maiores quando os defeitos são detetados pelo cliente ou quando o serviço já foi prestado aos clientes. Além dos custos agregados, essa situação traria outros impactos negativos para a empresa, como na forma de reputação manchada, devolução do produto, maior custo de garantia e implicações legais (Yaacob, 2014).

Face ao exposto foi proposta a seguinte hipótese:

**Hipótese 6:** *Customer effectiveness* afeta positivamente a *cost efficiency*.

A Figura 1 apresenta o modelo conceptual proposto no presente estudo, bem como as hipóteses de investigação.

**Figura 1 – Modelo Conceptual**



**Fonte:** Elaboração própria

### 3. METODOLOGIA

O presente estudo segue uma abordagem dedutiva. Esta abordagem permite realizar um estudo quantitativo usando estatística inferencial e descritiva. Esta metodologia,



permite sugerir possíveis razões para relações particulares entre variáveis e produzir modelos dessas relações. Esta estratégia de pesquisa permite maior controle sobre o processo de pesquisa e, quando é utilizada uma amostragem adequada, é possível gerar resultados que são representativos de toda a população a um custo menor do que recolher os dados para toda a população (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2006).

### 3.1. Seleção da amostra

A população-alvo escolhida para este estudo foram empresas portuguesas de manufatura a exercer atividade em 2019/2020. A escolha das empresas de manufatura para este estudo prende-se com o facto das práticas de manufatura terem sofrido uma mudança recente de paradigma, passando da produção em massa para manufatura flexível / ágil (Dubey & Gunasekaran, 2015). A dinâmica dos negócios mudou drasticamente nas últimas duas décadas devido à rápida mudança na tecnologia, nas condições de mercado e nos requisitos do cliente assim como o aumento da competição da arena local para a global. Juntamente com o aparecimento da pandemia as indústrias de manufatura e as redes da cadeia de abastecimento enfrentaram uma queda única durante este período devido às restrições criadas por bloqueios globais ou locais. A redução da disponibilidade de recursos humanos e as restrições de transporte, aliadas ao aumento extremo e rápido da procura por suprimentos médicos, levaram as atividades relacionadas à manufatura a atingir os seus limites (Stavropoulos *et al.*, 2020).

A *sampling frame* utilizada foi a base de dados que a empresa Informa D&B tem disponível. Esta é constituída por 7872 empresas de manufatura portuguesas, abrangidas pelo CAE 10 a 32 inclusive que em 2019 e 2020 exerciam atividade e detinham e-mail ativo. Da base de dados foi possível recolher informação sobre o nome, data de constituição NIF, e-mail; volume de negócios e colaboradores referente a 2019; CAE; e descrição do CAE relativa a cada empresa. Não se eliminou nenhuma empresa da base de dados, uma vez que esta não possuía empresas duplicadas.

Dado a natureza das questões apresentadas foram identificados como respondentes chave os diretores de produção da empresa.

De forma a garantir que o respondente detinha as competências necessárias para responder a este questionário, foi adicionado ao questionário uma secção para avaliar o perfil do inquirido onde foi solicitado informação sobre a sua função na empresa, há quantos anos se encontrava na empresa e há quantos anos a exercia a sua função atual.

### 3.2. Operacionalização do questionário

Para o presente estudo, foi elaborado um questionário *online* para a recolha de dados. Através do programa LimeSurvey ([www.limesurvey.com](http://www.limesurvey.com)), foi enviado um email com o link para todas as empresas que constavam na base de dados, anteriormente, referida.

De forma a estruturar o questionário, este foi dividido em 4 secções:

- Secção 1 – Caracterização da empresa;
- Secção 2 – Práticas de manufatura ágil;
- Secção 3 – Resultados;
- Secção 4 – Perfil do Inquirido;

O questionário foi desenvolvido de acordo com o preconizado por Churchill (1979), usando escalas previamente testadas, pois desta forma foi possível conhecer quais são as dimensões das variáveis, onde se enquadram e quais os vários indicadores utilizados para as medir.

O questionário, que se encontra no Anexo A, é constituído por um conjunto de perguntas de resposta fechada e ordem pré-definidas. De modo a facilitar a compreensão do mesmo, este teve em atenção a linguagem utilizada e a complexidade e facilidade de resposta.

O questionário foi enviado, por *e-mail*, a cada empresa, no dia 19 de julho 2021. O mesmo esteve aberto até dia 12 de agosto de 2021. No *e-mail* enviado houve o cuidado de explicar o propósito do estudo, informar sobre o tempo de resposta e garantir a confidencialidade dos dados.

Após o primeiro envio do questionário, foram enviados mais três *e-mails* de *follow-up*. O texto dos lembretes sofreu algumas alterações, para dar ênfase à necessidade de

resposta dos mesmos. No último lembrete adicionou-se uma data-limite ao questionário. Estes textos podem ser observados nos Anexos B e C.

Dos emails enviados foram recebidas 554 respostas, correspondendo a uma taxa de resposta de 7,04% (554/7872).

Das respostas conseguidas, 256 apresentavam uma ou mais respostas incompletas, pelo que foram eliminados. Deste modo, são consideradas apenas 298 respostas o que corresponde a uma taxa de resposta efetiva de 3,79% (298/7872).

Foram tomadas algumas precauções de modo a evitar o *Common Method Bias* (CMB), em particular: a confidencialidade das empresas; a utilização de itens e escalas de medida simples; as empresas não conheciam as relações entre as variáveis estudadas no modelo; e o facto das variáveis independentes serem colocadas antes das variáveis dependentes (Podsakoff, MacKenzie, Lee, & Podsakoff, 2003).

### 3.3. Definição das variáveis do modelo e sua operacionalização

De acordo com Churchill (1979), de forma a medir as variáveis deste estudo (práticas de manufatura ágil, *customer effectiveness*, *cost efficiency* e performance financeira), foram utilizadas escalas testadas em estudos anteriores.

Ao longo do questionário, para medir as diferentes variáveis foram utilizadas escalas tipo Likert de 7 pontos. Para a variável práticas de manufatura ágil, a escala de 7 pontos usada foi de 1 = discordo totalmente a 7 = concordo totalmente. Para as restantes variáveis na escala usada os pontos 1,4 e 7 correspondiam respetivamente a Muito abaixo dos objetivos, cumpriu os objetivos e muito acima dos objetivos. As escalas usadas, bem como a fonte de onde foram adaptadas encontram-se no Anexo D.

- **Práticas de Manufatura Ágil**

No presente estudo, a variável práticas de manufatura ágil tem como função medir o nível de agilidade da empresa. Esta variável foi medida usando um conjunto de 12 itens adaptado dos estudos de Inman *et al.* (2011) e Ghobakhloo e Azar (2018).

Estes itens permitem determinar e quantificar a agilidade da empresa com base na capacidade de prever, perceber e antecipar mudanças no mercado e flexibilidade para conseguir responder a essas mudanças, etc.

- ***Customer Effectiveness***

A variável *customer effectiveness* tem como objetivo determinar de que forma os objetivos referentes à capacidade da empresa em responder aos diferentes requisitos/necessidades dos clientes, foram atingidos. Esta variável foi medida usando um conjunto de 8 itens adaptado do estudo de Gligor *et al.* (2015) e tem como base perceber de que forma a empresa foi capaz de responder a emergências dos clientes, como utiliza o seu stock e consistência nas entregas, etc.

- ***Cost efficiency***

A variável *cost efficiency* tem como objetivo determinar de que forma os objetivos referentes aos custos da empresa foram atingidos. Foi medida usando um conjunto de 3 itens adaptado do estudo de Gligor *et al.* (2015) e tem como base determinar especificamente os custos da produção, distribuição e de gestão de stocks.

- **Performance Financeira**

Por fim, a variável performance financeira, foi adaptada do estudo de Tse, Zhang, Akhtar, & Macbryde. (2016) e tem como função, determinar de que forma os objetivos financeiros das empresas, por elas colocadas, foram cumpridos. Para determinar esta variável foi utilizado um conjunto de 5 itens, onde foi questionado o resultado das vendas, crescimento das vendas, o ROI, retorno sobre ativos e o lucro.

Neste estudo, de forma a analisar o impacto do Covid-19 nas empresas, as variáveis acima mencionadas foram medidas para os anos de 2019 com o objetivo de perceber se o aparecimento da pandemia fez com que as empresas se tornassem mais ágeis e se a agilidade conseguia atenuar o efeito caótico sentido no mercado.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este capítulo encontra-se dividido em três partes. Inicialmente é apresentada uma análise descritiva das variáveis estudadas, onde se recorreu ao uso do *software SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences)*. De seguida foi testado o modelo conceptual proposto, onde se recorreu ao programa SmartPLS 3.3.3. (Ringle *et al.*, 2015).

