



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS CURITIBA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E DE
MATERIAIS - PPGEM**

EDERSON CARVALHAR FERNANDES

**ADAPTAÇÃO DE MODELO E DESENVOLVIMENTO DE
FERRAMENTA PARA AVALIAR MATURIDADE INDUSTRIAL EM
EMPRESAS DE PRODUTOS TANGÍVEIS**

DISSERTAÇÃO

**CURITIBA
2015**

EDERSON CARVALHAR FERNANDES

**ADAPTAÇÃO DE MODELO E DESENVOLVIMENTO DE
FERRAMENTA PARA AVALIAR MATURIDADE INDUSTRIAL EM
EMPRESAS DE PRODUTOS TANGÍVEIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Área de Concentração em Engenharia de Manufatura, do Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, do Câmpus de Curitiba, da UTFPR.

Orientador: Prof^a Carla C. A. Estorilio, Dr.^a

**CURITIBA
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- F363a
2015
- Fernandes, Ederson Carvalhar
Adaptação de modelo e desenvolvimento de ferramenta para avaliar maturidade industrial em empresas de produtos tangíveis / Ederson Carvalhar Fernandes.-- 2015.
108 p.: il.; 30 cm
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Curitiba, 2015
Bibliografia: p. 77-84
1. Produtos industrializados. 2. Empresas - Administração. 3. Empresas - Avaliação. 4. Produtos novos. 5. Engenharia mecânica - Dissertações. I. Estorillio, Carla Cristina Amodio. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. III. Título.

CDD 22 -- 621.3

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba

TERMO DE APROVAÇÃO

EDERSON CARVALHAR FERNANDES

ADAPTAÇÃO DE MODELO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA AVALIAR MATURIDADE INDUSTRIAL EM EMPRESAS DE PRODUTOS TANGÍVEIS

Esta Dissertação foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, área de concentração em Engenharia de Manufatura, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, do Câmpus Curitiba, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Prof. Paulo César Borges, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora

Prof^a Carla Cristina Amodio Estorilio, Dr^a.
UTFPR – orientadora

Prof. Régis Kovacs Scalice, Dr.
UFSC

Prof. Carlos Cziulik, Ph.D.
UTFPR

Prof. Walter Luis Mikos, Dr.
UTFPR

Curitiba, 14 de Agosto de 2015

Dedico este trabalho à minha querida e abençoada mãe, Aparecida Carvalhar Martin, pelo seu incentivo, sua compreensão, seu constante apoio e seu infinito amor, todos os dias de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela Sua presença maravilhosa, Sua proteção e Seu amor, me proporcionando forças para jamais desistir de alcançar os meus sonhos.

Ao meu irmão Everton e à minha tia Neribe, pelo carinho e pelo suporte nos momentos difíceis.

À minha namorada Silvia Matsumura Arida, sempre companheira, atenciosa e compreensiva.

À minha orientadora Carla Cristina Amodio Estorilio, pela amizade, paciência, dedicação, por acreditar e me proporcionar um imenso aprendizado e amadurecimento no desenvolvimento científico.

Aos professores Carlos Cziulik e Cássia Maria Lie Ugaya, pelas importantes contribuições durante a qualificação.

Aos meus colegas e demais professores da UTFPR, pelo compartilhamento de conhecimento e experiências, pelos quais foram de grande importância neste período de estudos.

Aos meus grandes amigos, em especial à Fernanda Mallmann, Eric Hoch e Estela Ávila, por todo o apoio e principalmente pela paciência nos dias “reservados ao desenvolvimento do mestrado”.

Aos meus queridos alunos, que involuntariamente, alimentaram a minha paixão à área acadêmica e me deram certeza que estou no caminho certo.

Aos profissionais das empresas que disponibilizaram seu tempo para contribuir na realização da pesquisa.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram com a concretização de uma grande realização em minha vida.

Todos vocês são muito especiais!

Muito obrigado!

“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho”.

(Abraham Lincoln)

FERNANDES, EDERSON, C. Adaptação De Modelo E Desenvolvimento De Ferramenta Para Avaliar Maturidade Industrial Em Empresas De Produtos Tangíveis, 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

RESUMO

As indústrias de manufatura de produtos tangíveis buscam melhorar seu desempenho industrial frente ao cenário de intensa competição. Entretanto, o desempenho industrial está relacionado ao nível de maturidade da empresa e ao seu potencial de melhoria contínua para tornar-se um diferencial. Empresas maduras atingem seus objetivos de forma consciente e eficiente, enquanto as imaturas não atingem os resultados esperados. Para saber o que é preciso melhorar, demanda-se um diagnóstico da situação atual da empresa. Entre os modelos que permitem avaliar a maturidade de uma empresa, está o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), considerado um dos mais efetivos para a indústria de Tecnologia da Informação (TI). Como esse modelo não foi criado para a área industrial de produtos tangíveis, o objetivo desse trabalho é adaptar os termos deste modelo para esse perfil de indústria, além de desenvolver uma ferramenta para que a própria empresa possa se auto avaliar. Para isso, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre os modelos de maturidade, formas de adaptações de termos em aplicações distintas e ferramentas de avaliação de maturidade já existentes. Com esse material, uma estratégia para a adaptação dos termos do CMMI foi desenvolvida. Visando reduzir o número de termos a serem adaptados, gerou-se um questionário composto pelos termos do modelo CMMI, o qual foi submetido à 14 profissionais e um acadêmico, no intuito de identificar os termos que demandariam adaptação. Com a identificação dos termos necessários à adaptação, vários recursos foram utilizados para garantir a efetividade da estratégia de adaptação, entre eles; mapas mentais, glossários e o auxílio de especialistas na área. Com os termos adaptados, o processo foi validado mediante novas entrevistas e novas aplicações do instrumento com os termos adaptados. Paralelamente à estratégia de adaptação, uma ferramenta *web* foi desenvolvida com o auxílio de um técnico de computação, incluindo os termos em português, provenientes da tradução oficial do CMMI, adaptados para a área industrial de manufatura brasileira. Entre os resultados, o trabalho apresenta a estratégia de adaptação utilizada para o CMMI, mostrando a estruturação do modelo após a adaptação, além de apresentar o desenvolvimento da ferramenta criada para a indústria avaliar sua própria maturidade de forma simples e ágil, a qual é testada por um Engenheiro de Processos, e avaliada através de um questionário de satisfação.

Palavras chave: Indústria de Manufatura; Maturidade Industrial; CMMI

FERNANDES, EDERSON, C. Model Adaptation and Tool Development to Industrial Maturity Assessment of Companies that Manufacture Tangible Products, 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

ABSTRACT

The tangible products manufacturing industries seek to improve their industrial performance, facing the intense competition scenario. However, the industrial performance is related to the maturity level of the company and its continuous improvement potential to result a differential issue. Mature companies achieve their goals consciously and efficiently, while the immature do not reach the expected results. To know what it demands to improve, it is necessary to diagnose the current situation of the company. Among the main models that allow the industrial maturity assessment, the Capability Maturity Model Integration (CMMI) is one of the most popular and efficient for the Information Technology Industry. Because this model was not developed for a tangible products industrial area, the objective of this study is to adapt all the original model terms to this industrial context, in addition, it is aimed a tool for a self evaluation of a manufacturing company. For this, a literature review on the maturity models, many adaptations of terms in different applications and the existing maturity assessment tools are presented. Through this material, a strategy to adapt the CMMI terms is defined. To reduce the number of terms to be adapted, a questionnaire composed by the terms of CMMI model was produced, which was submitted to 14 different professionals and one academic, in order to identify the terms that would require adaptation. Through the identification of the necessary terms to be adapted, several resources were used to guarantee the effectiveness of adaptation strategy, including: mental maps, glossaries and the expert assistance in the field. After this, the process was validated through new interviews and applications of the instrument with the adapted terms. Alongside the adaptation strategy, a web tool was developed, including the terms in Brazilian Portuguese, from the official CMMI translation, adapted to the manufacturing industrial area. Among the results, the work presents the adaptation strategy to CMMI, showing the model structure after the adaptation, and presenting the tool development to industrial maturity assessment in a simple and fast way, which is tested for a Process Engineer and evaluated through a satisfaction questionnaire.

Keywords: Manufacturing Industry; Industrial Maturity; CMMI

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - História dos CMMs.....	25
Figura 2 – Exemplo de Caracterização de Áreas de Processo em Níveis de Capacidade	27
Figura 3 – Os Cinco Níveis da Representação Estagiada do CMMI.....	28
Figura 4 - Componentes de Processo.....	30
Figura 5 - Cruzamento entre Práticas Específicas e Práticas Genéricas.....	32
Figura 6 - Modelo de Referência de PDP.....	37
Figura 7 - Prévia do Resultado de Avaliação com o CMMI através do <i>Appraisal Assistant</i>	40
Figura 8 - Análise das Áreas de Processo	41
Figura 9 - Avaliação de Maturidade com <i>Appraisal Wizard</i>	42
Figura 10 - Instrumento para Triagem de Compreensão das Práticas Avaliadas pelo Modelo CMMI-DEV 1.3	47
Figura 11 - Cruzamentos no CMMI-DEV 1.3.....	53
Figura 12 - Instrumento de Avaliação de Compreensão às Práticas do CMMI-DEV 1.3	59
Figura 13 - Mapa Mental para Organização de Ideias de Adaptação para o Termo “Ativos”, com o <i>Software Xmind</i>	63
Figura 14 - Mapa de Leitura para Compreensão dos Mapas Mentais de Adaptação	64
Figura 15 - Tela de acesso à ferramenta web de Avaliação de Maturidade.....	70
Figura 16 - Tela de Acesso à Ferramenta Web de Avaliação de Maturidade	70
Figura 17 - Tela Inicial com Acesso às Empresas Cadastradas	71
Figura 18 - Tela de Avaliação de Maturidade da Ferramenta Web.....	72
Figura 19 - Relatório de Avaliação de Maturidade	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de Modelos de Maturidade.....	24
Quadro 2 – Áreas de Processo	26
Quadro 3 - Níveis de Capacidade e Maturidade para Representação Contínua e Estagiada.....	28
Quadro 4 - Comparação entre Representação Contínua e Representação Estagiada	29
Quadro 5 - Áreas de Processo classificadas em Categorias	31
Quadro 6 - Escala com Nível de Satisfação.....	35
Quadro 7 - Comparativo de Termos Originais e Termos Adaptados.....	36
Quadro 8 - Levantamento Bibliográfico	45
Quadro 9 - Comparativo entre Estratégias para Adaptação de Termos.....	46
Quadro 10 - Descrição das Fases da Estratégia para Adaptação dos Termos.....	48
Quadro 11 - Comparativo para Modificação e Adaptação de Termos no Modelo CMMI-DEV	49
Quadro 12 - Descrição das Fases da Estratégia para Desenvolvimento da Ferramenta.....	50
Quadro 13 - Exemplo de Cruzamentos entre Práticas Específicas x Práticas Genéricas.....	52
Quadro 14 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 3 de Maturidade .	54
Quadro 15 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 4 de Maturidade .	57
Quadro 16 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 5 de Maturidade .	57
Quadro 17 - Meta e Práticas Genéricas Relacionadas aos Níveis 3,4 e 5 de Maturidade	58
Quadro 18 – Descrição das Empresas Respondentes.....	61
Quadro 19 – Termos não Compreensíveis pelos Respondentes	62
Quadro 20 – Comparativo dos Termos Originais do CMMI e os Novos Termos Adaptados	65
Quadro 21 – Comparativo dos Termos Originais do CMMI e os Novos Termos Adaptados	66
Quadro 22 - Metas e Práticas Adaptadas com os Novos Termos.....	67
Quadro 23 – Resultados do Questionário de Satisfação da Ferramenta Web.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Organização Quantitativa dos Termos não Compreensíveis	62
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMI	Avaliação de Maturidade Industrial
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration – Integração dos Modelos de Maturidade e Capabilidade</i>
CMMI-ACQ	<i>CMMI for Acquisition – CMMI para Aquisição</i>
CMMI-DEV	<i>CMMI for Development – CMMI para Desenvolvimento</i>
CMMI-SVC	<i>CMMI for Services – CMMI para Serviços</i>
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CSS3	<i>Cascading Style Sheets 3 – Folhas de Estilo em Cascata 3</i>
ECOM2	<i>Eco Maturity Model – Modelo de Maturidade ECO</i>
EIMM	<i>Enterprise Interoperability Maturity Model – Modelo de Maturidade em Interoperabilidade Empresarial</i>
EUMMM	<i>Energy and Utility Management Maturity Model – Modelo de Maturidade em Gestão de Energia e Utilidade</i>
FREEMIND	<i>Free Mind – Mente Livre</i>
HTML5	<i>Hypertext Markup Language 5 –Linguagem de Marcação de Hipertexto</i>
ISD	<i>Integrated System Diagnostics – Sistema Integrado de Diagnósticos</i>
ISF	<i>Integrated System Framework – Sistema Integrado Framework</i>
ISO/ IEC	<i>International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission– Organização Internacional de Padronização/Comitê Internacional de Eletrotécnica</i>

ISO/TS	<i>International Organization for Standardization/ Technical Specification</i> – Organização Internacional de Padronização/Especificação Técnica
JPG	<i>Joint Photographic Experts Group</i> – Grupo de Especialistas em Articulação Fotográfica
JSON	<i>Java Script Object Notation</i> – Notação Objetos em <i>Javascript</i>
MPS	Melhoria de Processo de <i>Software</i>
OPM3	<i>Organizational Project Management Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade de Gerenciamento Organizacional de Projetos
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDF	<i>Portable Document Format</i> – Formato Portátil de Documento
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
PHP	<i>Personal Home Page</i> –Página Pessoal
PMMM	<i>Project Management Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade de Gerenciamento de Projetos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEI	<i>Software Engineering Institute</i> – Instituto de Engenharia de <i>Software</i>
SPICE	<i>Software Process Improvement and Capability dEtermination</i> – Melhoria de Processo de Software e Determinação da Capabilidade
SQI	<i>Software Quality Institute</i> – Instituto de Qualidade de <i>Software</i>
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.1.1 Objetivos Específicos	19
1.2 JUSTIFICATIVA	19
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2. MATURIDADE EM EMPRESAS DE MANUFATURA	21
2.1 QUALIDADE E COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL	21
2.2 MATURIDADE	22
2.3 MODELO DE MATURIDADE CMMI	23
2.4 ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DE TERMOS	32
2.5 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE	39
2.5.1 <i>Appraisal assistant</i>	39
2.5.2 CMM-Quest da HM&S	40
2.5.3 <i>Appraisal Wizard</i>	41
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	43
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	43
3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA	44
3.3 MÉTODO DE PESQUISA	45
3.3.1 Estratégia para Adaptação dos Termos	45
3.3.2 Estratégia para Desenvolvimento da Ferramenta	50
4 ADAPTAÇÃO DE MODELO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA AVALIAR MATURIDADE INDUSTRIAL	52
4.1 TERMOS RELACIONADOS À ÁREA INDUSTRIAL DE SOFTWARE	52
4.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO PARA A COMPREENSÃO DO MODELO	58
4.2.1 Seleção dos Entrevistados	59
4.2.2 Identificação dos termos não compreensíveis	60
4.3 ADAPTAÇÃO DOS TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS	63
4.3.1 Comparativo dos Termos Adaptados com os Termos Originais	64
4.4 VALIDAÇÃO DOS TERMOS ADAPTADOS	69
4.5 FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE MATURIDADE INDUSTRIAL	69
5 CONCLUSÕES	75
5.1 CONCLUSÕES	75
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	76
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS	85
APÊNDICE B – MAPAS MENTAIS PARA ADAPTAÇÃO DOS TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS	93
APÊNDICE C – INSTRUMENTO PARA VALIDAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE NOVOS TERMOS	102
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE	106

1. INTRODUÇÃO

No segmento industrial, o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) é um dos principais fatores que determinam o diferencial de uma empresa na competitividade existente no mercado atual. O PDP, de acordo com Rozenfeld et al. (2006), consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que empresas de manufatura sejam capazes de produzi-lo.

A manufatura, de acordo com Pacievitch (2008), representa a transformação de matérias-primas em produtos comercializáveis. As empresas industriais deste ramo são formadas por sistemas de produção para produtos tangíveis. Segundo Kotler e Keller (2006), produtos tangíveis são físicos e os produtos intangíveis são os serviços em geral. Ou seja, não podem ser tocados, vistos ou sentidos.

Esse trabalho foca os processos das empresas de manufatura de produtos tangíveis. Estes produtos podem ser duráveis ou não duráveis, além de se dividirem em duas categorias: bens de consumo e bens de capital. Bens duráveis possuem vida longa, como geladeiras, carros, entre outros. Bens não duráveis são de consumo rápido ou baixa utilização. Bens de consumo são os bens utilizados pelos indivíduos, com o objetivo de satisfazer as necessidades de consumo do mesmo, enquanto bens de capital são os produtos utilizados para gerar capital, também denominados bens industriais (KOTLER e ARMSTRONG, 2003). Esse trabalho foca as indústrias de produtos tangíveis, referentes aos duráveis e de consumo.

Independente do perfil de produtos, a preocupação das empresas com a organização e o nível de maturidade de seus processos tem aumentado. Maturidade representa a extensão em que o processo é explicitamente definido, gerenciado, medido, controlado e eficaz. Organizações maduras têm processos sistematizados e métodos documentados para realizar suas atividades com qualidade (SIQUEIRA, 2005).

Quintella e Rocha (2007) explicam que o nível de maturidade é um estágio evolutivo, com objetivos de processos definidos, que fornece as fundações para as melhorias a serem empregadas no estágio seguinte, guiando o crescimento na capacidade do processo da organização.

Existem vários modelos utilizados para se avaliar o nível de maturidade de um processo, apenas divergindo entre si pelas áreas de aplicação e pelas operações avaliadas. Dentre os modelos existentes, o CMMI (*Capability Maturity Model Integrated* - Modelo Integrado de Capabilidade e Maturidade) é o mais utilizado, pois tem sido comprovado como o mais efetivo. De acordo com Lito (2009), o CMMI tem mostrado os seus benefícios em centenas de empresas e em milhares de projetos, sendo reconhecido globalmente como uma medida de desempenho em processos de desenvolvimento de *software*. Entretanto, na área industrial de manufatura, não existe um modelo neste patamar para avaliar empresas de produtos tangíveis.

O CMMI é um modelo integrado com um corpo de conhecimento essencial para o desenvolvimento e manutenção (SEI, 2010). O modelo CMMI avalia uma empresa mediante cinco níveis de maturidade, variando de 1 (baixa maturidade) a 5 (alta maturidade), indicando os pontos a serem melhorados para a sua evolução.

De acordo com Ayyaswamy e Murugappan (2012), apesar do CMMI ter sido criado para empresas de *software*, sua abordagem pode ser direcionada para outras áreas industriais. Porém, considerando que cada área industrial possui diferentes terminologias técnicas em seus processos, essas particularidades podem impactar na avaliação da maturidade. Terminologia, conforme Farias (2008), são palavras que facilitam a comunicação entre profissionais da mesma área, em sentido restrito ou abrangente.

De acordo com Jugend (2008), avaliações para níveis de maturidade vêm despertando interesse das empresas de manufatura, objetivando novas melhorias na gestão.

Alguns estudos em empresas de manufatura foram identificados com a utilização do CMMI, de forma simplificada ou parcial, mesmo sem adaptações dos termos vigentes, além de outros modelos de maturidade, baseados no CMMI. Dentre estes estudos, Quintela e Rocha (2007) aplicaram um modelo simplificado na indústria automotiva, limitando-se apenas a uma avaliação experimental, sujeita a falhas no entendimento das respostas, devido à terminologia. Anos mais tarde, Vaz (2010), Lisboa (2010) e Franzosi (2010) usaram o método de Quintela e Rocha (2007) para avaliar maturidade em um total de dez empresas industriais, divididas em três setores: eletroeletrônicos, duas rodas e alimentos, visando identificar alguma correlação com a certificação ISO 9000. Jugend (2008), em uma análise às práticas adotadas em duas

empresas brasileiras do setor de bens de capital, pôde relacionar os diferentes níveis de maturidade que elas se encontravam e concluir que o CMMI, se aperfeiçoado, tem potencial para aplicação no desenvolvimento de produtos tangíveis.

Macchi e Fumagalli (2013) propuseram um método de avaliação da maturidade baseado no modelo CMMI, visando avaliar os níveis de processo de manutenção em uma empresa de alumínio e cobre. Pigosso (2012) apresentou um modelo de maturidade, também baseado no CMMI, para *Eco Design* (Projeto Eco), visando auxiliar as empresas de manufatura com a minimização dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto. Entretanto, nenhum dos estudos citados fizeram qualquer adaptação dos termos do CMMI para a indústria de manufatura.

Araujo (2013) iniciou um estudo de adaptação do modelo CMMI-DEV 1.3, última versão do modelo, para as indústrias de manufatura. Porém, a adaptação foi realizada apenas até o nível 2 de maturidade, nível que estabelece o gerenciamento pleno de projetos e processos. Este gerenciamento, ao nível 2 de maturidade, conforme Estorilio et al. (2015), é compatível com a exigência mínima para a obtenção da Certificação ISO 9000. Porém, não se constata uma adaptação dos termos do CMMI para os níveis 3, 4 e 5, o que possibilitaria uma avaliação completa da maturidade de uma indústria de manufatura.

Além da existência desta lacuna de adaptação do modelo CMMI, também deve ser levado em consideração a problemática de tempo e custo elevados em uma avaliação de maturidade com este modelo, considerando que 2171 variáveis são avaliadas para obter a medição da maturidade da empresa, considerando os cinco níveis possíveis. Lok e Walker (1997) desenvolveram uma ferramenta para auxiliar na avaliação da maturidade até o nível 2, voltadas para as empresas de *software*, com base na norma ISO/ IEC 15504, também conhecida como SPICE (*Software Process Improvement and Capability dEtermination* – Melhoria de Processo de Software e Determinação da Capabilidade), detalhada no capítulo dois. A ferramenta foi testada em campo e garante ao usuário todas as exigências necessárias para atingir este nível de maturidade.

Garcia e Pacheco (2009) propõem uma ferramenta para agilizar, avaliar e melhorar o processo de desenvolvimento de *software* em pequenas organizações, utilizando o modelo CMMI-DEV 1.2. A utilização desta ferramenta, chamada

SysProVal, visou demonstrar que uma pequena empresa pode utilizar uma ferramenta *Web* e o modelo CMMI para a implementação de melhores práticas na gestão de projetos. Uma limitação deste estudo foi a quantidade reduzida de empresas industriais participantes.

O SQI (*Software Quality Institute* – Instituto de Qualidade de *Software*), desenvolvido na Universidade Griffith em Queensland, Austrália, apresentou um *software* na língua inglesa, denominado *Appraisal Assistant* (Assistente de Avaliação), baseado no modelo CMMI-DEV 1.2, incluindo os cinco níveis de maturidade, voltado para as indústrias de *Software* (SQI, 2007).

A empresa HM&S, criada para prover pesquisas e desenvolvimentos na área industrial de *Software*, localizada em Graz, Áustria, desenvolveu uma ferramenta baseada no CMMI, denominada CMM-Quest (*Capability Maturity Model - Quest* – Modelo de Maturidade e Capabilidade – Busca), para avaliar uma empresa de *software* nos cinco níveis de maturidade de forma rápida e eficiente. Este sistema está em inglês e os resultados apresentam-se em gráficos, com direta correspondência aos perfis de capacidade avaliados (HMS, 2015).

Entretanto, não foi identificada uma ferramenta em português, baseada no CMMI, com os termos adaptados para as empresas de manufatura brasileiras.

A partir destas circunstâncias, é possível identificar dois problemas para esta pesquisa: i) a dificuldade em avaliar uma empresa de manufatura de produtos tangíveis até o nível 5 de maturidade, mediante a terminologia industrial de *software* utilizada no vocabulário do modelo CMMI; ii) o elevado custo e tempo, do método tradicional de avaliação de maturidade, para a obtenção de um diagnóstico.

Sendo assim, as formulações destes problemas determinam o objetivo deste trabalho.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é adaptar os níveis 3, 4 e 5 do modelo de maturidade CMMI para a realidade das empresas de manufatura brasileiras, incluindo uma ferramenta que permita a realização desta avaliação pelo próprio empresário.

1.1.1 Objetivos Específicos

Para concluir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são desenvolvidos:

- a) Identificar os contextos dos termos utilizados no modelo CMMI, nos níveis 3,4 e 5;
- b) Identificar os termos do CMMI que sejam divergentes entre a área industrial de *software* e a área industrial de manufatura de produtos tangíveis;
- c) Identificar estratégias para adaptação de termos e modelos entre áreas distintas;
- d) Desenvolver uma estratégia para adaptar o modelo CMMI à Indústria de Manufatura;
- e) Identificar ferramentas já existentes, que possam ser utilizadas como referência para o desenvolvimento do protótipo de uma nova ferramenta, em português, para a avaliação de maturidade industrial em empresas de manufatura de produtos tangíveis.

1.2 JUSTIFICATIVA

A adaptação do modelo CMMI-DEV, através de uma linguagem direcionada à indústria de manufatura de produtos tangíveis, pretende melhorar a compreensão dos profissionais, em relação às práticas avaliadas no modelo. Com esta adaptação concluída em todos os níveis de maturidade, o modelo poderá fornecer um diagnóstico para compor uma estratégia de melhoria de processo para as indústrias de manufatura.

Além do modelo adaptado e traduzido, uma ferramenta (*software*) para a coleta de informações contribuirá com a redução do tempo e dos custos envolvidos em avaliações dessa natureza, as quais envolvem um grande número de variáveis. Isso viabilizará que a própria empresa possa se auto avaliar de forma simples, rápida e a um baixo custo.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa dissertação está estruturada em cinco capítulos, incluindo o capítulo já apresentado:

O segundo capítulo contém uma revisão bibliográfica sobre os temas: Indústrias de Manufatura de Produtos Tangíveis, Maturidade, Modelo de Maturidade CMMI, Revisão de Estratégias para Adaptação de Termos e Ferramentas para Avaliação de Maturidade Industrial.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa.

O quarto capítulo apresenta o desenvolvimento do trabalho, com o detalhamento da estratégia utilizada, os resultados da adaptação dos termos do modelo CMMI direcionados às empresas de manufatura e o detalhamento do protótipo da ferramenta desenvolvida.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais do estudo, as limitações identificadas e as recomendações para trabalhos futuros.

2. MATURIDADE EM EMPRESAS DE MANUFATURA

Este capítulo apresenta conceitos sobre a Qualidade e a Maturidade em empresas industriais, informações sobre os principais modelos de avaliação da maturidade, destacando o modelo CMMI, revisões sobre estratégias para adaptação de métodos, modelos e termos entre áreas distintas e revisões sobre ferramentas utilizadas para avaliação de maturidade industrial.

2.1 QUALIDADE E COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

O desenvolvimento estratégico e tecnológico das indústrias de manufatura tem se expandido cada vez mais. A busca pela melhoria da qualidade, pela identificação, prevenção e solução de falhas têm se intensificado em todos os processos que envolvem este sistema (PACIEVITCH, 2008).

A prevenção e a correção das falhas são altamente recomendáveis, mas é necessário existir um acompanhamento de medição e avaliação constante para o controle da qualidade dos processos.

Salomi et al. (2005) relatam que vários trabalhos já destacaram a importância da mensuração da qualidade, utilizando instrumentos de avaliação como um meio para a melhoria contínua dos processos

As empresas de manufatura necessitam deste aprimoramento constante para adquirir maiores níveis de qualidade, possibilitando melhor competitividade frente ao mercado nacional e internacional.

Uma empresa que busca maior qualidade e produtividade, de acordo com Siqueira (2005), busca tornar-se mais madura em suas atividades. Aumentar níveis de maturidade empresarial permite identificar e planejar objetivamente os três tipos básicos de ações de melhoria de processos: i) a melhoria da previsibilidade; ii) a melhoria do controle; e iii) a melhoria da eficácia.

A melhoria da previsibilidade representa a diminuição da diferença entre resultados desejados e reais, a melhoria do controle capacita organizações para tornarem-se mais efetivas no controle de seu desempenho dentro de limites aceitáveis, e a melhoria da eficácia elimina desperdícios, falhas e retrabalhos, além

de custos reduzidos e aumento de qualidade e produtividade. O aumento e o controle de qualidade estão diretamente relacionados ao amadurecimento de uma empresa (SIQUEIRA, 2005).

2.2 MATURIDADE

Maturidade, de acordo com Fraser et al. (2002), é a transmissão da noção de desenvolvimento de um estado atual para um estado mais avançado. Segundo Follmann (2012), maturidade está relacionada com o nível de desenvolvimento de determinada área da empresa e de acordo com parâmetros pré-estabelecidos. Estes parâmetros, devidamente organizados, compõem os modelos de maturidade.

Magno et al. (2011) afirmam que os modelos de maturidade são referenciais usados para a avaliação da capacidade dos processos em direção aos seus objetivos, ao planejamento e monitoramento de ações de melhoria contínua, redução de custos e localização de oportunidades de melhoria na produtividade e na qualidade.

Tonini et al. (2008) relatam a importância da competência em identificar e atingir o nível de maturidade suficiente e necessário, por meio da obtenção de conhecimento, do desenvolvimento de habilidades e da atitude para alinhá-lo com os objetivos.

Organizações maduras atingem seus objetivos com qualidade, enquanto organizações imaturas acabam por perder muitos de seus objetivos com grandes margens de erros. As organizações totalmente imaturas não pensam em termos de processos, e seus métodos variam conforme as circunstâncias e as pessoas que executam as tarefas. Seus resultados são imprevisíveis e inconsistentes. Conseqüentemente, os resultados não atingem o valor desejado, nem em qualidade, nem em custo, além de comprometer o tempo de entrega, mascarado por excessos de estoque (SIQUEIRA, 2005).

Os modelos de maturidade ajudam a identificar quais são os pontos frágeis de um processo industrial, descrevendo o caminho de melhoria de um processo imaturo para um processo disciplinado e maduro (SAMARINI, 2005). Inclusive, alguns fornecem um diagnóstico abrangente, facilitando na escolha da metodologia ou método a usar.

Dentre os modelos de avaliação de maturidade ou modelos de qualidade em TI (Tecnologia da Informação), é possível citar: SPICE, OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model* - Modelo de Maturidade de Gestão do Projeto Organizacional), PMMM (*Project Management Maturity Model* - Modelo de Maturidade em Gestão de Projetos), EIMM (*Enterprise Interoperability Maturity Model* – Modelo de Maturidade em Interoperabilidade Empresarial), EUMMM (*Energy and Utility Management Maturity Model* – Modelo de Maturidade em Gestão de Energia e Utilidade), entre outros. Nesse estudo, o foco é o modelo CMMI, considerado um dos mais efetivos, como demonstrado no Quadro 1, através de uma comparação com alguns dos principais modelos de maturidade disponíveis na literatura.

Dooley et al. (2001) afirmam que o modelo CMMI popularizou o conceito de maturidade de processo, pois inúmeras organizações de *softwares* utilizam o modelo para avaliar a sua capacidade atual e planejar novas melhorias nos processos. Inclusive, Franciscani e Pestili (2012) afirmam que o modelo CMMI se tornou uma referência no mercado e empresas como a *Microsoft* adotam este modelo para evoluírem no diferencial competitivo.

2.3 MODELO DE MATURIDADE CMMI

A partir de 1991, a SEI (*Software Engineering Institute* – Instituto de Engenharia de *Software*) iniciou o desenvolvimento de modelos de maturidade em diferentes áreas relacionadas à *Software*, para direcionar constantes melhorias aos processos. Embora os resultados fossem satisfatórios, diversas limitações foram descobertas, devido à aplicação de modelos diferentes e não integrados em uma mesma organização. Desta forma, o projeto CMM *Integration* (*Capability Maturity Model Integration* – Integração de Modelos de Maturidade e Capacidade) foi criado para unificar múltiplos CMMs e desta forma desenvolver um modelo mais completo e flexível, ou seja, o modelo CMMI (SEI, 2010).

