



ANÁLISE DO NÍVEL DE MATURIDADE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA CALÇADISTA

ANALYSIS OF THE MATURITY LEVEL OF THE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS: CASE
STUDY IN A FOOTWEAR COMPANY

Ariane Ferreira Porto Rosa^{1*}, Lucas Nienow dos Santos², & Rogério Royer³

^{1 2 3} [Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas \(UFPEL\)](#)

^{1*} afprosa61@gmail.com ² lgns.santos@gmail.com ³ rogroyer@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 15.02.2022

Aprovado em: 18.03.2022

Disponibilizado em: 21.03.2022

PALAVRAS-CHAVE:

Processo de desenvolvimento de produtos; Modelos de maturidade; Indústria calçadista.

KEYWORDS:

Product development process; Maturity models; Footwear industry.

*Autor Correspondente: Rosa, A. F. P.

RESUMO

Os padrões de competitividade da indústria calçadista nas últimas décadas têm exigido mais das empresas a capacidade de captar e responder aos sinais do mercado. Neste contexto a gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) torna-se um fator estratégico. Os modelos de maturidade surgem como uma ferramenta de auxílio à gestão do PDP na busca da melhoria do processo. A presente pesquisa buscou através da realização de um estudo de caso, a análise do nível de maturidade do PDP de uma empresa de calçados localizada no Vale dos Sinos no Rio Grande do Sul, através das abordagens do *Capability Maturity Model Integration*, (CMMI) Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado, e do Modelo Unificado de Rozenfeld *et al.* (2006). Os resultados demonstram a efetividade dos modelos na identificação de oportunidades de melhorias no PDP de calçados da empresa alvo do estudo.

ABSTRACT

The competitiveness of the footwear industry in recent decades has required companies to capture and respond to market signals. In this context the management of the Product Development Process (PDP) becomes a strategic factor. The maturity models appear as a tool to support the management of the PDP in the search for process improvement. This paper searches through the accomplishment of a case study, an analysis of the level of maturity of the PDP of a footwear company located in Vale dos Sinos in Rio Grande do Sul, through the approaches of Capability Maturity Model Integration, (CMMI) and the Unified Model of Rozenfeld et al. (2006). Although there was a need for adaptations, the results demonstrate the effectiveness of the models in the identification of opportunities for improvement in the shoe PDP.



INTRODUÇÃO

A indústria calçadista é um setor de destaque da indústria brasileira. Em 2015 o nível de ocupação na indústria calçadista registrou um total de 283,1 mil empregos, enquanto o número de empresas voltadas à fabricação de calçados foi de 7,7 mil. O estado do Rio Grande do Sul se destaca como o estado que concentra a maior parcela de empregos (33,6%) e de empresas (35,1%) do setor calçadista. O Brasil destaca-se também pelo volume produzido sendo o terceiro maior produtor em número de pares produzidos (Abicalçados, 2016).

Segundo Correa (2001) as atividades do setor no Brasil, iniciaram no final do século XIX com imigrantes alemães no Rio Grande do Sul. Na década de 1960 ocorreram as primeiras exportações de larga escala colocando o Brasil no cenário internacional do calçado. Desde então a indústria calçadista têm passado por significativas mudanças no seu padrão de concorrência.

Nas últimas décadas, registrou-se aumento relativo da importância da qualidade, do design e dos prazos de entrega como determinante da competitividade do setor. Além disso, como o calçado é um produto sujeito às variações da moda, a diferenciação do produto e a capacidade das empresas em captar os sinais de mercado são atributos que têm assumido papel cada vez mais importante na determinação da competitividade desse setor (Garcia, 1996; 2001).

Por situar-se na interface entre empresa e o mercado cabe à gestão do processo de desenvolvimento de produtos (PDP), identificar e até mesmo antecipar as necessidades do mercado e propor soluções (por meio de projetos de produtos e serviços relacionados) que atendam tais necessidades (Rozenfeld *et al.*, 2006).

Entendendo o PDP como um processo estratégico fundamental para a sobrevivência competitiva das empresas é relevante considerar a busca de melhorias neste processo. A tarefa de identificar oportunidades de melhoria na gestão deste processo complexo não é trivial e tem incentivado vários pesquisadores a propor abordagens para tornar mais racional o esforço de sofisticação da gestão do PDP (GPDP) (Cristofari *et al.*, 2010).

Especificamente o tema modelo de maturidade para a gestão do PDP tem chamado à atenção, pois por meio da adoção de níveis de maturidade voltados ao desenvolvimento de novos produtos, torna-se possível diagnosticar o atual desempenho de uma determinada empresa no seu PDP, e o que deve ser feito em termos de gestão para a melhoria desse processo (Fraser *et al.*, 2002; Kahn *et al.*, 2006).

Foram utilizados como guia, modelos de referência de PDP e modelos de maturidade de PDP adaptados da literatura para análise do modelo vigente e da identificação da maturidade do mesmo na empresa alvo do estudo.