### 4.1. Análise descritiva das variáveis em estudo

#### 4.1.1 – Caracterização da Amostra

Como referido anteriormente, a amostra final deste estudo é de 298 empresas de manufatura. No ano 2019, destas 298 empresas, 278, o que corresponde a 93.3%, tinham menos de 250 trabalhadores. Mais especificamente a maioria das empresas, emprega entre 10 a 49 colaboradores, como apresentado na Tabela I. No ano 2020 os valores mantiveram-se relativamente idênticos.

**Tabela I** – Número de colaboradores a tempo integral

Ano	Entre 1 e 9 colaboradores	Entre 10 e 49 colaboradores	Entre 50 e 249 colaboradores	250 ou mais colaboradores
2019	6.70%	63.80%	22.80%	6.70%
2020	7.70%	62.40%	23.80%	6.00%

**Fonte:** Elaboração própria

Relativamente ao volume de negócios, a maioria das empresas quer em 2019, quer em 2020, apresentam um volume de negócios inferior a 10 milhões de euros, onde a maioria apresenta menos de 2 milhões de euros.

**Tabela II** – Volume de negócios

Ano	Menos de 2 milhões de euros	Entre 2 a 10 milhões de euros	Entre 10 a 50 milhões de euros	Superior a 50 milhões de euros
2019	45,0%	37,2%	13,4%	4,4%
2020	48.00%	33,9%	14,1%	4,0%

**Fonte:** Elaboração própria

Da amostra a ser analisada, em 2019, apenas 204 empresas exportaram, o que representa 68.45% da amostra total. Das 204 que exportaram, 25,2% apresenta um valor

inferior a 20% do total de vendas. De notar que 13,1% das empresas, que exportam, exportam mais de 80% do valor total de vendas.

**Tabela III** – Percentagem do valor total de vendas exportado (N = 204)

	≤ 20%	21% a 40%	41% a 60%	41% a 60%	> 80%
Frequência	75	34	27	29	39
Percentagem	25,2%	11,4%	9,1%	9,7%	13,1%

**Fonte:** Elaboração própria

Quando questionadas sobre a alteração das exportações de 2019 para 2020, 37% das empresas que exportam afirmam que as exportações diminuíram, 32% diz que se manteve igual nos anos 2019 e 2020 e cerca de 30% diz que o volume total de vendas exportado aumentou.

**Tabela IV** – Variação da exportação (2019-2020)

	Diminui	Manteve-se igual	Aumentou
Percentagem	37,07%	32,67%	30,26%

**Fonte:** Elaboração própria

#### 4.1.2. Caracterização dos Inquiridos

Dos 298 questionários respondidos, 68,1% foi respondido pelo proprietário da empresa, administrador, diretor geral ou diretor de produção.

**Tabela V** – Função do inquirido na empresa

	Proprietário	Administrador	Diretor Geral	Diretor de Produção	Outro
Percentagem	15,8%	16,1%	14,1%	22,1%	31,9%

**Fonte:** Elaboração própria

Foram também questionadas acerca do tempo em que se encontravam na empresa e a duração na sua função. A maioria respondeu que se encontram e exerciam a sua função atual há mais de cinco anos.

**Tabela VI** – Tempo / tempo no cargo, na empresa

	< 1 ano	1 a 2 anos	2 a 5 anos	> 5 anos
Há quantos anos trabalhavam na empresa	3,0%	5,0%	15,1%	76,8%
Há quantos anos exerciam, na empresa, essa função	4,7%	7,0%	19,1%	69,1%

**Fonte:** Elaboração própria

#### 4.2. Impacto do Covid-19

Com o objetivo de perceber se a pandemia covid-19 obrigou as empresas a tornarem-se ágeis, as empresas foram questionadas referentes à agilidade da empresa para o ano 2019 e 2020.

Para isso, inicialmente houve a necessidade de garantir que os 12 itens usados representavam de forma fiável a agilidade. Recorrendo ao *SPSS* através de um estudo de confiabilidade, verificou-se que a escala refletia de forma consistente o construto que estava a medir, tendo-se obtido um *alfa de cronbach* de 0,963. Este valor foi igual para ambos os anos. Assim, mediu-se o grau de agilidade como sendo uma média dos 12 itens.

Recorrendo, novamente, da ferramenta *SPSS* fez-se um teste *T* para amostras emparelhadas de forma a comparar o grau médio de agilidade entre os anos.

Para isso formulou-se as hipóteses: **H0**:  $\mu_{2019} = \mu_{2020}$  vs **H1**:  $\mu_{2019} \neq \mu_{2020}$ .

**Tabela VII** – Estatística de amostras emparelhadas

	Média	N	Desvio Padrão	Erro padrão médio
Agilidade 2019	4.8828	298	1.21904	0.07062
Agilidade 2020	4.7419	298	1.20580	0.06985

**Fonte:** Elaboração própria

**Tabela VIII** – Diferenças emparelhadas

	Média	Desvio Padrão	Erro padrão médio	Intervalo de confiança a 95%		t	df	Sig. (2-tailed)
				inferior	superior			
Agilidade2019 Agilidade2020	0.14094	0.65577	0.03799	0.06618	0.21570	3.710	297	0.000

**Fonte:** Elaboração própria

Analisando a tabela VII, percebemos, que ao contrário do esperado, a agilidade desceu de 2019 para 2020. Adicionalmente, com a informação da tabela VIII, pelo valor da estatística t do *p-value*, rejeita-se a hipótese nula, concluindo assim que as médias do grau de agilidade são estatisticamente diferentes.

Contrariamente às expectativas, o grau médio de agilidade desceu. Para perceber melhor este resultado procedeu-se assim à realização do mesmo teste T, para todas os itens utilizados para medir a agilidade, com o objetivo de tentar perceber onde é que a indústria de manufatura encontrou maiores dificuldades em se adaptar perante o efeito pandémico.

Ao analisar as tabelas presentes no Anexo E, conseguimos perceber através do teste t, que nas práticas representadas pelos itens 1, 3, 4, 6, 7 e 9, o nível de significância é superior a 0,05 ( $p\text{-value} > 0,05$ ) logo não se rejeita a hipótese nula, significando assim que ao nível destas práticas não houve uma alteração estatisticamente significativa das médias entre os dois anos. Ao analisar as práticas representadas pelos itens 2, 5, 8, 10, 11 e 12 de forma a perceber como essas se alteraram especificamente, entre os anos, foi possível observar que houve uma diminuição em termos médios, estatisticamente significativa ( $p\text{-value} < 0,05$ ) podendo assim perceber mais especificamente quais as dificuldades sentidas pela indústria de manufatura frente ao Covid-19.

A prática 2, “a empresa tinha uma grande flexibilidade em conseguir fornecedores que dessem uma resposta em tempo oportuno às mudanças na procura”, foi a que revelou uma descida mais acentuada no grau de implementação. Uma dificuldade referente aos constrangimentos sentidos na cadeia de abastecimento, facto que vai ao encontro do estudo de Ivanov (2020) que afirmou que em algumas cadeias de abastecimento, a procura



aumentou drasticamente e o fornecimento não foi capaz de lidar com essa situação. Para outras, a procura e a oferta caíram drasticamente, resultando em paragens de produção.

A prática 5 “a empresa tinha uma grande flexibilidade para alterar a sequência das ordens de produção em respostas às mudanças no mercado” também se verificou uma diferença estatisticamente significativa no grau de implementação, sendo a média menor em 2020. Esta descida do ano 2019 para 2020 pode ser justificada pela mudança brusca na procura devido à pandemia como mencionado no estudo de Ivanov (2020). No entanto algumas indústrias, como a automóvel, conseguiram facilmente adaptar a produção para equipamentos médicos como ventiladores (Stavropoulos *et al.*, 2020). Contudo como a maioria da amostra a ser estudada são pequenas e médias empresas, estas apresentam dificuldades muito maiores devido ao facto de todos os seus recursos serem reduzidos tal como o estudo de Gerald *et al.* (2020) defende.

A prática 8 “relações cooperativas com clientes e fornecedores” também se verificou uma descida no grau de implementação. Esta pode ser justificada pelas quebras sentidas na cadeia de abastecimento e encerramento das atividades económicas.

A prática 10 “capacidade de responder e superar os níveis de qualidade de produto exigidos pelo cliente” teve uma descida no grau de implementação, tal como a prática 11 “capacidade necessárias para assegurar a entrega dos produtos aos clientes nos prazos definidos e para responder rapidamente às mudanças nos mesmos”. Esta descida pode ser explicado pelo mesmo fenómeno. Apesar da prática 10 ser referente à qualidade do produto e a prática 11 ser mais específica a tempos de entrega, a possível justificação de ambas encontra-se na cadeia de abastecimentos. Como defende Stavropoulos *et al.* (2020), as indústrias de manufatura e as redes da cadeia de abastecimentos enfrentaram uma queda única durante este período devido às restrições criadas por bloqueios globais ou locais. Em termos de qualidade com o possível corte de certos fornecedores, as empresas foram obrigadas a procurar fornecedores que possivelmente anteriormente ao covid não passariam os limites impostos pelo departamento da qualidade. Relativamente à prática 11, uma das práticas onde a descida no grau de implementação é mais acentuada entre os anos, as justificações encontram-se entre possíveis atrasos dos fornecedores, baixas a nível de mão de obra, encerramentos entre fronteiras internacionais e locais, o

que, tudo somado, leva a um aumento na dificuldade do cumprimento de prazos de entrega aos clientes.