	Modelos					
	SPICE	OPM3	PM3M	EIMM	EUMMM	CMMI
Fatores considerados pelo Modelo	Framework para avaliação integrada de processos de software visando à melhoria contínua de processos	Avaliação e Desenvolvimento de práticas em gerenciamento de projetos, programas e portfólio	Combina a estrutura e níveis de maturidade do modelo CMM com a estrutura de áreas de conhecimento do PMBOK / Considerado uma extensão do modelo CMM, para a área de gerenciamento de projetos	Avaliação de processos e estratégias de negócio / Avaliação de competências e organizacional	Considerado uma extensão do CMM, para a gestão de recursos naturais	Framework de modelos que serve como guia para a melhoria de processos e habilidades de organizações visando gerenciar o desenvolvimento, a aquisição e a manutenção de produtos e serviços tecnológicos / Integração
Método de Pesquisa	Questionário e Entrevista	Questionário	Questionário	Questionário e entrevista	Questionário e entrevista	Questionário e Entrevista
Vantagens	Auto compreensão do estado de processos de software / Relacionamento com outros padrões	Fornecimento de Check-list para levantamento de maturidade / Avaliação de Maturidade	Levantamento de maturidade e excelência / Questionários Estruturados	Critérios de Qualidade para Interoperabilidade	Práticas e Níveis de Maturidade direcionados à EcoDesign	Metodologia consolidada, com fácil verificação de utilização por outras organizações
	Auto determinação de adequabilidade de processos para determinados requisitos	Identificação de competências do indivíduo e da organização / ênfase na aderência estratégica	Avaliação da integração dos processos / Facilidade de Aplicação / Percepção de níveis gerenciais distintos		Abordagem de Melhoria Contínua para auxiliar empresas com a gestão e implementação do EcoDesign	Avalia os processos de implementação de software e as respectivas melhorias

Quadro 1 – Comparativo de Modelos de Maturidade¹

Fonte: Adaptado de Khalfan e Anumba (2000)

¹Todos os Quadros, Figuras e Tabelas sem indicação explícita da fonte foram produzidos pelo autor da dissertação.

Este modelo, um dos mais utilizados no segmento de tecnologia, já passou por diversas versões (Figura 1), encontrando-se atualmente na versão 1.3. O modelo CMMI, de acordo com SEI (2010), divide-se em três constelações, cada um integrando diferentes áreas:

- 1) CMMI-ACQ (CMMI *for Acquisition* – CMMI para Aquisição), que contribui com a melhoria na aquisição de melhores produtos e serviços;
- 2) CMMI-SVC (CMMI *for Services* – CMMI para Serviços), com foco na prestação de serviços;
- 3) CMMI-DEV (CMMI *for Development* – CMMI para Desenvolvimento), utilizado especificamente para este estudo, que possui as melhores práticas relativas às atividades de desenvolvimento e manutenção aplicadas a produtos e serviços. O CMMI-DEV abrange práticas que cobrem todo o ciclo de vida do produto, desde a concepção até a entrega, com a manutenção do produto em sua totalidade.

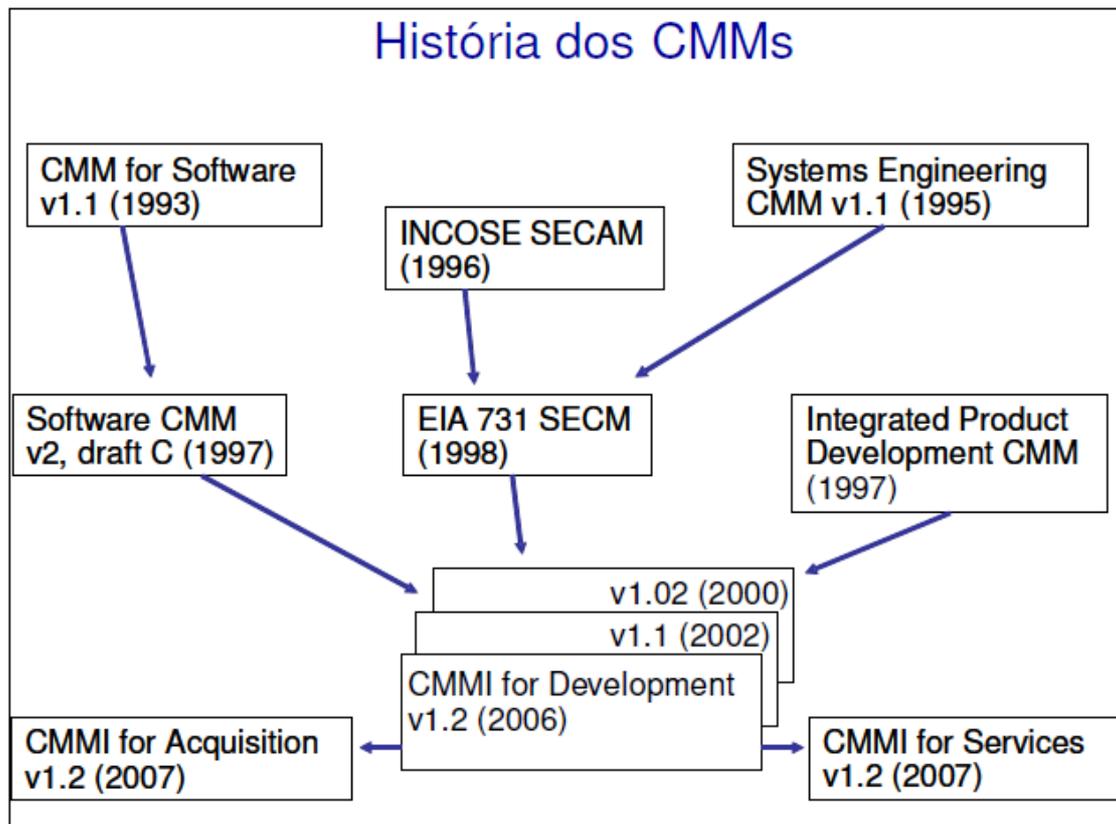


Figura 1 - História dos CMMs
Fonte: SEI (2010)

Romano (2003) relata que a estruturação de um modelo de referência desenvolve e melhora a visualização das fases, atividades e informações necessárias ao contexto do mesmo.

O modelo CMMI organiza os dados de avaliação mediante um conjunto de 22 Áreas de processo, consideradas importantes (Quadro 2) no conceito de melhoria de processos de uma organização. De acordo com Lito (2009), as Áreas de Processo consistem em um grupo de práticas que se relacionam a um tema dentro do processo de desenvolvimento.

O CMMI possui duas representações: i) a contínua; e ii) a estagiada; permitindo que a organização possua duas diferentes opções de avaliação e melhoria para a sua organização. De acordo com SEI (2010), cada representação apresenta vantagens sobre a outra. Todavia, algumas organizações utilizam as duas representações para resolver necessidades específicas em seus programas de melhoria.

			Tradução
	Sigla	Process Area	Área de Processo
1	CAR	Causal Analysis and Resolution	Análise e Resolução de Causas
2	CM	Configuration Management	Gestão de Configuração
3	DAR	Decision Analysis and Resolution	Análise e Tomada de Decisões
4	IPM	Integrated Project Management	Gestão Integrada de Projeto
5	MA	Measurement and Analysis	Medição e Análise
6	OPD	Organizational Process Definition	Definição dos Processos da Organização
7	OPF	Organizational Process Focus	Foco nos Processos da Organização
8	OPM	Organizational Performance Management	Gestão do Desempenho da Organização
9	OPP	Organizational Process Performance	Desempenho dos Processos da Organização
10	OT	Organizational Training	Treinamento na Organização
11	PI	Product Integration	Integração de Produto
12	PMC	Project Monitoring and Control	Monitoramento e Controle de Projeto
13	PP	Project Planning	Planejamento de Projeto
14	PPQA	Process and Product Quality Assurance	Garantia da Qualidade de Processo e Produto
15	QPM	Quantitative Project Management	Gestão Quantitativa de Projeto
16	RD	Requirements Development	Desenvolvimento de Requisitos
17	REQM	Requirements Management	Gestão de Requisitos
18	RSKM	Risk Management	Gestão de Riscos
19	SAM	Supplier Agreement Management	Gestão de Contrato com Fornecedores
20	TS	Technical Solution	Solução Técnica
21	VAL	Validation	Validação
22	VER	Verification	Verificação

Quadro 2 – Áreas de Processo

Fonte: Adaptado de SEI (2010)

A representação contínua permite a empresa melhorar algum setor ou área específica. Por isso, ela oferece maior flexibilidade na melhoria dos processos,

permitindo à organização optar por uma única Área de Processo ou por um conjunto, de forma que possam apoiar alguns objetivos específicos da organização. Como representado graficamente em um exemplo na Figura 2, as Áreas de Processo podem atender níveis de capacidade diferentes, dependendo da necessidade da organização. Mesmo que ocorram quaisquer dependências entre elas, a organização possui liberdade para a sua seleção. Portanto, se os processos que precisam ser melhorados forem conhecidos e for possível identificar quaisquer dependências com outros processos, a representação contínua torna-se a melhor opção. Esta representação utiliza, em sua classificação, seis níveis de capacidade, variando de 0 (baixa capacidade) a 5 (alta capacidade), para caracterizar as melhorias de uma área individual. Nesse caso, denomina-se “capacidade” ao invés de “maturidade de processo”, pois não se trata do processo de desenvolvimento de produto como um todo, mas a melhoria de capacidade de uma determinada área.

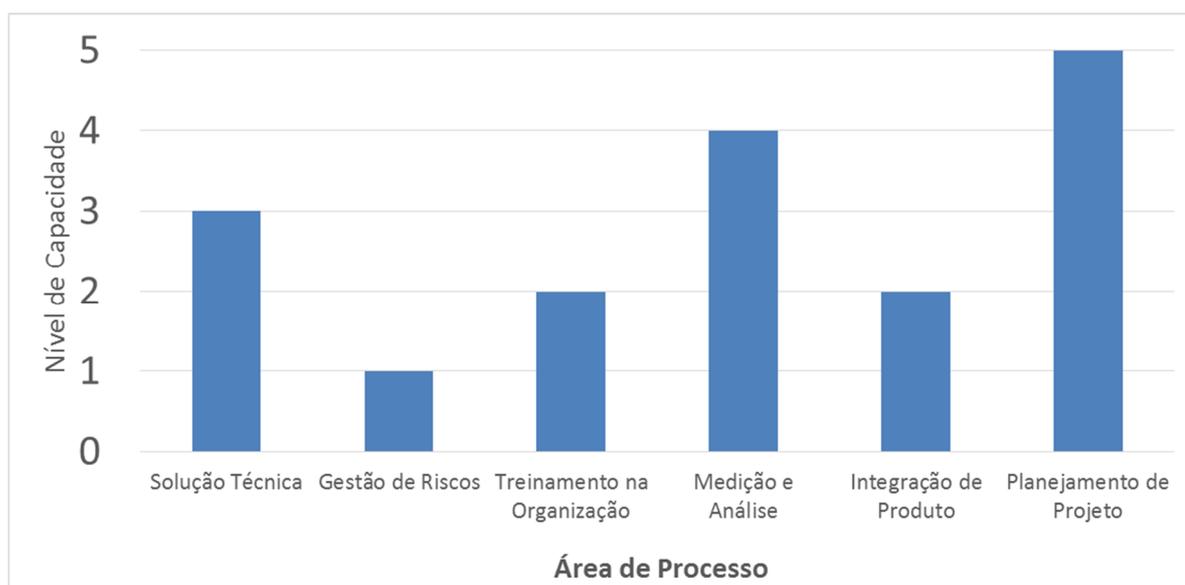


Figura 2 – Exemplo de Caracterização de Áreas de Processo em Níveis de Capacidade
Fonte: Adaptado de Silva (2009)

A representação estagiada permite a avaliação da maturidade do processo completo. Ela é classificada em cinco níveis de maturidade (Figura 3), oferece melhor estruturação para a melhoria de processos que se inter relacionam, já que promove uma avaliação geral da empresa.

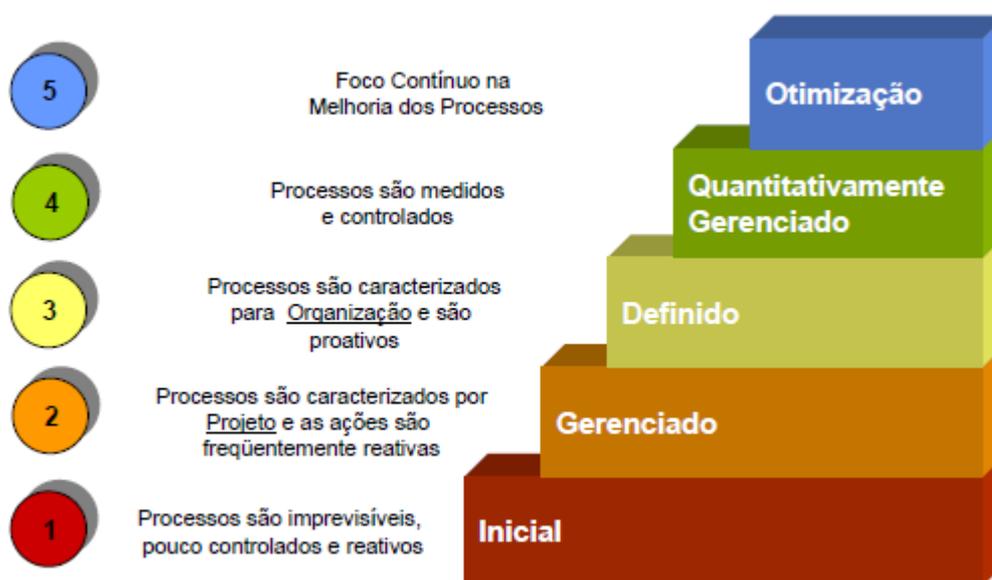


Figura 3 – Os Cinco Níveis da Representação Estagiada do CMMI

Fonte: SEI (2010)

Os níveis de cada representação podem ser visualizados organizadamente no Quadro 3.

<i>Nível</i>	<i>Nível Capacidade</i>	<i>Nível Maturidade</i>
0	Incompleto	-
1	Executado	Inicial
2	Gerenciado	Gerenciado
3	Definido	Definido
4	Gerenciado Quantitativamente	Gerenciado Quantitativamente
5	Otimizado	Otimizado

Quadro 3 - Níveis de Capacidade e Maturidade para Representação Contínua e Estagiada

Fonte: SEI (2010)

Comparando as representações, é possível obter uma melhor visualização entre as vantagens e as desvantagens de cada uma delas, como demonstrado no Quadro 4.

<i>Representação Contínua</i>	<i>Representação Estagiada</i>
Permite livre escolha da sequência de melhorias, de forma a melhor satisfazer aos objetivos estratégicos e mitigar as áreas de risco da organização.	Permite que as organizações tenham um caminho de melhoria predefinido e testado.
Permite visibilidade crescente da capacidade alcançada em cada área de processo.	Foca em um conjunto de processos que fornece à organização uma capacidade específica caracterizada por cada nível de maturidade.
Permite que melhorias em diferentes processos sejam realizadas em diferentes níveis.	Resume os resultados de melhoria de processo em uma forma simples: um único número que representa o nível de maturidade.
Reflete uma abordagem mais recente que ainda não dispõe de dados para demonstrar seu retorno de investimento.	Baseia-se em uma história relativamente longa de utilização, com estudos de casos e dados que demonstram o retorno do investimento.

Quadro 4 - Comparação entre Representação Contínua e Representação Estagiada

Fonte: SEI (2010)

De acordo com a SEI (2010), as duas representações possuem resultados equivalentes. Desta forma, a decisão deve ser tomada conforme a necessidade da empresa. Neste estudo, aborda-se a representação estagiada, já que a meta é fornecer um modelo que promova uma avaliação da maturidade geral de uma empresa de manufatura.

Samarini (2005) relata que os componentes das Áreas de Processo são agrupados em três categorias: componentes obrigatórios, componentes esperados e componentes informativos.

Os componentes obrigatórios descrevem o que uma organização necessita para implementar uma área de processo. Estes componentes são classificados como Metas Específicas e Metas Genéricas. O cumprimento das Metas é o critério de aprovação para a implementação de uma Área de Processo.

Os componentes esperados descrevem o que uma organização precisa para satisfazer um componente obrigatório, sendo classificados no modelo como Práticas Específicas e Práticas Genéricas. Portanto, antes que as metas possam ser satisfeitas, é necessário que as práticas estejam presentes na organização.

Os componentes informativos descrevem detalhes que ajudam as organizações no cumprimento dos componentes obrigatórios e esperados. Estes componentes podem possuir exemplos, orientações para aplicação das práticas, referências a outras áreas de processo, sub práticas, entre outros (SEI, 2010).

A classificação destes componentes pode ser melhor visualizada na Figura 4.

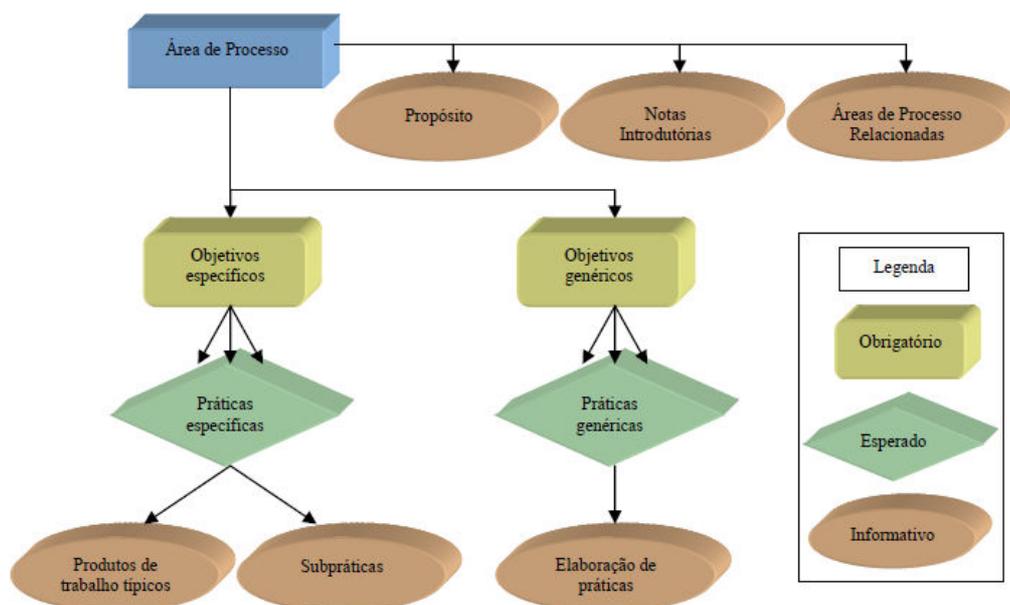


Figura 4 - Componentes de Processo
Fonte: Samarini (2005)

As 22 Áreas de Processo do CMMI podem ser observadas na Quadro 5, organizadas com seus respectivos acrônimos, a categoria pela qual pertencem e o seu respectivo nível de maturidade, que possibilita identificar as Áreas de Processo necessárias para o alcance de cada nível.

Considerando que já houve uma adaptação dos termos do CMMI-DEV 1.3 até o nível 2 da modalidade de avaliação do tipo estagiada (ARAUJO, 2013), esse estudo foca apenas nos níveis 3, 4 e 5 de maturidade. Esses três níveis de maturidade abrangem 15 Áreas de Processo: Análise e Tomada de Decisão, Análise e Resolução de Causas, Treinamento na Organização, Definição dos Processos da Organização, Foco no Processo da Organização, Desempenho no Processo da Organização, Gestão de Desempenho da Organização, Gestão Integrada de Projeto, Gestão de

Riscos, Gestão Quantitativa de Projeto, Desenvolvimento de Requisitos, Integração de Produto, Solução Técnica, Validação e Verificação.

<i>Categoria</i>	<i>Área de Processo</i>	<i>Acrônimo em Inglês</i>	<i>Níveis de Maturidade</i>	<i>Legenda</i>
<i>Suporte</i>	Medição e Análise	MA	2	Nível 2
	Gestão de Configuração	CM	2	Nível 3
	Garantia de Qualidade de Processo/ Produto	PPQA	2	Nível 4
	Análise e Tomada de Decisão	DAR	3	Nível 5
	Análise e Resolução de Causas	CAR	5	
<i>Gestão de Processos</i>	Treinamento na Organização	OT	3	
	Definição dos Processos da Organização	OPD	3	
	Foco no Processo da Organização	OPF	3	
	Desempenho no Processo da Organização	OPP	4	
	Gestão de Desempenho da Organização	OPM	5	
<i>Gestão de Projetos</i>	Monitoramento e Controle de Projeto	PMC	2	
	Gestão de Contrato com Fornecedores	SAM	2	
	Planejamento de Projeto	PP	2	
	Gestão de Requisitos	REQM	2	
	Gestão Integrada de Projeto	IPM	3	
	Gestão de Riscos	RSKM	3	
	Gestão Quantitativa de Projeto	QPM	4	
<i>Engenharia</i>	Desenvolvimento de Requisitos	RD	3	
	Integração de Produto	PI	3	
	Solução Técnica	TS	3	
	Validação	VAL	3	
	Verificação	VER	3	

Quadro 5 - Áreas de Processo classificadas em Categorias

Fonte: SEI (2010)

Cada Área de Processo apresenta um número possível de cruzamentos entre Metas e Práticas Genéricas com Metas e Práticas Específicas (Figura 5), envolvendo uma grande quantidade de variáveis para o processo de análise e avaliação. Para atingir o nível 3 de maturidade, por exemplo, é obrigatório que a empresa cumpra todas as atividades pertencentes aos níveis inferiores. Ou seja, a satisfação de todas as ações dos cruzamentos, pertencentes ao nível 2 e, também, ao nível 3.

Para o modelo CMMI-DEV 1.3, os cruzamentos apresentados na representação estagiada geram 1577 variáveis nos níveis 3, 4 e 5 de maturidade. Para uma avaliação completa do CMMI-DEV 1.3, demanda-se uma avaliação de 2.171 variáveis. Os cruzamentos que geram as questões a serem verificadas nas empresas, relacionados as práticas existentes ou não na empresa, podem ser visualizadas na Figura 5.

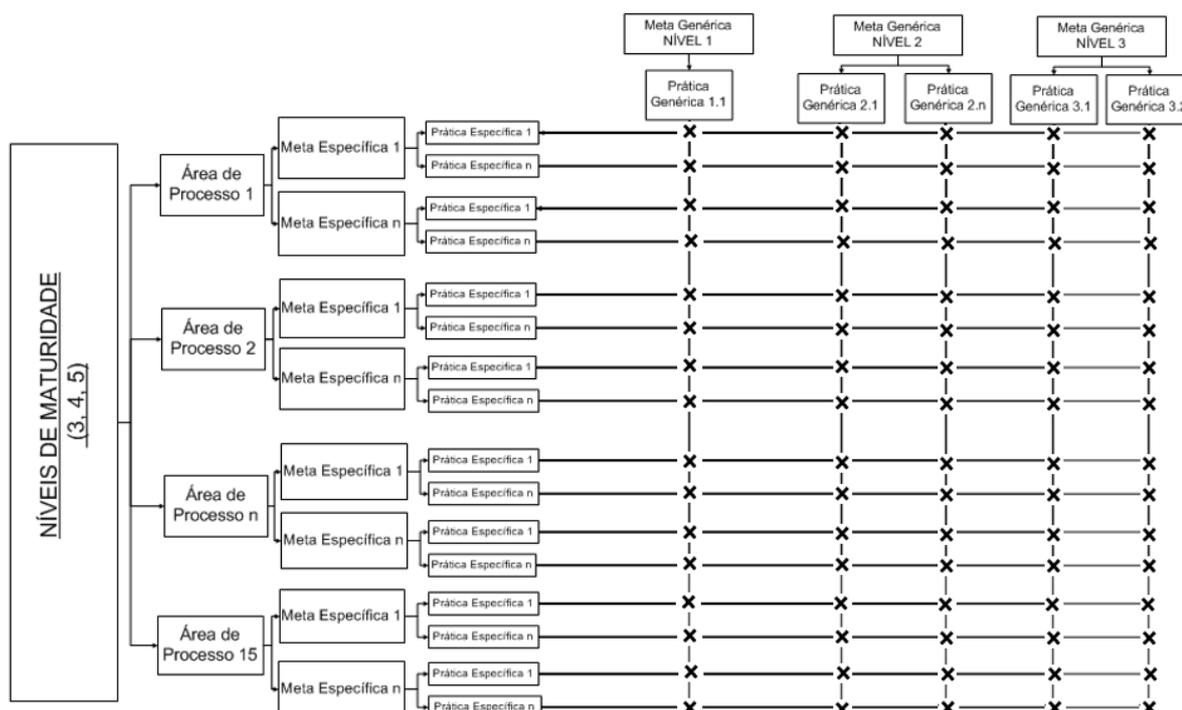


Figura 5 - Cruzamento entre Práticas Específicas e Práticas Genéricas
 Fonte: Adaptado de Estorilio et al. (2015)

Para que o modelo CMMI-DEV torne-se eficiente em avaliações de maturidade em indústrias de Manufatura, é necessário que todas as variáveis do modelo sejam compreensíveis aos profissionais desta área.

Considerando que as análises individuais de cada variável, com a identificação de possíveis termos não compreensíveis às indústrias de Manufatura, demandariam muito tempo, buscou-se identificar uma estratégia que permitisse reduzir esse universo.

2.4 ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DE TERMOS

Para a definição e o desenvolvimento de uma estratégia que permita um resultado eficaz na adaptação do modelo CMMI-DEV, de forma que sua aplicação seja viável em uma completa avaliação de maturidade em empresas de manufatura, revisões bibliográficas sobre adaptações de termos em áreas distintas foram realizadas.

Duarte et al. (2003) realizaram a tradução para o português e a adaptação cultural de um instrumento de qualidade de vida para pacientes renais, no objetivo de validá-lo e utilizá-lo no Brasil. Neste estudo, os itens do instrumento foram traduzidos pelos pesquisadores e por tradutores juramentados, com posterior revisão por tradutores especializados na área de saúde. Este instrumento era composto por 80 itens. Desta forma, os tradutores avaliaram o nível de dificuldade para a tradução como “muita dificuldade” ou “nenhuma dificuldade”, enquanto a equivalência das traduções foi classificada como “nada equivalente” ou “exatamente equivalente”.

A aplicação do instrumento teve a participação de 30 pacientes, com posterior verificação dos resultados entre um grupo de oito especialistas, sendo três médicos, uma enfermeira, três psicólogos e uma assistente social, todos atuantes na área de nefrologia. Este grupo avaliou e discutiu as dificuldades de compreensão. Ou seja, de equivalência conceitual das traduções realizadas, no intuito de incluir apenas palavras de uso comum na linguagem dos pacientes.

Algumas modificações foram sugeridas pelo grupo, com a utilização de dicionários de sinônimos, além de inclusões de explicações em alguns itens. Através disto, a tradução do instrumento foi aprovada, possibilitando um instrumento completo para avaliar e monitorar as condições físicas e emocionais dos pacientes.

Dini et al. (2004) traduziram para a língua portuguesa e adaptaram ao contexto cultural brasileiro a escala de autoestima de Rosenberg, devido a inexistência de instrumentos válidos ao contexto cultural brasileiro, na avaliação de alterações psicológicas em pacientes que se submetem à cirurgia plástica. A metodologia para este estudo desenvolveu as seguintes etapas:

- a) Tradução do questionário original para a língua portuguesa com dois tradutores que conheçam o objetivo do estudo;
- b) Revisão das traduções por um grupo composto de cinco médicos (quatro cirurgiões plásticos e um epidemiologista clínico), desenvolvendo avaliações de equivalência semântica, idiomática, experimental ou cultural e conceitual para os termos traduzidos;
- c) Avaliações de equivalência cultural, com pacientes, utilizadas como pré-teste. Estas avaliações exigiam que os pacientes explicassem cada questão segundo suas próprias palavras, propusessem mudanças caso necessário, e dessem notas de importância para cada uma das questões,

variando de 1 a 5, considerando-se relevantes apenas os valores acima de 3. As avaliações apenas foram julgadas completas quando um grupo de dez pacientes consecutivos compreendeu corretamente o sentido das questões;

- d) Validação desenvolvida através de entrevistas, aplicada a uma população de 32 indivíduos com idade média inferior a 40 anos, e que iriam submeter-se à cirurgia plástica.

Bernaski (2009) desenvolveu uma ontologia focada em custos em uma organização do setor automotivo, visando a aplicação de um vocabulário comum no processo de desenvolvimento de produtos.

Ontologias, de acordo com Gruber (1993), são especificações formais para um conceito compartilhado, ou definições de um conjunto de termos representativos. Conforme Gruninger e Fox (1995), as ontologias são muito utilizadas para reuso e organização do conhecimento. Ou seja, elas fornecem um vocabulário compartilhado e facilitam o entendimento, a comunicação, e a associação entre várias bases de conhecimento.

Para o estudo de Bernaski (2009) foi necessária a elaboração de um mapeamento de conhecimento tácito e explícito no tema de custos, com o desenvolvimento de um glossário com termos e definições, e uma estratégia para validação da ontologia, utilizando ferramentas apropriadas para este fim. O mapeamento dos termos foi auxiliado por um profissional da área de custos, de forma a estruturar o conhecimento em um mapa mental, através da ferramenta *FreeMind* (Mente Livre), e desenvolver um glossário de termos rastreável e confiável. Bernaski (2009) testou a ontologia criada, implementando-a e comparando-a com outras ontologias independentes.

Os mapas mentais, de acordo com Moreira (1996), são formas de representação analógica do conhecimento, compostas de elementos e relações que representam um estado específico, com estrutura adequada ao processo que vai operar. Estes mapas auxiliam na organização, associação e armazenamento de ideias, relacionadas ao foco principal do estudo. Os mapas mentais são excelentes ferramentas para estender um universo de relacionamentos entre poucos termos.

Timossi et al. (2009) adaptaram um modelo para avaliação da qualidade de vida no trabalho em uma linguagem mais simples, com a eliminação de dificuldades

em sua aplicabilidade em populações de menor escolaridade. A metodologia utilizada pelos autores foi desenvolvida em quatro etapas:

- a) Organização e Adaptação das Questões pertencentes ao Modelo;
- b) Desenvolvimento das Escalas de Respostas;
- c) Aplicação do Instrumento adaptado a 99 indivíduos;
- d) Análise dos Coeficientes de Consistência.

O desenvolvimento das questões e da adaptação de termos técnicos do modelo, para uma linguagem simples e usual na vida dos trabalhadores, foi estabelecida através de seis passos:

- 1) Identificação dos termos necessários à adaptação;
- 2) Elaboração de um conjunto de questões que envolvam os termos originais e os novos termos adaptados;
- 3) Permanência do termo original ao lado de um termo com sinônimo correspondente;
- 4) Definição dos novos termos;
- 5) Padronização das questões, envolvendo critérios e subcritérios relacionados com a Qualidade de Vida no Trabalho;
- 6) Validação por especialistas da área de linguística.

As entrevistas foram aplicadas para 99 indivíduos, envolvendo acadêmicos e profissionais de áreas como: vigilância, limpeza, auxiliares e balconistas, com diversos níveis de escolaridade. Para facilitar a coleta de informações, as mesmas foram padronizadas em quatro alternativas de níveis de satisfação, como visualizadas no Quadro 6.

Intervalo	Resultado	Tendência
0 a 6,25	Muito insatisfatório	Tendência para totalmente insatisfatório
6,26 a 18,75		Tendência neutra
18,76 a 25		Tendência para insatisfatório
25,01 a 31,25	Insatisfatório	Tendência para muito insatisfatório
31,26 a 43,75		Tendência neutra
43,76 a 50		Tendência para neutro/satisfatório
50,01 a 56,25	Satisfatório	Tendência para neutro/insatisfatório
56,26 a 68,75		Tendência neutra
68,76 a 75		Tendência para muito satisfatório
75,01 a 81,25	Muito satisfatório	Tendência para satisfatório
81,26 a 93,75		Tendência neutra
93,76 a 100		Tendência para totalmente satisfatório

Quadro 6 - Escala com Nível de Satisfação

Fonte: Timossi et al. (2009)

Através do método desenvolvido, 29 termos foram adaptados e validados, conforme visualizado no Quadro 7, permitindo sua aplicação a pessoas com baixo nível de escolaridade e nível de instrução.