Este artigo encontra-se estruturado em cinco seções. A primeira seção mostra esta introdução contendo um panorama geral da pesquisa realizada. A segunda seção apresenta a revisão teórica sobre os modelos de PDP necessária para a realização do estudo. Na seção 3 descreve-se os modelos de maturidade do PDP. A seção 4 apresenta a metodologia utilizada. A seção 5 apresenta os resultados do estudo de caso realizado. Na seção 6 são apresentadas as conclusões desta pesquisa. Por fim, são apresentadas as bibliografias referenciadas.



2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Segundo Toledo *et al.* (2008) o Processo de Desenvolvimento de Produtos é um importante processo de negócio que influencia diretamente o aumento da competitividade das empresas. O PDP está situado na interface entre a empresa e o mercado, permitindo a identificação das reais e futuras necessidades do mercado e procurando satisfazê-las através do desenvolvimento de novos produtos. Portanto, a existência de um modelo de PDP estruturado relaciona-se com o potencial competitivo e a capacidade de lançamento de novos produtos no mercado.

Para Clark e Fugimoto (1991) e para Weelwright e Clark (1992) o sucesso do PDP depende em grande parte da maneira como este processo é gerenciado. Baxter (2003) recomenda o estabelecimento de metas e claras, concisas, específicas e verificáveis ao longo de todo PDP. Assim, o processo deverá ser estruturado de forma a “afunilar as decisões”, mantendo baixo o nível de comprometimento financeiro inicial, devido aos altos riscos e incertezas existentes, até que com a maturação do desenvolvimento e consequente diminuição do risco, possam ser realizados investimentos de maior porte.

O sucesso ou fracasso de novos produtos tem sido correlacionado com os níveis de habilidades das áreas envolvidas no PDP (Cooper e Kleinschmidt, 1987). Um adequado planejamento e execução do PDP permite de forma eficiente e eficaz a obtenção de resultados satisfatórios para a organização. Assim, pode-se analisar o grau de maturidade do PDP, ou seja, a capacidade de serem definidas, utilizadas, gerenciadas as atividades e resultados em todas as fases do PDP.

Nesta pesquisa são apresentados inicialmente dois modelos de referência para o PDP, dois deles escolhidos por servirem de referência a muitas pesquisas acadêmicas que são o modelo integrado de PDP proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) e o modelo *Stage Gates* proposto por Cooper (1996). Na sequência será apresentado um caso da literatura sobre uma adaptação do modelo de Cooper (1996) proposta por Guimarães *et al.* (2013). Este último modelo *Stage Gates* adaptado por Guimarães *et al.* (2013) foi escolhido pela adaptabilidade à estudos de caso.

2.1. MODELO INTEGRADO DE PDP

O modelo Integrado de Rozenfeld *et al.* (2006) é voltado principalmente para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. Ele é dividido em macrofases, subdivididas em fases e atividades. As 3 macrofases são: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. A macrofase do Pré-Desenvolvimento é constituída por duas fases, a de Planejamento Estratégico dos Produtos e a de Planejamento de Projeto.

A macrofase de Desenvolvimento enfatiza os aspectos tecnológicos correspondentes à definição do produto em si, suas características e forma de produção. Ela é constituída por cinco fases sequenciais: Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação de Produção e Lançamento do Produto. Na macrofase de Pós-Desenvolvimento há duas fases sequenciais, Acompanhar Produto/Processo e Descontinuar o Produto.

2.2. MODELO *STAGE GATE*

O modelo *Stage Gate* na perspectiva de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP) pode ser definido como um mapa conceitual e operacional para transferir projetos de novos produtos a partir da ideia do lançamento, podendo ser também utilizado como projeto de melhoria de



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

eficácia e eficiência do DNP (Cooper *et al.*, 2005). A proposta do modelo é conduzir o PDP ao sucesso através de avaliações em vários estágios de desenvolvimento, o número de estágios pode variar de quatro a seis.