Por fim, a prática 12 “a empresa conseguia rapidamente colocar novos produtos no mercado” a possível justificação para a descida no grau de implementação, poderá ser o facto de nem todas as empresas poderem orientar a sua produção para a nova procura relacionada com o aparecimento do covid-19. Outra possível justificação prende-se com o facto de as empresas não estarem dispostas a inovar, pois essa inovação está muitas vezes associada a riscos que não estão dispostas a assumir.

Contrariamente ao que era esperado, que o aparecimento do covid-19 tornasse mais empresas ágeis de forma a conseguir atenuar o impacto do covid-19, o que se observou nesta amostra é que as empresas encontraram várias dificuldades em manterem o mesmo nível de agilidade.

Estas dificuldades podem ser explicadas pela grande percentagem das empresas na presente amostra pertencerem à classe de PME's que como demonstra o estudo Gerald *et al.* (2020) tiveram uma dificuldade mais acentuada devido ao baixo nível de recursos comparativamente com as grandes empresas. Adicionalmente, a rutura nas cadeias de abastecimentos, bloqueios e restrições quer nacionais quer locais, redução da mão de obra e a mudança drástica na procura levou a que as empresas tivessem dificuldades em manter o nível de agilidade que já possuíam.

### 4.3. Estimação do modelo

De modo a testar o modelo conceptual do presente estudo, utilizando o *software* SmartPLS 3.3.3., recorreu-se a uma metodologia PLS (*Partial Least Squares*).

Inicialmente foi avaliado o modelo de medida, ou seja, as relações entre os indicadores e os respetivos constructos, também denominados na literatura por variáveis latentes, e posteriormente é analisado o modelo estrutural focado nas relações entre os mesmos.

#### 4.3.1. Avaliação do modelo de medida

De acordo com Hulland (1999) para analisar um modelo de medida, é necessário avaliar a validade do conteúdo, a fiabilidade individual dos itens, a fiabilidade das variáveis latentes, a validade convergente e a validade discriminante.

De forma a garantir a validade do conteúdo, os indicadores utilizados neste estudo foram adaptados de escalas previamente medidas e testadas na literatura, para cada constructo utilizado. Para garantir a fiabilidade individual destes indicadores recorreu-se à análise dos *loadings*. O objetivo é determinar o quão bem os itens (variáveis de medida) pesam no construto definido hipoteticamente (Hamid, Sami, & Sidek 2017). Segundo Hulland (1999), apenas os indicadores que apresentem um *loading* superior a 0,7 devem ser aceites. No presente estudo, ao analisar as tabelas apresentadas no Anexo D, reparamos que todos os indicadores apresentam um *loading* superior a 0,7 e que são todos significativos  $p\text{-value} < 0,001$ , garantindo assim a fiabilidade individual destes.

Para garantir a fiabilidade dos constructos, também denominada de consistência interna, utilizou-se o *Composite Reliability* (CR) (Fornell & Larcker, 1981), e o Alfa de Cronbach, cujo objetivo é garantir a fiabilidade dos diversos itens que formam o constructo, garantindo que não há discordância entre os itens. Tanto o valor de CR como o do Alfa de Cronbach devem ser superiores a 0,7 de forma a garantir a fiabilidade dos constructos. Neste estudo, observando mais uma vez, as tabelas no Anexo D, observamos que o valor de CR mais baixo foi na variável *cost efficiency* sendo este de 0,947 e o Alfa de Cronbach mais baixo foi de 0,917 o que indica que todos os Alfas de Cronbach se encontram acima do 0,70. É assim garantida a fiabilidade dos constructos deste estudo.

Segundo Fornell & Larcker (1981) para analisar a validade convergente é utilizada a variância média extraída (AVE – *Average Variance Extracted*) das várias variáveis latentes, cujo valor não deve ser inferior a 0,5 para ser aceitável. A validade convergente refere-se a quão intimamente a escala está relacionada com as outras variáveis e medidas do mesmo construto (Krabbe 2017), ou seja, como afirmou Hamid *et al.* (2017), a validade convergente é a avaliação que serve para medir o nível de correlação de vários indicadores do mesmo construto para perceber se estes estão em concordância. No presente estudo, observando as tabelas no Anexo D, o valor mais baixo de AVE foi para

a variável Agilidade cujo valor foi 0,711. Desta forma é assim garantida a validade convergente para as variáveis latentes a serem estudadas.

A avaliação da validade discriminante é imprescindível em qualquer pesquisa que envolva variáveis latentes para a prevenção de problemas de multicolinearidade (Hamid *et al.*, 2017). Segundo Henseler *et al.* (2015), apesar do critério de Fornell e Larcker ser o mais utilizado não consegue estabelecer uma boa distinção entre os constructos. Hamid *et al.* (2017) confirmou no seu estudo, que usando o critério de Fornell e Larcker a validade discriminante era garantida. No entanto, segundo o critério *heterotrait-monotrait ratio*, havia falhas na validade discriminante e possivelmente vários constructos estavam a medir o mesmo. Assim, concluíram que o método *heterotrait-monotrait* (HTMT) é uma medida mais rigorosa na deteção da possível indiscriminação entre as variáveis latentes.

Neste estudo, de forma a garantir a validade discriminante foram usados os dois métodos.

Segundo o método de Fornell e Larcker (1981), a raiz quadrada da AVE de cada constructo deve ser superior às correlações desse com os restantes constructos do modelo a fim de se verificar a validade discriminante dos diferentes constructos. Através da tabela IX, podemos observar que há de facto validade discriminante.

**Tabela IX** – Matriz de correlações

	Manufatura ágil	<i>financial performance</i>	<i>cost efficiency</i>	<i>customer effectiveness</i>
Manufatura ágil	<b>0.843</b>			
<i>financial performance</i>	0.298	<b>0.962</b>		
<i>cost efficiency</i>	0.25	0.48	<b>0.926</b>	
<i>customer effectiveness</i>	0.443	0.33	0.445	<b>0.86</b>

**Fonte:** Elaboração própria

Relativamente ao método HTMT, segundo Henseler *et al.* (2015), para que não haja problemas com a validade discriminante, os rácios não podem ser superiores a 0,85 ou 0,90.

Observando a tabela X, verificamos que o rácio mais elevado é de 0,504.

**Tabela X** – Matriz de rácios HTMT

	Manufatura ágil	<i>financial performance</i>	<i>cost efficiency</i>	<i>customer effectiveness</i>
Manufatura ágil				
<i>financial performance</i>	0.301			
<i>cost efficiency</i>	0.264	0.504		
<i>customer effectiveness</i>	0.448	0.337	0.472	

**Fonte:** Elaboração própria

Desta forma, quer pelo método de Fornell e Larcker, quer pelo método *heterotrait-monotrait*, garantimos a validade discriminante, podendo assim passar à avaliação do modelo estrutural.

#### 4.3.2. Análise do modelo estrutural

De modo a avaliar o modelo estrutural, também denominado por modelo de equações simultâneas, para além de analisar os coeficientes estruturais ( $\beta$ ) e respetiva intensidade, é necessário analisar a possível existência de multicolinearidade entre as variáveis independentes, o poder preditivo do modelo e o poder explicativo de cada variável. Para testar a significância dos *loadings* (Ver Anexo D) e dos coeficientes estruturais foi utilizado o método não paramétrico *bootstrapping* (amostragem com reposição) com 5000 subamostras (Hair *et al.*, 2017).

Para garantir que não há multicolinearidade entre as variáveis independentes com o objetivo de verificar se o valor de  $\beta$  é real e não está a ser inflacionado por uma excessiva correlação das variáveis, foi calculado o VIF (*Variance Inflation Factor*), o fator de inflação da variância, que segundo Hair *et al.* (2017), deve ser inferior a 5. No presente estudo, os valores de VIF estão entre 1 e 1,461, garantindo que não existe nenhum problema de multicolinearidade.

Para avaliar a relevância preditiva do modelo, isto é, o quão o modelo é capaz de prognosticar as variáveis endógenas, recorreu-se aos valores de  $Q^2$  de Stone-Geisser. Para existir relevância preditiva, os valores de  $Q^2$  devem ser superiores a 0 (Chin, 1998). No presente estudo, o valor mais baixo foi de 0,137 para a variável *customer effectiveness*. As variáveis performance financeira e *cost efficiency* apresentaram, respetivamente 0,244 e 0,167 de  $Q^2$  garantindo assim poder preditivo no modelo.

Para avaliar o poder explicativo, é usado o  $R^2$ . Este representa o valor que cada variável endógena é explicada por uma ou mais variáveis independentes. Segundo Falk e Miller (1992) os valores mínimos para garantir que o modelo tem poder explicativo é de 10%. No presente estudo, os valores de  $R^2$  são 0,269, 0,201 e 0,196 para as variáveis performance financeira, *cost efficiency* e *customer effectiveness*, respetivamente, garantindo desta forma um modelo com poder explicativo.