Termos originais	Termos adaptados
Remuneração justa	salário
Equilíbrio salarial	comparar com o salário dos seus colegas
Participação em resultados	recompensas
Benefícios extras	alimentação, transporte, médico, dentista etc
Jornada semanal	quantidade de horas trabalhadas
Carga de trabalho	quantidade de trabalho
Tecnologia do processo	uso de tecnologia, máquinas e equipamentos no trabalho
Saúde	condições de trabalho
Equipamentos de EPI e EPC	equipamentos de segurança e proteção individual no trabalho
Fadiga	cansaço
Autonomia	oportunidade de tomar decisões
Importância da tarefa	importância do trabalho e atividade que faz
Polivalência	possibilidade de desempenhar várias tarefas
Avaliação do desempenho	ter conhecimento do quanto bom ou ruim está o seu desempenho
Responsabilidade conferida	responsabilidade de trabalho dada a você
Treinamentos	treinamentos e cursos que você faz
Discriminação	discriminação (social, racial, religiosa, sexual etc)
Relacionamento interpessoal	relacionamento com colegas e chefes
Compromisso da equipe	comprometimento da sua equipe e colegas
Valorização das ideias	valorização de suas ideias e iniciativas
Direitos do trabalhador	respeitar os direitos do trabalhador
Liberdade de expressão	oportunidade dar suas opiniões
Discussão e normas	normas e regras do seu trabalho
Respeito à individualidade	suas características individuais e particularidades
Influência sobre a rotina familiar	influência do trabalho sobre sua vida familiar
Orgulho do trabalho	orgulho de realizar o seu trabalho
Imagem institucional	imagem que esta empresa tem na sociedade
Integração comunitária	contribuição com a sociedade

Quadro 7 - Comparativo de Termos Originais e Termos Adaptados

Fonte: Timossi et al (2009)

Tompson (2010) desenvolveu a Tradução e a Adaptação de um instrumento para medir qualidade de vida em crianças. O instrumento foi traduzido por dois profissionais da área e, em seguida, revisado e avaliado por dois médicos pediatras para a completa identificação de termos com equivalência semântica.

A etapa de validação do conteúdo foi aplicada para nove profissionais da área de saúde infantil, sendo quatro pediatras e cinco enfermeiros, além de sete familiares e/ ou tutores de crianças. Nesta etapa, os entrevistados foram orientados a sugerirem modificações caso julgassem necessário.

Com as modificações recebidas e incorporadas, o instrumento foi aplicado para 128 familiares de crianças, selecionados aleatoriamente, comprovando a eficácia da adaptação.

Andrade et al. (2010) descreveram um método de construção de ontologias para um sub processo do PDP no auxílio da gestão do conhecimento de processos organizacionais, a partir da hipótese de que o uso da ontologia poderia aumentar a

eficácia da gestão do conhecimento no PDP. Ou seja, mediante a construção de um vocabulário comum e imprescindível para a equipe de desenvolvimento de produto.

Pigozzo (2012) desenvolveu um Modelo de Maturidade em *Eco Design*, denominado EcoM2 (*Eco Maturity Model – Modelo de Eco Maturidade*), no intuito de adaptar a estrutura do processo de avaliação de maturidade para a identificação dos níveis da empresa em implementação de *Eco Design*. Para este desenvolvimento foi necessária a revisão de modelos de maturidade já existentes, como o CMMI e o OPM3, em conjunto com a avaliação constante de especialistas na área.

A identificação e seleção das práticas do *Eco Design*, pertinentes ao estudo, foram realizadas através de constante e sistemática revisão da literatura, com foco em bases de dados que possuam escopo internacional em sua área de pesquisa, e com a utilização do modelo de referência de desenvolvimento de produto de Rozenfeld et al. (2006), conforme visualizado na Figura 6. Para a avaliação da maturidade, foram formuladas 96 práticas de *Eco Design*, obtidas dos estudos de gestão de *Eco Design*, integração no processo de desenvolvimento de produto e implementação dentro de organizações.

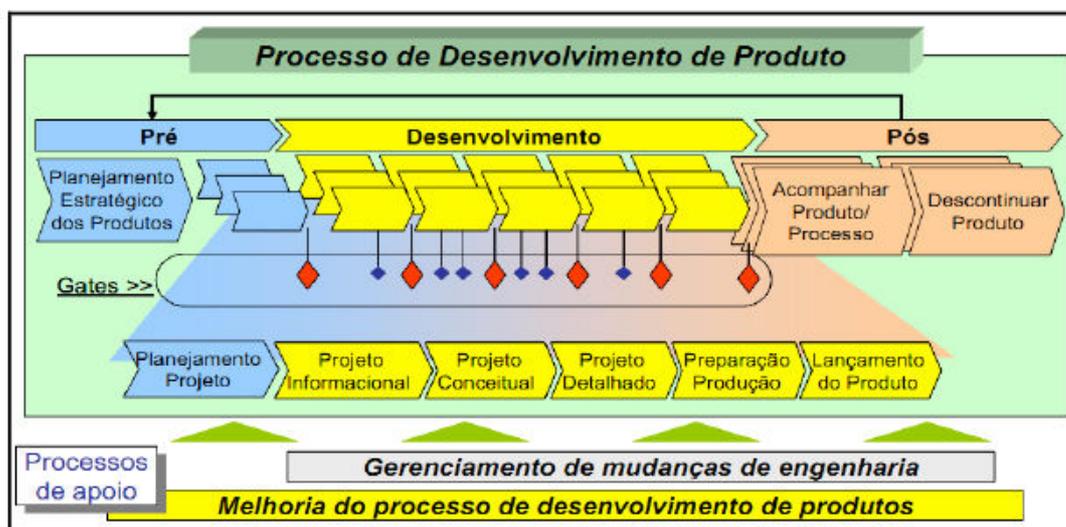


Figura 6 - Modelo de Referência de PDP

Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

O EcoM2 foi avaliado por 14 especialistas em *Eco Design*, visando a definição de pontos de melhoria em seu desenvolvimento, sendo validado através de estudos de caso. Entre as contribuições que este estudo proporcionou estão: a identificação e

sistematização das práticas de *Eco Design*, consolidação dos níveis de maturidade para a implementação da gestão do *Eco Design*, a proposição de um método baseado em melhoria contínua na gestão e implementação de *Eco Design* e o estabelecimento de uma compreensão mais ampla das variáveis envolvidas nesta área.

Araujo (2013) desenvolveu a adaptação dos termos pertencentes ao nível 2 de maturidade do modelo CMMI-DEV 1.3. Para este estudo, primeiramente realizou-se uma triagem com o auxílio de uma planilha composta por todas as práticas pertencentes ao nível 2 de maturidade. A planilha foi aplicada em quatro empresas industriais, no intuito de identificar os termos não compreensíveis aos profissionais da indústria de Manufatura. Com a identificação de apenas quatro termos não compreensíveis, que impactou em 67 variáveis avaliadas no nível 2 do CMMI, o autor realizou um Mapeamento para a adaptação de novos termos, compreensíveis à área, seguindo cinco atividades:

- 1) Análise de contextos dos termos não compreensíveis;
- 2) Definição dos Critérios para adaptá-los;
- 3) Definição de um Formulário Padrão;
- 4) Comparação de Termos;
- 5) Avaliação final através de Revisão por Pares, composta por Acadêmicos e Profissionais da indústria de Manufatura.

Seguindo estas atividades, novas entrevistas foram realizadas em empresas industriais para verificar a eficácia da estratégia realizada.

Neste estudo, a construção de uma estratégia para adaptar o modelo de maturidade CMMI-DEV 1.3 para ser utilizado em empresas de manufatura foi elaborada por meio de ideias e estudos relacionados durante o levantamento bibliográfico.

As estratégias utilizadas por Duarte et al. (2003), Dini et al. (2004), Bernaski (2009), Timossi et al. (2009), Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012) e Araujo (2013) contribuíram no desenvolvimento da estratégia de adaptação proposta neste estudo, a qual será detalhada no capítulo 3.

Além da adaptação dos termos do CMMI, visando aproximá-lo da realidade industrial, o objetivo desse trabalho também envolve desenvolver uma ferramenta para agilizar o processo de coleta de dados, já que envolve uma grande quantidade

de variáveis. Sendo assim, buscou-se ferramentas (*softwares*) que apresentam essa proposta: facilitar a avaliação da maturidade.

2.5 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE

Os processos de avaliação de maturidade com o CMMI, mesmo após a adaptação dos termos, são morosos e possuem um alto custo (geralmente entre duzentos mil e um milhão de reais), dependendo da complexidade do processo (FRANCISCANI E PESTILI, 2012). Afinal, os processos demandam tempo para galgar a maturidade pretendida, levando de quatro a oito anos para que uma empresa consiga atingir um dos níveis mais altos de maturidade; o nível cinco. Visando reduzir o tempo e os custos de avaliação de maturidade em empresas de manufatura é recomendável o emprego de ferramentas computacionais amigáveis com o usuário.

2.5.1. *Appraisal assistant*

A ferramenta *Appraisal Assistant*, desenvolvido pelo SQI, auxilia na avaliação da maturidade através dos requisitos do modelo CMMI, considerando todas as suas versões. Apesar de existirem outras ferramentas similares, o *Appraisal Assistant* oferece uma abordagem de gravação para as informações geradas durante a avaliação dos processos.

Esta ferramenta realiza a geração automática de relatórios de avaliação, com pontos fortes e fracos, avaliação de perfis, resumos e é disponibilizada gratuitamente. Em contrapartida, ela se encontra apenas na língua inglesa e demanda um bom domínio do método, sendo, em geral, operada por consultores especializados em CMMI (Ver Figura 7). A ferramenta é disponibilizada pela *Web* em um modelo teste, com o propósito de obter melhorias através do *feedback* dos usuários. Essa ferramenta é compatível somente com o sistema operacional *Windows*.

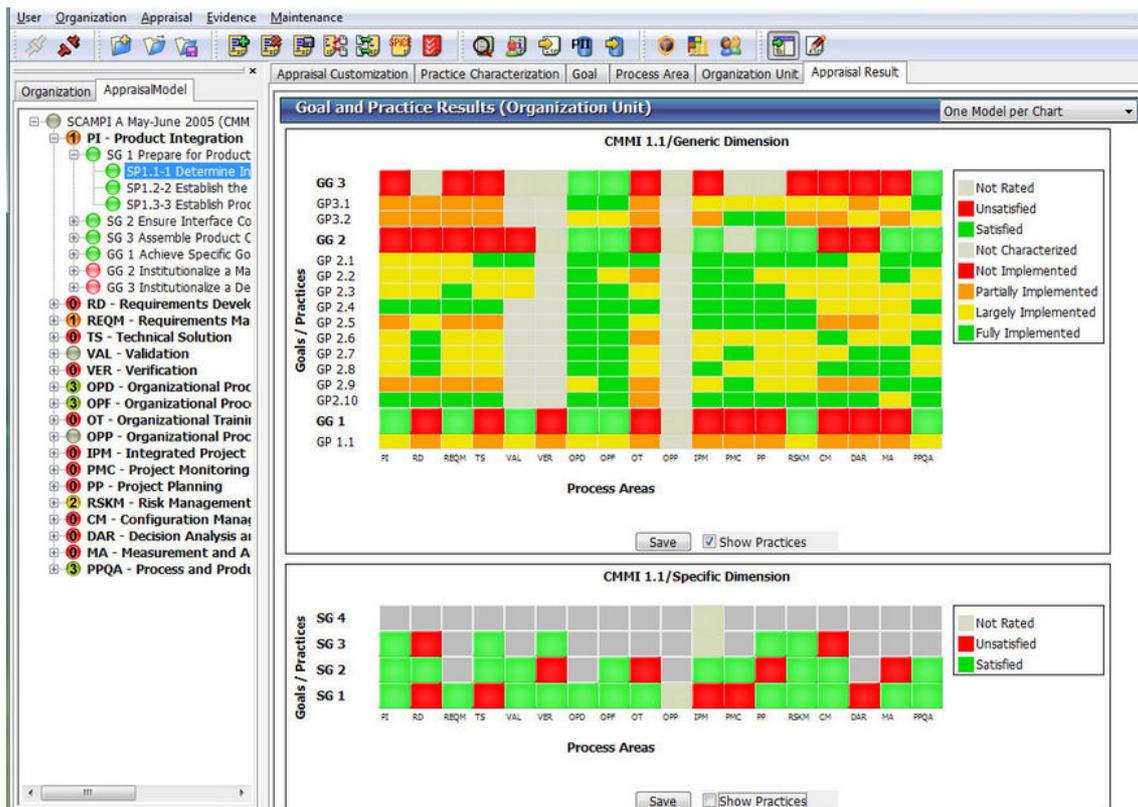


Figura 7 - Prévia do Resultado de Avaliação com o CMMI através do *Appraisal Assistant*.
Fonte: SQI (2007)

2.5.2 CMM-Quest da HM&S

A ferramenta *CMM-Quest*, desenvolvido pela HM&S, permite auto avaliação em organizações de desenvolvimento de *software*, mediante princípios do modelo CMMI-DEV 1.3. Seus resultados abrangem avaliações compreensíveis e análises em forma de gráficos, pelos quais correspondem aos perfis de capacidade. Caso necessário, esta ferramenta pode desenvolver um relatório via *web*. A avaliação pode ser realizada por um time da própria organização ou guiados por um consultor. A ferramenta é compatível com a representação contínua e a estagiada do CMMI-DEV 1.3. O grupo de desenvolvimento também possibilita treinamentos, preparação, planejamento e desenvolvimento de avaliações para, em seguida, disponibilizar *workshops*. A interface do *software*, disponível apenas na língua inglesa e voltadas para a empresas de TI, pode ser visualizada na Figura 8.

Esta ferramenta utilizou um recurso de desenvolvimento denominado .NET da *Microsoft*, que integra todas as bibliotecas necessárias para o desenvolvimento de um *software*, sendo um ambiente de desenvolvimento rápido e fácil para criar aplicações

rotativas sob o sistema operacional *Windows*, buscando as melhores interfaces homem-máquina. Essa ferramenta foi desenvolvida para funcionar em sistemas operacionais como: *Windows 7*, *Windows 8* e *Windows 8.1*.

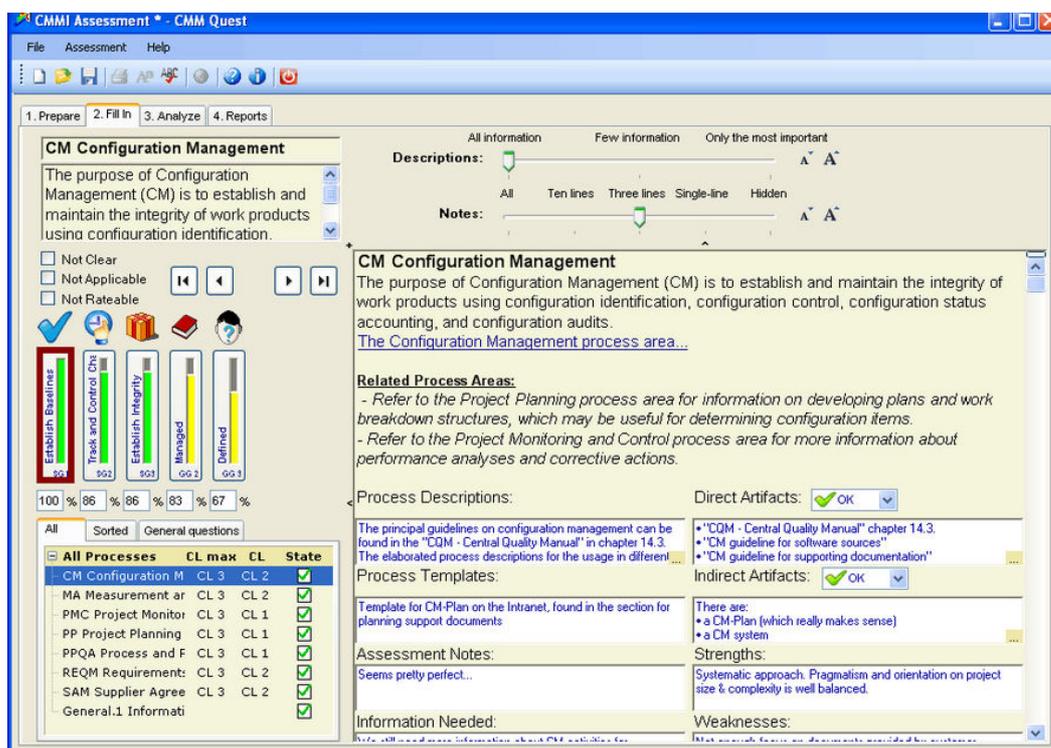


Figura 8 - Análise das Áreas de Processo

Fonte: HM&S (2015)

2.5.3 Appraisal Wizard

A ferramenta *Appraisal Wizard* (Assistente de Avaliação), desenvolvida pela ISD (*Integrated System Diagnostics* – Diagnósticos de Sistemas Integrados), possui um pacote de ferramentas ou aplicativos que possibilitam preparação, gestão, planejamento, gestão de auditorias, avaliações, revisões, entre outras atividades em relação à garantia de qualidade. Seu diferencial está em utilizar múltiplos modelos, normas e melhores práticas como referência, como CMMI, ITIL, ISO2000, ISO9001, ISO27000, entre outros. Esta ferramenta apresenta-se apenas na língua inglesa (Figura 9), mas utiliza uma grande variedade de gráficos e representações para ágil compreensão dos resultados e para a realização de comparativos entre vários resultados e progressos, após conclusões das avaliações.

O *Appraisal Wizard* utiliza o *Framework ISF (Integrated System Framework – Sistema Integrado Framework)*, que é um *framework* integrado de melhores práticas, desenvolvido com o objetivo de eliminar complexidades e desperdícios (custos). A principal intenção é o elevado desempenho dos processos de TI nas organizações, a evolução dos níveis de maturidade e a obtenção de conformidade das certificações com os padrões de forma transparente e simultânea (ISD, 2015).

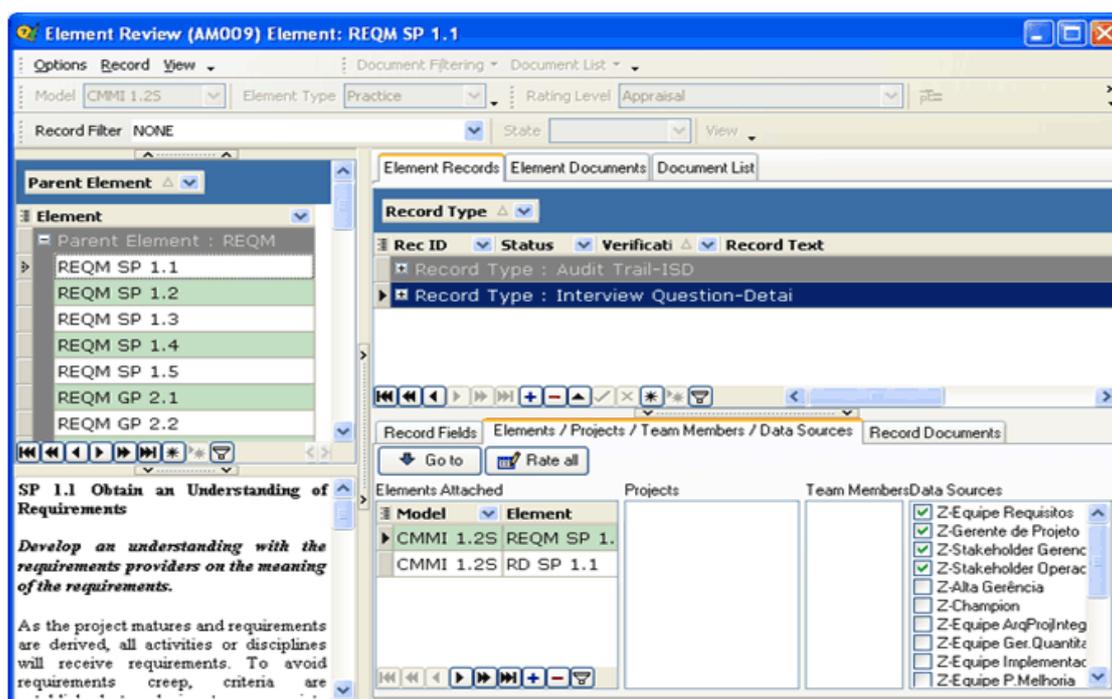


Figura 9 - Avaliação de Maturidade com *Appraisal Wizard*

Fonte: ISD (2015)

Como pôde ser visto, as ferramentas apresentadas incluem apenas termos utilizados pelas empresas de TI, demandando algumas adaptações se necessitassem ser aplicadas nas indústrias de manufatura. Além disso, todas estão em inglês, não sendo encontrada nenhuma na língua portuguesa.

Enfim, com as revisões das ferramentas de avaliação de maturidade já desenvolvidas, foi possível identificar as principais lacunas para o desenvolvimento deste estudo: demanda-se uma ferramenta em Português para as indústrias de manufatura que desenvolvem produtos tangíveis, a qual tenha uma boa interface com o usuário, permitindo uma auto avaliação por parte da empresa, e com a emissão de relatórios que destaquem os pontos deficitários da empresa a serem melhorados.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, será descrita a metodologia de pesquisa, com a inclusão da classificação da pesquisa, o planejamento e os principais métodos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, considerando o objetivo geral que é o de adaptar os níveis 3, 4 e 5 do modelo CMMI-DEV para empresas de manufatura e desenvolver uma ferramenta *web* para auto avaliação da maturidade em indústrias de manufatura instaladas no Brasil.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2002), esta pesquisa com base em seus objetivos é classificada como **exploratória**, pois envolve levantamento bibliográfico (com teses, dissertações, livros, artigos, entre outros) e também entrevistas com pessoas experientes na área de estudo. Gil relata que este tipo de pesquisa tem como objetivo principal aprofundar-se no problema, tornando-o mais explícito, mesmo com constituições de hipóteses.

Com base nos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada como **bibliográfica**, pois é elaborada a partir de material já publicado, e como **levantamento**, pois envolve entrevistas diretas com pessoas experientes na indústria de manufatura para a obtenção de dados relevantes ao estudo.

Do ponto de vista de sua natureza, a pesquisa é classificada como **aplicada**, pois objetiva o desenvolvimento de novos conhecimentos em aplicações práticas e com a solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses à área.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como **qualitativa**, pois os dados que auxiliaram no desenvolvimento de adaptação dos termos não compreensíveis do modelo de maturidade foram possíveis com a realização de coletas de dados descritivos em diversas empresas de manufatura. De acordo com Gil, uma característica desta classificação é a análise indutiva e descritiva, não sendo necessários métodos ou técnicas estatísticas.

3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa inicia-se com algumas revisões bibliográficas, seguindo a sistemática de Biolchini et al. (2005), a qual é realizada em três fases: planejamento, execução e análise de resultados.

Planejamento: consiste na formulação do problema e na determinação em como os dados serão coletados, avaliados, analisados e interpretados. Esta etapa inclui as principais definições de como serão elaboradas as estratégias e os resultados apresentados, obtendo desta forma orientação para os passos seguintes (BIOLCHINI et al., 2005). A formulação do problema determina as principais evidências para a determinação do objetivo do projeto, seus benefícios e resultados. Sendo assim, para a compreensão do modelo CMMI foram revisados seus objetivos, metas, práticas, descrições e importância de cada terminologia e expressão existentes no modelo. Posteriormente, foram realizadas revisões sobre métodos de adaptação de termos entre métodos de áreas distintas, visando embasar a metodologia que deveria ser utilizada para adaptar os termos do CMMI. Por fim, visando construir um *software* para facilitar a coleta de dados, também foram revisadas as ferramentas similares existentes.

Execução: inclui a identificação, seleção e avaliação de estratégias. Esta etapa envolve a pesquisa em bases de dados, com a seleção e utilização de palavras-chave pré-estabelecidas, que facilitem a busca (BIOLCHINI et al., 2005). Os bancos de dados utilizados foram periódicos nacionais e internacionais fornecido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e através do *Scholar Google* (Google Escolar). O quadro 9 apresenta os principais periódicos estudados, suas classificações, áreas de avaliação e as palavras-chave utilizadas nas buscas. A classificação *Qualis* foi o critério adotado para a seleção de periódicos, delimitados entre os níveis A1 e B4. As buscas foram realizadas diariamente e repetidamente, através de verificações ordenadas por relevância e por data mais recente (Ver Quadro 8).

Análise: com os estudos selecionados, esta análise envolve a extração das informações que possam realmente ser úteis e pertinentes ao objetivo do projeto (BIOLCHINI et al., 2005).

Periódicos			
Título	Classificação	Área de Avaliação	
Journal of Quality in Maintenance Engineering	B2	ENGENHARIAS III	
Journal of Cleaner Production	A1	ENGENHARIAS II	
Journal of Software Maintenance and Evolution	B2	ENGENHARIAS III	
International Journal of Production Economics	A1	ENGENHARIAS III	
S & G. Sistemas & Gestão	B4	ENGENHARIAS I	
Produção (São Paulo. Impresso)	B2	ENGENHARIAS I	
International Journal of Innovation Management	A2	ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	
Gestão & Produção (UFSCAR. Impresso)	B2	ENGENHARIAS III	
Information and Software Technology	A2	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	
Palavras - chave			
CMMI	tool	development	improvement
software	proposal	process	PDP
method	methodology	engineering	adaptation
fragment	assessment	method tailoring	maturity
evaluation	analysis	capability	developing software
information system	quality	aproach	appraisal
suitability	terminology	term	adaptability
manufacturing	adapting	communication	vocabularies
ontology	mapping	comparison	association

Quadro 8 - Levantamento Bibliográfico

3.3 MÉTODO DE PESQUISA

Após o levantamento bibliográfico, foi possível delimitar duas estratégias utilizadas para este projeto. Ou seja, uma estratégia para a adaptação do modelo de avaliação de maturidade CMMI às indústrias de manufatura de produtos tangíveis e uma estratégia para o desenvolvimento de uma ferramenta *web* para a aplicação do CMMI com os termos adaptados em português.

3.3.1 Estratégia para Adaptação dos Termos

A estratégia para adaptação de termos foi baseada em Duarte et al. (2003), Dini et al. (2004), Bernaski (2009), Timossi et al. (2009), Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012) e Araujo (2013). Com a intenção de obter a melhor solução para este projeto, foi elaborado um Quadro comparativo entre essas estratégias (ver Quadro 9).

	Foco do Estudo	Estratégia de Avaliação	Estratégia de Adaptação	Validação
Duarte et al. (2003)	Tradução e Adaptação cultural de um instrumento de qualidade de vida para pacientes renais	Tradução e aplicação do instrumento	Análise e Modificação de termos com grupo de especialistas	Nova aplicação do instrumento
Dini et al. (2004)	Tradução e Adaptação cultural de um instrumento de alterações psicológicas	Tradução e Aplicação do Instrumento com escala de compreensão de 1 a 5	Análise e Modificação de termos com grupo de especialistas	Nova aplicação do instrumento
Martins (2007)	Estabelecer um glossário para a indústria de alumínio brasileiro	Aplicação de questionário em sete áreas operacionais	Análise e Modificação de termos com grupos de especialistas	Aplicação em empresas industriais
Bernaski (2009)	Desenvolvimento de um vocabulário único para a área de custos	Aplicação da ontologia em ambiente industrial, com auxílio de mapas mentais	Desenvolvimento de glossário com termos de compreensão comum e compartilhada do domínio de custos	Análises a partir de casos práticos
Timossi et al. (2009)	Adaptação de modelo de avaliação de qualidade de vida no trabalho	Aplicação do modelo	Análise e Modificação de termos com grupo de profissionais e acadêmicos	Nova aplicação do instrumento
Bazzon (2009)	Desenvolver vocabulário padrão aos profissionais da indústria de artefatos de borracha	Aplicação de questionário em empresas industriais	Análise de contextos com auxílio de mapa conceitual e com especialistas	Aplicação em empresas industriais
Nobrega et al. (2010)	Construção de glossário para a área de Enfermagem	Mapeamento dos termos em sete clínicas	Análise e Modificação de termos com grupos de especialistas	Aplicação em clínicas
Andrade et al. (2010)	Desenvolvimento de vocabulário comum em subprocessos do PDP	Aplicação de questionário em ambiente industrial	Análise e Modificação de termos com grupos de especialistas	Nova aplicação do questionário
Pigozzo (2012)	Desenvolvimento de novo modelo de maturidade	Aplicação de questionário em três empresas industriais	Análise e Definição de Pontos de Melhoria um grupo de 12 especialistas	Aplicação em empresas industriais

Quadro 9 - Comparativo entre Estratégias para Adaptação de Termos

As informações consideradas relevantes para realizar o comparativo, foram: Foco do Estudo, Estratégia de Avaliação, Identificação de Termos não compreensíveis, Grupo de Aplicação, Estratégia de Adaptação e Método de Validação. Estas informações destacam e organizam as etapas mais relevantes em cada estudo.

Desta forma, a eficiência das estratégias, comprovadas pela maioria dos autores, foi utilizada como indicador deste comparativo, visando desenvolver uma estratégia adequada para este estudo (tanto para a estratégia de avaliação, como para a estratégia de adaptação dos termos).

Para a estratégia de avaliação, um instrumento baseado em questionários foi considerado o mais efetivo, no intuito de realizar uma triagem dos principais termos não compreensíveis, restringindo o estudo de adaptação exclusivamente para estes termos. De acordo com Garcia e Pacheco (2009), as avaliações baseadas em questionários são efetivas porque podem ser aplicadas para muitas pessoas, fornecem dados quantitativos e podem ser imediatamente analisadas. Para a estratégia de adaptação, a utilização de glossários, mapas mentais e o auxílio de especialistas da indústria de manufatura proporcionará a agilização e simplificação do processo de identificação dos termos comuns.

A partir do comparativo desenvolvido, foi possível desenvolver e planejar a estratégia para o estudo de adaptação, através de sete fases:

- 1) Identificação e tradução para o português, dos termos originais do modelo CMMI-DEV 1.3, em seus níveis 3, 4 e 5;
- 2) Desenvolvimento de um Instrumento de Avaliação à compreensão do modelo CMMI-DEV 1.3, em seus níveis 3,4 e 5;
- 3) Alimentação do instrumento com as metas e práticas utilizadas no modelo CMMI-DEV 1.3;
- 4) Aplicação do Instrumento aos profissionais da indústria de Manufatura de Produtos Tangíveis;
- 5) Análise e Adaptação dos Termos não compreensíveis;
- 6) Comparativo dos termos adaptados com os termos originais;
- 7) Validação dos termos adaptados.

Estas fases são descritas detalhadamente no Quadro 10.

Desta forma, o instrumento desenvolvido para avaliar o nível de compreensão de cada entrevistado, descrito na segunda fase da estratégia, pode ser visualizado parcialmente pela Figura 10 e integralmente no Apêndice A.