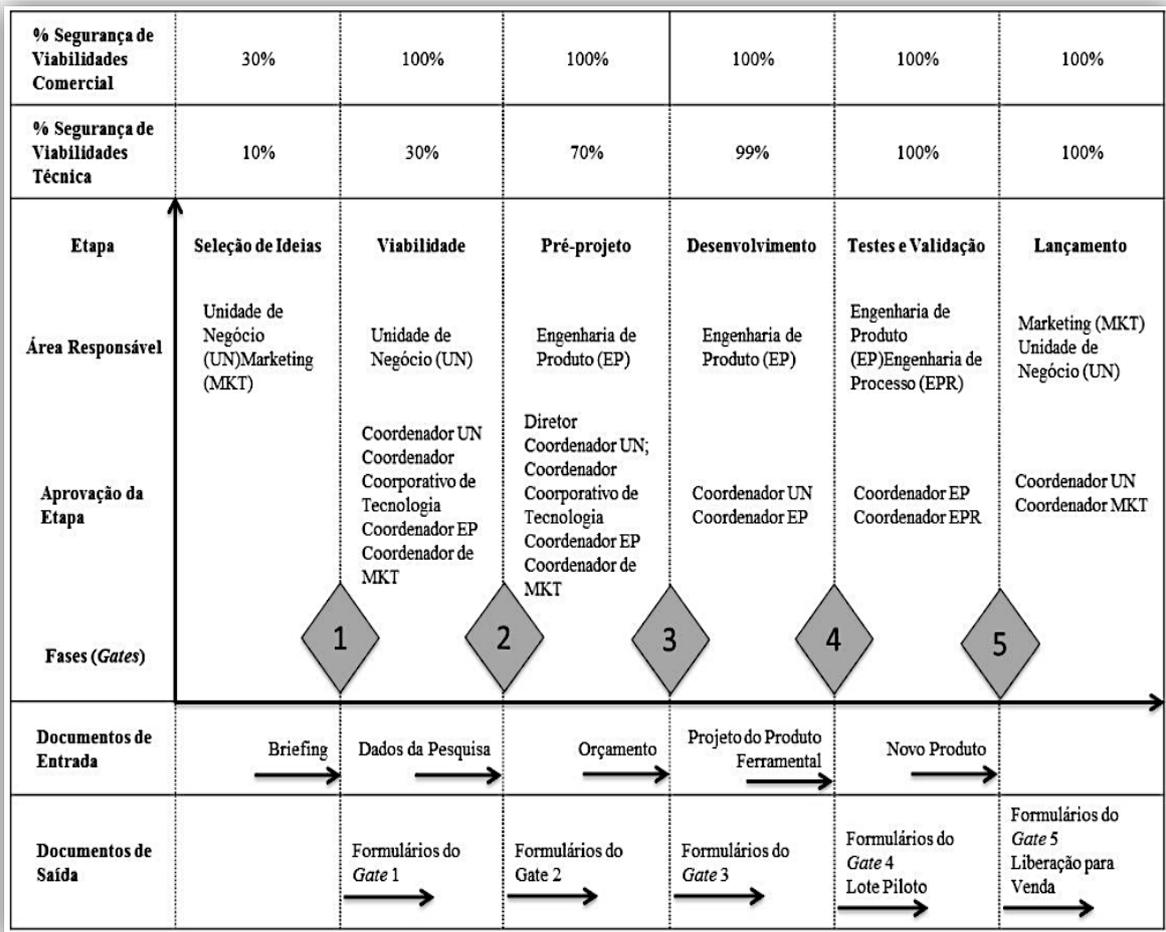
Após a execução das atividades de cada estágio há um portão (*gate*) que controla a qualidade do projeto. Os *Gates* são sessões pontuais nas quais os resultados dos processos antes executados são avaliados e então ocorre a decisão dos responsáveis sobre seguir em frente ou não com o produto em questão (Cooper, 1993).

2.3. CASO DA LITERATURA: APLICAÇÃO DO MODELO *STAGE GATE*

O modelo de Desenvolvimento de Novos Produtos adaptado por Guimarães *et al.* (2013), surgiu através de um estudo com foco no modelo *Stage Gate* aplicado a um estudo de caso múltiplo realizado em 5 empresas de médio e grande porte no sul do Brasil. Apesar dessas empresas apresentarem a característica comum de serem líderes em seu segmento, o número de funcionários e os produtos desenvolvidos diferem.

Guimaraes *et al.* (2013) afirmam que, por ser desenvolvido a para análise de diferentes empresas, o modelo serve de framework para outras pesquisas na área de DNP (Figura 1).

Figura 1. Framework do processo de desenvolvimento de novos produtos



Fonte: Guimaraes *et al.* (2013)



3. MODELOS DE MATURIDADE

O conceito de níveis de maturidade foi inicialmente proposto por Crosby (1979), no “Aferidor de Maturidade da Gerência da Qualidade”, que estabelecia cinco níveis com base nas práticas adotadas. Posteriormente, foi desenvolvido o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Chrissis *et al.* (2003) propõem níveis de maturidade para o PDP baseados no CMMI.

Na presente pesquisa são apresentados os modelos de maturidade CMMI e o proposto por Rozenfeld *et al.* (2006).

3.1. MODELO DE MATURIDADE CMMI

Inicialmente o *Software Engineering Institute* (SEI) desenvolveu e propôs o *Capability Maturity Model* (CMMI), em português Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado, sob o patrocínio do departamento de defesa dos EUA para avaliar a capacidade dos processos de desenvolvimento e produção de software dos fornecedores do Departamento de Defesa Norte-Americano (Dooley *et al.*, 2001).

Cada nível de maturidade representa o amadurecimento de um importante subconjunto dos processos da organização, preparando-os para alcançar o próximo nível de maturidade. Os níveis de maturidade são medidos pela satisfação das metas específicas e genéricas associadas a cada conjunto predefinido de áreas de processo (SEI, 2001).