Por fim, avaliou-se a significância dos coeficientes estruturais. Para os valores dos coeficientes standardizados, da estatística T e do *p-value* podem ser observados na tabela XI, onde se pode também observar se as hipóteses foram ou não suportadas.

**Tabela XI – Hipóteses Testadas**

<i>Hipóteses Testadas</i>	$\beta$	<i>T -value</i>	<i>P-value</i>	<i>Hipótese suportada</i>
<b>H1:</b> Manufatura ágil -> <i>Performance</i> financeira	0,162	2,663	0,008**	Sim
<b>H2:</b> Manufatura ágil -> <i>customer effectiveness</i>	0,443	7,137	0***	Sim
<b>H3:</b> Manufatura ágil -> <i>cost efficiency</i>	0,065	1,043	0,297 n.s	Não
<b>H4:</b> <i>Customer effectiveness</i> -> <i>Performance</i> financeira	0,079	1,09	0,276 n.s	Não
<b>H5:</b> <i>Cost efficiency</i> -> <i>Performance</i> financeira	0,405	6,394	0***	Sim
<b>H6:</b> <i>Customer effectiveness</i> -> <i>cost efficiency</i>	0,416	6,154	0***	Sim

**Fonte:** Elaboração própria

**Nota:** \*\* e \*\*\* significa significativo para  $p < 0,01$  e  $p < 0,001$ , respetivamente; n.s. significa “não significativo”.

Observando a tabela concluímos que apenas as hipótese H3 e a hipótese H4 não foram suportadas. Ou seja, o efeito direto das práticas de manufatura ágil no *cost efficiency* e o do *customer effectiveness* na performance financeira não se mostraram significativos. As restantes hipóteses foram suportadas.

A hipótese H1 estabelece uma relação positiva entre as práticas de manufatura ágil e a performance financeira. A hipótese foi suportada com um  $\beta$  de 0,162 e um *p-value* de 0,008. Este resultado vai corroborar os resultados apresentados em estudos anteriores. Por exemplo, Ghobakhloo e Azar (2018), Inman *et al.* (2011) e Vazques-Bustelo *et al.* (2007) mostraram que a manufatura ágil estava positivamente associada com a performance financeira, operacional e de marketing. Ghobakhloo e Azar (2018) defendem que o sucesso do desempenho financeiro é altamente dependente do grau de implementação da manufatura ágil.

Esta relação positiva pode ainda ser justificada pelo ambiente pandémico vivido atualmente, como defende Vázquez-butelo *et al.* (2007), a manufatura ágil num ambiente turbulento promove uma manufatura mais competitiva que leva a uma performance financeira superior, ou ainda, como afirma Sud-on, Abareshi e Pittayachawan (2013) é um conceito vital para as empresas de manufatura permanecerem competitivas num ambiente altamente volátil.

A hipótese H2 postula uma relação positiva entre a manufatura ágil e o *customer effectiveness*. Esta hipótese foi suportada, com um  $\beta$  e um *p-value* de 0,443 e 0,000 respetivamente. Este resultado vai ao encontro do referido pelos autores Hallgren e Olhager (2009) e Ghobakhloo e Azar (2018) que consideram a manufatura ágil como uma solução para operar de forma lucrativa, num ambiente competitivo com constantes alterações nos requisitos dos clientes. Apesar dos autores, Gunasekaran (1999) e Goldman *et al.* (1995) descreverem a manufatura ágil de forma ligeiramente diferente, ambos defendiam que esta tem como foco a rápida adaptação aos diferentes requisitos dos clientes. Sud-on *et al.* (2013) defendem também que um dos principais focos da manufatura ágil é o enriquecimento do cliente por meio de produtos únicos. Este resultado corrobora ainda os resultados do estudo de Gligor *et al.* (2015) que encontram uma relação positiva e significativa entre estas duas variáveis.

A hipótese H3, que defende que a manufatura ágil influencia positivamente o *cost efficiency* apresenta um  $\beta$  igual a 0,065 e um *p-value* de 0,297, não sendo assim suportada. Este resultado contraria os resultados obtidos por Gligor *et al.* (2015) que encontram uma relação positiva e significativa entre estas duas variáveis. Apesar de Naylor *et al.* (1999) e Booth (1995) afirmarem que a manufatura ágil terá um impacto positivo nos custos pois

está inerentemente focada na eliminação máxima possível de desperdícios e Narasimhan *et al.* (2006) destacarem o facto da manufatura ágil ser uma evolução do paradigma *lean* que tem por base o foco nos custos, outros autores como Hallgren e Olhager (2009) referem que a manufatura ágil não está associada com a redução de custos e que os seus benefícios podem ser materializados em termos de volume e flexibilização de produtos. Krasnikov *et al.* (2009) defendem também que na manufatura, a customização envolve ineficiências, fazendo com que os custos médios de produção sejam, provavelmente, mais elevados para as empresas que se focam nos clientes. Dado o estado pandémico vivido durante o estudo, uma possível justificação prende-se com o facto de para conseguir responder aos requisitos extremos dos clientes, as empresas tenham tido dificuldades em ter efeitos positivos relativamente aos custos devido a uma dispendiosa implementação de recursos.

A hipótese H4, que postula que o *customer effectiveness* afeta positivamente a performance financeira, apresenta um  $\beta$  e um *p-value* de 0,079 e 0,276 não sendo assim suportada. Este resultado contraria os resultados do estudo de Gligor *et al.* (2015) onde os autores encontram uma relação positiva e significativa entre estas duas variáveis. Vários estudos, como os de Krasnikov *et al.* (2009), Bolton (1998) e Reinartz, Thomas e Kumar (2005) afirmam que as empresas com uma boa relação com os clientes apresentam maior lucratividade. Mithas, Krishnan e Fornell (2005) defendem que empresas que se focam no cliente alcançam uma satisfação do cliente superior e uma retenção de clientes superior às empresas que não se focam nos clientes, tendo conseqüentemente uma maior performance financeira (*Profit efficiency*). Apesar do resultado obtido contrariar o referido anteriormente, é em parte consistente com as conclusões de Chotekorakul e Nelson (2013) que mostram que o efeito do foco no cliente sobre o desempenho financeiro depende das características particulares das empresas.

A hipótese H5 afirma que *cost efficiency* afeta positivamente a performance financeira. Esta hipótese é suportada apresentando um  $\beta$  e um *p-value* de 0,405 e 0,000 respetivamente. Este resultado corrobora os resultados obtidos no estudo de Gligor *et al.* (2015). Lahtinen e Toppinen (2008) defendem no seu estudo que a eficiência de custos explicava o desempenho financeiro da empresa a curto prazo e que do ponto de vista da gestão é um pré-requisito fulcral para a empresa. Isto vai ao encontro do estudo dos autores Mijoč, Starčević e Mijoč (2014) que afirmam que independentemente da



estratégia de redução de custos aplicada, uma baseada na redução dos custos será sempre vantajoso para a empresa em termos financeiros.

Por fim a hipótese H6, que afirma que o *customer effectiveness* afeta positivamente a *cost efficiency*, é suportada apresentando um  $\beta$  e um *p-value* de 0,416 e 0,000, respetivamente. Isto vem provar que a eficácia a responder aos diversos pedidos do cliente traz vantagens para a eficiência de custos. Verhoef e Lemon (2013) afirmam que o com o foco no cliente a empresa é capaz de melhorar os processos envolvidos na produção de produtos ou na entrega de serviços e que como resultado, erros na prestação e entrega dos serviços são reduzidos, o que por sua vez contribui para uma redução dos custos.

Este resultado está também, parcialmente, de acordo com o estudo de Lee (2004) que defendeu que num ambiente mais volátil as cadeias de abastecimento ágeis apresentavam uma redução de custos superior às que não eram consideradas ágeis.

Neste caso, visto o estudo ter sido realizado durante a pandemia covid-19, estes resultados podem ser derivados da instabilidade vivida. É possível que empresas com recursos ágeis já presentes antes da disrupção do covid-19, que apresentem desta forma, uma capacidade de resposta ao cliente eficiente já desenvolvida, tenham conseguido uma eficiência de custos superior às que não apresentavam tais recursos.

De forma a perceber melhor a relação entre *customer effectiveness* e a *performance financeira* e a relação entre a *manufatura ágil* e *cost efficiency*, que mostraram ser não significativas (H3 e H4 não foram suportadas), foram testados os efeitos indiretos apresentados na tabela XII.