A) Frases utilizadas no CMMI	B)Explicação	C)Todos os termos das frases são compreensíveis ? SIM OU NÃO?	D) Campo de Observações
Compreensão nos termos utilizados no Modelo de Avaliação de Maturidade CMMI			
	Nome: Empresa: Cargo: Classificação: Profissional da Indústria		
		Sim	
		Não	

Figura 10 - Instrumento para Triagem de Compreensão das Práticas Avaliadas pelo Modelo CMMI-DEV 1.3

	Fase	Descrição Operacional	Autores Fonte
1	Identificação e Tradução dos termos originais do modelo CMMI-DEV 1.3, em seus níveis 3, 4 e 5	A tradução dos termos foi retirada da tradução oficial do livro CMMI-DEV 1.2 para a língua portuguesa. De acordo com Valle et al.(2010), a última versão do modelo, ou seja, o CMMI-DEV 1.3, modelo utilizado neste estudo, foi desenvolvida com mudanças e melhorias em comparação à versão 1.2. Estas mudanças e melhorias foram necessárias, principalmente para simplificar e tornar mais claras as explicações das práticas e para aumentar a eficiência das avaliações. Desta forma, devido à ausência de uma tradução oficial do modelo CMMI-DEV 1.3, estas mudanças foram traduzidas em conjunto com um tradutor local, facilitando a aplicação do instrumento neste estudo.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009) Tompsen (2010), Valle et al. (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Araujo (2013)
2	Desenvolvimento de um instrumento de avaliação à compreensão do modelo CMMI-DEV, em seus níveis 3,4 e 5;	O recurso utilizado para o instrumento foi o aplicativo de planilhas eletrônicas <i>Microsoft Excel</i> , devido ao fácil acesso e à familiaridade por qualquer usuário. O instrumento, desenvolvido para avaliar o nível de compreensão de cada entrevistado, será composto pelas áreas, metas e práticas dos níveis 3, 4 e 5 do modelo, suas respectivas definições, um campo de respostas para a identificação afirmativa ou negativa dos respondentes, em relação à compreensão de cada item, ou seja, “sim” caso todos os termos do item sejam compreensíveis, e “não” se algum termo interferir na compreensão do mesmo; e um campo de observação e/ ou sugestões, se o entrevistado julgar necessário.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009) Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Araujo (2013)
3	Alimentação do instrumento com as metas e práticas utilizadas no modelo CMMI-DEV 1.3;	Organização de todos os termos no instrumento. As inclusões dos termos no modelo, com suas respectivas definições, são formadas por 15 áreas de processo, três metas genéricas, seis práticas genéricas, 34 metas específicas e 112 práticas específicas.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009) Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Macchi e Fumagalli (2013), Araujo (2013)
4	Aplicação do instrumento aos profissionais de Engenharia de Manufatura	Seleção dos entrevistados para a aplicação do instrumento e posterior organização dos termos identificados como não compreensíveis para a análise.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009); Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Araujo (2013)
5	Análise e Adaptação dos Termos não compreensíveis	O critério de análise para identificação dos termos necessários à adaptação será: no mínimo duas respostas negativas ao entendimento do termo. Para as adaptações serão utilizados glossários e dicionários, com o apoio de especialistas, para a identificação e substituição dos termos não compreensíveis em novos termos com equivalência conceitual e prática à Engenharia de Manufatura. As definições e hipóteses utilizadas para determinar e abstrair o termo ideal para a adaptação, serão dispostos em um mapa mental, pois foi considerado um meio efetivo para armazenar e organizar ideias. Este mapa mental será desenvolvido com o auxílio da ferramenta <i>XMind</i> .	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004);Bernaski (2009), Lima (2008), Timossi et al. (2009)
6	Comparativo dos termos adaptados com os termos originais	Os termos sinônimos encontrados, que possam traduzir de forma adequada os itens do modelo, serão demonstrados em um novo quadro, de forma comparativa ao termo original. Este quadro é demonstrada pelo Quadro 11. Caso não existam termos sinônimos, que ocasionem impossibilidade na adaptação de algum item, serão avaliadas as possibilidades de exclusão do mesmo, assim como as possibilidades de inclusão de novos itens, caso julguem-se necessários.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009) Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Araujo (2013)
7	Validação dos termos adaptados.	Realizado com o processo de Revisão por Pares, através de novas entrevistas com profissionais e acadêmicos da área de Manufatura e com uma nova aplicação do instrumento com os termos já adaptados.	Duarte et al. (2003); Dini et al.(2004); Timossi et al. (2009) Tompsen (2010), Andrade et al. (2010), Pigosso (2012), Araujo (2013)

Quadro 10 - Descrição das Fases da Estratégia para Adaptação dos Termos

Freitas e Rodrigues (2005) relatam a existência de fatores que podem prejudicar a confiabilidade de um questionário durante a coleta de dados. Quantidades elevadas de itens e variáveis para leitura e tempo de aplicação são fatores que podem ocasionar respostas impulsivas ou até a ausência de respostas. Outro fator prejudicial, descrito pelos autores é a avaliação por meio de uma amostra semelhante, pois quanto mais diversificadas forem as amostras, como cargos e funções diferenciados, utilizados como respondentes, maior será a confiabilidade da avaliação.

Portanto, estas coletas serão realizadas com diferentes profissionais atuantes na indústria de Manufatura, visando proporcionar diferentes perspectivas na interpretação dos termos do modelo de maturidade. Estas diferentes perspectivas possibilitam uma resposta multidisciplinar para avaliar e identificar quaisquer dificuldades que o vocabulário do modelo utilizado em indústrias de *Software* possa ocasionar nesta área. Portanto, os perfis de cada profissional e o porte de cada empresa em que atuam serão detalhados no capítulo 4, para uma análise completa destas perspectivas.

Após análise e adaptação dos termos, estes serão estruturados em uma nova tabela, conforme a descrição da fase seis, de forma comparativa aos termos originais e não compreensíveis. Esta tabela é demonstrada pelo Quadro 11.

Termo CMMI	Conceito Original CMMI	Essência do Conceito Original	Termo Similar Manufatura	Conceito do Termo Manufatura	Autores Fonte
Termo A	Conceito do Termo A de acordo com o modelo CMMI-DEV 1.3	Definição objetiva do termo A em sua aplicação com o Modelo CMMI-DEV 1.3	Termo sinônimo utilizado na Indústria de Manufatura	Conceito do Termo sinônimo	Relação de Autores Fonte

Quadro 11 - Comparativo para Modificação e Adaptação de Termos no Modelo CMMI-DEV

Visando verificar o modelo adaptado para outra área de atuação, foi utilizado a revisão por pares, desenvolvida na fase 7. De acordo com Kern e Saraiva (1999), esse é um sistema de controle de qualidade. Chamon et al. (2010) e Araújo (2012) citam que é o processo de avaliação do mérito científico realizado por especialistas.

Em uma pesquisa científica, desenvolver a revisão por pares oferece credibilidade e confiabilidade no conteúdo apresentado, pois identifica-se como uma avaliação através de especialistas que ocasiona grande impacto na revisão. Bornmann (2011) declara que esta revisão é o principal mecanismo de controle de qualidade, tornando o instrumento mais eficaz para desenvolver uma seleção crítica. Por fim, se ainda existirem dificuldades na compreensão dos novos termos, novas modificações serão executadas, até que estes sejam completamente compreendidos.

Com os termos em português e adaptados, faz-se necessário inseri-los em uma ferramenta que se proponha a facilitar a coleta de dados e a análise da maturidade da empresa, além de ressaltar seus pontos deficitários.

3.3.2 Estratégia para Desenvolvimento da Ferramenta

Visando a construção da ferramenta, definiu-se uma estratégia de desenvolvimento, planejada em quatro fases descritas no Quadro 12:

	Fase	Descrição Operacional	Autores Fonte
1	Definição dos Recursos Necessários e da Linguagem ideal para o Desenvolvimento da Ferramenta	Em conjunto com o técnico de computação, foram realizadas as seguintes definições: Linguagens de Programação: Servidor - PHP (<i>Hypertext PreProcessor</i>) <i>Zend Framework</i> 1.11.4 ; Navegador - Jquery/Ajax/Json; Banco de Dados: MySql 5.5.11; Estruturação de Conteúdo: HTML5 e CSS3.	Php Group (2015); Soares (2013); Mazza (2012); Clark et al. (2014); Legnstorf (2011); Samy (2009); Flanagan (2012).
2	Definição dos Itens Necessários para a Simplificação do Acesso e Navegação do Usuário	1- A ferramenta <i>web</i> possuirá um tempo pré-determinado de acesso gratuito (ao nível 2) para demonstração da ferramenta. 2- O usuário que está no plano gratuito não receberá laudos e informações do sistema via <i>e-mail</i> , e poderá cadastrar apenas uma empresa. 3- O acesso será exclusivamente através da Internet. 4- O usuário trafegará os dados através de uma conexão segura utilizando o protocolo HTTPS. 5- O usuário poderá cadastrar as empresas no sistema. 6- O sistema emite relatórios das auditorias. 7- O sistema gera gráficos para mostrar em que nível a empresa encontra-se após auditoria. 8- O sistema monitora o tempo de sessão dos usuários, com tempo de 30 minutos para expirar caso não esteja em uso. 9- Uso de SSL (<i>Secure Sockets Layer</i>), tecnologia de segurança que é comumente utilizada para codificar os dados trafegados entre o usuário e o <i>website</i> .	Thomaz e Soares (2004); Soares (2013); Legnstorf (2011); Samy (2009); Flanagan (2012).
3	Alimentação da Ferramenta com os Termos do CMMI-DEV 1.3	Com o protótipo da ferramenta desenvolvido em sua fase inicial, todos os termos do modelo CMMI-DEV 1.3 em seus cinco níveis de maturidade serão incluídos, já com as novos termos adaptados, para que a ferramenta esteja completa para a avaliação de Empresas de Manufatura.	Thomaz e Soares (2004); Soares (2013); Legnstorf (2011); Samy (2009); Flanagan (2012).
4	Avaliação Preliminar da Ferramenta	A avaliação preliminar do protótipo da ferramenta será realizada com um profissional da indústria, mediante a utilização de uma escala de satisfação para identificar o cumprimento da expectativa do usuário, e a cronometragem do tempo de avaliação.	Vernadat (1996); Timossi et al. (2009); Pigosso (2012).

Quadro 12 - Descrição das Fases da Estratégia para Desenvolvimento da Ferramenta

Para que a linguagem de programação PHP fosse definida como a ideal para o desenvolvimento desta ferramenta, concluiu-se que, pela experiência de cinco anos do técnico de computação que auxiliou neste desenvolvimento, e de acordo com o *PHP Group* (2015), essa é a linguagem mais utilizada por programadores *web*, apresenta fácil manutenção, possui prático desenvolvimento e interpretação relacionada a orientação de objetos, além de possuir manipulação de tratamento de erros e sintaxe de fácil interpretação em sua estruturação e excelente tempo de resposta e manipulação dos mesmos.

Para a estruturação dos conteúdos, o HTML5 (*Hypertext Markup Language 5* – Linguagem de Marcação de Hipertexto) e o CSS3 (*Cascading Style Sheets 3* – Folhas de Estilo em Cascata 3) foram escolhidos, pois de acordo com Mazza (2012) e Clark et al. (2014), estas linguagens possuem o melhor desempenho em comparação aos navegadores atuais e melhor indexação nos robôs de buscas.

Para a linguagem do navegador, *JQuery* foi selecionado devido a sua interação do usuário com a página ou com o sistema, por exemplo, com validações de formulários, animações, entre outros. Legnstorf (2011) relata que entre seus pontos fortes, destacam-se a facilidade de uso e estabilidade, pois são alocadas melhorias de versão para versão e a retro compatibilidade é alta. *Ajax* desenvolve solicitações assíncronas com o servidor, ou seja, o sistema envia somente informações ao servidor e recebe uma resposta. *Jquery* com *Ajax* torna-se uma poderosa combinação, de acordo com Samy (2009).

Json (*Javascript Object Notation* – Notação de Objeto *JavaScript*) é uma formatação leve de troca de dados, pois desenvolve formatos de dados tratados entre *Ajax* e PHP, muito mais simples de trabalhar que outras estruturas, além de acelerar o tempo de resposta do servidor (FLANAGAM, 2012).

Baseado nessas atribuições predefinidas, a ferramenta poderá ser construída com a qualidade pretendida, podendo contribuir significativamente com as reduções de tempo e custo nas avaliações de maturidade industrial.

O próximo capítulo apresenta o desenvolvimento de adaptação do modelo e ferramenta para avaliar maturidade industrial, incluindo a discussão dos resultados encontrados.

4 ADAPTAÇÃO DE MODELO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA AVALIAR MATURIDADE INDUSTRIAL

Esse capítulo apresenta o desenvolvimento e os resultados do trabalho, referentes à adaptação do modelo CMMI-DEV 1.3 para aplicação em empresas de manufatura de produtos tangíveis, considerando a avaliação dos níveis 3, 4 e 5 de maturidade, e à construção de uma ferramenta para coleta de dados e análise de maturidade.

4.1 TERMOS RELACIONADOS À ÁREA INDUSTRIAL DE SOFTWARE

Os termos do modelo CMMI-DEV 1.3 estão inclusos em diversas Metas Genéricas, Metas Específicas, Práticas Genéricas, e Práticas Específicas, pelas quais fazem parte das 15 Áreas de Processo do modelo, conforme relatado no capítulo 2. As variáveis usadas para avaliar uma indústria são provenientes dos cruzamentos entre Metas Genéricas x Metas Específicas, que se desdobram na prática em vários cruzamentos específicos, ou seja, Práticas Genéricas x Práticas Específicas, conforme exemplo demonstrado no Quadro 13, totalizando 2171 variáveis para uma avaliação completa em seus cinco níveis de maturidade. A aplicação do modelo desenvolve as variáveis por meio dos cruzamentos das Práticas Genéricas como itens de apoio que a empresa deve ter para suportar às Práticas Específicas, referentes às práticas executadas pelos profissionais, como pode ser visto nos cruzamentos com os textos sublinhados (ver Quadro 13).

Cruzamentos entre Práticas Específicas x Práticas Genéricas			Meta Genérica
			Institucionalizar um Processo Gerenciado
			Prática Genérica
			Fornecer Recursos
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica	
Planejamento de Projeto	Elabora um Plano de Projeto	Estabelece Orçamento e Cronograma	<u>A empresa fornece recursos para o estabelecimento de orçamento e cronograma</u>
		Identifica Riscos do Projeto	<u>A empresa fornece recursos para identificar riscos do projeto</u>

Quadro 13 - Exemplo de Cruzamentos entre Práticas Específicas x Práticas Genéricas

Para os níveis 3, 4 e 5, abordados neste estudo, totalizam-se 1577 cruzamentos para o desenvolvimento de uma avaliação para atingir estes níveis. No nível 3, consideram-se 11 Áreas de Processo e envolvem 1226 cruzamentos que envolvem 140 Práticas Específicas com 13 Práticas Genéricas. Para o nível 4, consideram-se duas Áreas de Processo e envolvem 156 cruzamentos que envolvem 12 Práticas Específicas com 13 Práticas Genéricas. No nível 5, considera-se duas Áreas de Processo e envolvem 195 cruzamentos que envolvem 15 Práticas Específicas com 13 Práticas Genéricas. Na Figura 11 é possível visualizar de forma abrangente todos os cruzamentos que são desenvolvidos nos cinco níveis de maturidade, com a região clara da imagem relacionada aos cruzamentos adaptados neste estudo.

		METAS GENÉRICAS												
		EXECUTADO	GERENCIADO									DEFINIDO		
		PRÁTICAS GENÉRICAS												
		1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	3.1	3.2
ÁREAS DE PROCESSO	Nível													
	2													
	2													
	2													
	2													
	2													
	2													
	2													
	3													
	3													
	3													
	3													
	3													
	3													
	3													
	3													
	3													
	4													
	4													
	5													
5														

Figura 11 - Cruzamentos no CMMI-DEV 1.3

As metas e práticas que ainda não foram adaptadas por Araujo (2013), ou seja, aquelas utilizadas nos cruzamentos dos níveis 3, 4 e 5, foram organizadas, advindas da tradução oficial em português do modelo CMMI-DEV 1.2 (SEI, 2006), e com o auxílio de um tradutor local, conforme mostrado nos Quadros 14, 15 e 16. Este tradutor possui inglês fluente, com experiência de 7 anos em rotinas de tradução de textos técnicos.

(continua)

Nível 3			
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica	
1	<u>Análise e Tomada de Decisões</u>	<u>Avaliar Alternativas</u>	Estabelecer diretrizes para Análise e Decisão
			Estabelecer critérios de Avaliação
			Identificar Soluções Alternativas
			Selecionar Métodos de Avaliação
			Avaliar Alternativas
			Selecionar Soluções
2	<u>Treinamento na Organização</u>	<u>Estabelecer uma Capacidade de Treinamento na Organização</u>	Estabelecer Necessidades Estratégicas de Treinamento
			Identificar as Necessidades de Treinamento sob Responsabilidade da Organização
			Estabelecer um Plano Tático de Treinamento na Organização
			Estabelecer Capacidade de Treinamento
	<u>Proporcionar Treinamento Necessário</u>	Fornecer Treinamentos	
		Estabelecer Registros de Treinamento	
		Avaliar a Eficácia dos Treinamentos	
3	<u>Definição dos Processos da Organização</u>	<u>Estabelecer Ativos de Processo da Organização</u>	Estabelecer Processos-Padrão
			Estabelecer Descrições de Modelos de Ciclos de Vida
			Estabelecer Critérios e Diretrizes para Adaptação
			Estabelecer o Repositório de Medições da Organização
			Estabelecer a Biblioteca de Ativos de Processo da Organização
			Estabelecer Padrões de Ambiente de Trabalho
			Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes
4	<u>Foco no Processo da Organização</u>	<u>Determinar Oportunidades de Melhoria de Processo</u>	Estabelecer Necessidades de Processo da Organização
			Avaliar os Processos da Organização
			Identificar Melhorias para os Processos da Organização
	<u>Planejar e Implantar Melhorias de Processo</u>	Estabelecer Planos de Ação de Processo	
		Implementar Planos de Ação de Processo	
		Implantar Ativos de Processo da Organização	
		Implantar Processos-Padrão	
		Monitorar Implementação	
<u>Implantar os Ativos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas</u>	Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos Ativos de Processo da Organização		

Quadro 14 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 3 de Maturidade

(continua)

Nível 3		
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica
5	<u>Utilizar o Processo Definido para o Projeto</u>	Estabelecer o Processo Definido para o Projeto
		Utilizar os Ativos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto
		Estabelecer o Ambiente de Trabalho do Projeto
		Integrar Planos
		Gerenciar o Projeto utilizando Planos Integrados
		Estabelecer Equipes
	<u>Coordenar e Colaborar com as Partes Interessadas Relevantes</u>	Contribuir para os Ativos de Processo da Organização
		Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas
		Gerenciar Dependências
		Solucionar Questões Críticas de Coordenação
6	<u>Preparar Gestão de Riscos</u>	Determinar Fontes e Categorias de Riscos
		Definir Parâmetros para Riscos
		Estabelecer uma Estratégia para Gestão de Riscos
	<u>Identificar e Analisar Riscos</u>	Identificar Riscos
		Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos
	<u>Mitigar Riscos</u>	Elaborar Planos de Mitigação de Riscos
Executar Planos de Mitigação de Riscos		
7	<u>Desenvolver Requisitos de Cliente</u>	Levantar Necessidades
		Desenvolver Requisitos de Cliente
	<u>Desenvolver Requisitos de Produto</u>	Estabelecer Requisitos de Produto e de Componente de Produto
		Alocar Requisitos de Componente de Produto
		Identificar Requisitos de Interface
	<u>Analisar e Validar Requisitos</u>	Estabelecer Conceitos Operacionais e Cenários
		Estabelecer uma Definição de Funcionalidade Requerida e Atributos de Qualidade
		Analisar Requisitos
Analisar Requisitos visando ao Balanceamento		
8	<u>Preparar Integração do Produto</u>	Validar Requisitos
		Estabelecer uma Estratégia de Integração
		Estabelecer Ambiente de Integração de Produto
	<u>Assegurar Compatibilidade das Interfaces</u>	Estabelecer Procedimentos e Critérios para Integração de Produto
		Revisar Descrições de Interfaces para Assegurar Completeza
	<u>Montar Componentes do Produto e Entregar Produto</u>	Gerenciar Interfaces
		Confirmar se os Componentes do Produto estão prontos para serem Integrados
		Montar Componentes do Produto
Avaliar Componentes de Produto Montados		
		Empacotar e Entregar Produto ou Componente de Produto

Quadro 14 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 3 de Maturidade

(conclusão)

Nível 3		
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica
9	<u>Selecionar Soluções de Componentes de Produto</u>	Desenvolver Soluções Alternativas e Critérios de Seleção
		Selecionar Soluções de Componentes de Produto
	<u>Desenvolver Design</u>	Desenvolver o <i>Design</i> do Produto ou dos Componentes do Produto
		Estabelecer Pacote de Dados Técnicos
		Projetar Interfaces utilizando Critérios
	<u>Implementar Design do Produto</u>	Analisar Alternativas: Desenvolver, Comprar ou Reusar
		Implementar <i>Design</i>
		Elaborar Documentação de Suporte ao Produto
10	<u>Preparar Validação</u>	Selecionar Produtos para Validação
		Estabelecer Ambiente de Validação
		Estabelecer Procedimentos e Critérios para Validação
	<u>Validar Produto ou Componente de Produto</u>	Realizar a Validação
		Analisar Resultados de Validação
11	<u>Preparar Verificação</u>	Selecionar Produtos de Trabalho para Verificação
		Estabelecer Ambiente de Verificação
		Estabelecer Procedimentos e Critérios de Verificação
	<u>Realizar Revisão por Pares</u>	Preparar Revisão por Pares
		Conduzir Revisão por Pares
		Analisar Dados de Revisão por Pares
	<u>Verificar Produtos de Trabalho Selecionados</u>	Realizar Verificação
Analisar Resultados de Verificação		

Quadro 14 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 3 de Maturidade
 Fonte: Adaptado de SEI (2010)

Nível 4		
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica
1	<u>Desempenho no Processo da Organização</u>	Estabelecer Objetivos para Qualidade e para Desempenho de Processo
		Selecionar Processos
		Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo
		Analisar Desempenho de Processo e Estabelecer <i>Baselines</i> de Desempenho de Processo
		Estabelecer Modelos de Desempenho de Processo
2	<u>Preparar a Gestão Quantitativa</u>	Estabelecer os Objetivos do Projeto
		Compor o Processo Definido
		Selecionar SubProcessos e Atributos
		Selecionar Medidas e Técnicas Analíticas
	<u>Gerenciar Quantitativamente o Projeto</u>	Monitorar o Desempenho dos SubProcessos Selecionados
		Gerenciar o Desempenho do Projeto
		Realizar a Análise da Causa Raiz

Quadro 15 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 4 de Maturidade
 Fonte: Adaptado de SEI (2010)

Nível 5		
Área de Processo	Meta Específica	Prática Específica
1	<u>Determinar as causas dos resultados selecionados</u>	Selecionar os Resultados Selecionados
		Analisar Causas
	<u>Tratar Causas de Resultados Selecionados</u>	Implementar Propostas de Ação
		Avaliar Efeitos de Ações Implementadas
		Registrar Dados de Análises Causais
2	<u>Gerenciar o Desempenho de Negócios</u>	Manter os Objetivos de Negócio
		Analisar Dados de Depempenho de Processo
		Identificar Áreas Potenciais para Melhoria
	<u>Selecionar Melhorias</u>	Obter Melhorias Sugeridas
		Analisar Melhorias Sugeridas
		Validar Melhorias
		Selecionar e Implementar Melhorias
	<u>Implantar Melhorias</u>	Planejar a Implantação
Gerenciar a Implantação		
Avaliar os Efeitos da Implantação		

Quadro 16 - Metas e Práticas Específicas Pertencentes ao Nível 5 de Maturidade
 Fonte: Adaptado de SEI (2010)

O modelo CMMI-DEV 1.3 possui três Metas Genéricas: “Institucionalizar um Processo Executado”, “Institucionalizar um Processo Gerenciado” e “Institucionalizar um Processo Definido”, sendo duas delas já adaptadas para a indústria de Manufatura (ARAUJO,2013). O Quadro 17 apresenta a Meta Genérica a ser adaptada neste estudo, em conjunto com suas Práticas Genéricas.

Meta Genérica	Prática genérica
<u>Institucionalizar um Processo Definido</u>	Estabelecer um Processo Definido
	Coletar Experiências relacionadas ao Processo

Quadro 17 - Meta e Práticas Genéricas Relacionadas aos Níveis 3,4 e 5 de Maturidade
Fonte: Adaptado de SEI (2010)

Todos os termos que compõem estas metas e práticas serão avaliados para o processo de adaptação às indústrias de Manufatura de Produtos Tangíveis neste estudo. Estes termos são essenciais para o entendimento das variáveis do modelo. Ou seja, das questões a serem verificadas durante a avaliação.

A partir da organização dos termos pertencentes aos cruzamentos entre Metas Genéricas x Metas Específicas, que se desdobram em Práticas Genéricas x Práticas Específicas, em conjunto com suas respectivas definições provenientes do SEI (2010), foi possível gerar o instrumento de avaliação para a triagem dos termos a serem adaptados.

4.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO PARA A COMPREENSÃO DO MODELO

O desenvolvimento do instrumento utilizado para verificar quais termos do CMMI original não são compreensíveis por profissionais atuantes em empresas de manufatura de produtos tangíveis, foi explicado detalhadamente no capítulo 3, seção 3.3.1.

Todas as metas e práticas relatadas na seção 4.1 foram acrescentadas ao instrumento. Esta alimentação de dados pode ser visualizada parcialmente na Figura 12 e de forma completa no Apêndice A. Esse instrumento possui: i) instruções detalhadas dos locais de preenchimento das respostas, da importância da pesquisa, e da importância da veracidade das informações respondidas; ii) uma coluna contém todas as metas e práticas do CMMI-DEV 1.3; iii) uma coluna com todas as definições das metas e práticas do CMMI-DEV 1.3; iv) uma coluna com botões de opção para “sim” ou “não”, em relação à completa compreensão de cada uma das metas e práticas; v) uma coluna para observações, caso o respondente julgue necessário.

A) Frases utilizadas no CMMI	B)Explicação	C)Todos os termos das frases são compreensíveis ? SIM OU NÃO?	D) Campo de Observações
DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS	O objetivo da área de processo Desenvolvimento de Requisitos (RD) é fornecer subsídios para produzir e analisar os requisitos de cliente, de produto e de componente de produto.	Sim	
<u>Desenvolver Requisitos de Cliente</u>	As necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas são coletadas e traduzidas em requisitos de cliente.	Não	
Levantar Necessidades	Levantar necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e interfaces para todas as fases do ciclo de vida do produto.	Não	
Desenvolver Requisitos de Cliente	Transformar as necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas em requisitos de cliente.	Sim	

Figura 12 - Instrumento de Avaliação de Compreensão às Práticas do CMMI-DEV 1.3

Com o instrumento organizado, foi possível selecionar os respondentes, de acordo com os critérios determinados na seção 3.3, além de definir o perfil de cada um e o porte de cada empresa, visando delimitar e iniciar as entrevistas.

4.2.1 Seleção dos Entrevistados

Para a seleção dos entrevistados considerou-se profissionais envolvidos com a indústria de Manufatura ou que possuíssem formações relacionadas à área. Os profissionais deveriam pertencer a diferentes áreas de atuação, visando atingir todas as perspectivas da área.

Nesse estudo foram realizadas entrevistas com 14 profissionais em 12 empresas industriais e com um acadêmico da área de Engenharia de Manufatura. O acadêmico entrevistado possui 23 anos de experiência na área de Engenharia, com

ênfase em trabalhos de melhoria de desempenho de processos de desenvolvimento de produtos, experiência na área industrial e várias publicações acadêmicas.

Por motivos de sigilo comercial, os nomes dos entrevistados e das respectivas empresas participantes serão denominados por “A”, “B”, “C1”, “C2”, “D”, “E”, “F”, “G”, “H”, “I”, “J”, “K”, “L1” e “L2”. Para as empresas “C” e “L” foram entrevistados dois profissionais em cada uma delas, por isso aparecem desmembradas em “Letra 1 e 2”. Os portes das empresas industriais seguiram as métricas sugeridas pelo Sebrae (2015); micro, pequena, média ou grande, sendo possível classificá-las através do número de empregados. A Microempresa possui até 19 empregados. A Pequena possui de 20 a 99 empregados. A Média possui de 100 a 499 empregados e a Grande empresa possui mais de 500 empregados. Considerando essa classificação, o Quadro 18 mostra as empresas participantes, com seus respectivos portes, explicitando o número de funcionários respondentes, suas atuações, formações e experiências.

O contato com os respondentes foi realizado via *e-mail*, com as devidas explicações do objetivo e da importância da pesquisa no âmbito industrial. Devido à quantidade de metas e práticas existentes na planilha para leitura e avaliação dos respondentes e à falta de disponibilidade e tempo do profissional em horário comercial, a preferência para a devolução da planilha respondida foi através de *e-mail*.

4.2.2 Identificação dos termos não compreensíveis

O critério adotado para que um termo demande adaptação é que pelo menos dois respondentes não compreendam a sua definição em sua área. A avaliação consistiu na identificação da compreensão dos respondentes a todos os termos pertencentes às metas e práticas genéricas e específicas relatadas no item 4.1. Um resumo da coleta realizada pode ser visto no Quadro 19.

<u>Empresa</u>	<u>Ramo</u>	<u>Nº de Funcionários</u>	<u>Porte</u>	<u>Nº de Respondentes</u>	<u>Atuação</u>	<u>Formação</u>	<u>Experiências</u>
A	Automotivo	4000	Grande	1	Engenheiro de Processos	Engenheiro de Controle e Automação; Pós Graduado em Engenharia de Qualidade; Mestrando em Engenharia de Manufatura	Um ano como Engenheiro de Fábrica com atuação em Try-outs de ferramentas, dispositivos e máquinas; Um ano em desenvolvimento de novos produtos, desenhos técnicos e modelagem; Dois anos como suporte técnico em informática; 6 anos como Engenheiro de Processo, com atuações em otimizações, melhorias de processo, projetos especiais e liberação de novos produtos.
B	Eletrodoméstico	5000	Grande	1	Analista de Engenharia de Manutenção	Engenheiro Mecânico e Bacharel em Sistemas de Informação	Um ano como Operador Logístico; Dois anos como Auxiliar Administrativo; Três anos como Suporte Técnico em Informática; Dois anos como Analista de Sistemas e sete anos como Analista de Manutenção Industrial.
C	Hidráulica	40	Pequena	2	Gerente Industrial	Técnico em Edificações, Técnico em Mecânica e Tecnólogo em Gestão da Manufatura	Um ano como Analista de Processos; Um ano com Manutenção Industrial; Um ano como Técnico de Controle da Qualidade com supervisão de ensaios e acompanhamento no desenvolvimento de novos produtos; Seis meses como Líder de Controle da Qualidade e três anos com Gerência Industrial de Produção, Manutenção, Logística e Planejamento de Produtos
					Inspetora de Qualidade	Técnica em Logística	Um ano e seis meses como Auxiliar de Produção; Dois anos como Supervisora de Produção e dois anos com Inspeção de Qualidade.
D	Produção Mecânica	30	Pequena	1	Diretor Técnico	Engenheiro Mecânico, pós-graduado em Automação Industrial	Cinco anos com Engenharia de Produto; Cinco anos com Industrialização e dez anos na área comercial técnica.
E	Automação Pneumática	50	Pequena	1	Vendedor Técnico	Tecnólogo em Gestão da Manufatura	Um ano como Auxiliar de Produção; Um ano com Manutenção Industrial; Três anos como Vendedor Interno e três anos como Vendedor Externo de equipamentos industriais.
F	Instrumentos Odontológicos	500	Grande	1	Engenheira de Processos	Engenheira Química e Mestre em Engenharia Mecânica	Um ano com atuação em controle de qualidade; Dois anos com desenvolvimento de produto; Três anos como Engenheira Química e responsável técnica em Tratamento de Materiais e três anos com Engenharia de Processos.
G	Automotivo	1200	Grande	1	Engenheiro de Produto	Técnico em Mecatrônica, Técnico em Mecânica Automotiva e Engenheiro Mecânico	Dois anos como Estagiário em Projetos Industriais; Um ano como Projetista de Equipamentos; Quatro anos com Manutenção e três anos como Engenheiro de Produto.
H	Produção Mecânica	100	Média	1	Analista de PCP	Técnica em Mecânica e Tecnóloga em Mecatrônica	Quatro anos como Operadora de Produção; Três anos como Projetista Industrial e um ano e seis meses como Analista de PCP.
I	Automotivo	120	Média	1	Líder de Produção	Tecnólogo em Mecânica Industrial	Dez anos como Operador de Processo de Produção e um ano como Líder de Produção.
J	Máquinas	130	Média	1	Projetista Mecânico	Tecnólogo em Mecânica Industrial e Engenheiro Elétrico	Quatro anos como Projetista de Equipamentos.
K	Produção Mecânica	900	Grande	1	Técnico de Segurança do Trabalho	Técnico de Segurança do Trabalho	Quatro anos e seis meses.
L	Instrumentos Médicos e Cirúrgicos	50	Pequena	2	Engenheiro de Desenvolvimento	Engenheiro Elétrico	Seis anos com desenvolvimento de novos produtos
					Gerente de Projetos	Designer de Produto	Dois anos como Projetista e sete anos como Líder de Projetos.