O CMMI foi proposto pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Chrissis *et al.* (2003) propõem níveis de maturidade para o PDP baseados no CMMI, considerando três elementos para avaliar o grau de maturidade deste processo:

- Quais fases, atividades e tarefas são realizadas pela empresa;
- Como são realizadas essas atividades, quais são os métodos e ferramentas utilizados;
- Em qual etapa do ciclo incremental de evolução do PDP, tais como padronização do processo, medição, controle do processo, melhoria contínua, a empresa se encontra.

No CMMI existem 5 níveis de maturidade, numerados de 1 a 5. Cada um é uma camada que representa a base para as atividades de melhoria contínua de processo:

1. Inicial.
2. Gerenciado.
3. Definido.
4. Gerenciado Quantitativamente.
5. Em Otimização.

3.2. MODELO DE MATURIDADE DE ROZENFELD

O nível de maturidade de uma empresa em gestão do PDP pode de acordo com as pesquisas de Fraser *et al.* (2002) e Rozenfeld *et al.* (2006) indicaram o quanto ela aplica das melhores práticas existentes e conhecidas associadas a esse processo. Conforme definido por Dooley *et al.* (2001) as melhores práticas em gestão do PDP podem ser identificadas e modeladas por meio de pesquisas empíricas e relatos de praticantes envolvidos com o tema, isto é, a partir de observações e análises provenientes de experiências em empresas.



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

O modelo de Maturidade proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) buscou adaptar as técnicas de outros modelos à gestão do PDP, dividindo-se em três níveis gerais de maturidade:

1. Básico
2. Intermediário
3. Avançado.

O nível Avançado é dividido em outros três níveis: mensurável, controlável e melhoria contínua.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Lakatos e Marconi (2010) o método é definido como um conjunto racional e sistemático, que permite alcançar um objetivo, traçando um caminho para o fim. Malhotra (2012) destaca que o método deve ser coerente com os objetivos propostos para a pesquisa. Esta pesquisa tem como objetivo analisar o PDP e seu nível de maturidade em uma empresa calçadista, sob a ótica do modelo adaptado de Guimarães *et al.* (2013) e dos níveis maturidade adaptados do Modelo de Referência de Rozenfeld *et al.* (2006) e CMMI, revisados na literatura.

Quanto a tipologia a pesquisa classifica-se como qualitativa. Yin (2005) afirma que se recomenda uma abordagem qualitativa quando o interesse da pesquisa é analisar de forma aprofundada e contextualizada um processo/fenômeno. Segundo Vergara (2000), os tipos de pesquisa se dividem em dois critérios: quanto aos fins e quanto aos meios da investigação. Esta pesquisa pode ser definida como descritiva, uma vez que se busca compreender o processo observado. O meio utilizado para esta finalidade será o estudo de caso único.

A unidade de análise da presente pesquisa é uma empresa calçadista localizada no Vale dos Sinos no Rio Grande do Sul. A coleta de dados desta pesquisa se deu por meio de entrevistas individuais em profundidade. De acordo com Malhotra *et al.* (2005), a entrevista trata-se da técnica fundamental da pesquisa qualitativa, uma vez que apresenta o propósito de descobrir questões implícitas, nas quais o respondente é induzido a comentar sobre suas crenças, atitudes e informações subjacentes ao tema em estudo.

Para a realização das entrevistas individuais em profundidade, utilizou-se um roteiro básico de questões que atendiam os objetivos da pesquisa, alinhados pelos modelos definidos no referencial teórico. Para a análise de dados desta pesquisa foi utilizada a técnica da análise de conteúdo definida por Bardin (2009), como o conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter por meio de procedimentos sistemáticos, indicadores que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção destas comunicações.

5. RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

A empresa alvo do presente estudo localiza-se na região do Vale dos Sinos, especificamente na cidade de Campo Bom, no Rio Grande do Sul. Trabalha há nove anos no setor calçadista, desenvolvendo e produzindo calçados, em sua maioria, femininos, para o mercado interno. São produzidos em média 1070 pares por dia, operado em dois turnos, cinco dias por semana. Conta com cerca de 80 pessoas fazendo parte do quadro de funcionários. Quanto ao porte, a empresa classifica-se como média, segundo os critérios do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

O processo é realizado com participação ativa dos clientes, em todas as macro fases do PDP, seja trazendo ideias para novos produtos ou na aprovação de algumas etapas do processo. Apesar deste fator, a empresa, não fica restrita às ideias de clientes também busca informações e tendências por conta própria visando antecipar as necessidades dos atuais clientes e prospectar novos, através do desenvolvimento de novos produtos.

Basicamente são duas coleções anuais desenvolvidas, primavera-verão e outono- inverno. Eventualmente surgem demandas de desenvolvimento de um modelo específico entre os períodos das coleções, normalmente a empresa consegue atender a essas demandas.

Segundo os envolvidos no processo, a experiência dos mesmos é fundamental para o sucesso do PDP. Basicamente todos os envolvidos possuem 10 anos ou mais de experiência no setor calçadista e atuam há, pelo menos, 4 anos na empresa. Outra característica relevante para a descrição do processo é a de que a produção de um modelo só é autorizada perante os pedidos dos clientes, ou seja, não existem estoques de produtos acabados.