**Tabela XII – Efeitos indiretos**

<i>Efeito indireto</i>	$\beta$	<i>T-value</i>	<i>P-value</i>
<i>Customer effectiveness -&gt; cost efficiency -&gt; Performance financeira</i>	0,168	4,03	0***
<i>Manufatura ágil -&gt; customer effectiveness -&gt; cost efficiency</i>	0,184	5,012	0 ***

**Fonte:** Elaboração própria

**Nota:** \*\*\* significa significativo para  $p < 0,001$ ; n.s. significa “não significativo”.

Ao analisar a tabela podemos observar que apesar do *customer effectiveness* não ter um efeito direto na *performance financeira* (Hipótese H4 não foi suportada), este tem um

efeito indireto através do *cost efficiency*, com  $\beta$  e um p-value de 0,169 e 0,000, respetivamente. O estudo de Yiwei *et al.* (2012) defendem que um elevado nível de flexibilidade fornece possibilidades de fazer mudanças a baixo custo em um curto espaço de tempo que mais tarde se traduzem em vantagens financeiras. Johnston e Kong (2011) afirmam que melhorar a experiência do cliente tem implicações comerciais e financeiras mais amplas para as organizações através de uma série de melhorias em custos e eficiência. Sun e Kim (2013) defendem ainda que a satisfação do cliente é vital para as empresas sobreviverem na competição cerrada. Estudos indicam que satisfazer os clientes e retê-los é eficiente em termos de custos. Por exemplo, Naumann (1995) sugeriu que custa cerca de cinco vezes mais em tempo, dinheiro e recursos atrair um novo cliente do que manter um existente. Portanto, clientes satisfeitos podem reduzir os custos e consequentemente aumentar os lucros. Em segundo lugar, a satisfação do cliente reduz os custos, gerando resultados relacionados à eficiência levando a uma performance financeira superior.

Relativamente ao efeito da manufatura ágil no *cost efficiency*, apesar do efeito direto não ser significativo (Hipótese H3 não foi suportada), os resultados da tabela XII mostram que a manufatura ágil afeta indiretamente o *cost efficiency* através do *customer effectiveness* com  $\beta$  e um p-value de 0,184 e 0,000, respetivamente. O *customer effectiveness* é um mediador da relação entre manufatura ágil e *cost efficiency*.

Naylor *et al.* (1999) referiu que uma elevada flexibilidade proveniente da agilidade eliminará o máximo de desperdícios possível. Esta flexibilidade tem como objetivo a rápida resposta aos diferentes requisitos dos clientes através da alta customização e rápida capacidade de mudança na produção.

De acordo com Yiwei *et al.* (2012) um alto nível de flexibilidade fornece possibilidades de fazer mudanças a um baixo custo, num curto espaço de tempo. Ao melhorar a flexibilidade, as organizações podem obter um alto nível de agilidade na manufatura através da obtenção de tempo e personalização da produção com custo eficiente, mantendo o mais alto desempenho.

Ainda, estudos como o dos autores Mojtahedzadeh e Arumugam (2011) defendem que uma estratégia com o foco na resposta ao cliente trará várias vantagens para as empresas incluindo as de manufatura. Verhoef e Lemon (2013) afirmaram que essa

vantagem provém da diminuição de produtos defeituosos que por sua vez se torna vantajoso para as empresas em termos de custos.

Os resultados obtidos nestas hipóteses de efeitos indiretos, demonstra como através da *customer effectiveness*, a agilidade na manufatura tem um impacto na eficiência de custos.

## 5. CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo estudar o impacto das práticas da manufatura ágil na *customer effectiveness*, *cost efficiency* e performance financeira, no contexto da indústria de manufatura portuguesa durante a pandemia. Ou seja, o estudo pretendia avaliar se as empresas que tinham um maior grau de implementação das práticas no ano anterior à pandemia (2019) conseguiam alcançar melhor os seus objetivos no ano 2020 no que diz respeito a *customer effectiveness*, *cost efficiency* e performance financeira.

O estudo pretendia ainda avaliar as alterações nas práticas de manufatura ágil face ao covid-19.

Relativamente às alterações das práticas de manufatura ágil de 2019 para 2020, o estudo demonstrou que o nível de agilidade das empresas desceu, ao contrário do que era esperado. Segundo os estudos de Yusuf (1999) e Zhang & Sharifi (2000) um dos principais impulsionadores da manufatura ágil são as alterações ambientais, assim seria esperado que as empresas se tornassem mais ágeis com o aparecimento do covid-19, no entanto, esta suposição não foi observada.

Ao avaliar cada uma das práticas de agilidade individualmente, conseguimos perceber que grande parte das dificuldades sentidas pelas empresas estão associadas à cadeia de abastecimentos. Estas cadeias foram postas à prova, sofrendo uma série de choques causados pelo surto do vírus COVID-19 e a pandemia global, um novo instigador de interrupções, bastante diferente de qualquer outro vivido nos últimos tempos (Ivanov, 2020). Estas restrições colocadas a nível, quer internacional, quer nacional criaram dificuldades nas empresas em cumprirem prazos de entrega e encontrar novos

fornecedores. Adicionalmente, quebras significativas na mão de obra e uma mudança radical na procura de bens pela população levou a que as empresas, mesmo já com um nível de agilidade significativo, encontrassem dificuldades em se manterem ágeis (Ehiorobo, 2020).

Relativamente ao estudo do impacto das práticas da manufatura ágil na performance, os resultados permitiram concluir que as práticas de manufatura ágil têm um efeito direto positivo e significativo no *customer effectiveness* e na *performance* financeira. No entanto, no que diz respeito ao *cost efficiency* o efeito direto não foi significativo. Apesar deste resultado ir um pouco contra o estudo de Elali (2021) que afirma que a agilidade operacional é o esforço da organização em tornar os seus produtos ou serviços existentes melhores, mais rápidos e mais baratos para os clientes existentes por meio de reduções de custos, economia de tempo ou aprimoramentos de qualidade, estudos como o de Naylor *et al.* (1999) afirmam que a manufatura ágil está mais orientada à flexibilidade e rapidez, o que por sua vez indica que está mais focada no cliente, e que o paradigma *lean* está mais orientado aos custos em si.

Os resultados mostraram ainda que o *customer effectiveness* tem um efeito direto e positivo no *cost efficiency*. Estes resultados mostram uma sinergia entre a satisfação do cliente e a redução de custos (Naylor *et al.*, 1999).

Esta teoria foi aprofundada ao estudar o efeito indireto da *customer effectiveness* na performance financeira mediada pela *cost efficiency*. Estes efeitos mostraram ser significativos, indo ao encontro do estudos de Naylor *et al.* (1999) e Ghobakhloo e Azar (2018), apresentando assim uma sinergia forte entre a *customer effectiveness* e a eficiência de custos.

Os resultados mostram também que apesar da eficiência de custos ter um efeito direto e positivo na performance financeira, a *customer effectiveness* não tem. Estes resultados contrariam os resultados do estudo de Gligor *et al.* (2015), onde ambas as variáveis apresentavam um efeito direto e positivo na performance financeira.

A diferença nestes resultados pode estar relacionada com o facto do presente estudo ter sido realizado no contexto de pandemia, ou seja, os resultados foram medidos no ano 2020. Podem existir outros fatores que justifique a ausência desta relação.

Os resultados deste estudo contribuem para a gestão no sentido em que ajuda as empresas de manufatura a perceber como as práticas de manufatura ágil podem ter um impacto positivo no desempenho da empresa no contexto de incerteza como o vivido com a pandemia COVID 19, o que poderá levar certas empresas de manufatura a realizar este ajuste estratégico, pois é algo em que os gestores mostram algum receio, visto que a manufatura ágil não se trata de melhorias contínuas em pequena escala, como na *lean* mas, de uma maneira totalmente diferente de operar (Devor *et al.*, 1997),

Os resultados confirmam empiricamente que, à medida que o nível de agilidade aumenta, também aumenta a capacidade de resposta da empresa aos diversos requisitos dos clientes. No entanto, devido a esta associação alguns investigadores consideraram a agilidade como sendo fundamentalmente diferente do *lean* que foi vinculada aos custos (Goldsby *et al.*, 2006). Este estudo veio demonstrar que apesar de não haver um efeito direto nos custos, existe, no entanto, um efeito indireto positivo através da *customer effectiveness*, demonstrando assim uma sinergia entre ambas as estratégias.

Estes resultados contribuem assim para que a gestão perceba que a manufatura ágil é vantajosa para a empresa, não só melhorar o desempenho na resposta ao cliente, mas também a nível financeiro.

Uma das limitações deste estudo deve-se ao facto do mesmo ser cross-seccional. Um estudo longitudinal permitia perceber melhor as relações de causalidade entre as diferentes variáveis analisadas neste estudo. O facto de ter apenas um respondente por empresa pode levar a *common method bias*, assim estudos futuros deviam considerar mais do que um respondente por empresa e utilizar medidas objetivas. A dimensão da amostra é reduzida limitando assim a generalização dos resultados. Estudos futuros deviam utilizar uma amostragem probabilística estratificada de modo a permitir uma melhor representatividade da população.