Quadro 18 – Descrição das Empresas Respondentes

Termos não compreensíveis pelos Respondentes do Instrumento de Avaliação															
Termos	Empresa														Acadêmico
	A	B	C1	C2	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	
Ativos		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			
Baseline	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	X
Biblioteca	X	X		X			X	X		X	X				
Compleitude					X	X							X		
Institucionalizar			X			X	X	X	X		X	X		X	
Interface		X				X				X	X	X			X
Mitigação de Riscos		X	X							X	X				
Plano Tático					X	X				X					
Repositório	X					X			X				X		
Revisão por Pares		X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X

Quadro 19 - Termos não Compreensíveis pelos Respondentes

Desta forma, é possível verificar que existem termos não compreensíveis coincidentes entre todos os respondentes. Estas informações podem ser visualizadas, organizadamente na Tabela 1, com a quantidade de vezes que os termos não foram compreendidos. Entre as respostas obtidas, houve dois termos não compreendidos apenas por um respondente, sendo eles: “Balanceamento” e “Ciclo de Vida”. Em consideração ao critério adotado neste estudo, de adaptar termos não compreendidos pelo menos por dois respondentes, foi considerada desnecessária a adaptação para estes dois termos.

Tabela 1 - Organização Quantitativa dos Termos não Compreensíveis

<i>Termo não compreensível</i>	<i>Quantidade</i>
Baseline	11
Revisão por Pares	11
Ativos	10
Institucionalizar	8
Biblioteca	7
Interface	6
Mitigação de Riscos	4
Repositório	4
Plano Tático	3
Compleitude	3

Apesar de existirem muitos termos não compreensíveis, foi possível encontrar termos compreensíveis, como: Ambiente Operacional, Reusar e Documentação de Suporte, mas considerados não usuais à indústria de Manufatura, para os quais foram sugeridas adaptações pelos respondentes, para que o entendimento se tornasse mais

claro. Sendo assim, com a triagem concluída, foi possível analisar cuidadosamente os termos encontrados.

4.3 ADAPTAÇÃO DOS TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS

Com a identificação de dez termos não compreensíveis e três termos suscetíveis à adaptação para a melhoria de seu entendimento, relacionados aos cruzamentos entre Metas Genéricas x Metas Específicas, que se desdobram em Práticas Genéricas x Práticas Específicas, foi possível iniciar as estratégias de análise para o processo de adaptação de ambos os termos.

Para organizar os dados, ideias, definições e informações relevantes em relação a cada termo não compreendido e seu possível sinônimo, vinculado à indústria de Manufatura, um mapa mental para cada termo foi criado. Este mapa mental foi desenvolvido com o auxílio do *software XMind*. O desenvolvimento desta relação, para o termo “Ativo”, pode ser visualizado parcialmente na Figura 13 e de forma completa no Apêndice B. O mapa mental foi utilizado com o objetivo de reunir as principais ideias e definições encontradas em livros da área, em dicionários e em contato com especialistas para, desta forma, desenvolver a melhor associação possível com um termo facilmente compreensível por qualquer profissional da indústria de Manufatura.

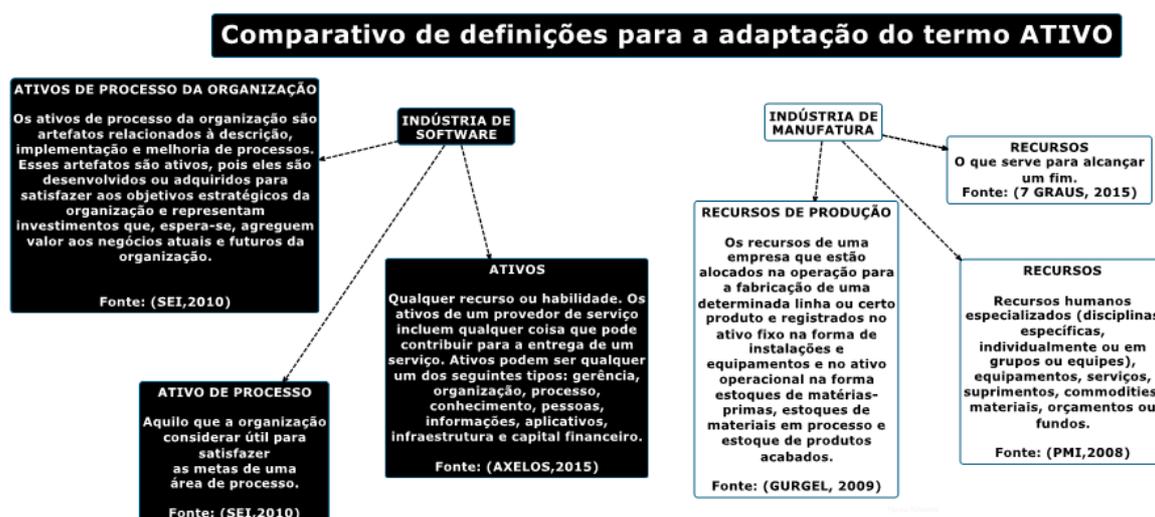


Figura 13 - Mapa Mental para Organização de Ideias de Adaptação para o Termo “Ativos”, com o *Software XMind*

Com o objetivo de orientar a leitura, e melhorar a compreensão das tomadas de decisão desenvolvidas em cada Mapa Mental, demonstrado no Apêndice B, um Mapa de Leitura foi desenvolvido, como demonstrado na Figura 14. Este Mapa de Leitura, relaciona em ordem crescente, 6 itens que determinam o desenvolvimento dos Mapas Mentais no processo de Adaptação dos Termos não compreensíveis.

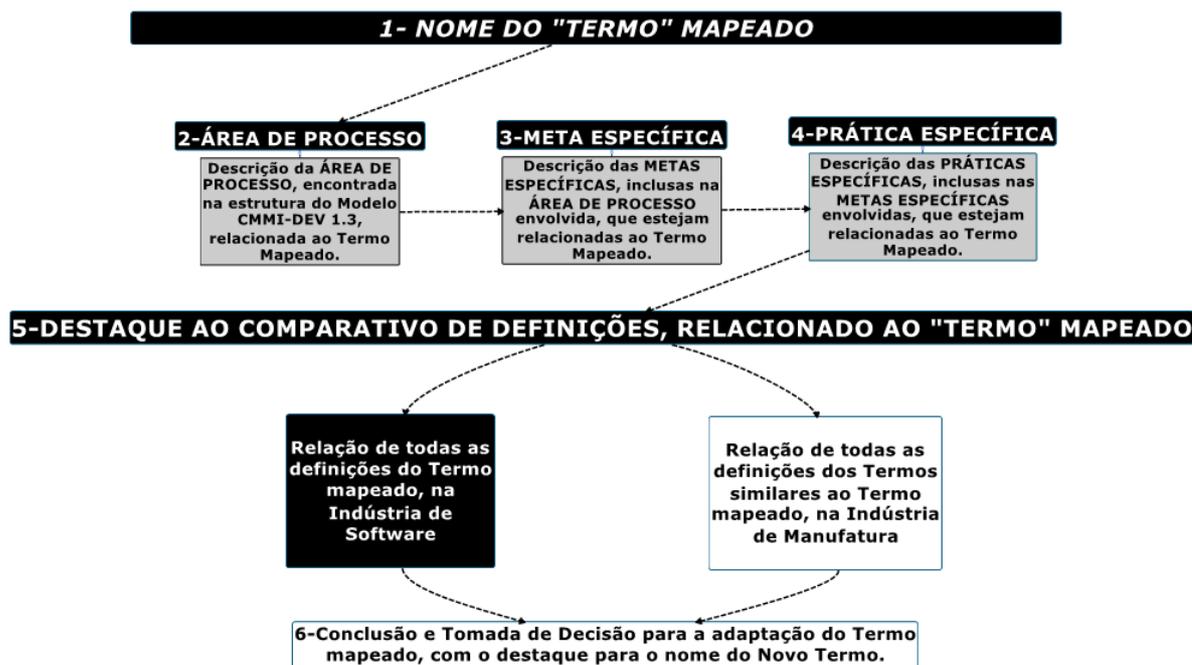


Figura 14 - Mapa de Leitura para Compreensão dos Mapas Mentais de Adaptação

4.3.1 Comparativo dos Termos Adaptados com os Termos Originais

Com o término da análise, dois novos quadros foram desenvolvidos (Quadro 20 e 21) para comparar os 13 novos termos adaptados, demonstrados em ordem alfabética, com os termos originais e, também, para relacionar os principais autores que contribuíram com as conclusões obtidas.

Desta forma, os novos termos foram alterados em todas às metas e práticas do modelo CMMI e em suas respectivas definições, conforme pode ser visualizado no Quadro 22.

	Termo CMMI	Conceito Original CMMI	Essência do Conceito Original	Termo Similar Manufatura	Conceito do Termo Manufatura	Autores Fonte
1	<u>Ambiente Operacional</u>	Sistema operacional, cuja interface com o usuário é formalizada através de símbolos gráficos denominados ícones, possibilitando maior interatividade entre o usuário e o computador. Este ambiente gerencia determinadas funções do computador. Para a Engenharia de <i>Software</i> , as ações são realizadas neste ambiente.	Ambiente de Operação	<u>Operação pelo Usuário</u>	Conjunto de meios que se combinam para obter um resultado. Para a indústria de Manufatura, as ações/ e ou manutenções são realizadas durante a operação pelo usuário.	Gurgel (2009), Back (2008), Rozenfeld et al. (2008).
2	<u>Ativo</u>	Aquilo que a organização considerar útil para satisfazer as metas de uma área de processo.	Tudo que for utilizado para satisfazer os objetivos da organização	<u>Recurso</u>	Tudo aquilo que serve para alcançar um fim, ou satisfazer metas.	Gurgel (2009), AXELOS (2015), 7 Graus (2015), PMI (2008).
3	<u>Baseline</u>	Conjunto de especificações ou produto de trabalho formalmente revisados e acordados, que servem como base para desenvolvimentos a partir de então. Um baseline só pode ser alterado por meio de procedimentos de controle de mudanças.	Conjunto de dados utilizados como base para novos desenvolvimentos.	<u>Diretriz</u>	Conjunto de indicações de caráter amplo, que direcionam a atuação da empresa como um todo e orientem ou canalizam os critérios no processo de tomada de decisão para a escolha dos objetivos estratégicos globais.	Rozenfeld et al. (2006), Back (2008).
4	<u>Biblioteca</u>	É um conjunto de itens mantidos pela organização para serem utilizados por pessoas e projetos. Esse conjunto inclui descrições de processos e elementos de processo, descrições de modelos de ciclos de vida, diretrizes para adaptação de processo, documentação relacionada a processo, e dados. A biblioteca de ativos subsidia o aprendizado e a melhoria de processo no âmbito da organização por meio do compartilhamento de melhores práticas e lições aprendidas na organização.	Conjunto de ativos e informações úteis aos processos da organização.	<u>Acervo</u>	Engloba determinados documentos reunidos, referentes a uma questão em concreto; Compreende os conhecimentos que a comunidade científica conseguiu reunir sobre um determinado tema.	Slack et al. (2009), Gurgel (2009)
5	<u>Completo</u>	Um conjunto de requisitos é dito completo quando atende todas as demandas do usuário	Tornar completo	<u>Compatibilidade</u>	Capacidade de entidades serem usadas em conjunto sob condições específicas, para atender e completar requisitos pertinentes	Gurgel (2009), Slack et al. (2009), 7 Graus (2015)
6	<u>Documentação de Suporte</u>	Documentação utilizada como manual do usuário, manual do operador, manual para manutenção, e material de treinamento para usuário final	Documentação utilizada para instalar, operar e manter o produto.	<u>Documentação de Projeto</u>	Material de treinamento específico para a operação do produto, contendo regulagens, ajustes, capacidades, limites de funcionamento, cuidados a serem tomados e outros.	Slack et al. (2009), Rozenfeld et al. (2006), Gurgel (2009)

Quadro 20 - Comparativo dos Termos Originais do CMMI e os Novos Termos Adaptados

	Termo CMMI	Conceito Original CMMI	Essência do Conceito Original	Termo Similar Manufatura	Conceito do Termo Manufatura	Autores Fonte
7	<u>Institucionalizar</u>	Forma tradicional de fazer negócios que uma organização segue rotineiramente como parte de sua cultura organizacional.	Forma padrão de realizar atividades em uma organização	<u>Padronizar</u>	O grau em que processos, produtos ou serviços são impedidos de variar ao longo do tempo.	Rozenfeld et al. (2006), PMI (2008), Gurgel (2009), 7 Graus (2015)
8	<u>Interface</u>	Conexão entre dois dispositivos em um sistema de computação; Interface com um usuário no cumprimento dos Requisitos para o Cliente e Requisitos para um Produto.	Conexão entre elementos de processo, entre um cliente ou produto	<u>Correlação;</u> <u>Desejo Comum;</u> <u>Integração</u>	<u>Correlação:</u> relação de correspondência entre dois seres, duas coisas, duas ideias que se relacionam entre si; <u>Desejo Comum:</u> Algo que necessita ser satisfeito, de forma coletiva; <u>Integração:</u> Ação de incorporar, de unir os elementos num só grupo. Ação ou efeito de integrar: integração de uma função.	7 Graus (2015), Gurgel (2009), Rozenfeld et al. (2006).
9	<u>Mitigação de Riscos</u>	Tratamentos de riscos, com levantamento de alternativas, monitoramento e execução de atividades de tratamento. Planos são elaborados e implementados visando reduzir proativamente o impacto potencial de ocorrência de riscos.	Monitoramento e Tratamento de riscos	<u>Controle de Riscos</u>	Processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento de riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia do processo de gerenciamento de riscos.	PMI (2008), 7 Graus (2015), Gurgel (2009)
10	<u>Plano Tático</u>	O plano tático de treinamento na organização visa fornecer os treinamentos necessários para que os indivíduos possam desempenhar seus papéis de forma efetiva. Esse plano trata da realização de treinamentos de curto prazo e é ajustado periodicamente para se adequar às avaliações de eficácia e às mudanças ocorridas .	Operacionalização a curto prazo	<u>Plano Operacional</u>	Visa operacionalizar a empresa com explicações e treinamentos sobre as principais questões referentes ao ambiente físico desta. Ocorrem levantamentos de materiais e de documentos, necessários ao cumprimento das principais diretrizes, além da definição dos fornecedores em conjunto com o cliente.	Rozenfeld et al. (2006), 7 Graus (2015), Oliveira (2014)
11	<u>Repositório</u>	Local utilizado para coletar e disponibilizar dados resultantes de medição de processos e produtos de trabalho, especialmente aqueles relacionados ao conjunto de processos-padrão da organização. Esse repositório contém, ou faz referência a, dados resultantes de medição.	Conjunto de processos-padrão relacionados aos ativos de processo da organização.	<u>Banco de Dados</u>	Trata-se de uma sistematização de coleta de dados para serem acessados e trabalhados por um aplicativo para que uma determinada tarefa seja executada.	Gurgel (2009), Slack et al. (2009), 7 Graus (2015)
12	<u>Reusar</u>	Utilizar novamente	Reutilização	<u>Reaproveitar</u>	O reaproveitamento é a utilização dos mesmos projetos, peças ou componentes em diferentes conjuntos.	7 Graus (2015), Gurgel (2009)
13	<u>Revisão por Pares</u>	Um exame metódico dos produtos de trabalho pelos pares de responsáveis pela construção do produto para identificar defeitos e outras mudanças que sejam necessárias.	Método de verificação importante e efetivo implementado por meio de inspeções, ou por outros métodos de revisão conjunta.	<u>Revisão por uma Equipe</u>	Ação conjunta da Gerência e da Equipe para se rever o progresso em direção aos objetivos.	Gurgel (2009), PMI (2008), 7 Graus (2015)

Quadro 21– Comparativo dos Termos Originais do CMMI e os Novos Termos Adaptados

(continua)

		Item	Definição
	Meta Genérica	Padronizar um Processo Definido	O processo é padronizado como um processo definido.
	Prática Genérica	Coletar Informações para Melhoria	Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos recursos de processo da organização.
Treinamento na Organização	Prática Específica	Estabelecer um Planejamento Operacional de Treinamento na Organização	Estabelecer e manter um planejamento operacional de treinamento na organização.
	Prática Específica	Fornecer Treinamentos	Fornecer os treinamentos de acordo com o planejamento operacional de treinamento na organização.
Definição dos Processos da Organização	Meta Específica	Estabelecer Recursos de Processo da Organização	Um conjunto de recursos de processo da organização é estabelecido e mantido.
	Prática Específica	Estabelecer o Banco de Dados de Medições da Organização	Estabelecer e manter o Banco de Dados de medições da organização.
		Estabelecer os Acervos de Recursos no Processo da Organização	Estabelecer e manter Acervos de Recursos no processo da organização.
Foco no Processo da Organização	Meta Específica	Planejar e Implementar Melhorias de Processo	As ações que tratam de melhorias de processo e de recursos de processo da organização são planejadas e implementadas.
		Implantar os Recursos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas	Os recursos de processo da organização são implantados na organização e as experiências relacionadas a processo são incorporadas aos recursos de processo da organização.
	Prática Específica	Identificar Melhorias para os Processos da Organização	Identificar melhorias para os processos e recursos de processo da organização.
		Estabelecer Planos de Ação de Processo	Estabelecer e manter planos de ação de processo para promover melhorias nos processos e recursos de processo da organização.
		Implantar Recursos de Processo da Organização	Implantar recursos de processo na organização.
		Monitorar Implementação	Monitorar a implementação do conjunto de processos-padrão da organização e o uso dos recursos de processo em todos os projetos.
		Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos Recursos de Processo da Organização	Incorporar, nos recursos de processo da organização, os produtos de trabalho, as medidas e as informações para melhoria relacionados a processo que foram derivados do planejamento e da execução dos processos.
Gestão Integrada de Projeto	Prática Específica	Utilizar os Recursos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto	Utilizar os recursos de processo e o banco de dados de medições da organização para estimar e planejar as atividades do projeto.
		Contribuir para os Recursos de Processo da Organização	Contribuir com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas para os recursos de processo da organização.
Gestão de Riscos	Prática Específica	Controlar Riscos	Os riscos são tratados e controlados quando apropriado, para reduzir impactos negativos na satisfação dos objetivos.
		Elaborar Planos de Controle de Riscos	Elaborar um plano de controle de riscos para os riscos mais relevantes do projeto, conforme definido pela estratégia para gestão de riscos.
		Executar Planos de Controle de Riscos	Monitorar periodicamente o status de cada risco e executar o plano de controle quando apropriado.

Quadro 22 - Metas e Práticas Adaptadas com os Novos Termos

(conclusão)

		Item	Definição
Desenvolvimento de Requisitos	Meta Específica	Desenvolver Requisitos de Cliente	As necessidades, expectativas, restrições e desejos comuns das partes interessadas são coletadas e traduzidas em requisitos de cliente.
	Prática Específica	Levantar Necessidades	Levantar necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e desejos comuns para todas as fases do ciclo de vida do produto.
		Desenvolver Requisitos de Cliente	Transformar as necessidades, expectativas, restrições e desejos comuns das partes interessadas em requisitos de cliente.
		Identificar Requisitos de Correlação	Identificar requisitos de correlação
Integração de Produto	Meta Específica	Assegurar Compatibilidade das Integrações	As integrações internas e externas dos componentes do produto são compatíveis.
	Prática Específica	Revisar Descrições de Integrações para Assegurar Compatibilidade	Revisar as descrições das integrações visando assegurar cobertura e compatibilidade
		Gerenciar Integrações	Gerenciar as definições, designs e mudanças das integrações internas e externas entre produtos e componentes do produto.
		Confirmar se os Componentes do Produto estão Prontos para serem Integrados	Confirmar, antes da montagem, se cada componente de produto necessário foi identificado corretamente, se funciona de acordo com a sua descrição e se as integrações estão em conformidade com suas descrições.
Avaliar Componentes de Produto Montados	Avaliar os componentes de produto montados quanto à compatibilidade de integração		
Solução Técnica	Meta Específica	Implementar Design do Produto	Os componentes do produto e a Documentação de Projeto associados, são implementados a partir dos seus designs.
	Prática Específica	Projetar Integrações Utilizando Critérios	Projetar as integrações dos componentes do produto a partir dos critérios estabelecidos e mantidos.
		Analisar Alternativas: Conceber Projeto, Reaproveitar Projeto ou Comprar Item.	Avaliar se os componentes do produto devem ser concebidos, reaproveitados ou comprados com base em critérios estabelecidos.
		Elaborar Documentação de Projeto do Produto	Elaborar e manter a documentação de projeto para o usuário final.
Validação	Meta Específica	Validar Produto ou Componentes de Produto	O produto ou os componentes de produto são validados para assegurar que são adequados para uso durante a operação pelo usuário
Verificação	Meta Específica	Realizar Revisão por uma Equipe	Revisões por uma Equipe são realizadas em produtos de trabalho selecionados.
	Prática Específica	Preparar Revisão por uma Equipe	Preparar revisão por uma equipe dos produtos de trabalho selecionados.
		Conduzir Revisão por uma Equipe	Conduzir a revisão por uma equipe nos produtos de trabalho selecionados e identificar as questões críticas resultantes.
		Analisar Dados de Revisão por uma Equipe	Analisar dados sobre preparação, condução e resultados de revisão por uma equipe .
Desempenho no Processo da Organização	Meta Específica	Estabelecer Diretrizes e Modelos de Desempenho	As diretrizes e os modelos, que caracterizam o desempenho esperado dos processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização, são estabelecidos e mantidos.
	Prática Específica	Analisar Desempenho de Processo e Estabelecer Diretrizes de Desempenho de Processo	Analisar o desempenho dos processos selecionados, e estabelecer e manter as diretrizes de desempenho de processo.

Quadro 22 - Metas e Práticas Adaptadas com os Novos Termos

4.4 VALIDAÇÃO DOS TERMOS ADAPTADOS

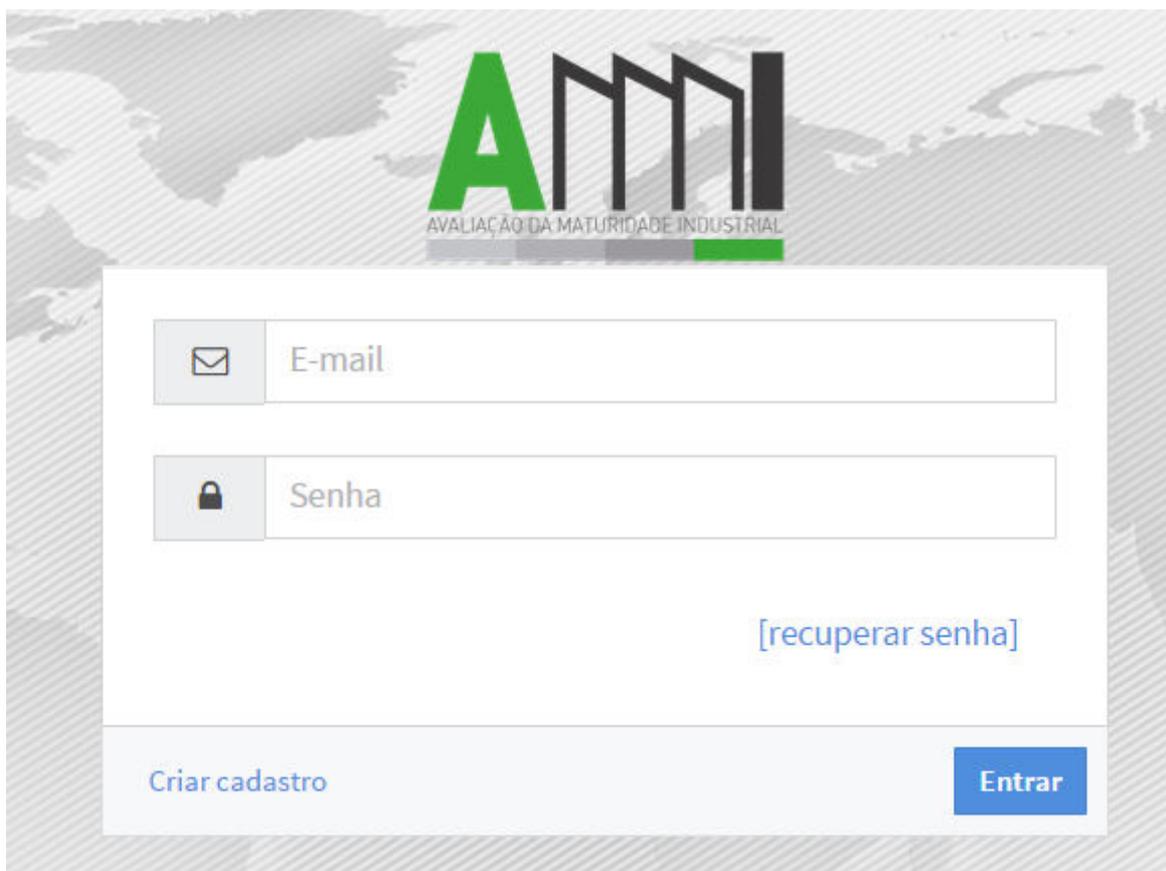
Para confirmar a efetividade dos novos termos selecionados, adaptados à indústria de Manufatura, um novo instrumento de avaliação foi enviado aos mesmos respondentes, descritos no Quadro 18, com a diferença que a planilha é composta exclusivamente de metas e práticas que receberam alguma alteração em sua composição, ou seja, somente aquelas demonstradas no Quadro 22. O novo instrumento de avaliação pode ser visualizado completamente no Apêndice C.

Com a devolução de todas as planilhas, respondidas pelos mesmos 14 profissionais da indústria e pelo acadêmico industrial, concluiu-se que não houve nenhum conflito terminológico de não entendimento dos novos termos adaptados. Sendo assim, os novos termos são considerados satisfatórios para a compreensão na área industrial de manufatura. Desta forma, o modelo de avaliação de maturidade CMMI-DEV 1.3 foi considerado satisfatoriamente adaptado à realidade local.

4.5 FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE MATURIDADE INDUSTRIAL

Com o auxílio do técnico de computação, uma ferramenta protótipo com acesso *web* foi desenvolvida, denominada “Avaliação da Maturidade Industrial” (AMI), visando viabilizar a realização de uma avaliação do nível de maturidade industrial pela própria empresa, mesmo sem conhecimento do modelo CMMI-DEV 1.3.

Com acesso exclusivo pela *internet*, no *website* <<http://www.maturidadeindustrial.com.br>>, o usuário pode cadastrar o seu *login* e senha (Figura 15), com a possibilidade de realizar um teste de avaliação até o nível 2 de maturidade, o que já seria o suficiente para a empresa verificar se já estaria apta a iniciar um processo de Certificação ISO 9000, por exemplo. Entretanto, o *software* já comporta uma avaliação até o nível 5 de maturidade. A partir do primeiro acesso, o usuário deixa registrado os dados de sua empresa (Figura 16).



A screenshot of a web application login page. At the top center, there is a logo for 'Amni' in green and black, with the text 'AVALIAÇÃO DA MATUREZADE INDUSTRIAL' underneath. Below the logo is a white rectangular form. The form contains two input fields: the first is labeled 'E-mail' with an envelope icon on the left, and the second is labeled 'Senha' with a lock icon on the left. To the right of the 'Senha' field is a blue link that says '[recuperar senha]'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Criar cadastro' on the left and 'Entrar' on the right. The background of the page is a light gray with a faint world map pattern.

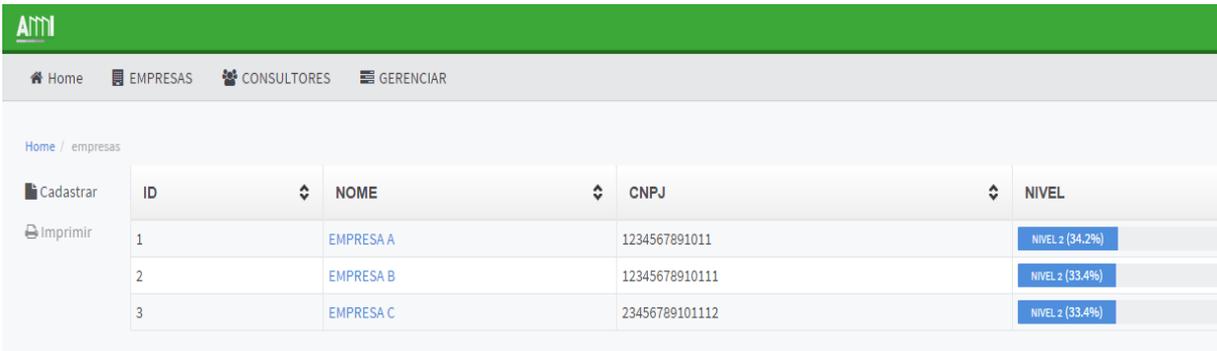
Figura 15 - Tela de acesso à ferramenta web de Avaliação de Maturidade
Fonte: Fernandes, Estorilio e Araujo (2015)



A screenshot of a web application registration modal window. The window has a dark blue header with the title 'Cadastrar' and a close button (X) on the right. The main content area is white and contains three input fields: 'Nome da Empresa', 'CNPJ', and 'Razão Social'. Each field has a placeholder text that matches the label: 'Nome da Empresa', 'CNPJ da Empresa', and 'Razão Social da Empresa'. At the bottom right of the modal, there are two buttons: 'Fechar' (disabled) and 'Cadastrar' (active).

Figura 16 - Tela de Acesso à Ferramenta Web de Avaliação de Maturidade
Fonte: Fernandes, Estorilio e Araujo (2015)

Após o cadastro na tela inicial, caso o usuário já tenha feito alguma avaliação, será possível identificar o nome da empresa cadastrada, seu respectivo CNPJ e o nível de maturidade obtido pela empresa (nível 1 ao nível 5), incluindo o percentual de atingimento da meta dentro do nível (Ver Figura 17).



ID	NOME	CNPJ	NIVEL
1	EMPRESA A	1234567891011	NIVEL 2 (34.2%)
2	EMPRESA B	1234567891011	NIVEL 2 (33.4%)
3	EMPRESA C	2345678910112	NIVEL 2 (33.4%)

Figura 17 - Tela Inicial com Acesso às Empresas Cadastradas

Fonte: Fernandes, Estorilio e Araujo (2015)

Desta forma, com a Empresa cadastrada, a avaliação pode ser iniciada. Na tela seguinte, constam todos os cruzamentos entre as atividades operacionais e as atividades de suporte, que devem ser avaliadas pelo usuário. Estas avaliações são limitadas por três opções: 1- Atende (a Empresa atende a este requisito avaliado); 2- Atende Parcialmente (a Empresa atende parcialmente a este requisito avaliado); 3 – Não atende (a Empresa não atende a este requisito avaliado). Todas as opções possuem cores e símbolos característicos para que a compreensão do sistema se torne simplificada e intuitiva para qualquer usuário. Ou seja, a opção “atende” possui a cor verde acompanhada do símbolo “✓”, a opção “atende parcialmente” possui a cor laranja acompanhada do símbolo “Δ”, e a opção “não atende” possui a cor vermelha acompanhada do símbolo “-”, conforme pode ser visualizado na Figura 18.

Após todas as avaliações para cada atividade do modelo, um relatório com a identificação das atividades não cumpridas, em conjunto com um gráfico, é fornecido pelo sistema (Figura 19), com a possibilidade de converter e salvar este relatório nos

formatos PDF (*Portable Document Format* – Formato Portátil de Documento) ou JPG (*Joint Photographic Experts Group* – Grupo de Especialistas em Articulação Fotográfica).