5.1. MODELO DE PDP NA EMPRESA ESTUDADA

A etapa de seleção de ideias é realizada pelo setor comercial da empresa através de pesquisas de mercado e tendências da moda em feiras, viagens, pesquisas online. Os clientes também participam desta etapa, trazendo ideias baseadas em informações obtidas do consumidor final. A partir das pesquisas realizadas e das ideias selecionadas, é definido um briefing ou portfólio de potenciais produtos que poderão ser desenvolvidos pela empresa.

A partir deste briefing, realiza-se uma análise prévia da viabilidade produtiva e econômica dos modelos. Levando em conta os materiais que serão utilizados, se há tecnologia e qualificação suficiente para a produção, o custo estimado entre outros aspectos. Esta é a análise inicial baseia-se principalmente na experiência da empresa, levando em conta produtos semelhantes produzidos e informações de materiais que comprados. Posteriormente na etapa de desenvolvimento será feita outra análise de viabilidade, sobretudo de custos e capacidade de processos da fábrica.

Assim que os modelos são aprovados na etapa de viabilidade, inicia-se a projeção dos produtos, serão definidos os materiais, as especificações em tipo de montagem. Esta etapa culmina em um documento denominado ficha de desenvolvimento, que servirá de base para a modelagem do produto para o setor de compras.

A etapa de desenvolvimento consiste basicamente em transformar as projeções da ficha de desenvolvimento em produto físico. O setor de modelagem recebe a ficha de desenvolvimento e começa a prepara os moldes, gabaritos e formas dos produtos. Paralelamente o setor de compras encaminha a compra dos materiais para confecção de amostras.

Na etapa de projeto conceitual do desenvolvimento do produto são realizados o desenvolvimento de concepções de produtos e a escolha da concepção que atenda melhor os requisitos dos clientes e o objetivo da equipe de desenvolvimento.

A empresa mantém equipe e equipamentos com tempo e funcionários destinados especificamente ao desenvolvimento de produtos. A equipe tem certa autonomia para fazer



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

ajustes nos produtos e nos processos visando reduzir custos e adaptar a estrutura da fábrica para a produção dos mesmos.

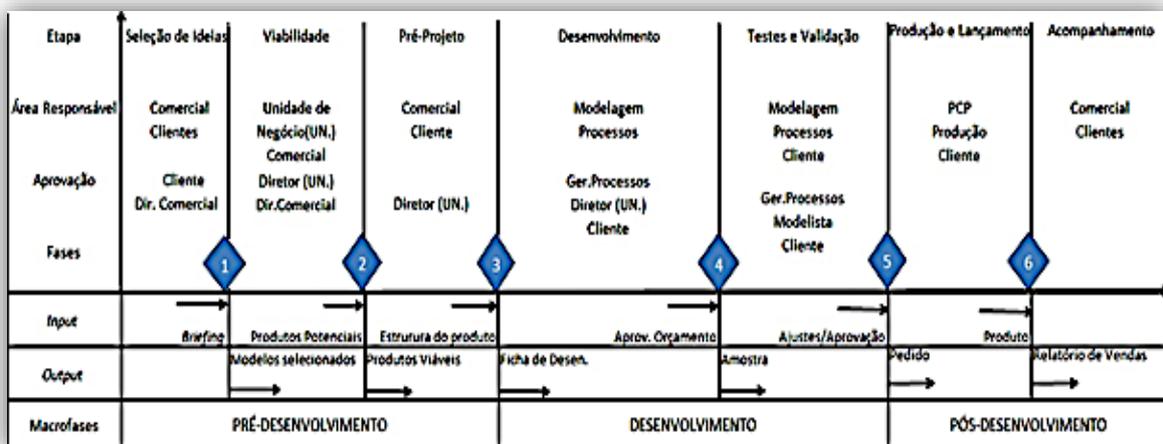
Após a confecção das amostras é feita a revisão da viabilidade através dos cálculos do custo de produção e do preço do produto, além da análise final da capacidade da fábrica em relação aos modelos desenvolvidos. Se os produtos forem aprovados na revisão de viabilidade, serão encaminhados para o cliente para aprovação final ou definição de ajustes.

Na etapa de testes e validação as amostras aprovadas podem sofrer ajustes por ordem do cliente, além dos ajustes são realizados testes para análise do conforto e de funcionalidade dos produtos, os testes variam de acordo com o que é considerado mais relevante para cada produto. Os produtos devidamente aprovados serão encaminhados para a produção.

As ordens de produção vão sendo liberadas à medida que os modelos são aprovados. O setor comercial procura registrar os sucessos e fracassos dos modelos desenvolvidos medindo o número de pedidos em comparação com o número de modelos projetados. Devido ao modelo de negócio da empresa, o lançamento dos produtos normalmente é realizado pelo cliente que tem o canal direto com o consumidor final.

Após o lançamento do produto pelos clientes, a empresa busca as informações de vendas dos produtos lançados, para acompanhar o sucesso dos modelos e auxiliar no desenvolvimento de novas coleções. A Figura 2 ilustra o modelo de PDP na empresa estudada.