A grande maioria das empresas analisadas são PME's, apesar de o mesmo ocorrer na população, pode trazer problemas para a generalização dos resultados. Ou seja, os resultados podem ser diferentes para as grandes empresas. Estudos futuros deviam utilizar uma amostragem probabilística estratificada de modo a permitir uma melhor representatividade da população

Seria interessante no futuro comparar os resultados para PMEs e grandes empresas. O tamanho das empresas leva a que estas tenham acesso a diferentes recursos e possam utilizar esses mesmos recursos de forma diferente. Seria interessante analisar como a utilização desses diferentes recursos está relacionado com o nível de agilidade.

Seria também interessante explorar as relações apresentadas em diferentes setores de manufatura. Possivelmente a força da associação entre a agilidade e o resultado de desempenho fosse consideravelmente diferente entre diferentes indústrias.

Por fim, outra investigação futura com interesse seria analisar as diferentes dimensões da agilidade da cadeia de abastecimento, nomeadamente a flexibilidade, a acessibilidade, a rapidez, a determinação e o alerta (Gligor *et al.* 2014) de forma a perceber quais as dimensões da agilidade que afetam mais a indústria e também quais as que a indústria tem mais dificuldades em se adaptar. Seria ainda interessante estudar como é que a *environmental minifcence*, *complexity* e *dynamism* moderam as relações analisadas (Gligor *et al.* 2015).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab Hamid, M. R., Sami, W., & Mohmad Sidek, M. H. (2017). Discriminant Validity Assessment: Use of Fornell & Larcker criterion versus HTMT Criterion. *Journal of Physics: Conference Series*, 890, 012163
- Braz, V. (2014). *Práticas De Manufatura Ágil E Performance Operacional*. (Tese de mestrado). ISEG, Lisboa, Portugal
- Bolton, R. (1998). A Dynamic Model of the Duration of the Customer's Relationship with a Continuous Service Provider: The Role of Satisfaction, *Marketing Science*, 17 (1), 45–65.
- Booth, R. (1996). Agile manufacturing. *Engineering Management Journal*, 6(2), 105.
- Christian, P., & Zimmers Jr., E. (1999). Age of Agile Manufacturing puts Quality to the Test. *Quality Progress*, 22–28.
- Christopher, M., Peck, M., & Towill, D. (2006). A Taxonomy for Selecting Global Supply Chain Strategies. *The international Journal of Logistics Management* 17(2): 277-287
- Chotekorakul, W., & Nelson, J. (2013). Customer orientation, merchandising competencies, and financial performance of small fashion retailers in Bangkok. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 17(2), 225-242.
- Devor, R., Graves, R., & Mills, J. J. (1997). Agile manufacturing research: Accomplishments and opportunities. *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 29(10), 813–823.
- Dubey, R., & Gunasekaran, A. (2015). Agile manufacturing: framework and its empirical validation. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(9–12), 2147–2157
- Ehiorobo, O. A. (2020). Strategic agility and AI-enabled resource capabilities for business survival in post-COVID-19 global economy. *International Journal of Information, Business and Management*, 12(4), 201–214.
- Elali, W. (2021). The Importance of Strategic Agility to Business Survival During Corona Crisis and Beyond. *International Journal of Business Ethics and Governance*, 1, 1–8.
- Elkins, D. A., Huang, N., & Alden, J. M. (2004). Agile manufacturing systems in the automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 91(3), 201–214.
- Elmoselhy, S. A. M. (2013). Hybrid lean-agile manufacturing system technical facet, in automotive sector. *Journal of Manufacturing Systems*, 32(4), 598–619.
- Filho, M., & Fernandes, F. (2006). Manufatura ágil e customização em massa: conceitos, semelhanças e diferenças. *Revista Administrativa de São Paulo* 41 (1), 81-95.
- Fugate, B. S., Mentzer, J. T., & Stank, T. P. (2010). LOGISTICS PERFORMANCE: EFFICIENCY, EFFECTIVENESS, AND DIFFERENTIATION. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 43–62.

- Fugate, B. S., Stank, T. P., & Mentzer, J. T. (2009). Linking improved knowledge management to operational and organizational performance. *Journal of Operations Management*, 27(3), 247–264.
- Gerald, E., Obianuju, A., & Chukwunonso, N. (2020). Strategic agility and performance of small and medium enterprises in the phase of Covid-19 pandemic. *International Journal of Financial, Accounting, and Management*, 2(1), 41–50.
- Ghobakhloo, M., Azar, A. (2018) "Business excellence via advanced manufacturing technology and lean-agile manufacturing", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(1), 2-24.
- Gligor, D. M., Esmark, C. L., & Holcomb, M. C. (2015). Performance outcomes of supply chain agility: When should you be agile? *Journal of Operations Management*, 33–34, 71–82.
- Gligor, D. M., Holcomb, M. C., & Stank, T. P. (2014). A Multidisciplinary Approach to Supply Chain Agility: Conceptualization and Scale Development. *Journal of Business Logistics*. 34(2) 94-108
- Goldman, S., Roger. N., & Preiss. K. (1995) Agile Competitors and virtual organizations; strategies for enriching the customer. New York : Van Nostrand Reinhold
- Gorason, H. (1999). The agile virtual enterprise: cases, metrics, tools. Quorum Books (ed.).
- Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: a framework for research and development. *International Journal of Production Economics*, 62, 87–105.
- Gunasekaran, A., & Yusuf, Y. Y. (2002). Agile manufacturing: A taxonomy of strategic and technological imperatives. *International Journal of Production Research*, 40(6), 1357–1385.
- Gunasekaran, A., Lai, K., & Cheng, T. (2008). Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. *Omega*, 36(4), 549–564.
- Hoek, R. (2001). Epilogue - Moving forward with agility. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 31(4), 290-301
- Inman, R., Salé, R., Green, K., & Whitten, G. (2011) Agile Manufacturing: Relation to JIT, Operational Performance and Firm Performance. *Journal of Operations Management* 29(4): 343-355
- Ismail, H., & Sharifi, H. (2006). A Balanced Approach to Building Agile Supply Chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 36(6) 431-444
- Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*.
- Jin-Hai, L., Anderson, A. R., & Harrison, R. T. (2003). The evolution of agile manufacturing. *Business Process Management Journal*, 9(2), 170–189.
- Johnston, R., & Kong, X. (2011). The customer experience: a road-map for improvement. *Managing Service Quality: An International Journal*, 21(1), 5–24.



- Khan, N. (2018). An Analysis of the Application of Agile Manufacturing in Medium Scale Manufacturing Industry. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 5(2), 355–362.
- Krasnikov, A., Jayachandran, S., & Kumar, V. (2009). The Impact of Customer Relationship Management Implementation on Cost and Profit Efficiencies: Evidence from the U.S. Commercial Banking Industry. *Journal of Marketing*, 73(6), 61–76.
- Lähtinen, K., & Toppinen, A. (2008). Financial performance in Finnish large- and medium-sized sawmills: The effects of value-added creation and cost-efficiency seeking. *Journal of Forest Economics*, 14(4), 289–305.
- Lambert, D. M., & Pohlen, T. L. (2001). Supply Chain Metrics. In *The International Journal of Logistics Management* 12(1), 1-19.
- Lee, H. L. (2004). The Triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review* 82(10) 102-12. 157
- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000). Lean, agile, or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. *International Journal of Production Research*, 38, 4061–4070.
- Mithas, S., Krishnan, M. S., & Fornell, C. (2005), Why Do Customer Relationship Management Applications Affect Customer Satisfaction? *Journal of Marketing*, 69 (10), 201–209.
- Mijoč, J., Starčević, D. P., & Mijoč, I. (2014). Investigation of the relationship between contemporary cost management methods and improvement in financial performance. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27(1), 393–413.
- Mojtahedzadeh, R., & Arumugam, V.C. (2011). Determinants of TQM in Iranian Automotive Industry: A theoretical approach. *International Journal of Quality Research*, 5(1), 21-32.
- Montreuil, B., Frayret, J. M., & D'Amours, S. (2000). A Strategic framework for networked manufacturing. *Computers in Industry*, 42(2), 299–317.
- Narasimhan, R., Swink. M., & Kim, S.W. (2006). Disentangling Leanness and Agility: An Empirical Investigation. *Journal of Operations Management* 24(5) 440-457
- Naumann, E., 1995. Customer Satisfaction Measurement and Management: Using the Voice of the Customer. *Thomson Executive Press*, Cincinnati.
- Naylor, J. Ben, Naim, M. M., & Berry, D. (1999). Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics*, 62(1), 107–118.
- Pine II, J. B., Victor, B., & Boyton, A. (1993), “Making Mass Customization Work,” *Harvard Business Review*, 71, 108–122.
- Porter, M. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Priyono, A., Moin, A., & Putri, V. N. A. O. (2020). Identifying digital transformation paths in the business model of smes during the covid-19 pandemic. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and*

*Complexity*, 6(4), 1–22.

Reinartz, W., Thomas, J. S., & Kumar, V. (2005). Balancing Acquisition and Retention Resources to Maximize Customer Profitability. *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 1 (Jan., 2005), pp. 63-79

Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, Jan-Michael. (2015). SmartPLS 3. Bönningstedt: SmartPLS. Retrieved from <https://www.smartpls.com>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2006). *Research methods for business students* (Harlow: Prentice Hall (ed.); 5th ed.).

Sebastiao, H. J., & Golicic, S. (2008). Supply Chain Strategy for Nacsent Firms in Emerging Technology Markets. *Journal of Business Logistics* 29(1) 75-91

Schuh, G., Salmen, M., Kelzenberg, C., & de Lange, J. (2018). *Integration of Tool Making into Agile Product Development using Industry 4.0 Technologies and Additive Manufacturing Technologies. 2018 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET).*

Small, A. W., & Downey, E. A. (1996). Orchestrating multiple changes: a framework for managing concurrent changes of varied type and scope. *IEEE International Engineering Management Conference*, 301, 627–634.

Stavropoulos, P., Papacharalampopoulos, A., Tzimanis, K., & Lianos, A. (2020). Manufacturing resilience during the Coronavirus pandemic: On the investigation of manufacturing processes agility. *European Journal of Social Impact and Circular Economy*, 1(3), 28–52.

Sud-on, P., Abareshi, A., & Pittayachawan, S. (2013). Manufacturing agility: Construct and instrument development. *International Conference on Supply Chain and Logistics Management*. 754-762

Sun, K., & Kim, D. (2013). Does customer satisfaction increase firm performance? An application of American Customer Satisfaction Index (ACSI). *International Journal of Hospitality Management*, 35, 68–77.

*The 21s Century Manufacturing Enterprise Strategy*. (1991) Lehigh University, Bethlehem, PA.

Tseng, Y., & Lin, C. (2011). Enhancing Enterprise Agility by Deploying Agile Drivers, Capabilities and Providers. *Information Sciences* 181(17) 3693-3708

Vázquez-Bustelo, D., Avella, L., & Fernández, E. (2007). Agility impulsadores, facilitadores and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing model. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(12), 1303–1332.

Verhoef, P.C., & Lemon, K.N. (2013). Successful customer value management: Key lesson and emerging trends. *European Management Journal*, 31, 1-15.

Vinodh, S. (2010). Improvement of agility and sustainability: A case study in an Indian rotary switches manufacturing organisation. *Journal of Cleaner Production* 18(10), 1015-1020

Yaacob, Z. (2014). The direct and indirect effects of customer focus on performance in public firms.

- International Journal for Quality Research*, 8(2), 265-276.
- Yang, M. G., Hong, P., & Modi, S. B. (2011). Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 129(2), 251–261.
- Yiwei, G., Marijn, Y. (2012). From policy implementation to business process management: Principles for creating flexibility and agility. *Government Information Quarterly* 29(1), S61-S71.
- Youssef, M. (1994). Agile Manufacturing: The Next Battle Ground for the 1990s and Beyond. *International Journal of Operations & Production Management* 14(11): 4-7
- Yusuf, Y. Y., & Adeleye, E. O. (2002). A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of current practices in the UK. *International Journal of Production Research*, 40(17), 4545–4562.
- Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M., & Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: the impulsionadores, concepts and attributes. *International Journal of Production Economics*, 62(1), 33–43.
- Zhang, Z., & Sharifi, H. (2000). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations. *International Journal of Operations and Production Management*, 20(4), 496–513.

## ANEXOS

### **Anexo A - Corpo do e-mail do convite para a participação no questionário**

A/C do(a) Diretor de Produção

Exmo(a) Senhor(a),

Encontro-me neste momento a realizar um projeto de investigação, no âmbito do Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial do ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade de Lisboa. O projeto tem como objetivo perceber as práticas de gestão adotadas pelas empresas antes e durante a pandemia Covid-19. Venho por este meio pedir a sua valiosa colaboração, respondendo ao questionário contruído para o objetivo acima referido, ao qual poderá aceder através do endereço abaixo. Percebo perfeitamente que neste momento é extremamente complicado para as empresas arranjam tempo para colaborar nestes projetos face à situação difícil em que nos encontramos. No entanto, o meu projeto de investigação também foi afetado com esta situação e a não obtenção de respostas invalida todo o trabalho que desenvolvi até ao momento. {SURVEYURL}

Na resposta às perguntas do questionário, o que interessa é a sua experiência e/ou opinião, não existindo por isso, respostas certas ou erradas. Peço-lhe que nas suas respostas tenha como referência a empresa ou organização onde se encontra neste momento. Toda a informação fornecida é estritamente confidencial. Não será possível fazer a identificação pessoal das pessoas e empresas envolvidas neste estudo e os dados recolhidos serão utilizados unicamente para fins de tratamento estatístico e apresentados de forma agregada. O tempo estimado para o preenchimento do questionário é de 10 minutos.

Agradeço, desde já, a sua colaboração e coloco-me ao dispor para qualquer esclarecimento, através do seguinte e-mail: sergio.cotovio@gmail.com ou através do meu contacto telefónico: 965078841

Devido à nova Política de Proteção de Dados, por favor informe-me caso não queira receber lembretes para participar no inquérito, através de um dos meios já referidos.

Desejo, sinceramente, que a sua empresa consiga superar todas as dificuldades sentidas nestes tempos tão complicados para as organizações. Votos de muito sucesso.

Atentamente,

Sérgio Cotovio

Se não quer participar deste inquérito e não deseja receber mais convites clique p.f. na seguinte ligação: {OPTINURL}

## **Anexo B - Corpo do e-mail do primeiro lembrete**

A/C do(a) Diretor Produção

Exmo(a) Senhor(a),

Encontro-me neste momento a realizar um projeto de investigação, no âmbito do Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial do ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade de Lisboa. O projeto tem como objetivo perceber as práticas de gestão adotadas pelas empresas antes e durante a pandemia Covid-19.

Para levar a cabo a execução do objetivo acima enunciado gostaria de solicitar a sua preciosa colaboração, mediante resposta individual a um questionário.

**Caso já tenha respondido a este e-mail peço, por favor, que o ignore.**

**Caso ainda não tenha respondido, peço-lhe que o faça, pois até ao momento o número de respostas obtidas é mesmo muito reduzido. Este número deve-se em muito à situação atual pela qual as empresas estão a passar, a qual compreendemos e respeitamos. No entanto, com estes números de respostas não consigo finalizar o meu projeto de investigação.** Para poder preencher o referido questionário deverá aceder através do seguinte endereço: {SURVEYURL}

Não existem respostas corretas ou incorretas, apenas a sua experiência e/ou opinião é importante. Peço-lhe que na resposta a estas questões assuma como referência a empresa ou organização onde se encontra atualmente.

**Toda a informação fornecida é estritamente confidencial.** Não será possível fazer a identificação pessoal das pessoas e empresas envolvidas neste estudo e os dados recolhidos serão utilizados unicamente para fins de tratamento estatístico e apresentados de forma agregada. O tempo estimado para o preenchimento do questionário é de 15 minutos.

Agradeço, desde já, a sua participação e coloco-me ao dispor para qualquer esclarecimento, através do seguinte e-mail: sergio.cotovio@gmail.com ou através do meu contacto telefónico: 965078841

Aproveito para desejar o melhor à sua empresa nestes tempos tão controversos em que nos encontramos e faço votos para que venham a ter muito sucesso.

Atentamente,  
Sérgio Cotovio

### **Anexo C - Corpo do *e-mail* do último lembrete**

A/C do(a) Diretor Produção

Exmo(a) Senhor(a),

Encontro-me neste momento a realizar um projeto de investigação, no âmbito do Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial do ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade de Lisboa. O projeto tem como objetivo perceber as práticas de gestão adotadas pelas empresas antes e durante a pandemia Covid-19.

Para levar a cabo a execução do objetivo acima enunciado gostaria de solicitar a sua preciosa colaboração, mediante resposta individual a um questionário. **Caso já tenha respondido a este e-mail peço, por favor, que o ignore.**

**Caso ainda não tenha respondido, peço-lhe por favor que o faça, pois até ao momento o número de respostas obtidas é mesmo muito reduzido. Este número deve-se em muito à situação atual pela qual as empresas estão a passar, a qual compreendemos e respeitamos. No entanto, com o número reduzido de respostas que obtive até ao momento não me permite realizar uma análise de resultados rigorosa, por isso para mim seria extramente importante obter a sua resposta. Mais informo que o questionário estará disponível até ao dia 12 de agosto de 2021, dado que necessito e fazer a análise dos dados para entregar o trabalho dentro do prazo definido. Para poder preencher o referido questionário deverá aceder através do seguinte endereço: {SURVEYURL}**

Não existem respostas corretas ou incorretas, apenas a sua experiência e/ou opinião é importante. Peço-lhe que na resposta a estas questões assuma como referência a empresa ou organização onde se encontra atualmente.

**Toda a informação fornecida é estritamente confidencial.** Não será possível fazer a identificação pessoal das pessoas e empresas envolvidas neste estudo e os dados recolhidos serão utilizados unicamente para fins de tratamento estatístico e apresentados

de forma agregada. O tempo estimado para o preenchimento do questionário é de 15 minutos.

Agradeço, desde já, a sua participação e coloco-me ao dispor para qualquer esclarecimento, através do seguinte e-mail: sergio.cotovio@gmail.com ou através do meu contacto telefónico: 965078841

Aproveito para desejar o melhor à sua empresa nestes tempos tão controversos em que nos encontramos e faço votos para que venham a ter muito sucesso.

Atentamente,

Sérgio Cotovio

## Anexo D – Escalas de Medida

- **Práticas de Manufatura ágil – Agilidade**

(Escala de Medida: 1 = “Discordo Totalmente” a 7 = “Concordo Totalmente”)

(Adaptado de Ghobakhloo e Azar, 2018 e Inman *et al.*, 2011)

(AVE = 0,711; CR = 0,967;  $\alpha$  = 0,963)

		<b>Loadings</b>	<b>T-value</b>
<b>2019MA1</b>	A empresa é capaz de reagir imediatamente às mudanças de mercado	0.843	39.36
<b>2019MA2</b>	A empresa reage imediatamente para incorporar mudanças nos seus processos e sistemas de produção	0.802	32.692
<b>2019MA3</b>	A empresa possui as tecnologias e recursos tecnológicos apropriados para responder rapidamente às mudanças da procura dos clientes	0.854	44.525
<b>2019MA4</b>	A visão estratégica da empresa enfatiza a necessidade de flexibilidade e agilidade para responder às mudanças do mercado	0.815	29.26
<b>2019MA5</b>	A empresa desenvolveu relações cooperativas com clientes e fornecedores	0.847	37.237
<b>2019MA6</b>	Os gestores da empresa têm o conhecimento e as capacidades necessárias para gerir a mudança	0.869	51.179
<b>2019MA7</b>	A empresa tem a capacidade de responder e superar os níveis de qualidade de produto exigidos pelos clientes	0.87	48.422
<b>2019MA8</b>	A empresa tem as capacidades necessárias para assegurar a entrega dos produtos aos clientes nos prazos definidos e para responder rapidamente às mudanças nos mesmos	0.812	31.902
<b>2019MA9</b>	A empresa consegue rapidamente colocar novos produtos no mercado	0.869	48.492
<b>2019MA10</b>	A empresa tem uma grande flexibilidade em conseguir fornecedores que dessem uma resposta em tempo oportuno às mudanças na procura	0.852	43.869
<b>2019MA11</b>	A empresa possui as capacidades necessárias para sentir, perceber e antecipar as mudanças do mercado	0.846	41.065
<b>2019MA12</b>	A empresa tem grande flexibilidade para alterar a sequência das ordens de produção em respostas às mudanças no mercado	0.837	39.376

- **Performance – *Customer effectiveness***

(Escala de Medida: 1 = “Muito abaixo dos objetivos” 4 = “Cumpriu os objetivos a 7 = “Muito acima dos objetivos”)

(Adaptado de Gligor et al., 2015)

(AVE = 0,739; CR = 0,958;  $\alpha$  = 0,949)

		<b>Loadings</b>	<b>T-value</b>
<b>2020PCLie1</b>	Capacidade de lidar com as emergências dos clientes	0.879	56.27
<b>2020PCLie2</b>	Capacidade de lidar com pedidos não-padrão para atender a necessidades especiais dos clientes	0.857	44.532
<b>2020PCLie3</b>	Capacidade de fornecer aos clientes informações em tempo real sobre os seus pedidos	0.856	43.289
<b>2020PCLie4</b>	Disponibilidade de stock	0.725	17.871
<b>2020PCLie5</b>	Cumprimento das especificações dos pedidos (e.g., quantidades)	0.873	46.948
<b>2020PCLie6</b>	Tempo de ciclo do pedido (desde o pedido até à entrega)	0.915	82.133
<b>2020PCLie7</b>	Consistência no tempo de ciclo do pedido (desde o pedido até à entrega)	0.905	71.17
<b>2020PCLie8</b>	Entregas no prazo previsto	0.853	38.42

- **Performance – *Cost efficiency***

(Escala de Medida: 1 = “Muito abaixo dos objetivos” 4 = “Cumpriu os objetivos a 7 = “Muito acima dos objetivos”)

(Adaptado de Gligor et al., 2015)

(AVE = 0,857; CR = 0,947;  $\alpha$  = 0,917)



		<i>Loadings</i>	<i>T-value</i>
<b>2020PCust1</b>	Custos de distribuição (incluindo custo de transporte e manuseamento)	0.899	54.48
<b>2020PCust2</b>	Custos de produção (incluindo mão de obra, manutenção e custos de retrabalho)	0.943	106.541
<b>2020PCust3</b>	Custos com a gestão do stock (e.g, custos de investimento em stocks e obsolescência, stock em vias de fabrico e stock de produtos acabados)	0.935	40.474

- **Performance financeira**

(Escala de Medida: 1 = “Muito abaixo dos objetivos” 4 = “Cumpriu os objetivos a 7 = “Muito acima dos objetivos”)

(Adaptado de Tse et al., 2016)

(AVE = 0,925; CR = 0,984;  $\alpha$  = 0,980)

		<i>Loadings</i>	<i>T-value</i>
<b>2020PF1</b>	Resultado das vendas	0.956	138.84
<b>2020PF2</b>	Crescimento das vendas	0.955	135.479
<b>2020PF3</b>	Retorno sobre ativos	0.974	257.921
<b>2020PF4</b>	Lucro	0.96	165.921
<b>2020PF5</b>	Retorno sobre o investimento	0.963	131.983

**Anexo E – Tabelas amostras emparelhadas (variáveis individuais)****Tabela I - Amostras emparelhadas (Variáveis individuais)**

		Média
A empresa era capaz de reagir imediatamente às mudanças de mercado	2019	4.70
	2020	4.62
A empresa tinha uma grande flexibilidade em conseguir fornecedores que dessem uma resposta em tempo oportuno às mudanças na procura	2019	4.72
	2020	4.34
A empresa possuía as capacidades necessárias para sentir, perceber e antecipar as mudanças do mercado	2019	4.57
	2020	4.50
Os processos de produção da empresa eram flexíveis em termos de modelos e configurações de produtos.	2019	4.72
	2020	4.84
A empresa tinha uma grande flexibilidade para alterar a sequência das ordens de produção em respostas às mudanças no mercado	2019	4.99
	2020	4.75
A empresa possuía as tecnologias e recursos tecnológicos apropriados para responder rapidamente às mudanças da procura dos clientes	2019	4.72
	2020	4.66
A visão estratégica da empresa enfatizava a necessidade de flexibilidade e agilidade para responder às mudanças do mercado	2019	4.92
	2020	4.87
A empresa tinha desenvolvido relações cooperativas com clientes e fornecedores	2019	5.03
	2020	4.83
Os gestores da empresa tinham o conhecimento e as capacidades necessárias para gerir a mudança	2019	5.13
	2020	5.05
A empresa tinha a capacidade de responder e superar os níveis de qualidade de produto exigidos pelos clientes	2019	5.31
	2020	5.14
A empresa tinha as capacidades necessárias para assegurar a entrega dos produtos aos clientes nos prazos definidos e para responder rapidamente às mudanças nos mesmos	2019	5.11
	2020	4.83
A empresa conseguia rapidamente colocar novos produtos no mercado	2019	4.64
	2020	4.47

**Tabela II - Teste de Amostras Emparelhadas**

	Média	t	Sig. (2-tailed)
A empresa era capaz de reagir imediatamente às mudanças de mercado	0.084	1.448	0.149
A empresa tinha uma grande flexibilidade em conseguir fornecedores que dessem uma resposta em tempo oportuno às mudanças na procura	0.383	5.259	0.000
A empresa possuía as capacidades necessárias para sentir, perceber e antecipar as mudanças do mercado	0.067	1.122	0.263
Os processos de produção da empresa eram flexíveis em termos de modelos e configurações de produtos.	-0.111	-1.554	0.121
A empresa tinha uma grande flexibilidade para alterar a sequência das ordens de produção em respostas às mudanças no mercado	0.235	3.675	0.000
A empresa possuía as tecnologias e recursos tecnológicos apropriados para responder rapidamente às mudanças da procura dos clientes	0.060	1.104	0.270
A visão estratégica da empresa enfatizava a necessidade de flexibilidade e agilidade para responder às mudanças do mercado	0.050	0.974	0.331
A empresa tinha desenvolvido relações cooperativas com clientes e fornecedores	0.201	3.968	0.000
Os gestores da empresa tinham o conhecimento e as capacidades necessárias para gerir a mudança	0.087	1.827	0.069
A empresa tinha a capacidade de responder e superar os níveis de qualidade de produto exigidos pelos clientes	0.171	3.672	0.000
A empresa tinha as capacidades necessárias para assegurar a entrega dos produtos aos clientes nos prazos definidos e para responder rapidamente às mudanças nos mesmos	0.285	4.694	0.000
A empresa conseguia rapidamente colocar novos produtos no mercado	0.178	2.998	0.003