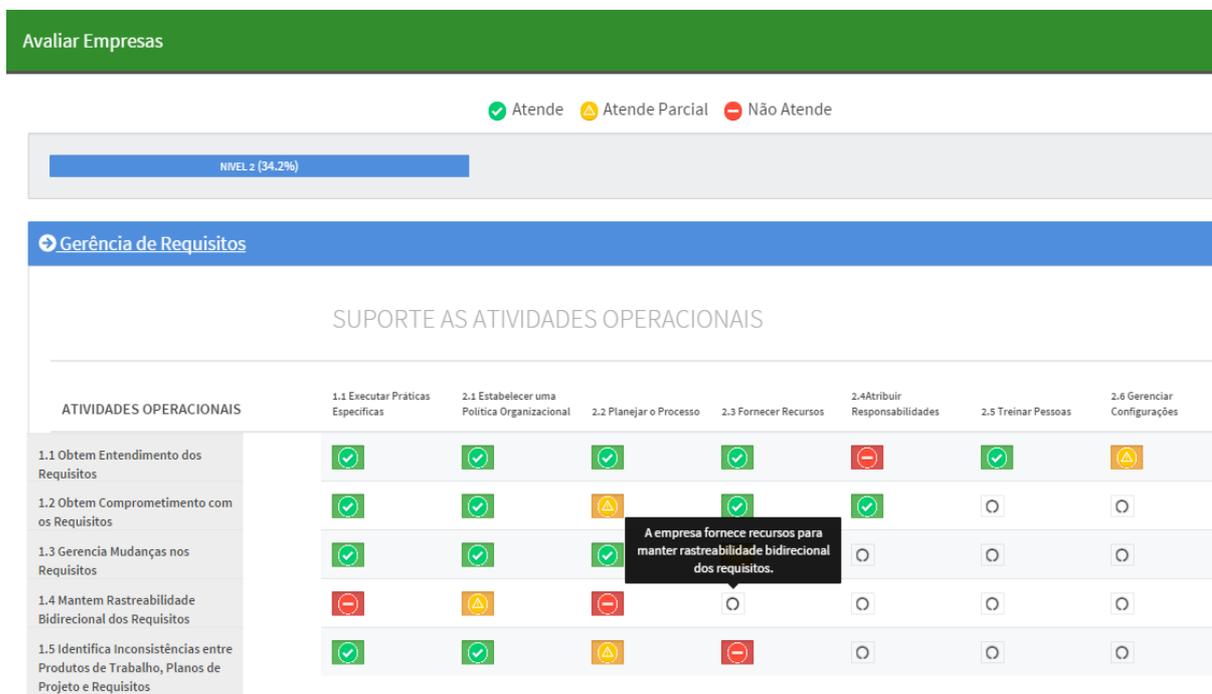


Figura 18 - Tela de Avaliação de Maturidade da Ferramenta Web
Fonte: Fernandes, Estorilio e Araujo (2015)

Desta forma, com a conclusão do desenvolvimento planejado, uma avaliação preliminar da ferramenta foi realizada, em conjunto com o Engenheiro de Processos da Empresa A, e sem orientações de sua utilização. Devido a limitação de tempo para uma avaliação completa, em seus cinco níveis de maturidade, este teste foi realizado com uma amostragem de 20 cruzamentos, na realização de uma avaliação de maturidade, em sua terminologia original e com o modelo convencional, em comparação a uma segunda avaliação, em sua terminologia adaptada à indústria de Manufatura com a ferramenta de avaliação desenvolvida. Este teste realizou-se considerando o controle do tempo dispendido na avaliação, o que viabilizou sua comparação com e sem a ferramenta.

Além disso, foi possível avaliar a facilidade de operação do sistema através de um questionário de satisfação, baseado nos critérios de Vernadat (1996). Este questionário utiliza quatro opções de resposta: (1) “insatisfeito”, (2) “melhorias são

necessárias”, (3) “satisfeito”, e (4) muito satisfeito, em relação ao seu uso, o qual foi composto por seis perguntas que visavam avaliar os seguintes fatores: consistência, clareza, precisão, simplicidade, objetividade e coerência com o ambiente avaliado (ver Apêndice D).

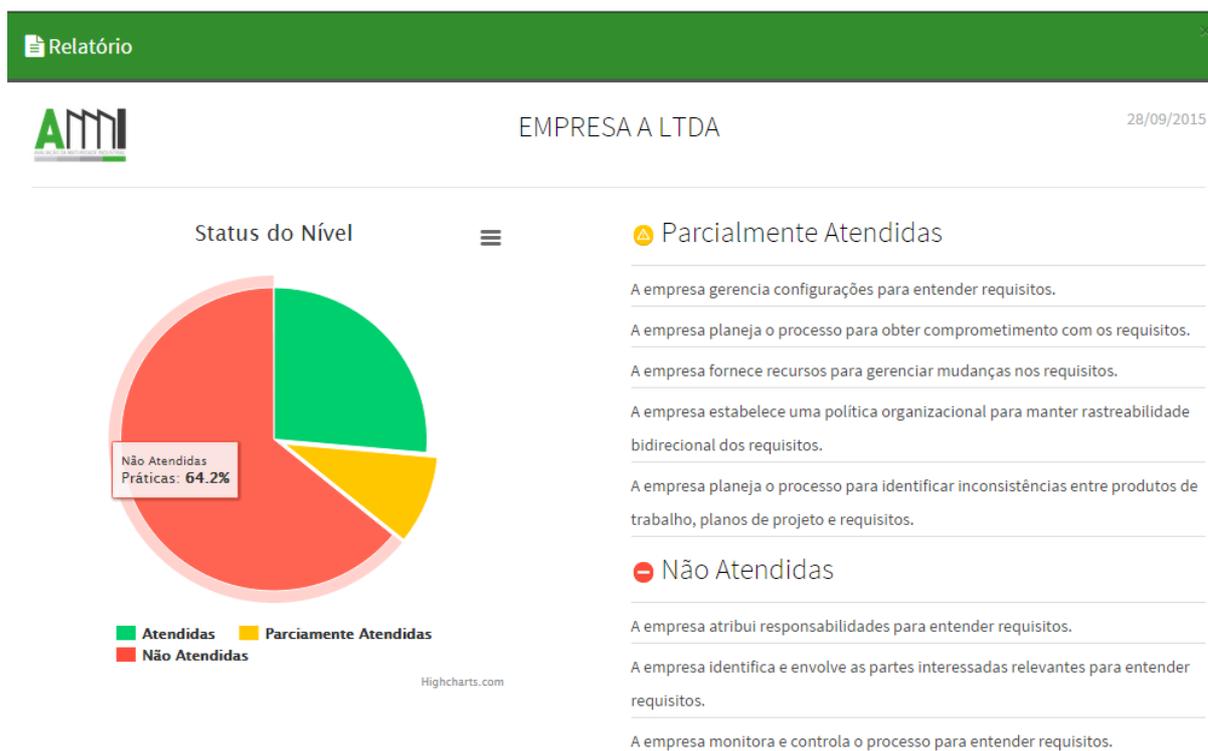


Figura 19 - Relatório de Avaliação de Maturidade
Fonte: Fernandes, Estorilio e Araujo (2015)

Entre os resultados, constatou-se que o tempo dispendido em sua primeira avaliação com os 20 cruzamentos, através do modelo original, foi de dez minutos em contrapartida aos três minutos dispendidos utilizando o modelo adaptado e com o auxílio da ferramenta de avaliação, além de ter sido realizada pelo próprio colaborador da empresa, sem a ajuda de um consultor especializado no modelo CMMI. Se o tempo médio desenvolvido neste teste for considerado o mesmo para os 2171 cruzamentos necessários em uma avaliação até o nível cinco de maturidade, o tempo dispendido em uma avaliação com o modelo convencional seria de aproximadamente 18 horas, em contrapartida à aproximadamente 5 horas e meia dispendidas com o modelo adaptado e em conjunto com a ferramenta de avaliação. Desta forma, percebe-se a

efetividade que a adaptação e a utilização de uma ferramenta de avaliação impactaram, na velocidade de compreensão e de resposta do avaliado.

O questionário de satisfação também demonstrou um bom resultado, conforme Quadro 23.

	<u>Muito satisfeito</u>	<u>Satisfeito</u>	<u>Melhorias são necessárias</u>	<u>Insatisfeito</u>
<u>Clareza</u>		X		
<u>Coerência</u>		X		
<u>Consistência</u>		X		
<u>Objetividade</u>	X			
<u>Precisão</u>		X		
<u>Simplicidade</u>		X		

Quadro 23 - Resultados do Questionário de Satisfação da Ferramenta Web

Desta forma, a utilização deste sistema pode contribuir significativamente na redução de custos de uma avaliação completa de maturidade industrial, sem demandar consultores especializados, incluindo a redução no tempo dispendido para a obtenção de um diagnóstico completo, podendo ser desdobrado em um planejamento estratégico subdividido em estratégias de curto, médio e longo prazo, visando alcançar melhores patamares de maturidade industrial.

5 CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES

Este trabalho desenvolveu a adaptação dos termos, pertencentes aos níveis 3, 4 e 5 do modelo de maturidade CMMI-DEV 1.3, para a indústria de manufatura. Como os termos do nível 2 já foram adaptados em estudo anterior, a conclusão deste trabalho permite a utilização completa de um modelo de avaliação de maturidade, completamente direcionado à indústria de manufatura. Além disso, o estudo apresentou o desenvolvimento de uma ferramenta (*software*) que visa facilitar as avaliações de maturidade das indústrias brasileiras, considerando o tempo dispendido, o baixo custo e a fácil utilização, já que a ferramenta é amigável, interativa e pode ser aplicada sem qualquer domínio do modelo CMMI-DEV.

As estratégias desenvolvidas e implementadas envolveram 14 profissionais em diferentes atuações na indústria de manufatura, em conjunto com um acadêmico, para que de forma consistente identificassem todos os termos não compreensíveis à área, e avaliassem suas adaptações, assim como a ferramenta desenvolvida.

No total, foram identificados 13 termos não compreensíveis, sendo estes: Ambiente Operacional, Ativo, *Baseline*, Biblioteca, Completude, Documentação de Suporte, Institucionalizar, Interface, Mitigação, Plano Tático, Repositório, Revisão por Pares e Reusar. As suas adaptações demandaram intensas revisões bibliográficas em livros e glossários, auxílio de especialistas, em paralelo com a utilização de mapas mentais, para que 13 novos termos fossem utilizados em substituição aos termos originais, de forma coerente e compatível aos conhecimentos técnicos dos profissionais da indústria de manufatura.

A eficácia da estratégia de adaptação e o detalhamento dos mapas mentais proporcionaram a concretização de um Modelo de Maturidade estruturado e conciso, de forma que seja possível a obtenção de respostas precisas à melhoria da qualidade em indústrias de manufatura.

Em consideração ao desenvolvimento da ferramenta de avaliação *web*, a construção de seu protótipo contou com a colaboração de um técnico de computação, para a concretização de um sistema, em português, que possibilitasse auto avaliação

pelo próprio usuário, além da criação de relatórios gráficos, para a identificação dos pontos deficitários de sua empresa.

Os resultados preliminares indicam que esta versão protótipo, apresentou bons resultados, em relação à sua consistência, sua simplicidade, sua precisão, sua coerência, sua objetividade e sua clareza.

Com o término deste trabalho, pode-se afirmar que o objetivo geral, referente a “Adaptação de Modelo e Desenvolvimento de Ferramenta para Avaliar Maturidade Industrial em Empresas de Produtos Tangíveis” foi atingido.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para novos trabalhos ou continuidade deste, sugere-se novos testes práticos com a ferramenta *web* proposta, em todos os seus níveis, em vários setores industriais e de portes diferentes, buscando constante otimização da ferramenta.

Conforme relatado no estudo, cada nível avaliado demanda uma grande quantidade de questionamentos, necessários ao desenvolvimento da avaliação, e apesar da ferramenta atual permitir a auto avaliação de um usuário, um ajuste em seu processamento que permita a redução dos questionamentos em cada avaliação, sem que isto interfira na determinação do nível de maturidade, resultaria em uma ferramenta ainda mais simplificada para este processo.

A tradução do modelo em outras línguas, também poderá ser de grande relevância para a ampliação de suas atividades em diferentes países.

Desta forma, com estes ajustes, a ferramenta poderá atender plenamente a indústria na sua evolução da maturidade fabril, contribuindo com a melhoria do seu desempenho e, conseqüentemente, com a sua competitividade.

REFERÊNCIAS

7 GRAUS. **Dicionário de Sinônimos Online**. Matosinhos, 2015. Disponível em: <www.sinonimos.com.br>. Acesso em: 4 jan. 2015.

7 GRAUS. **Dicionário Online de Português**. Matosinhos, 2015. Disponível em: <www.dicio.com.br>. Acesso em: 4 jan. 2015.

ANDRADE, Maria T. T.; FERREIRA, Cristiano V.; PEREIRA, Hernane B. Uma Ontologia para a Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Produto. **Revista Gestão da Produção**. São Carlos, v.17, n.3, p. 537-551, 2010.

ARAUJO, Claudio G. S de. Revisão por Pares: Um Processo Científico em Constante Aprimoramento. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo: v.98, n.2, p.32-35, 2012.

ARAUJO, Sandro de. **Proposição para Adaptação de Termos do CMMI-DEV 1.3 para Aplicação em PDPs de Empresas de Manufatura**. 2013. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Manufatura) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

AXELOS. **ITIL – Information Technology Infrastructure Library**. London, 2015. Disponível em: <https://www.axelos.com/Corporate/media/Files/Glossaries/ITIL_2011_Glossary_BR-PT-v1-0>. Acesso em: 4 jan. 2015.

AYYASWAMY, Regu; MURUGAPPAN, Mala. **Leveraging CMMI Framework for Engineering Services**. Chennai, India: Tata Consultancy Services Ltd., 2012.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, A.; SILVA, Jonny C. **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem**. Barueri: Editora Manole, 2008.

BERNASKI, Paulo C. **Ontologia para o Domínio de Aplicação Custos considerando o Processo de Desenvolvimento de Produto**. 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

BIOLCHINI, Jorge; MIAN, Paula G.; NATALI, Ana C. C.; TRAVASSOS, Guilherme H. **Systematic Review in Software Engineering**. Rio de Janeiro: Systems Engineering and Computer Science Department, 2005. 31 p. (RT – ES 679 / 05)

BORNMANN, Lutz. Scientific Peer Review. **Annual Review of Information Science and Technology**. Medford: v.45, n.1, p.199-245, 2011.

CHAMON, Wallace; MORAES JR, Haroldo V.; ROCHA, Eduardo M. Funcionamento e Desempenho do Sistema de Revisão por Pares. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**. São Paulo: v.73, n.6, p.487-8, 2010.

CLARK, Richard; MURPHY, Christopher; STUDHOLME, Oli; MANIAN, Divya. **Introdução ao HTML5 e CSS3: A evolução da Web**. 1 ed. São Paulo: Ed. Alta Books, 2014. 656p.

DINI, Gal M.; QUARESMA, Marina R.; FERREIRA, Lydia M. Adaptação Cultural e Validação da Versão Brasileira da Escala de Auto Estima de Rosenberg. **Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica**. São Paulo, v.19, n.1, p. 41-52. Jan-Abr 2004.

DOOLEY, Kevin; SUBRA, Anand; ANDERSON, John. Maturity and its Impact on New Product Development Project Performance. **Research Engineering Design**. Tempe, Arizona, n.13, p.23-29, 2001, DOI 10.1007/s001630100003. Acesso em Jul. 2014.

DUARTE, Priscila S.; MIYAZAKI, Maria C. O. S.; CICONELLI, Rozana M.; SESSO, Ricardo. Tradução e Adaptação Cultural do Instrumento de Avaliação de Qualidade de Vida para Pacientes Renais Crônicos (KDQOL-SF). **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v.49, n.4, p. 375-381. 2003.

ESTORILIO, Carla C. A.; VAZ, Greice R. M.; LISBOA, Fábio C. L.; BESSA, Lúcia O. F. The Relationship Between Industrial Process Maturity and Quality Certification. **Computer Standards & Interfaces**, n. 39, p. 22-33, 2015, Elsevier.

FARIAS, Lúcio. **A Terminologia e sua Importância para os Cientistas e Profissionais da Informação**. Portugal: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2007.

FLANAGAN, David. **Javascript: o Guia Definitivo**. 6 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2012. 1080p. ISBN 978-85-65837-19-4

FOLLMANN, Neimar. **Modelo de Maturidade Logística para Empresas Industriais de Grande Porte**. 2012. 178 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

FRANCISCANI, Juliana de F.; PESTILI, Ligia C. CMMI e MPS.BR: Um Estudo Comparativo. **Revista Rumos – Administração e Desenvolvimento**. Patrocínio, v.1, n.6, p. 44-49. 2012.

FRANZOSI, Lígia O. **Maturidade do PDP e Certificação da Qualidade: Coerência Encontrada no Setor de Alimentos de Curitiba**. 2010. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Manufatura) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

FRASER, Peter; MOULTRIE, James; GREGORY, Mike. The Use of Maturity Models/ Grids as a Tool in Assessing Product Development Capability. In: ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE (IEMC '02), 2002, Cambridge. **IEEE International**. Cambridge: Centre for Technology Management, Cambridge University, 2002.

FREITAS, André L. P.; RODRIGUES, Sidilene G. A Avaliação da Confiabilidade de Questionário: Uma Análise Utilizando o Coeficiente de Alfa de Crombrach. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12. 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, 2005.

GARCÍA, Ivan; PACHECO, Carla. A Web-based Tool for Automating the Software Process Improvement Initiatives in Small Software Enterprises. **Latin America Transactions**. Madrid, v.8, n.6, p. 685-694, 2010.

GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRUBER, Thomas R. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. **Knowledge Acquisition**. Stanford, v. 5, n. 2, p. 199-200, Jun 1993.

GRUNINGER, Michael; FOX, Mark S. Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies. In: PROCEEDINGS OF IJCAI'95 WORKSHOP ON BASIC ONTOLOGICAL ISSUES IN KNOWLEDGE SHARING, 1995, Toronto. **Anais...** Toronto: University of Toronto – Department of Industrial Engineering, 1995.

GURGEL, Floriano do A. **Glossário de Engenharia Industrial**. 20 ed. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia, 2009.

HMS. **CMM QUEST – Appraisal Tool for CMMI-DEV 1.3**. Graz, 2015. Disponível em: <<http://www.cmm-quest.com/cms/en/>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

ISD. **Appraisal Wizard**. Pocasset, 2015. Disponível em: <<http://isd-inc.com>>. Acesso em: 5 jun. 2015

JUGEND, Daniel; ONOYAMA, Marcia M.; SILVA, Sérgio L.; TOLEDO, José C.; PACAGNELLA JR, Antônio C. Avaliação de Nível de Maturidade no Processo de Desenvolvimento de Produtos em Empresas de Bens de Capital sob Encomenda: Estudos de Casos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28. 2008, Rio de Janeiro. **Anais ENEGEP**. Rio de Janeiro: ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia da Produção, 2008.

KERN, Vinícius M.; SARAIVA, Luciana M. Aplicação da Revisão pelos Pares no Ensino de Graduação. **Revista Alcance**. Itajaí: v.6, n.3, p.42-49, 1999.

KHALFAN, Malik M.A.; ANUMBA, Chimay J. Implementation of Concurrent Engineering Construction – Readiness Assessment. **Construction Information Digital Library**. Reykjavik, Iceland, v.1, p. 544-555, 2000.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Fundamentos de marketing**. São Paulo: Pearson Educación, 2003.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearson Practice Hall, 2006.

LEGNSTORF, Jason. **PRO PHP e Jquery**. 1 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

LIMA, Gercina A. B. Mapa Conceitual como Ferramenta para Organização do Conhecimento em Sistema de Hipertexto e seus Aspectos Cognitivos. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v.9, n.2, p.134-145, Jul-Dez 2008.

LISBOA, Fábio C. **Maturidade do Processo de Desenvolvimento de Produto e Certificação de Qualidade: Coerência Encontrada no Pólo de Duas Rodas de Manaus**. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LITO, Ana L. F. **Sistema de Gestão de Certificação de Software – CMMI**. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica e Telecomunicações) – Departamento de Eletrônica, Telecomunicações e Informática, Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.

LOK, R. H.; WALKER, A. J. Automated Tool Support for an Emerging International Software Process Assessment Standard. In: SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS SYMPOSIUM AND FORUM, 1997, Walnut Creek. **Emerging International Standards. ISESS 97. Third IEEE International**. Walnut Creek, IEEE, 1997. P. 25-35.

MACCHI, Marco; FUMAGALLI, Luca. A Maintenance Maturity Assessment Method for the Manufacturing Industry. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Milan, v. 19, n. 3, p. 295-315, 2013.

MAGNO, Alexandre; REJANE, Cintia; SIMÕES, Felipe; PEREIRA, Ícaro; SIMÕES, Lennon. **Modelos de Maturidade (CMMI, MPS-BR, PMMM)**. Salvador: Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Estado da Bahia, 2011.

MAZZA, Lucas. **HTML5 e CSS3: Domine a Web do Futuro**. São Paulo: Casa do Código, 2012. 223p. ISBN 978-85-66250-05-3.

MOREIRA, Marco A. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 193-232, 1996.

OLIVEIRA, Djalma de P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas**. 32 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

PACIEVITCH, Thais. **Manufatura**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/industria/manufatura/>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

PHP GROUP. **Manual do PHP**. 2015. Disponível em: <php.net>. Acesso em 5 jun. 2015.

PIGOSSO, Daniela C. A. **Ecodesign Maturity Model: A Framework to Support Companies in the Selection and Implementation of Ecodesign Practices**. 2012. 278 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

QUINTELLA, Heitor L. M. M.; ROCHA, Henrique M. Nível de Maturidade e Comparação dos PDPs de Produtos Automotivos. **Produção**, São Paulo, v.17, n.1, p.199-217, abr.2007.

ROMANO, Fabiane V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. 2003. 381 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando A.; AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José C.; SILVA, Sérgio L.; ALLIPRANDINI, Dário H.; SCALICE, Régis. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALOMI, Gilberto G. E.; MIGUEL, Paulo A. C.; ABACKERLI, Alvaro J. SERVQUAL x SERVPERF: Comparação entre Instrumentos para Avaliação da Qualidade de Serviços Internos. **Gestão e Produção**. São Paulo, v.12, n.2, p.279-293, Mai - Ago. 2005.

SAMARINI, Paulo R. de M. **Um Modelo de Implementação do Capability Maturity Model Integration Nível 2**. 2005. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SAMY, Maurício S. **Ajax com JQuery – Requisições Ajax com a Simplicidade de JQuery**. 1ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Empreendedorismo**. 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SILVA, Ruben L. **Uma Abordagem Contínua do CMMI para Micro e Pequenas Empresas: Um Estudo de Caso**. 2009. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Graduação em Engenharia da Computação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SIQUEIRA, Jairo. **O Modelo de Maturidade de Processos: Como Maximizar o Retorno dos Investimentos em Melhoria da Qualidade e Produtividade**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN), 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, Wallace. **PHP 5 – Conceitos, Programação e Integração com Banco de Dados**. 7 ed. São Paulo: Erica, 2013.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI), **CMMI for Development – Version 1.3(CMMI-DEV, V1.3)**: Improving Processes for Developing Better Products and Services. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, Nov. 2010. 482 p. (CMU/SEI-2010-TR-033/ ESC-TR-2010-033)

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE(SEI), **CMMI para Desenvolvimento – Versão 1.2(CMMI-DEV, V1.2)**: Melhoria de Processos visando Melhores Produtos e Serviços. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, Ago. 2006. 602 p. (CMU/SEI-2006-TR-008/ ESC-TR-2006-008)

SOFTWARE QUALITY INSTITUTE (SQI). **Appraisal Assistant Beta**. Griffith University, Nathan, 2007. Disponível em: <<http://www.sqi.griffith.edu.au/AppraisalAssistant/>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

THOMAZ, Katia P.; SOARES, Antonio J. A Preservação Digital e o Modelo de Referência Open Archival Information System (OAIS). **Data Grama Zero - Revista de Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, 2004.

TIMOSSI, Luciana da S. Adaptação do Modelo de Walton para Avaliação da Qualidade de Vida no Trabalho. **Revista da Educação Física**. Maringá, v. 20, n.3, p. 395-405, 2009.

TOMPSEN, Andréia M. **Validação, Adaptação e Avaliação de um Instrumento para Medir Qualidade de Vida em Crianças a partir de Oito Meses de Idade até Cinco Anos**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança) – Programa de Pós-Graduação em Medicina, Pediatria e Saúde da Criança, Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

TONINI, Antonio C.; CARVALHO, Marly M.; SPINOLA, Mauro M. Contribuição dos Modelos de Qualidade e Maturidade na Melhoria dos Processos de Software. **Produção**. São Paulo, v.18, n.2, p. 275-286, Mai – Ago 2008.

VALLE, Arthur M.; FUCASE, Sheila; PINHO, André; VASQUES, Renato C. **CMMI Versão 1.3: Quais as Mudanças frente à Versão 1.2 e Qual é o Impacto nos Programas de Melhoria de Processos?** Barueri: Integrated System Diagnostics, 2010.

VAZ, Greice R. M. **Maturidade do Processo de Desenvolvimento de Produto e Certificação de Qualidade: Coerência Encontrada no Setor de Eletroeletrônico de Manaus.** 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

VERDANAT, F. **Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications.** London: Springer, 1996.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS

Esta planilha foi utilizada para identificar precisamente quais termos do modelo CMMI-DEV 1.3 não são compreensíveis aos profissionais da indústria de manufatura.

A) Frases utilizadas no CMMI	B)Explicação	C)Todos os termos das frases são compreensíveis ? SIM OU NÃO?	D) Campo de Observações
Compreensão dos Termos utilizados no Modelo de Avaliação de Maturidade CMMI			
Nome: _____ Empresa: _____ Cargo: _____ Classificação: _____		Profissional da Indústria	
INSTRUÇÕES:			
<p>O objetivo desta pesquisa é avaliar a compreensão dos termos que compõem as frases de avaliação de maturidade , utilizadas no modelo CMMI , por Acadêmicos e Profissionais engajados na área de Manufatura.</p> <p>Estas frases relacionam-se a práticas em diversas áreas na Engenharia do Software, eu necessito saber através desta planilha, quais práticas não se encaixam nas Indústrias de Desenvolvimento de Produto</p> <p>1- Cada linha possui uma frase para leitura (COLUNA "A") com uma explicação mais detalhada ao lado (COLUNA "B")</p> <p>2 - Leia a frase e identifique se existe alguma palavra que não é usual ao seu conhecimento técnico, e que desta forma interfira no entendimento da mesma.</p> <p>3 - Caso todas as palavras da linha que esteja analisando sejam usuais para o seu entendimento, marque SIM na COLUNA "C"</p> <p>4 - Caso alguma das palavras não seja usual ao seu conhecimento técnico, ou não entenda a frase, marque NÃO na COLUNA "C" , e em seguida , identifique qual ou quais são estas palavras que interferem no entendimento, e inclua-as no campo de Observações (COLUNA "D")</p> <p style="text-align: center;">** INDEPENDENTE DA ÁREA QUE ATUE NA EMPRESA, VERIFIQUE A SUA COMPREENSÃO PARA TODAS AS FRASES **</p>			
Área de Processo	Também conhecida apenas como Processo, é um conjunto de práticas relacionadas a uma determinada área, que busca satisfazer uma série de metas importantes na implantação de melhorias significativas.	Sim	
Meta Genérica (GG - Goal Generic)	Objetivo genérico aplicável em quaisquer áreas de processo.	Não	
Meta Específica (SG - Specific Goal)	Aplicada em todas as áreas de processo, de forma individual. Descrevem os resultados que devem ser alcançados para a satisfação de cada uma das áreas.		
Prática Genérica (GP - Generic Practice)	Atividade genérica que garante que os processos sejam efetivos, repetíveis e duradouros.		
Prática Específica (SP - Specific Practice)	Aplicada individualmente em todas as áreas de processo. Define as atividades consideradas importantes no alcance das metas específicas em uma determinada área.		
Institucionalizar um Processo Definido	O processo é institucionalizado como um processo definido.		
Estabelecer um Processo Definido	Estabelecer e manter a descrição do processo definido.		
Coletar Informações para Melhoria	Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.		
ANÁLISE E TOMADA DE DECISÕES	A área de processo Análise e Tomada de Decisões envolve o estabelecimento de diretrizes para determinar quais questões críticas devem ser submetidas a um processo formal para avaliação de alternativas e a aplicação desse processo nessas questões.		
Avaliar Alternativas	As decisões são baseadas em uma avaliação de alternativas que utiliza critérios estabelecidos.		
Estabelecer Diretrizes para Análise e Decisão	Estabelecer e manter diretrizes para determinar quais questões críticas estão sujeitas a um processo formal para avaliação de alternativas.		
Estabelecer Critérios de Avaliação	Estabelecer e manter critérios para avaliar as alternativas e para classificá-los de forma relativa.		
Identificar Soluções Alternativas	Identificar soluções alternativas para tratar questões críticas.		
Selecionar Métodos de Avaliação	Selecionar os métodos de avaliação.		
Avaliar Alternativas	Avaliar as soluções alternativas utilizando os critérios e os métodos estabelecidos.		
Selecionar Soluções	Selecionar as soluções dentre as alternativas, com base nos critérios de avaliação.		

TREINAMENTO NA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Treinamento na Organização (OT) é fornecer subsídios para desenvolver as habilidades e o conhecimento das pessoas para que elas possam desempenhar seus papéis de forma eficiente e eficaz.	Sim	
<u>Estabelecer uma Capacidade de Treinamento na Organização</u>	Uma capacidade de treinamento é estabelecida e mantida para apoiar os papéis técnicos e gerenciais da organização.	Não	
Estabelecer Necessidades Estratégicas de Treinamento	Estabelecer e manter as necessidades estratégicas de treinamento da organização.		
Identificar as Necessidades de Treinamento sob Responsabilidade da Organização	Identificar quais necessidades de treinamento são de responsabilidade da organização e quais devem ser atribuídas a cada projeto ou grupo de suporte.		
Estabelecer um Plano Tático de Treinamento na Organização	Estabelecer e manter um plano tático de treinamento na organização.		
Estabelecer Capacidade de Treinamento	Estabelecer e manter a capacidade de treinamento para tratar as necessidades de treinamento na organização.		
<u>Proporcionar Treinamento Necessário</u>	O treinamento necessário é fornecido para que os indivíduos desempenhem seus papéis de forma efetiva.		
Fornecer Treinamentos	Fornecer os treinamentos de acordo com o plano tático de treinamento na organização.		
Estabelecer Registros de Treinamento	Estabelecer e manter registros dos treinamentos na organização.		
Avaliar a Eficácia dos Treinamentos	Avaliar a eficácia do programa de treinamento da organização.		
DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO			
DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Definição dos Processos da Organização (OPD) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um conjunto utilizável de ativos de processo da organização e de padrões de ambiente de trabalho		
<u>Estabelecer Ativos de Processo da Organização</u>	Um conjunto de ativos de processo da organização é estabelecido e mantido.		
Estabelecer Processos-Padrão	Estabelecer e manter o conjunto de processos-padrão da organização.		
Estabelecer Descrições de Modelos de Ciclo de Vida	Estabelecer e manter as descrições dos modelos de ciclo de vida aprovados para uso na organização.		
Estabelecer Critérios e Diretrizes para Adaptação	Estabelecer e manter os critérios e as diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.		
Estabelecer o Repositório de Medições da Organização	Estabelecer e manter o repositório de medições da organização.		
Estabelecer a Biblioteca de Ativos de Processo da Organização	Estabelecer e manter a biblioteca de ativos de processo da organização.		
Estabelecer Padrões de Ambiente de Trabalho	Estabelecer e manter padrões de ambiente de trabalho.		
Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes	Estabelecer e manter regras e diretrizes organizacionais para estruturar e formar equipes.		
FOCO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO			
FOCO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Foco nos Processos da Organização (OPF) é fornecer subsídios para planejar, implementar e implantar melhorias nos processos da organização com base na compreensão dos pontos fortes e pontos fracos dos processos e dos ativos de processo da organização.		
<u>Determinar Oportunidades de Melhoria de Processo</u>	Pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria para os processos da organização são identificados periodicamente e conforme necessário.		
Estabelecer Necessidades de Processo da Organização	Estabelecer e manter a descrição das necessidades e dos objetivos de processo da organização.		
Avaliar os Processos da Organização	Avaliar os processos da organização periodicamente, e conforme necessário, para conhecer seus pontos fortes e pontos fracos.		
Identificar Melhorias para os Processos da Organização	Identificar melhorias para os processos e ativos de processo da organização.		
<u>Planejar e Implementar Melhorias de Processo</u>	As ações que tratam de melhorias de processo e de ativos de processo da organização são planejadas e implementadas.		
Estabelecer Planos de Ação de Processo	Estabelecer e manter planos de ação de processo para promover melhorias nos processos e ativos de processo da organização.		
Implementar Planos de Ação de Processo	Implementar planos de ação de processo.		