Figura 2. Framework do processo de desenvolvimento de novos produtos



Fonte: Autores (2022)

A maturidade do processo foi avaliada conforme ao que se refere ao modelo de maturidade proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) e com as características de processos descritas nos níveis propostos no CMMI.

No primeiro modelo a análise é centrada nas consideradas boas práticas de PDP, logo se procurou identificar quais as práticas indicadas na tabela faziam parte do PDP da empresa. Consoante a isso, buscou-se identificar as características dos níveis do CMMI no processo. Desta forma a análise procurou indicar o quanto a empresa aplica das melhores práticas de PDP e o quanto o processo atinge os requisitos das características dos níveis de maturidade.



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

5.2. ANÁLISE DA MATURIDADE DO PDP NA EMPRESA ESTUDADA COFORME ROZENFELD

A empresa realiza a maioria das práticas propostas por Rozenfeld *et al.* (2006) do nível básico, com exceção do uso de CAD para desenho dos modelos, que são feitos a mão. É válido ressaltar que a empresa prefere trabalhar dessa maneira devido ao volume de pesquisa não ser muito elevado e pela flexibilidade dos ajustes feitos à mão. A empresa também não formaliza *gates* de aprovação das etapas, mas estabelece alguns critérios, avaliados de forma informal, para concluí-las.

A empresa faz uso de algumas práticas estabelecidas no nível intermediário do modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006). Como a gestão do portfólio alinhada com o planejamento estratégico e análises de risco do projeto, as projeções do processo de negócios ocorrem simultaneamente ao desenvolvimento, parceiros da cadeia de suprimentos são integrados no processo e a utilização de softwares com Planejamento do Projeto Assistido por Computador (CAPP) e Gerenciamento de Dados do Produto (PDM).

Ferramentas como Desenho Assistido por Computador, Análise dos Modos de Falha, Desdobramento da Função de Qualidade ou mesmo *gates* de aprovação formalizados para todas as etapas, consideração do desenvolvimento sustentável e formalização das mudanças com utilização de sistema não fazem parte do PDP da empresa. Os processos não são suficientemente detalhados e padronizados para a aplicação destas práticas. O uso de Desenho Assistido por Computador é considerado desnecessário para a empresa devido ao alto investimento e baixo volume de produção.

O PDP da empresa ainda não possui o detalhamento, documentação e padronização necessárias para possuir indicadores de desempenho em todas as atividades, gerenciamento de parâmetros críticos, projeto robusto e melhoria contínua (Figura 3).

Figura 3. Análise de maturidade do PDP conforme Rozenfeld *et al.* (2006)

Nível		Pré-Desenvolvimento	Desenvolvimento	Pós-Desenvolvimento	Processos de Apoio
Básico	Subníveis associados	1.1	1.1		
		1.2	1.2	1.2	
		1.3	1.3	1.3	
		1.4	1.4	1.4	
2.1		2.1	2.1	2.1	
2.2		2.2	2.2	2.2	
2.2		2.2	2.2	2.2	
2.3			2.3	2.3	
3					
			4		
			5		
Resultados são mensuráveis					
Existe Controle e Correções					
Melhoria Contínua					
LEGENDA					
		Praticados			
		Não praticados			
		Não existem subníveis associados			

Fonte: Autores (2022)

5.3. ANÁLISE DA MATURIDADE DO PDP NA EMPRESA ESTUDADA CONFORME CMMI

O PDP da empresa não apresenta características do nível inicial conforme CMMI, no qual os processos são caóticos e imprevisíveis e os sucessos não se repetem. Embora a experiência dos profissionais seja fundamental, o sucesso dos projetos, não depende apenas de esforços individuais, mas principalmente do atendimento aos requisitos de cada etapa do processo.



O PDP da empresa funciona de acordo com uma política na qual os atuantes conhecem bem suas funções e possuem ampla experiência, também são disponibilizados recursos produtivos que garantem uma saída controlada do processo. As partes interessadas relevantes, sobretudo os clientes, são envolvidas, atuando diretamente nas tomadas de decisões. Embora os fornecedores não façam parte das tomadas de decisão, em algum momento também são envolvidos nos projetos.

As características comuns do PDP da empresa com o nível de maturidade definido são a clareza e compreensão das etapas do PDP, que servirá de base para documentação e padronização das etapas, métodos e procedimentos do processo. Durante o período da pesquisa, a empresa estava implementando estas padronizações através de consultorias.

Apesar de monitorar alguns indicadores de sucesso do PDP, e buscar melhorias para os mesmos, ainda não existem condições para que o processo seja quantitativamente gerenciado. Tendo em vista as exigências de padronização e documentação das etapas, para atingir este objetivo.

O nível mais elevado de maturidade do CMMI indica que o processo agrega práticas de melhoria institucionalizadas, além das metas quantitativas. Embora a empresa busque a melhoria contínua de seus processos, não existem características que apontem esta maturidade na análise feita no presente estudo.