<u>Implantar os Ativos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas</u>	Os ativos de processo da organização são implantados na organização e as experiências relacionadas a processo são incorporadas aos ativos de processo da organização.		
Implantar Ativos de Processo da Organização	Implantar ativos de processo na organização.		
Implantar Processos-padrão	Implantar o conjunto de processos-padrão nos projetos desde o startup e implementar mudanças nesses processos ao longo do ciclo de vida de cada projeto conforme apropriado.		
Monitorar Implementação	Monitorar a implementação do conjunto de processos-padrão da organização e o uso dos ativos de processo em todos os projetos.		
Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos Ativos de Processo da Organização	Incorporar, nos ativos de processo da organização, os produtos de trabalho, as medidas e as informações para melhoria relacionados a processo que foram derivados do planejamento e da execução dos processos.		
GESTÃO INTEGRADA DE PROJETO			
GESTÃO INTEGRADA DE PROJETO	O objetivo da área de processo Gestão Integrada de Projeto (IPM) é fornecer subsídios para estabelecer e gerenciar o projeto e o envolvimento das partes interessadas relevantes de acordo com um processo definido e integrado que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização.		
<u>Utilizar o Processo Definido para o Projeto</u>	O projeto é conduzido com a utilização de um processo definido que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização.		
Estabelecer o Processo Definido para o Projeto	Estabelecer e manter o processo definido para o projeto desde o startup até o fim do projeto		
Utilizar os Ativos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto	Utilizar os ativos de processo e o repositório de medições da organização para estimar e planejar as atividades do projeto.		
Estabelecer o Ambiente de Trabalho do Projeto	Estabelecer e manter o ambiente de trabalho do projeto com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização.		
Integrar Planos	Integrar o plano do projeto com os outros planos que afetam o projeto de forma alinhada ao processo definido para o projeto.		
Gerenciar o Projeto Utilizando Planos Integrados	Gerenciar o projeto utilizando o plano de projeto, outros planos que afetam o projeto e o processo definido para o projeto.		
Estabelecer Equipes	Estabelecer e manter equipes.		
Contribuir para os Ativos de Processo da Organização	Contribuir com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas para os ativos de processo da organização.		
<u>Coordenar e Colaborar com as Partes Interessadas Relevantes</u>	Promover a coordenação e a colaboração do projeto com as partes interessadas relevantes.		
Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas	Gerenciar o envolvimento das partes interessadas relevantes no projeto.		
Gerenciar Dependências	Participar, com as partes interessadas relevantes, da identificação, negociação e acompanhamento de dependências críticas.		
Solucionar Questões Críticas de Coordenação	Solucionar questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.		
GESTÃO DE RISCOS			
GESTÃO DE RISCOS	O objetivo da área de processo Gestão de Riscos (RSKM) é fornecer subsídios para identificar potenciais problemas antes que ocorram, de forma que atividades de tratamento de riscos possam ser planejadas e colocadas em prática quando necessário (ao longo da vida do produto ou do projeto) para mitigar impactos indesejáveis que comprometam a realização dos objetivos.		
<u>Preparar-se para Gestão de Riscos</u>	A preparação para gestão de riscos é realizada.		
Determinar Fontes e Categorias de Riscos	Determinar as fontes e as categorias de riscos.		
SP 1.2 Definir Parâmetros para Riscos	Definir os parâmetros utilizados para analisar e categorizar os riscos, e para controlar a atividade de gestão de riscos.		
Estabelecer uma Estratégias para Gestão de Riscos	Estabelecer e manter a estratégia a ser utilizada para gestão de riscos.		

<u>Identificar e Analisar Riscos</u>	Riscos são identificados e analisados para se determinar sua importância relativa.		
Identificar Riscos	Identificar e documentar os riscos.		
Avalia, Categorizar e Priorizar Riscos	Avaliar e categorizar cada risco identificado utilizando as categorias e os parâmetros definidos para riscos, e determinar suas prioridades relativas.		
<u>Mitigar Riscos</u>	Os riscos são tratados e mitigados, quando apropriado, para reduzir impactos negativos na satisfação dos objetivos.		
Elaborar Planos de Mitigação de Riscos	Elaborar um plano de mitigação de riscos para os riscos mais relevantes do projeto, conforme definido pela estratégia para gestão de riscos.		
Executar Planos de Mitigação de Riscos	Monitorar periodicamente o status de cada risco e executar o plano de mitigação quando apropriado.		
DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS	O objetivo da área de processo Desenvolvimento de Requisitos (RD) é fornecer subsídios para produzir e analisar os requisitos de cliente, de produto e de componente de produto.	Sim	
<u>Desenvolver Requisitos de Cliente</u>	As necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas são coletadas e traduzidas em requisitos de cliente.	Não	
Levantar Necessidades	Levantar necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e interfaces para todas as fases do ciclo de vida do produto.	Não	
Desenvolver Requisitos de Cliente	Transformar as necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas em requisitos de cliente.	Sim	
<u>Desenvolver Requisitos de Produto</u>	Os requisitos de cliente são refinados e detalhados para desenvolver os requisitos de produto e de componente de produto.		
Estabelecer Requisitos de Produto e de Componente de Produto	Estabelecer e manter os requisitos de produto e de componente de produto, com base nos requisitos de cliente.		
Alocar Requisitos de Componente de Produto	Alocar os requisitos a cada componente de produto.		
Identificar Requisitos de Interface	Identificar requisitos de interface.		
<u>Analisar e Validar Requisitos</u>	Os requisitos são analisados e validados, e uma definição das funcionalidades requeridas é desenvolvida.		
Estabelecer Conceitos Operacionais e Cenários	Estabelecer e manter conceitos operacionais e cenários associados.		
Estabelecer uma Definição da Funcionalidade Requerida e Atributos da Qualidade	Estabelecer e manter uma definição da funcionalidade requerida e atributos da qualidade.		
Analisar Requisitos	Analisar os requisitos para assegurar que são necessários e suficientes.		
Analisar Requisitos Visando ao Balanceamento	Analisar os requisitos para balancear as necessidades e as restrições das partes interessadas.		
Validar Requisitos	Validar os requisitos para assegurar que o produto resultante irá funcionar como pretendido no ambiente do usuário.		
INTEGRAÇÃO DE PRODUTO	O objetivo da área de processo Integração de Produto (PI) é fornecer subsídios para montar o produto a partir de componentes de produto, assegurar que o produto integrado execute as funções de forma apropriada e entregar o produto.		
<u>Preparar-se para Integração do Produto</u>	A preparação para a integração de produto é realizada.		
Estabelecer uma estratégia de integração	Estabelecer e manter uma estratégia de integração de produto.		
Estabelecer Ambiente de Integração do Produto	Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à integração dos componentes do produto.		
Estabelecer Procedimentos e Critérios para Integração do Produto	Estabelecer e manter procedimentos e critérios para integração dos componentes do produto.		

<u>Assegurar Compatibilidade das Interfaces</u>	As interfaces internas e externas dos componentes do produto são compatíveis.		
Revisar Descrições de Interfaces para Assegurar Completeude	Revisar as descrições das interfaces visando assegurar cobertura e completeude.		
Gerenciar Interfaces	Gerenciar as definições, designs e mudanças das interfaces internas e externas entre produtos e componentes do produto.		
<u>Montar Componentes do Produto e Entregar Produto</u>	Componentes de produto verificados são montados e o produto integrado, verificado e validado, é entregue.		
Confirmar se os Componentes do Produto estão Prontos para serem Integrados	Confirmar, antes da montagem, se cada componente de produto necessário foi identificado corretamente, se funciona de acordo com a sua descrição e se as interfaces estão em conformidade com suas descrições.		
Montar Componentes do Produto	Montar os componentes do produto de acordo com a estratégia e procedimentos de integração de produto.		
Avaliar Componentes de Produto Montados	Avaliar os componentes de produto montados quanto à compatibilidade de interface.		
Empacotar e Entregar Produto ou Componente de Produto	Empacotar o produto ou o componente de produto e entregá-lo ao cliente.		
SOLUÇÃO TÉCNICA	O objetivo da área de processo Solução Técnica (TS) é fornecer subsídios para projetar, desenvolver e implementar soluções para os requisitos. Soluções, designs e implementações englobam produtos, componentes de produto e processos de ciclo de vida relacionados ao produto, seja de forma isolada ou em conjunto, conforme apropriado.		
<u>Selecionar Soluções de Componentes de Produto</u>	Soluções para o produto ou para os componentes de produto são selecionadas entre as soluções alternativas.		
Desenvolver Soluções Alternativas e Critérios de Seleção	Desenvolver soluções alternativas e critérios de seleção.		
Selecionar Soluções de Componentes de Produto	Selecionar soluções associadas a componentes de produto que melhor satisfazem aos critérios estabelecidos.		
<u>Desenvolver Design</u>	Os designs do produto ou dos componentes de produto são desenvolvidos.		
Desenvolver o <i>Design</i> do Produto ou dos Componentes de Produto	Desenvolver um design para o produto ou componente de produto.		
Estabelecer Pacote de Dados Técnicos	Estabelecer e manter um pacote de dados técnicos.		
Projetar Interfaces Utilizando Critérios	Projetar as interfaces dos componentes do produto a partir dos critérios estabelecidos e mantidos.		
Analisar Alternativas: Desenvolver, Comprar ou Reusar	Avaliar se os componentes do produto devem ser desenvolvidos, comprados ou reusados, com base em critérios estabelecidos.		
<u>Implementar Design do Produto</u>	Os componentes do produto e a documentação de suporte associada são implementados a partir dos seus designs.		
Implementar <i>Design</i>	Implementar os designs dos componentes de produto.		
Elaborar Documentação de Suporte ao Produto	Elaborar e manter a documentação para o usuário final.		
VALIDAÇÃO	O objetivo da área de processo Validação (VAL) é fornecer subsídios para demonstrar que um produto ou componente de produto satisfaz ao seu uso pretendido quando colocado em seu ambiente pretendido.		
<u>Preparar-se para Validação</u>	A preparação para a validação é realizada.		
Selecionar Produtos para Validação	Selecionar os produtos e componentes de produto a serem validados e os métodos de validação a serem utilizados para cada um.		
Estabelecer Ambiente de Validação	Estabelecer e manter o ambiente necessário para a validação.		
Estabelecer Procedimentos e Critérios para Validação	Estabelecer e manter procedimentos e critérios de validação.		

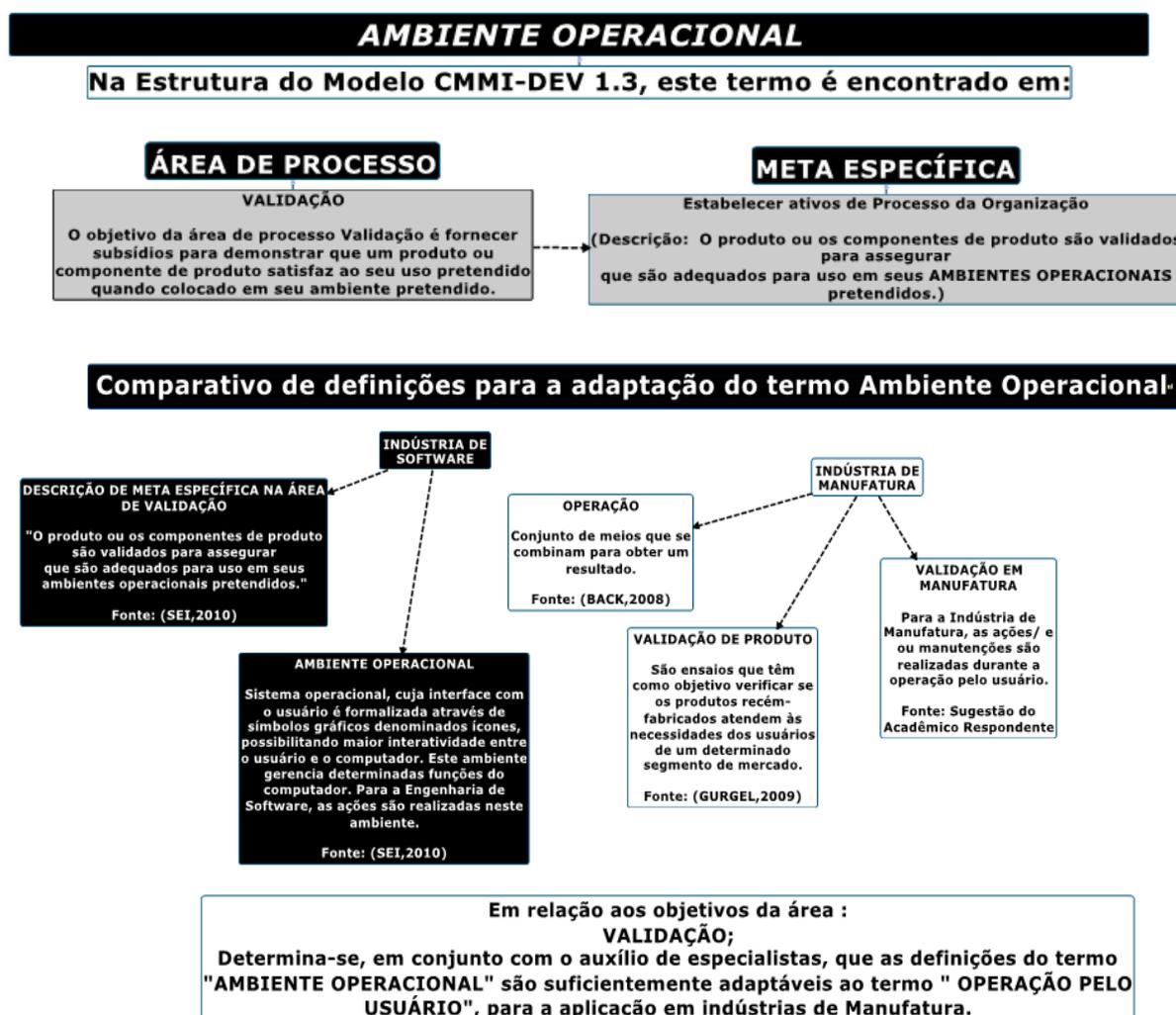
<u>Validar Produto ou Componentes de Produto</u>	O produto ou os componentes de produto são validados para assegurar que são adequados para uso em seus ambientes operacionais pretendidos.		
Realizar a Validação	Realizar a validação dos produtos e componentes de produto selecionados.		
Analisar Resultados de Validação	Analisar os resultados das atividades de validação.		
VERIFICAÇÃO	O objetivo da área de processo Verificação (VER) é fornecer subsídios para assegurar que os produtos de trabalho selecionados satisfaçam aos seus requisitos especificados.		
<u>Preparar-se para Verificação</u>	A preparação para a verificação é realizada.		
Selecionar Produtos de Trabalho para Verificação	Selecionar os produtos de trabalho a serem verificados e os métodos de verificação a serem utilizados para cada um.		
Estabelecer Ambiente de Verificação	Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à verificação.		
Estabelecer Procedimentos e Critérios de Verificação	Estabelecer e manter procedimentos e critérios de verificação para os produtos de trabalho selecionados.		
<u>Realizar Revisão por Pares</u>	Revisões por pares são realizadas em produtos de trabalho selecionados.		
Preparar-se para Revisão por Pares	Preparar-se para a revisão por pares dos produtos de trabalho selecionados.		
Conduzir Revisão por Pares	Conduzir a revisão por pares nos produtos de trabalho selecionados e identificar as questões críticas resultantes.		
Analisar Dados de Revisão por Pares	Analisar dados sobre preparação, condução e resultados de revisão por pares.		
<u>Verificar Produtos de Trabalho Selecionados</u>	Produtos de trabalho são verificados em relação aos seus requisitos especificados.		
Realizar Verificação	Realizar a verificação nos produtos de trabalho selecionados.		
Analisar Resultados da Verificação	Analisar os resultados de todas as atividades de verificação.		
DESEMPENHO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Desempenho dos Processos da Organização (OPP) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos-padrão da organização no apoio aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo, e prover dados, baselines e modelos de desempenho de processo para gerenciar quantitativamente os projetos da organização.		
<u>Estabelecer Baselines e Modelos de Desempenho</u>	Os baselines e os modelos, que caracterizam o desempenho esperado dos processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização, são estabelecidos e mantidos.		
Estabelecer Objetivos para Qualidade e para Desempenho de Processo	Estabelecer e manter objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo na organização, e que tenham rastreabilidade entre objetivos de negócio.		
Selecionar Processos	Selecionar os processos ou subprocessos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização a serem incluídos nas análises de desempenho de processo da organização, e manter rastreabilidade entre objetivos de negócio.		
Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo	Estabelecer e manter definições das medidas a serem incluídas nas análises de desempenho de processo da organização.		
Analisar Desempenho de Processo e Estabelecer <i>Baselines</i> de Desempenho de Processo	Analisar o desempenho dos processos selecionados, e estabelecer e manter os <i>baselines</i> de desempenho de processo.		
Estabelecer Modelos de Desempenho de Processo	Estabelecer e manter modelos de desempenho de processo para o conjunto de processos-padrão da organização.		

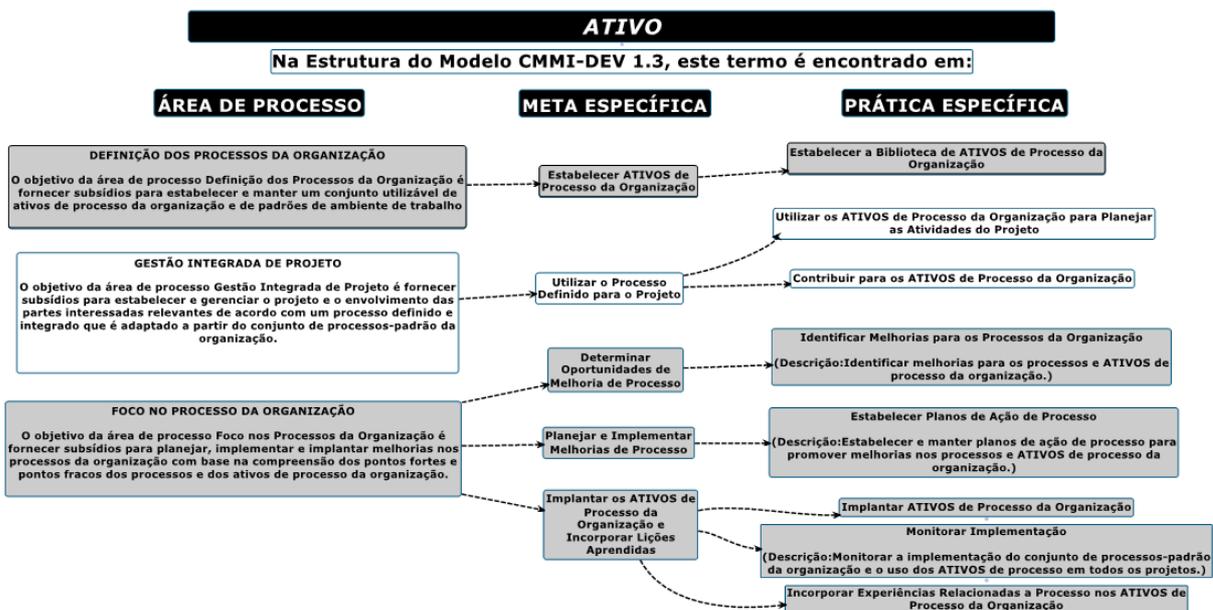
GESTÃO QUANTITATIVA DE PROJETO	O objetivo da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto (QPM) é fornecer subsídios para gerenciar quantitativamente o processo definido para o projeto visando alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos para o projeto.		
<u>Preparar a Gestão Quantitativa</u>	Preparação para a gestão quantitativa é conduzida.		
Estabelecer os Objetivos do Projeto	Estabelecer e manter os objetivos para qualidade do projeto e para desempenho de processo.		
Compor o Processo Definido	Usar estatística e outras técnicas quantitativas, compor um processo definido que permita atingir os objetivos para qualidade e para desempenho de processo.		
Selecionar Subprocessos e Atributos	Selecionar subprocessos e atributos críticos para avaliar o desempenho e ajudar no alcance dos objetivos de qualidade de projeto e desempenho de processo.		
Selecionar Medidas e Técnicas Analíticas	Selecionar as medidas e as técnicas analíticas a serem utilizadas na gestão quantitativa.		
<u>Gerenciar Quantitativamente o Projeto</u>	O projeto é quantitativamente gerenciado.		
Monitorar o Desempenho dos Subprocessos Selecionados	Monitorar o desempenho dos subprocessos selecionados utilizando estatística e outras técnicas quantitativas.		
Gerenciar o Desempenho do Projeto	Gerenciar o projeto usando estatística e outras técnicas quantitativas para determinar se os objetivos do projeto para qualidade e desempenho de processo serão satisfeitos.		
Realizar a Análise de Causa Raiz	Realizar a análise de causa raiz dos problemas selecionados para corrigir as deficiências na obtenção de qualidade de projeto e desempenho de processo.		
ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CAUSAS	O objetivo da área de processo Análise e Resolução de Causas (CAR) é fornecer subsídios para identificar causas de resultados selecionados e implementar ações para desempenho de processo.		
<u>Determinar as causas dos resultados selecionados</u>	As causas-raiz de resultados selecionados são determinados sistematicamente.		
Selecionar os Resultados para Análise	Selecionar os resultados para análise.		
Analisar Causas	Realizar a análise causal dos resultados selecionados e propor ações para tratá-los.		
<u>Tratar Causas de Resultados Selecionados</u>	As causas-raiz dos resultados selecionados e de outros problemas são tratados de forma sistemática para prevenir sua recorrência.		
Implementar Propostas de Ação	Implementar propostas de ação que foram desenvolvidas durante análise de causa.		
Avaliar Efeitos de Ações Implementadas	Avaliar os efeitos das mudanças no desempenho do processo.		
Registrar Dados de Análises Causais	Registrar dados de análise e resolução de causas para uso em projetos e na organização.		
GESTÃO DE DESEMPENHO DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da Gestão de Desempenho da Organização é gerenciar proativamente o desempenho da organização a alcançar seus objetivos de negócios		
<u>Gerenciar o Desempenho de Negócios</u>	Desempenho dos negócios da organização é gerenciada usando estatística e outras técnicas quantitativas para entender falhas de desempenho do processo, e para identificar áreas para melhoria de processos.		
Manter os objetivos de Negócio	Manter os objetivos de negócios com base em um entendimento das estratégias de negócios e os resultados reais de desempenho.		
Analisar Dados de Desempenho de Processo	Analisar os dados de desempenho do processo para determinar a capacidade da organização de cumprir os objetivos de negócio identificados.		
Identificar Áreas Potenciais para Melhoria	Identificar áreas potenciais de melhoria que poderiam contribuir para o cumprimento dos objetivos de negócio.		

<u>Selecionar Melhorias</u>	Melhorias são proativamente identificadas, avaliadas usando estatísticas e outrastécnicas quantitativas, e selecionadas para a implantação com base na sua contribuição no cumprimento dos objetivos de desempenho e qualidade de processo.		
Obter Melhorias Sugeridas	Categorizar as Melhorias Sugeridas		
Analisar Melhorias Sugeridas	Analisar as melhorias sugeridas no possível impacto para alcançar os objetivos de qualidade e desempenho de processo		
Validar Melhorias	Validar as melhorias selecionadas.		
Selecionar e Implementar Melhorias	Selecionar e Implementar melhorias em toda a organização, baseada na avaliação de custos, benefícios e outros fatores.		
<u>Implantar Melhorias</u>	Melhorias mensuráveis aos processos e tecnologia da organização são implantadas e avaliadas usando técnicas estatísticas e quantitativas.		
Planejar a Implantação	Estabelecer e manter planos para a implantação das melhorias selecionadas.		
Gerenciar a Implantação	Gerenciar a implantação das melhorias selecionadas.		
Avaliar os Efeitos da Implantação	Avaliar os efeitos das melhorias implantadas em qualidade e desempenho de processo, usando técnicas estatísticas e quantitativas.		

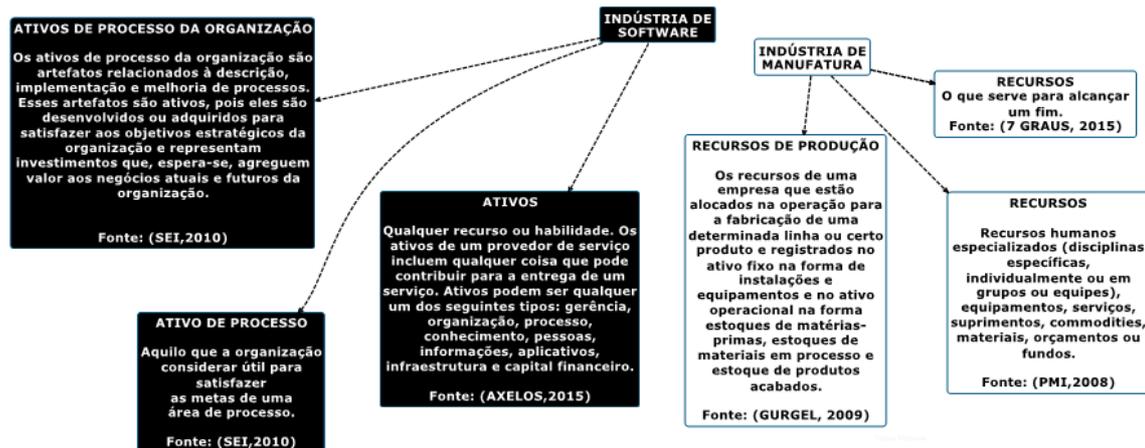
APÊNDICE B – MAPAS MENTAIS PARA ADAPTAÇÃO DOS TERMOS NÃO COMPREENSÍVEIS

Os Mapas Mentais foram desenvolvidos para os 13 termos selecionados no processo de adaptação. Estes Mapas Mentais, relacionados em ordem alfabética, são desenvolvidos conforme explicado no Mapa de Leitura (Ver Figura 14). As conclusões obtidas com o auxílio dos Mapas Mentais definem os 13 novos termos aplicáveis à indústria de manufatura.





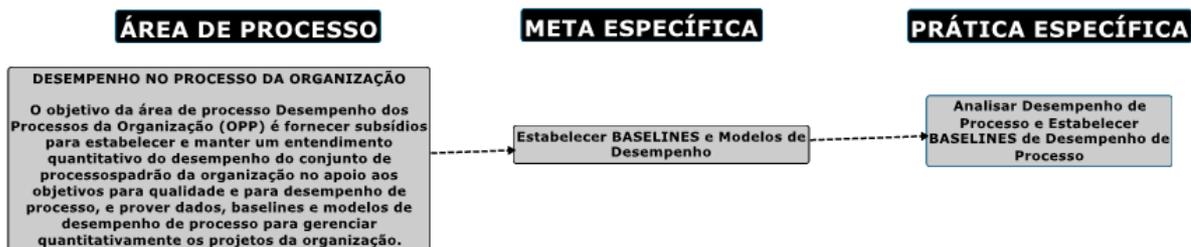
Comparativo de definições para a adaptação do termo ATIVO



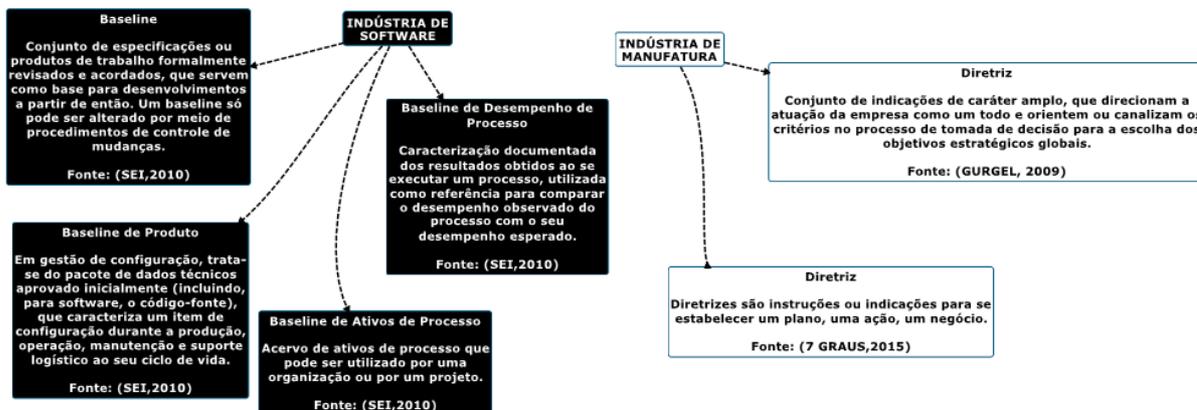
Em relação aos objetivos das áreas :
GESTÃO INTEGRADA DE PROJETO;
DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO;
FOCO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO;
 Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "ATIVO" são suficientemente adaptáveis ao termo "RECURSO", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

BASELINE

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



Comparativo de definições para a adaptação do termo Baseline



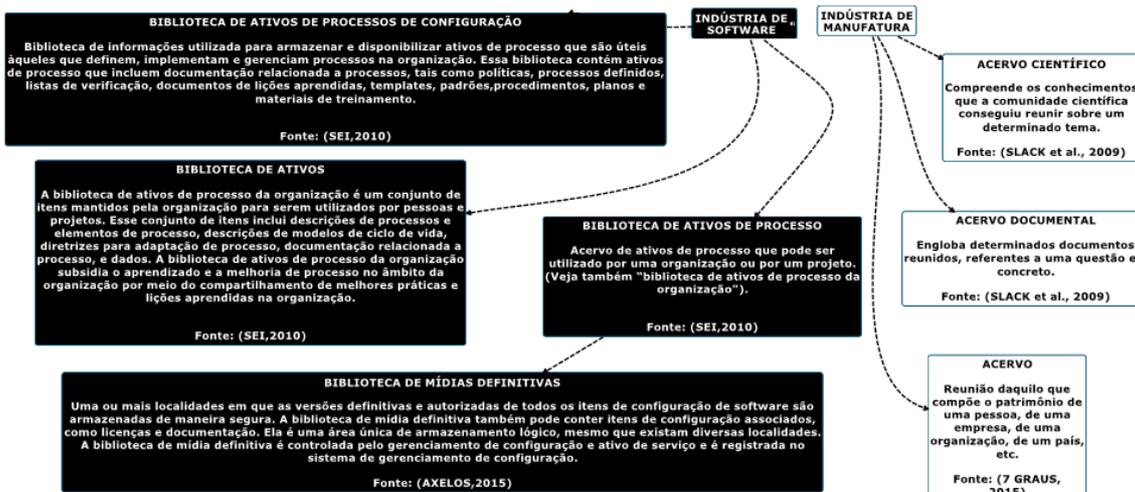
Em relação aos objetivos da área :
DESEMPENHO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO;
 Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "BASELINE" são suficientemente adaptáveis ao termo " DIRETRIZ", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

BIBLIOTECA

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



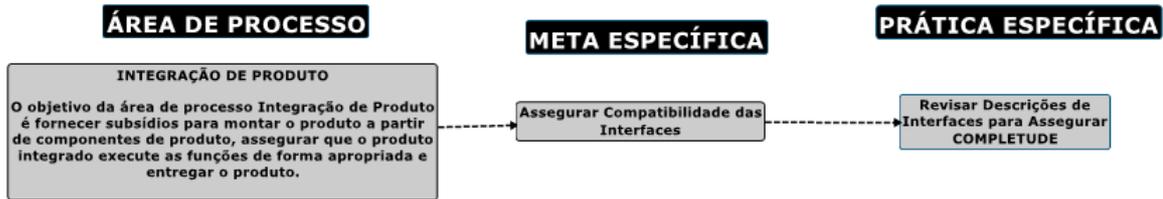
Comparativo de definições para a adaptação do termo BIBLIOTECA.