Para diagnosticar a maturidade do PDP seguindo os critérios do CMMI, foram definidos requisitos baseados nas características dos níveis de maturidade do modelo que foram utilizados para avaliação em cada fase do PDP. A Figura 4 ilustra a análise da maturidade do PDP da empresa estudada de acordo com o CMMI. A Tabela 1 apresenta os requisitos necessários para cada nível de maturidade do PDP de acordo com o modelo CMMI.

Tabela 1. Requisitos de Maturidade do PDP

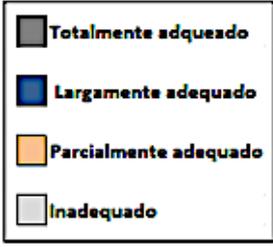
Nível	Requisitos
2	Conformidade dos <i>Outputs</i>
2	Resultados Parcialmente previsíveis
2	Execução Gerenciada e planejada
2	Envolvimento dos <i>Stakeholders</i>
3	Atividades documentadas
3	Etapas Padronizadas
3	Possível definir indicadores
3	Fácil realizar treinamento
3	Medição Inicial de desempenho
4	Capacidade Conhecida
4	Medição detalhada do desempenho
4	Quantificação de metas
4	Objetividade de desempenho
4	Previsões com baixa margem de erros
5	Metas de desempenho baseadas em objetivos
5	Medições sistemáticas com <i>feedbacks</i>
5	Melhoria contínua

Fonte: Autores (2022)



Figura 4. Análise do nível de maturidade do PDP conforme CMMI

Macrofases	Fases	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Pré-Desenvol.	Seleção de Ideias					
	Viabilidade					
	Pré-Projeto					
Desenvolvimento	Desenvolvimento					
	Testes e Validação					
Pós-Desenvol.	Produção e Lançamento					
	Acompanhamento					



Fonte: Autores (2022)

6. CONCLUSÕES

A presente pesquisa abordou a maturidade do PDP de uma empresa calçadista em um estudo de caso único. A escolha do tema se deu pela identificação das necessidades competitivas do setor que têm envolvido, principalmente, precisão e velocidade de resposta às demandas do mercado, pelo entendimento de que a gestão do PDP é um fator estratégico e de que os modelos de maturidade são ferramentas eficazes de auxílio a este processo.

O estudo visou à identificação do nível de maturidade do PDP da empresa alvo do estudo por meio de levantamento bibliográfico de modelos de referência para o desenvolvimento de produtos e modelos de maturidade, seleção de modelos para aplicação no estudo de caso e identificação das macrofases etapas, métodos e ferramentas do PDP da empresa e análise de maturidade conforme os modelos selecionados. A escassez de conhecimento tecnológico dos produtos concorrentes também pode ser considerado um problema, pela falta de direcionamento no desenvolvimento do produto e grande abrangência de modelos a serem desenvolvidos, apresentando nessa pesquisa o modelo considerado mais aplicável, com bom custo considerado o custo agregado e valor entregue ao cliente.

Embora o desenvolvimento de calçados envolvesse particularidades que exigiram adaptações dos modelos, foi possível através da aplicação da metodologia, atingir os objetivos do presente estudo. É relevante ressaltar que os resultados foram amplamente apoiados nas opiniões pessoais dos entrevistados e que por tratar-se de um estudo de caso único, os resultados do estudo não podem ser replicados para outras empresas, ainda que do setor calçadista.

Outros fatores limitantes da pesquisa foram o tempo de aplicação do estudo de caso e a profundidade da revisão bibliográfica, além da escassez de pesquisas de referência que abordassem, sobretudo, os modelos de maturidade no processo de desenvolvimento de calçados.

A realização do estudo de caso indicou que o PDP da empresa encontra no nível gerenciado do CMMI e se estrutura para atender os requisitos do nível definido. No modelo de Rozenfeld *et al.* (2006) verificou-se que a empresa está avançando no nível intermediário de maturidade. Para aumentar a maturidade do processo em ambos os modelos, seria necessário maior documentação e padronização do processo, o que a empresa busca por meio de consultorias.

Por fim, concluiu-se que os modelos de maturidade de PDP podem ser ferramentas efetivas no auxílio à gestão do processo de desenvolvimento de calçados, podendo auxiliar, sobretudo na identificação de oportunidades de melhoria e na estruturação de indicadores do processo. Sugere-se às futuras pesquisas na área o levantamento de requisitos e indicadores de sucesso do PDP específicos ao processo de desenvolvimento de calçados o que facilitaria a identificação e precisão da análise da maturidade do PDP.



REFERÊNCIAS

- Abicalçados. (2016). *Relatório Anual*. Recuperado de <https://www.abicalçados.com.br/midia/relatorios/relatorio-anual-2016.pdf>
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Portugal.
- Baxter, M. (1996). *Product Design: practical methods for the systematic development of new products*. London: Chapman and Hall.
- Chrissis, M. B., Konrad, M., & Shrum, S. (2003). *CMMI Guidelines for process integration and product improvement*. Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc.
- Clark, K. B. & Fugimoto, T. (1991). *Product Development Performance. Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*. Boston: Harvard Business School Press.
- Clark, K. B. & Whellwright, S. C. (1992). Structuring the Development Funnel. In: *WHEELWRIGHT, S. C. (Ed.). Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. New York: Free Press.
- CMMI Capability Maturity Model Integration. (2002). version 1.1. Carnegie Mellon Institute. Recuperado de https://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/cmmi-dev_1-2_portuguese.pdf
- Cooper, R. G. (1993) *Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch*. Reading: Addison-Wesley Publishing.
- Cooper, R. G. (1996) Overhauling the new product process. *Industrial Marketing Management*, 25(6), 465-482.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of product innovation management*, 16(4), 333-351.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2005). Benchmarking Best NPD Practices-3: The NPD Process & Key Idea-to-Launch Activities. *Research-Technology Management*, 47(6), 43-55.
- Cooper, R. G. & Kleinschmidt, E. (1987). What makes a new product a winner: success factors at project level. *The Journal of Product Innovation Management*, 4(3), 175-189.
- Correa, A. R. (2001). O complexo coureiro-calçadista brasileiro. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, 14, 65-91.
- Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, P. J. (2004). Seeing things: consumer response to the visual domain in product design. *Design studies*, 25(6), 547-577.
- Cristofari, C. A., Jr., Paula, I. C., & Fogliatto, F. S. (2010). A method for maturity measurement and ranking of improvement projects in Product Development Management. *Production*, 20(3), 359-377.
- Crosby, P. B. (1994). *Qualidade é investimento: a arte de garantir a qualidade*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Dooley, K., Subra, A., & Anderson, J. (2001). Maturity and its impact on the new product development project performance. *Research in Engineering Design* 13(1), 23-29. <https://doi.org/10.1007/s001630100003>
- Guimarães, J. C. F., de., Severo, E. A., Nodari, C. H., Olea, P. M., & Dorion, E. C. (2013). A utilização do *Stage Gate* no processo de desenvolvimento de novo produto em uma indústria moveleira. *Anais da XII Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão da UCS*, Caxias do Sul, RS, Brasil.



Citação (APA): Rosa, A. F. P. (2022). Análise do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma empresa calçadista. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(1), 118-130.

Fraser, P., Moultrie, J., & Gregory, M. (2002). The use of maturity models / grids as a tool in assessing product development capability: a review. *Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference*, 18-20, Cambridge, UK.

Garcia, R. C. (1996). *Aglomerções setoriais ou distritos industriais: um estudo das indústrias têxtil e de calçados no Brasil* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Garcia, R. C. (2001). *Vantagens competitivas de empresas em aglomerações industriais: um estudo aplicado à indústria brasileira de calçados e sua inserção nas cadeias produtivas globais*. (Tese de Doutorado) Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas SP, Brasil.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas. Guia do Financiamento. Recuperado de <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente>

Johann, D., Tondolo, R. R. P., & Dalla Corte, V. F. (2016). O papel da cooperativa na logística reversa de embalagens de agrotóxicos. *Revista de Administração do Sul do Pará (REASP)-FESAR*, 3(1), 42-52.

Jugend, D., Onoyama, M. M., Toledo, L. C., & Silva, L. S., da. (2008). Níveis de maturidade do Processo De Desenvolvimento de Produtos em empresa de bens de capital sob encomenda: Estudo De Casos. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 1-16, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Kahn, K., Barzack, G., & Moss, R. (2006). Establishing a NPD Best practice Framework. *Journal of Product Innovation Management*, 23(2), 106-116. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00186.x>

Maganha, M. R. J., Rodrigues, J. S., Jugend, D., & Leoni, J. N. (2014). Diagnóstico do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em empresa calçadista. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas Bauru*, 9(1), 57-67.

Malhotra, N. K., Rocha, I., Laudisio, M. C., Altheman, E., & Borges, F.M. (2005). *Introdução à pesquisa de marketing*. São Paulo: Pearson Universidades.

Quintella, H. L. M. M. & Rocha, H. M. (2007). Nível de maturidade e comparação dos PDPs de produtos automotivos. *Produção*, 17(1), 199-215.

Relatório setorial indústria de Calçados. Recuperado de <http://www.abicalçados.com.br/midia/relatorios/relatorio-setorial-2016.pdf>

Rozenfeld, H., Forcellini, F. A., Amaral, D. C., Toledo, J. T., da Silva, S. L., Alliprandini, D. H., & Scalice, R. K. (2006). *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.

Toledo, J. C., Silva, S. L., Alliprandini, D. H., Martins, M. F., & Ferrari, F. M. (2008). Práticas de gestão no desenvolvimento de produtos em empresas de autopeças. *Produção*, 18(2), 405-422.

Vergara, S. C. (2000). *Métodos de Coleta de Dados No Campo*. São Paulo: Atlas.

Wheelwright S. C. & Clarck, K. B. (1992). *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency and quality*. New York: The Free Press.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. São Paulo: Bookman.