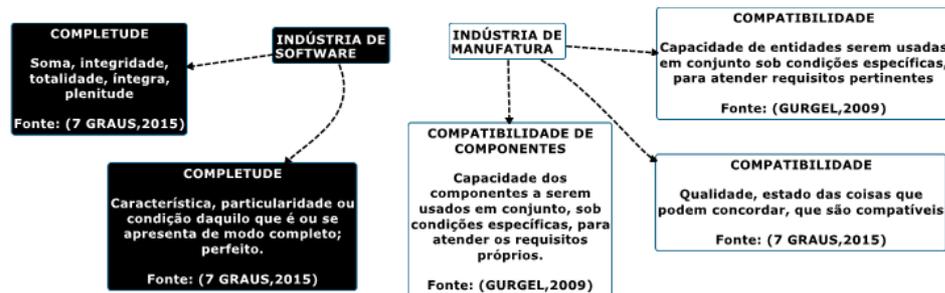
Em relação aos objetivos da área :
DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO;
 Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "BIBLIOTECA" são suficientemente adaptáveis ao termo "ACERVO", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

COMPLETUDE

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



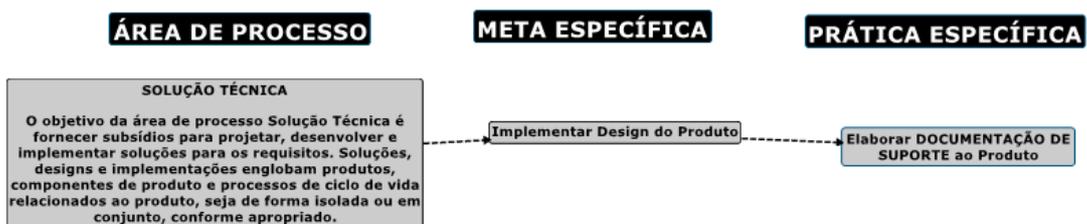
Comparativo de definições para a adaptação do termo Completude



Em relação aos objetivos da área :
INTEGRAÇÃO DE PRODUTO;
 Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "COMPLETUDE" são suficientemente adaptáveis ao termo " COMPATIBILIDADE ", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

DOCUMENTAÇÃO DE SUPORTE

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



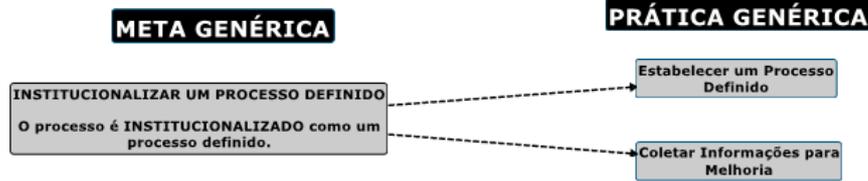
Comparativo de definições para a adaptação do termo Documentação de Suporte



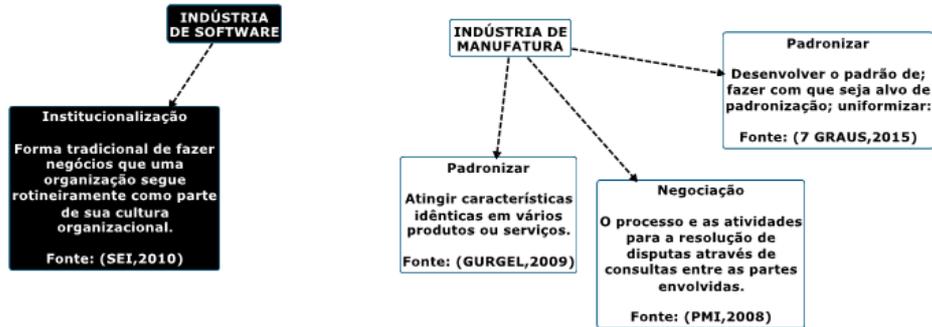
Em relação aos objetivos da área :
SOLUÇÃO TÉCNICA;
 Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "DOCUMENTAÇÃO DE SUPORTE" são suficientemente adaptáveis ao termo " DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

INSTITUCIONALIZAR

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



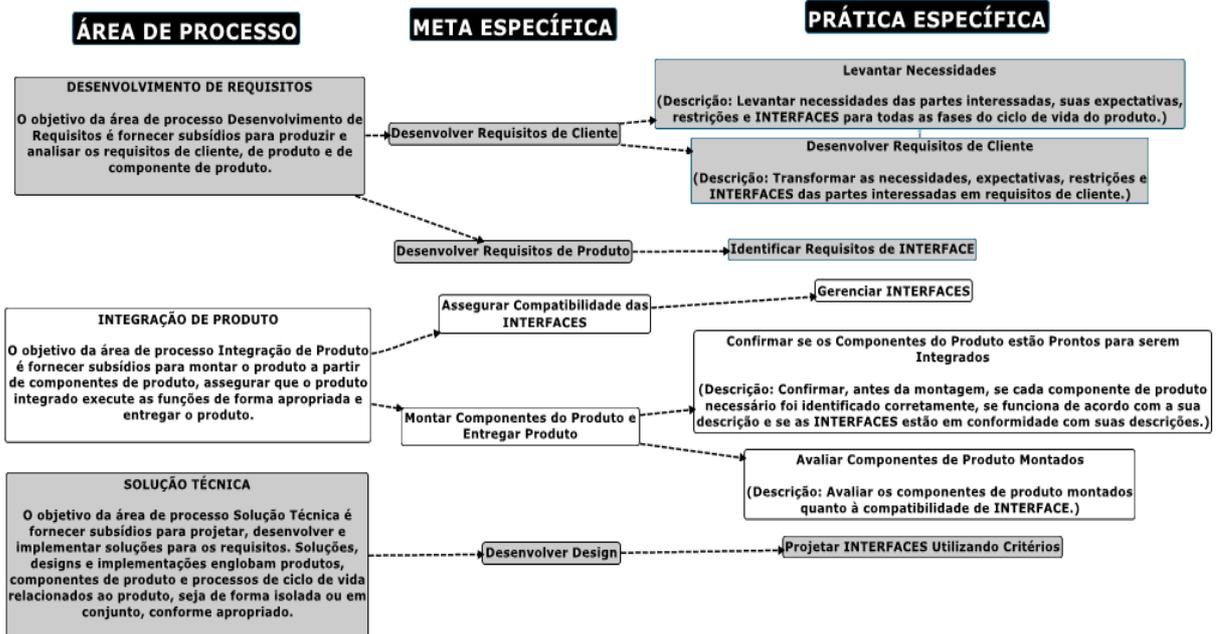
Comparativo de definições para a adaptação do termo Institucionalizar



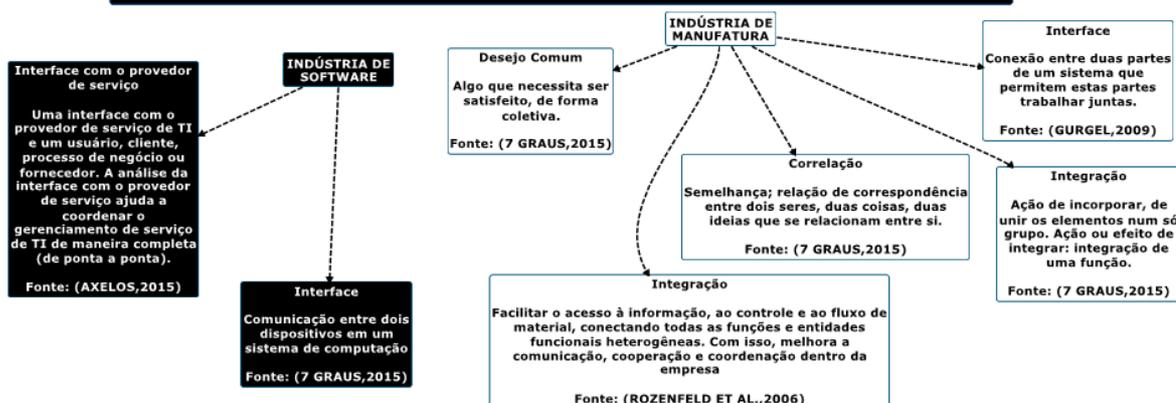
Em relação à Meta Genérica que determina o nível de Processo Definido; Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "INSTITUCIONALIZAR" são suficientemente adaptáveis ao termo "PADRONIZAR", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

INTERFACE

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



Comparativo de definições para a adaptação do termo Interface

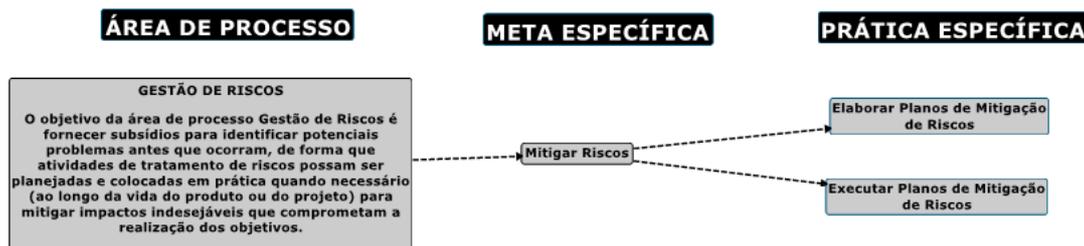


Em relação aos objetivos da área :
DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS;
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "INTERFACE" são suficientemente adaptáveis ao termo "DESEJO COMUM" (tratando-se de Requisitos de Cliente) e ao termo "CORRELAÇÃO" (tratando-se de Requisitos de Produto), para a aplicação em indústrias de Manufatura.

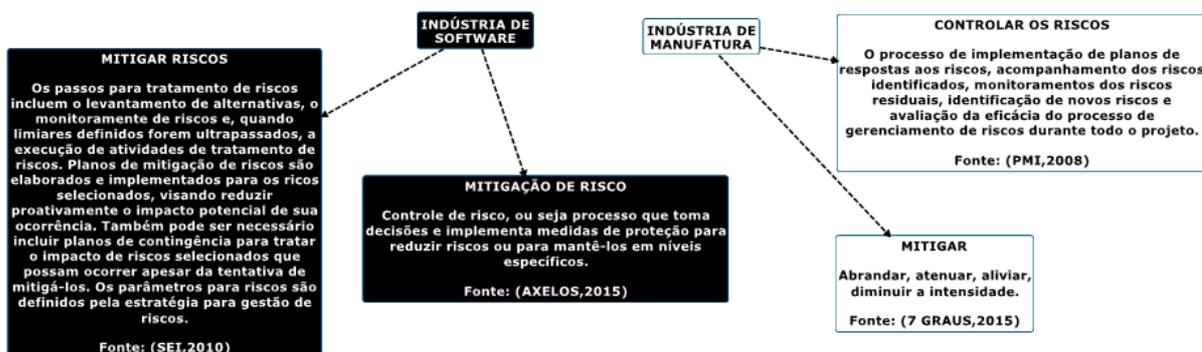
Em relação aos objetivos das áreas :
**INTEGRAÇÃO DE PRODUTO;
SOLUÇÃO TÉCNICA;**
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "INTERFACE" são suficientemente adaptáveis ao termo "INTEGRAÇÃO", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

MITIGAÇÃO

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



Comparativo de definições para a adaptação do termo Mitigação



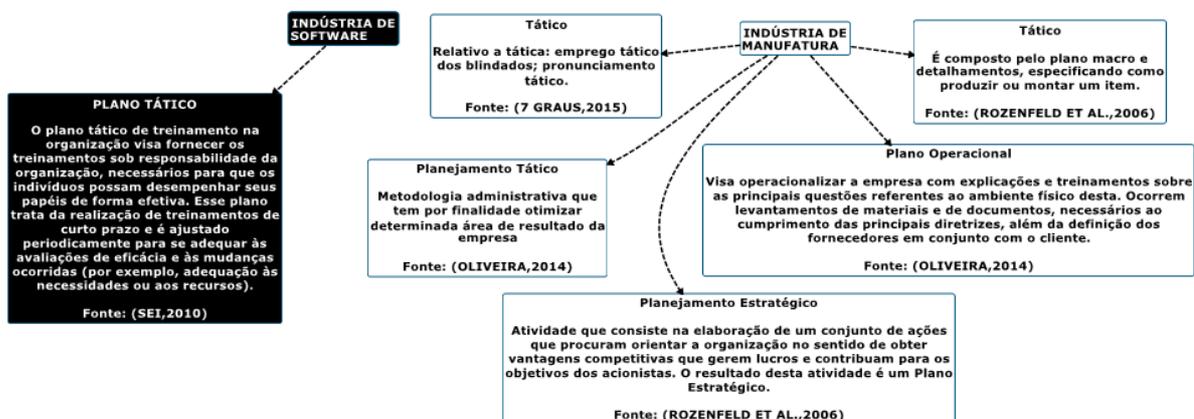
Em relação aos objetivos da área :
GESTÃO DE RISCOS;
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "MITIGAÇÃO" são suficientemente adaptáveis ao termo "CONTROLE", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

PLANO TÁTICO

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



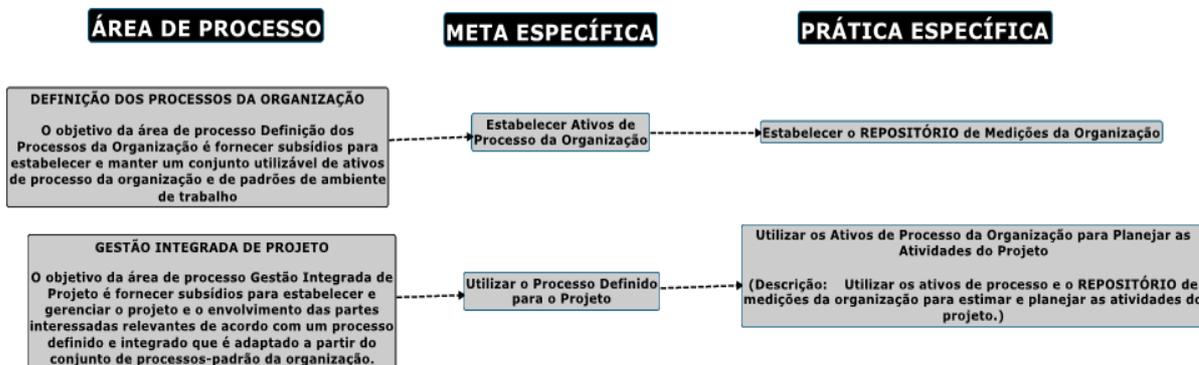
Comparativo de definições para a adaptação do termo Plano Tático



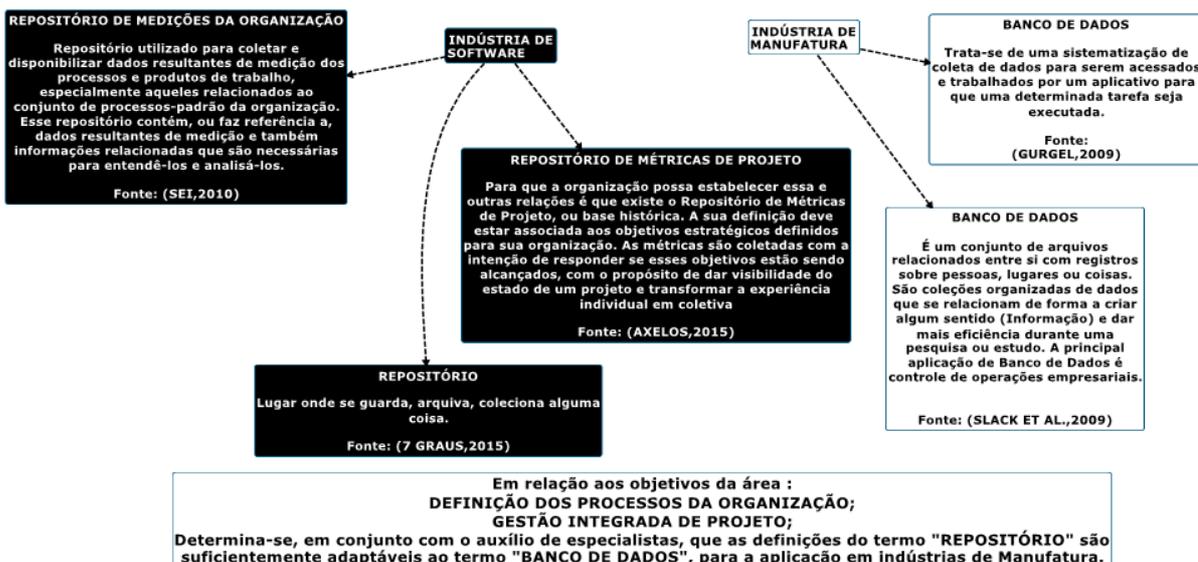
Em relação aos objetivos da área :
TREINAMENTO NA ORGANIZAÇÃO;
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "PLANO TÁTICO" são suficientemente adaptáveis ao termo " PLANO OPERACIONAL", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

REPOSITÓRIO

Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



Comparativo de definições para a adaptação do termo Repositório



REVISÃO POR PARES

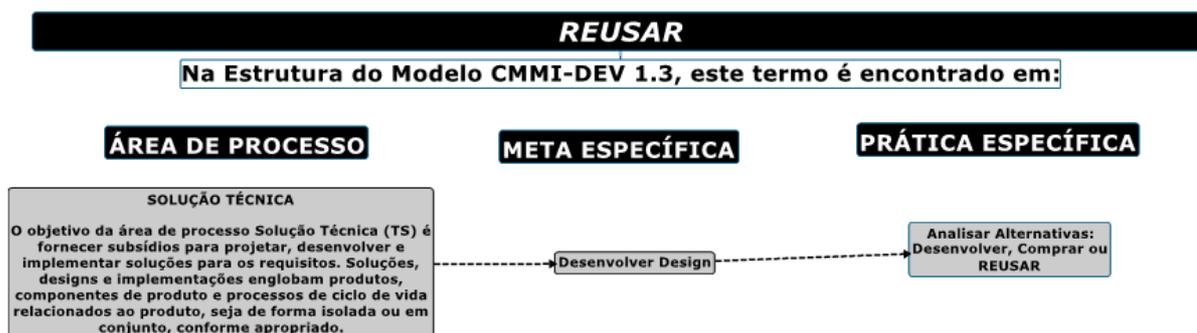
Na Estrutura do Modelo CMMI-DEV 1.3, este termo é encontrado em:



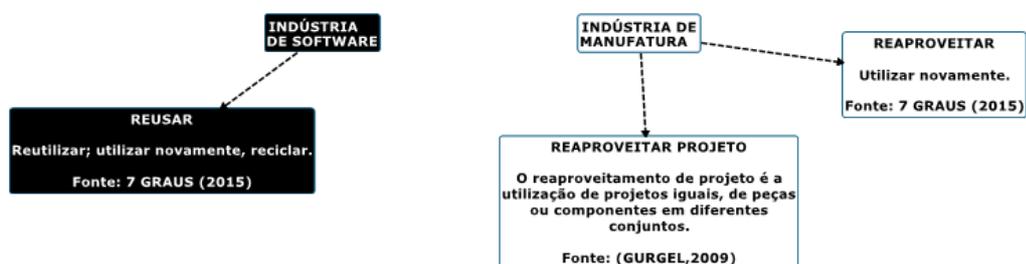
Comparativo de definições para a adaptação do termo Revisão por Pares



Em relação aos objetivos da área :
VERIFICAÇÃO;
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "REVISÃO POR PARES" são suficientemente adaptáveis ao termo "REVISÃO POR UMA EQUIPE", para a aplicação em indústrias de Manufatura.



Comparativo de definições para a adaptação do termo Reusar



Em relação aos objetivos da área :
SOLUÇÃO TÉCNICA;
Determina-se, em conjunto com o auxílio de especialistas, que as definições do termo "REUSAR" são suficientemente adaptáveis ao termo "REAPROVEITAR", para a aplicação em indústrias de Manufatura.

APÊNDICE C – INSTRUMENTO PARA VALIDAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE NOVOS TERMOS

Esta planilha foi utilizada para identificar se os 13 novos termos adaptados ao modelo CMMI-DEV 1.3 são compreensíveis aos profissionais da indústria de manufatura.

A) Frases utilizadas no CMMI	B) Explicação	C) Todos os termos das frases são compreensíveis ? SIM OU NÃO?	D) Campo de Observações
-------------------------------	----------------	--	-------------------------

Compreensão dos Novos Termos desenvolvidos para o Modelo de Avaliação de Maturidade CMMI

Nome:	
Empresa:	
Cargo:	
Classificação:	Profissional da Indústria

INSTRUÇÕES:

O objetivo desta pesquisa é avaliar a compreensão dos termos que compõem as frases de avaliação de maturidade (COLUNA A), utilizadas no modelo CMMI, por Acadêmicos e Profissionais engajados na área de Manufatura.

Desta vez, as frases estão com novos termos, para melhorar o entendimento de um profissional da indústria de produção. Sendo assim, analise e identifique caso ainda existam termos que atrapalham o entendimento das práticas explicadas nas frases.

1- Cada linha possui uma frase para leitura (COLUNA "A") com uma explicação mais detalhada ao lado (COLUNA "B")

2 - Leia a frase e identifique se existe alguma palavra que não é usual ao seu conhecimento técnico, e que desta forma interfira no entendimento da mesma.

3 - Caso todas as palavras da linha que esteja analisando sejam usuais para o seu entendimento, marque SIM na COLUNA "C".

4 - Caso alguma das palavras não seja usual ao seu conhecimento técnico, ou não entenda a frase, marque NÃO na COLUNA "C", e em seguida, identifique qual ou quais são estas palavras que interferem no entendimento, e inclua-as no campo de Observações (COLUNA "D")

**** INDEPENDENTE DA ÁREA QUE ATUE NA EMPRESA, VERIFIQUE A SUA COMPREENSÃO PARA TODAS AS FRASES ****

<u>Padronizar um Processo Definido</u>	O processo é <u>padronizado</u> como um processo definido.		
Coletar Informações para Melhoria	Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos <u>recursos</u> de processo da organização.		
TREINAMENTO NA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Treinamento na Organização (OT) é fornecer subsídios para desenvolver as habilidades e o conhecimento das pessoas para que elas possam desempenhar seus papéis de forma eficiente e eficaz.		
Estabelecer um <u>Planejamento Operacional</u> de Treinamento na Organização	Estabelecer e manter um <u>planejamento operacional</u> de treinamento na organização.		
Fornecer Treinamentos	Fornecer os treinamentos de acordo com o <u>planejamento operacional</u> de treinamento na organização.		
DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Definição dos Processos da Organização (OPD) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um conjunto utilizável de <u>recursos</u> de processo da organização e de padrões de ambiente de trabalho		
<u>Estabelecer Recursos de Processo da Organização</u>	Um conjunto de <u>recursos</u> de processo da organização é estabelecido e mantido.		
Estabelecer o <u>Banco de Dados</u> de Medições da Organização	Estabelecer e manter o <u>Banco de Dados</u> de medições da organização.		
Estabelecer o Acervo de Recursos no Processo da Organização	Estabelecer e manter o <u>Acervo de Recursos</u> no processo da organização.		

FOCO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Foco nos Processos da Organização (OPF) é fornecer subsídios para planejar, implementar e implantar melhorias nos processos da organização com base na compreensão dos pontos fortes e pontos fracos dos processos e dos <u>recursos</u> de processo da organização.		
Identificar Melhorias para os Processos da Organização	Identificar melhorias para os processos e <u>recursos</u> de processo da organização.		
<u>Planejar e Implementar Melhorias de Processo</u>	As ações que tratam de melhorias de processo e de <u>recursos</u> de processo da organização são planejadas e implementadas.		
Estabelecer Planos de Ação de Processo	Estabelecer e manter planos de ação de processo para promover melhorias nos processos e <u>recursos</u> de processo da organização.		
<u>Implantar os Recursos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas</u>	Os <u>recursos</u> de processo da organização são implantados na organização e as experiências relacionadas a processo são incorporadas aos <u>recursos</u> de processo da organização.		
Implantar <u>Recursos</u> de Processo da Organização	Implantar recursos de processo na organização.		
Monitorar Implementação	Monitorar a implementação do conjunto de processos-padrão da organização e o uso dos <u>recursos</u> de processo em todos os projetos.		
Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos <u>Recursos</u> de Processo da Organização	Incorporar, nos <u>recursos</u> de processo da organização, os produtos de trabalho, as medidas e as informações para melhoria relacionados a processo que foram derivados do planejamento e da execução dos processos.		
GESTÃO INTEGRADA DE PROJETO	O objetivo da área de processo Gestão Integrada de Projeto (IPM) é fornecer subsídios para estabelecer e gerenciar o projeto e o envolvimento das partes interessadas relevantes de acordo com um processo definido e integrado que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização.		
Utilizar os <u>Recursos</u> de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto	Utilizar os <u>recursos</u> de processo e o <u>Banco de Dados</u> de medições da organização para estimar e planejar as atividades do projeto.		
Contribuir para os <u>Recursos</u> de Processo da Organização	Contribuir com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas para os <u>recursos</u> de processo da organização.		
GESTÃO DE RISCOS	O objetivo da área de processo Gestão de Riscos (RSKM) é fornecer subsídios para identificar potenciais problemas antes que ocorram, de forma que atividades de tratamento de riscos possam ser planejadas e colocadas em prática quando necessário (ao longo da vida do produto ou do projeto) para <u>controlar</u> impactos indesejáveis que comprometam a realização dos objetivos.		
<u>Controlar Riscos</u>	Os riscos são tratados e <u>controlados</u> quando apropriado, para reduzir impactos negativos na satisfação dos objetivos.		
Elaborar Planos de <u>Controle</u> de Riscos	Elaborar um plano de <u>controle</u> de riscos para os riscos mais relevantes do projeto, conforme definido pela estratégia para gestão de riscos.		
Executar Planos de <u>Controle</u> de Riscos	Monitorar periodicamente o status de cada risco e executar o plano de <u>controle</u> quando apropriado.		

DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS	O objetivo da área de processo Desenvolvimento de Requisitos (RD) é fornecer subsídios para produzir e analisar os requisitos de cliente, de produto e de componente de produto.		
<u>Desenvolver Requisitos de Cliente</u>	As necessidades, expectativas, restrições e desejos comuns das partes interessadas são coletadas e traduzidas em requisitos de cliente.		
Levantar Necessidades	Levantar necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e desejos comuns para todas as fases do ciclo de vida do produto.		
Desenvolver Requisitos de Cliente	Transformar as necessidades, expectativas, restrições e desejos comuns das partes interessadas em requisitos de cliente.		
Identificar Requisitos de Correlação	Identificar requisitos de correlação		
INTEGRAÇÃO DE PRODUTO			
<u>Assegurar Compatibilidade das Integrações</u>	As integrações internas e externas dos componentes do produto são compatíveis.		
Revisar Descrições de Integrações para Assegurar Compatibilidade	Revisar as descrições das integrações visando assegurar cobertura e compatibilidade		
Gerenciar Integrações	Gerenciar as definições, designs e mudanças das integrações internas e externas entre produtos e componentes do produto.		
Confirmar se os Componentes do Produto estão Prontos para serem Integrados	Confirmar, antes da montagem, se cada componente de produto necessário foi identificado corretamente, se funciona de acordo com a sua descrição e se as integrações estão em conformidade com suas descrições.		
Avaliar Componentes de Produto Montados	Avaliar os componentes de produto montados quanto à compatibilidade de integração		
SOLUÇÃO TÉCNICA			
<u>SOLUÇÃO TÉCNICA</u>	O objetivo da área de processo Solução Técnica (TS) é fornecer subsídios para projetar, desenvolver e implementar soluções para os requisitos. Soluções, designs e implementações englobam produtos, componentes de produto e processos de ciclo de vida relacionados ao produto, seja de forma isolada ou em conjunto, conforme apropriado.		
Projetar Integrações Utilizando Critérios	Projetar as integrações dos componentes do produto a partir dos critérios estabelecidos e mantidos.		
Analisar Alternativas: Conceber Projeto, Reaproveitar Projeto ou Comprar Item.	Avaliar se os componentes do produto devem ser concebidos, reaproveitados ou comprados com base em critérios estabelecidos.		
<u>Implementar Design do Produto</u>	Os componentes do produto e o documentação de projeto associados, são implementados a partir dos seus designs.		
Elaborar Documentação de Projeto	Elaborar e manter o documentação de projeto para o usuário final.		
VALIDAÇÃO			
<u>VALIDAÇÃO</u>	O objetivo da área de processo Validação (VAL) é fornecer subsídios para demonstrar que um produto ou componente de produto satisfaz ao seu uso pretendido durante a operação .		
<u>Validar Produto ou Componentes de Produto</u>	O produto ou os componentes de produto são validados para assegurar que são adequados para uso durante a operação pelo usuário		

VERIFICAÇÃO	O objetivo da área de processo Verificação (VER) é fornecer subsídios para assegurar que os produtos de trabalho selecionados satisfaçam aos seus requisitos especificados.		
<u>Realizar Revisão por uma Equipe</u>	<u>Revisões por uma Equipe</u> são realizadas em produtos de trabalho selecionados.		
Preparar <u>Revisão por uma Equipe</u>	Preparar <u>revisão por uma equipe</u> dos produtos de trabalho selecionados.		
Conduzir <u>Revisão por uma Equipe</u>	Conduzir a <u>revisão por uma equipe</u> nos produtos de trabalho selecionados e identificar as questões críticas resultantes.		
Analisar Dados de <u>Revisão por uma Equipe</u>	Analisar dados sobre preparação, condução e resultados de <u>revisão por uma equipe</u> .		
<u>Padronizar um Processo Gerenciado Quantitativamente</u>	O processo é <u>padronizado</u> como um processo gerenciado quantitativamente.		
DESEMPENHO NO PROCESSO DA ORGANIZAÇÃO	O objetivo da área de processo Desempenho dos Processos da Organização (OPP) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos-padrão da organização no apoio aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo, e prover dados, <u>diretrizes</u> e modelos de desempenho de processo para gerenciar quantitativamente os projetos da organização.		
<u>Estabelecer Diretrizes e Modelos de Desempenho</u>	As <u>diretrizes</u> e os modelos, que caracterizam o desempenho esperado dos processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização, são estabelecidos e mantidos.		
Analisar Desempenho de Processo e Estabelecer <u>Diretrizes</u> de Desempenho de Processo	Analisar o desempenho dos processos selecionados, e estabelecer e manter as <u>Diretrizes</u> de desempenho de processo.		

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE

Este questionário foi aplicado ao profissional que avaliou a ferramenta de avaliação de maturidade, no intuito de identificar o nível de satisfação em relação ao cumprimento de suas atividades.

1- *Consistência*: Como você avalia a consistência da ferramenta de avaliação “AMI” para Empresas de Manufatura?

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas:

2- *Clareza*: Como você avalia a ferramenta de avaliação “AMI” para Empresas de Manufatura em relação à clareza dos resultados apresentados?

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas:

3- *Precisão*: Como você avalia a ferramenta de avaliação “AMI” para Empresas de Manufatura em relação à precisão dos resultados apresentados?

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas:

4- *Simplicidade*: Como você avalia a ferramenta de avaliação “AMI” para Empresas de Manufatura em relação à simplicidade dos resultados apresentados:

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas:

5- *Objetividade*: Como você avalia a objetividade da ferramenta de avaliação “AMI” para Empresas de Manufatura, em relação ao diagnóstico da situação atual de sua empresa:

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas:

6- *Coerência*: Como você avalia a coerência das atividades avaliadas pela ferramenta de avaliação “AMI” com as atividades de uma Empresa de Manufatura?

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Melhorias são necessárias
- Insatisfeito

Comentários, sugestões, críticas: