

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GABRIELA QUEIROZ DE AVILA

SAM – SW: SISTEMA DE AVALIAÇÃO MPS – SW

Rio das Ostras

2017

GABRIELA QUEIROZ DE AVILA

SAM – SW: SISTEMA DE AVALIAÇÃO MPS – SW

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel. Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Adriana Pereira de Medeiros

Rio das Ostras

2017

[Espaço para inserir a ficha catalográfica]

GABRIELA QUEIROZ DE AVILA

SAM – SW: SISTEMA DE AVALIAÇÃO MPS – SW

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel. Área de concentração: Engenharia de Software.

Aprovada em _____ de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc. ADRIANA PEREIRA DE MEDEIROS – Orientadora
UFF

Prof. D. Sc. CARLOS BAZILIO MARTINS
UFF

Prof. M. Sc. EDUARDO MARQUES
UFF

Rio das Ostras

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que está sempre comigo em todos os momentos da minha vida, e que me deu forças para chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, por toda base de caráter e esforço empregados na minha educação pessoal e profissional, além do carinho e amor incondicionais, sem os quais eu não poderia chegar até esta etapa.

Agradeço ao meu parceiro de vida, Kildare, por toda a paciência, dedicação e esforço. Este trabalho também é fruto das nossas longas madrugadas de discussão e dos muitos abraços que me acalmaram e fortaleceram a minha caminhada.

Agradeço aos amigos que estiveram presentes durante todo o processo, em especial ao amigo Carlos Teixeira e todas as nossas longas discussões sobre Resultados Esperados e Atributos de Processo.

Agradeço à minha orientadora, Adriana Medeiros, por todo o tempo e esforço para o desenvolvimento e revisão deste trabalho.

RESUMO

MPS.BR é um modelo brasileiro de aprimoramento de processos de software. Apesar desse modelo ser voltado para as necessidades das micro, pequenas e médias empresas, o mesmo ainda é um modelo complexo e de difícil compreensão para o seu público alvo, tornando obrigatória a presença de equipes especializadas em todo o processo de adequação, desde a análise inicial dos processos da empresa. Desta forma, muitas empresas desistem do processo de adequação ao modelo por não conseguirem visualizar todo o esforço necessário para tal atividade. A ferramenta SAM – SW tem como proposta a automatização de parte do processo de avaliação, facilitando o processo de avaliação MPS.BR e permitindo que as empresas de desenvolvimento entendam os esforços necessários para adequarem-se ao modelo de forma mais simples e com custo reduzido, melhorando seus processos.

Palavras-Chave: MPS.BR, Aprimoramento de Processos, Engenharia de Software

ABSTRACT

MPS.BR is a Brazilian model for software process improvement. Despite the fact that the model aims to small, medium and big enterprises, it still is a complex and hard to understand model for its target audience, making obligatory the presence of specialized teams in all the adequation process, since the initial analysis of the process. Due to this fact, many companies give up to the process of adequation to the model, as they cannot visualize all the effort necessary to this activity. The software tool SAM – SW proposes the automatization of many parts of the evaluation process, easing the MPS.BR evaluation and allowing software companies to understand the measurements necessary do adequate themselves to the model in a simpler manner and with low cost, improving its processes.

Keywords: MPS.BR, Software Process Improvement, Software Engineering

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O Processo de Avaliação MPS.BR	37
Figura 2 - Caracterização do Grau de Implementação de um Resultado Esperado do Processo Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a]	46
Figura 2 - Caracterização dos Resultados Esperados dos Projetos para a UO ...	47
Figura 3 - Regras para Caracterização dos Atributos de Processo	48
Figura 4 - Tabela de Caracterização Necessária dos Atributos do Processo pela UO para cada nível MPS.BR. Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a] .	49
Figura 5 - Diagrama de Casos de Uso	53
Figura 6 - Diagrama de Classes	62
Figura 7 - Diagrama Entidade Relacionamento.....	65
Figura 8 - Modelo Físico de Banco de Dados	66
Figura 9 - Tela inicial	68
Figura 10 - Telas de Gerenciamento de Usuários.....	69
Figura 11 - Telas de Gerenciamento de Projetos.....	70
Figura 12 - Cadastro de Nível MPS.BR	72
Figura 13 - Simulação de Avaliação - Seleção de Nível e Projetos	75
Figura 14 - Simulação de Avaliação - Avaliação dos Projetos nos Processos do Nível Selecionado.....	77
Figura 15 - Simulação de Avaliação - Resultado Final	78
Figura 16 - Consulta de Avaliações Anteriores	79
Figura 17 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Model.....	82
Figura 18 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Model e Control.....	83
Figura 19 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Control e View.....	84
Figura 20 – Diagrama de Classes de Projeto – Implementação do Padrão DAO85	

Figura 21- Processo Gerência de Projetos - Resultados Para Cenário de Uso 1	92
Figura 22 - Processo Gerência de Requisitos - Resultados Para Cenário de Uso 1	92
Figura 23 - Cenário de Teste 1 - Seleção de Projetos	93
Figura 24 - Cenário de Teste 1 - Processo Gerência de Projetos	94
Figura 25 - Cenário de Teste 1 - Processo Gerência de Requisitos	95
Figura 26 - Cenário de Teste 1 - Resultado da Avaliação	95
Figura 27 - Processo de Gerência de Projetos - Resultados Para Cenário de Uso 2	97
Figura 28 - Processo de Gerência de Requisitos - Resultados Para Cenário de Uso 2	97
Figura 29 - Cenário de Uso 2 – Processo Gerência de Projetos	98
Figura 30 - Cenário de Uso 2 - Processo Gerência de Requisitos	99
Figura 31 - Cenário de Uso 2 - Resultado da Avaliação	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos Funcionais.....	52
Tabela 2 - Regras de Negócio.....	53
Tabela 3 - Caso de USO UC001.....	54
Tabela 4 - Caso de USO UC002.....	55
Tabela 5 - Caso de Uso UC003	56
Tabela 6 - Caso de Uso UC004	56
Tabela 7 - Caso de Uso UC005	57
Tabela 8 - Caso de Uso UC006	57
Tabela 9 - Caso de Uso UC007	58
Tabela 10 - Caso de Uso UC008	59
Tabela 11 - Caso de Uso UC009	59
Tabela 12 - Caso de Uso UC010	59

LISTA DE CÓDIGOS

Código 1 - Código para Caracterização do grau de implementação da UO dos Resultado Esperados e dos Atributos de Processo	88
Código 2 - Verificação da Caracterização dos Resultados Esperados pela UO para validar um Processo como Satisfeito	89
Código 3 - Verificação da Caracterização dos Atributos do Processo pela UO para validar um Processo como Satisfeito	90

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	18
2.	MODELOS DE MELHORIA DE PROCESSO	20
2.1.	A NORMA ISO/IEC 90003.....	20
2.2.	A NORMA ISO/IEC 15504 – SPICE.....	21
2.3.	O MODELO CMMI	22
2.4.	O MODELO MPS-BR.....	24
2.4.1.	Nível G – Parcialmente Gerenciado	26
2.4.2.	Nível F – Gerenciado.....	27
2.4.3.	Nível E – Parcialmente Definido.....	28
2.4.4.	Nível D – Largamente Definido	30
2.4.5.	Nível C – Definido.....	31
2.4.6.	Nível B – Gerenciado Quantitativamente.....	32
2.4.7.	Nível A – Em Otimização.....	32
3.	TRABALHOS RELACIONADOS	32
3.1.	FAPS: Ferramenta para apoiar Avaliações Integradas de Processos de Software	32
3.2.	ScrumMPS.....	33
3.3.	WISE	34
3.4.	SPIDER – <i>Appraisal</i>	34
4.	O PROCESSO DE AVALIAÇÃO MPS.BR (MR – MPS – SW)	36
4.1.	Agentes no Processo de Avaliação	36
4.2.	O Processo de Avaliação	37
4.2.1.	Subprocesso 1 – Preparar a Realização da Avaliação	38
4.2.2.	Subprocesso 2 – Realizar a Avaliação Inicial.....	41
4.2.3.	Subprocesso 3 – Realizar a Avaliação Final.....	43

4.2.4.	Subprocesso 4 – Documentar os Resultados da Avaliação	50
5.	A FERRAMENTA SAM – SW	51
5.1.	Especificação de Requisitos.....	51
5.1.1.	Modelos de Domínio e de Dados.....	61
5.1.2.	Interface Gráfica da Ferramenta SAM – SW	67
5.2.	Implementação.....	80
5.2.1.	Tecnologias utilizadas	80
5.2.2.	Implementação das Funcionalidades e Padrões de Projeto Utilizados	80
5.2.3.	Algoritmo de Avaliação MPS.BR	86
6.	Avaliação da Ferramenta SAM-SW	90
6.1.	Cenário de Uso 1.....	90
6.2.	Cenário de Uso 2.....	96
6.3.	Casos de Teste	100
7.	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	100
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
	APÊNDICE A – CASOS DE TESTE E RESULTADOS	105
1.	Cadastro de Nível.....	105
1.1.	Cadastro de Nível não cadastrado.....	105
1.2.	Complemento de Cadastro de Nível existente.....	105
2.	Cadastro de Processo	106
2.1.	Cadastro Completo de Processo não existente	106
2.2.	Cadastro de Processo existente.....	106
2.3.	Cadastro de Processo sem Código.....	107
2.4.	Cadastro de Processo sem Nome	108
2.5.	Cadastro de Processo sem Descrição.....	108

2.6.	Cadastro de Processo sem Resultados Esperados.....	109
2.7.	Cancelamento de Cadastro de Processo	109
2.8.	Cadastro Completo de Processo não existente	110
2.9.	Cadastro de Processo existente	111
2.10.	Cadastro de Processo sem Código.....	111
2.11.	Cadastro de Processo sem Nome	112
2.12.	Cadastro de Processo sem Descrição.....	112
2.13.	Cadastro de Processo sem Resultados Esperados.....	113
2.14.	Cancelamento de Cadastro de Processo	113
3.	Cadastro de Resultado Esperado.....	114
3.1.	Cadastro Completo de Resultado Esperado não existente.....	114
3.2.	Cadastro de Resultado Esperado existente	115
3.3.	Cadastro de Resultado Esperado sem Código	116
3.4.	Cadastro de Resultado Esperado sem Nome	116
3.5.	Cadastro de Resultado Esperado sem Descrição	117
3.6.	Cadastro de Resultado Esperado sem restrição de Nível.....	118
3.7.	Cadastro de Resultado Esperado em novo Processo incompleto	119
3.8.	Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado.....	119
3.9.	Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente	120
3.10.	Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente	121
4.	Cadastro de Atributo de Processo	121
4.1.	Cadastro Completo de Atributo de Processo não existente	121
4.2.	Cadastro de Atributo de Processo existente.....	122
4.3.	Cadastro de Atributo de Processo sem Código.....	122
4.4.	Cadastro de Atributo de Processo sem Nome.....	123

4.5.	Cadastro de Atributo de Processo sem Descrição	123
4.6.	Cancelamento do Cadastro de Atributo de Processo	124
5.	Cadastro de Projeto	125
5.1.	Cadastro Completo de Projeto inexistente.....	125
5.2.	Cadastro de Projeto existente.....	125
5.3.	Cadastro de Projeto sem Nome.....	125
5.4.	Cadastro de Projeto sem Descrição	126
5.5.	Cadastro de Projeto sem Cliente.....	126
5.6.	Cadastro de Projeto sem Gerente.....	126
5.7.	Cancelamento do Cadastro de Projeto	127
6.	Consulta de Nível.....	127
6.1.	Consulta de Nível não cadastrado.....	127
6.2.	Consulta de Nível cadastrado	128
6.3.	Consulta de Nível sem Processos	128
6.4.	Consulta de Nível sem Atributos de Processos	128
7.	Consulta de Processo	129
7.1.	Consulta de Processo cadastrado para o nível em questão	129
7.2.	Consulta de Processo cadastrado para um nível inferior	129
7.3.	Consulta de Processo cadastrado para um nível superior	130
7.4.	Consulta de Processo inexistente.....	130
8.	Consulta de Resultado Esperado.....	131
8.1.	Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado.....	131
8.2.	Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior.....	131
8.3.	Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado	132

8.4.	Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior.....	132
9.	Consulta de Atributo de Processo	133
9.1.	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para o Nível em questão	133
9.2.	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível inferior	133
9.3.	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível superior	134
9.4.	Consulta de Atributo de Processo inexistente	134
10.	Consulta de Projeto	135
10.1.	Consulta de Projeto.....	135
10.2.	Consulta de Projeto inexistente	135
11.	Simulação de Avaliação.....	135
11.1.	Projetos não cadastrados.....	135
11.2.	Número de Projetos menor que o necessário para a Avaliação...	136
11.3.	Mais da metade dos Projetos necessários “Em Desenvolvimento”	137
11.4.	Remover Projeto da Avaliação	137
11.5.	Cancelamento da Simulação da Avaliação.....	138
11.6.	Número de Projetos necessário para início da Avaliação.....	138
11.7.	Atribuição de todas as notas aos Projetos em um determinado Processo	139
11.8.	Atribuição de todas as notas, com exceção de uma, aos Projetos em um determinado Processo.....	139
11.9.	Avaliação satisfeita.....	140
11.10.	Avaliação não satisfeita	140

11.11. Salvar avaliação	141
11.12. Não salvar avaliação	141
12. Planilha de Execução dos Casos de Teste	142

1. INTRODUÇÃO

Segundo Sommerville (2011), o mundo não funciona sem software. Seja em setores médicos, biológicos, navais, de engenharia, comércio, enfim, o software ocupa um espaço extremamente importante em todas essas áreas. Além da crescente utilização do software, é notável também a crescente dependência em relação ao mesmo. Sistemas aéreos, por exemplo, são completamente dependentes de seus softwares. O não funcionamento ou funcionamento incorreto do software pode causar desde pequenos problemas até grandes desastres. Visto isso, encontrar técnicas e métodos para produzir software de qualidade é uma das metas da Engenharia de software nas últimas décadas.

Para produzir um software de qualidade, especialistas trabalham desenvolvendo padrões em todas as áreas do desenvolvimento, como especificação de requisitos, implementação, testes, etc. Além disso, foi percebido ao longo do tempo que a adoção de um processo de desenvolvimento contribui para a qualidade do software. Um bom processo auxilia na entrega de um software com redução do número de falhas, dentro do prazo e custos calculados inicialmente. Como sistemas de software são produtos intangíveis, é difícil medir a qualidade desses sistemas baseado no cumprimento de seus requisitos, visto que alguns requisitos podem ser muito subjetivos (como facilidade de manutenção e elegância, por exemplo). Foram criados então padrões e modelos que buscam a melhoria dos processos de software, como forma de auxiliar melhoria na qualidade deste.

Além de obedecer a um ou mais padrões de processos de desenvolvimento e às normas de qualidade existentes (como as normas ISO), as empresas de desenvolvimento têm buscado aprimorar seus processos de software. Segundo Sommerville (2011), aprimoramento de processo significa compreender os processos existentes e alterá-los para incrementar a qualidade do produto e/ou reduzir custos e tempo de desenvolvimento.

Existem vários modelos de aprimoramento de processo. O modelo mais conhecido e utilizado atualmente é o CMMI (*Capability Maturity Model Integration* ou Modelo Integrado de Maturidade em Capacitação), modelo proposto pelo Instituto de Engenharia de Software (*SEI – Software Engineering Institute*), como um *framework* de aprimoramento de processos [SOMMERVILLE, 2011]. A grande desvantagem deste modelo é o seu alto custo para o padrão de empresas de desenvolvimento de software do

Brasil, que é, em sua maioria, composto de micro, pequenas e médias empresas. Desta forma, a SOFTEX (Associação para Promoção de Excelência do Software Brasileiro) propôs o modelo MPS.BR (Melhoria do Processo de Software Brasileiro) [SOFTEX, 2016b], como uma alternativa ao CMMI.

O processo de avaliação MPS.BR é um processo complexo, tanto em sua compreensão, quanto para validação de resultados. Atualmente as empresas que passam pelo processo de certificação contratam uma Instituição Implementadora para analisar o quadro geral da organização a ser avaliada e verificar quais áreas dentro da empresa precisam de mudanças para se adequarem aos processos propostos do nível pretendido. Apesar de ser um modelo mais acessível do que o CMMI, o MPS.BR ainda possui um alto custo, nem sempre acessível à realidade de todas as microempresas brasileiras.

Considerando isso, este trabalho propõe uma ferramenta que tem como foco principal simular o processo de avaliação de uma organização segundo o modelo MPS.BR. A ideia da ferramenta não é substituir a função do avaliador do modelo, que deve ser um profissional capacitado e com amplo conhecimento do modelo e prática do processo de avaliação, nem da instituição implementadora, que possui a expertise sobre a aplicabilidade do modelo MPS.BR dentro do cenário real de cada empresa. A ferramenta se apresenta como uma forma de autoconhecimento dentro das organizações, ou seja, um meio para que a empresa entenda os seus processos, a forma como estão implementados e tenha a visão da sua posição dentro do modelo MPS.BR, norteando-a sobre o esforço necessário para alcançar os resultados esperados, de forma rápida, prática e de baixo custo.

Este trabalho está dividido da seguinte forma: o capítulo 2 descreve os modelos de melhoria de processos mais utilizados desde o início do conceito de aprimoramento de processos de software, com maior grau de detalhamento para o modelo MPS.BR, que é o foco deste trabalho. O capítulo 3 apresenta alguns trabalhos que podem ser relacionados ao trabalho proposto, discutindo seus pontos fortes e fracos. O capítulo 4 detalha o processo de avaliação do modelo MPS.BR, de forma a apresentar todas as informações necessárias para compreensão do funcionamento da ferramenta proposta. O capítulo 5 apresenta uma proposta de ferramenta para atuar no problema apresentado. Este está dividido em três seções: o primeiro apresenta a modelagem da ferramenta, o segundo expõe as técnicas de implementação utilizadas e o terceiro descreve o

algoritmo de avaliação proposto. O capítulo 6 apresenta dois cenários de uso da ferramenta e apresenta os casos de teste elaborados para testar as funcionalidades da ferramenta e o resultado da execução dos mesmos. Por fim, o capítulo 7 apresenta algumas conclusões sobre este trabalho.

2. MODELOS DE MELHORIA DE PROCESSO

Graças à constante demanda atual por sistemas com redução de custo, prazo e com alta qualidade, as empresas de software estão investindo na melhoria de seus processos de desenvolvimento como forma de atingir esses objetivos [SOMMERVILLE, 2011]. Para isso, algumas normas ISO foram criadas e modificadas com o objetivo de padronizar estes processos. A partir dessas, modelos de melhoria de processos foram desenvolvidos e são aprimorados frequentemente, de forma a moldar os processos das empresas de software para que estas alcancem os resultados esperados.

2.1. A NORMA ISO/IEC 90003

A ISO/IEC 90003 foi uma das primeiras tentativas de melhorar o processo de produção de software [WAZLAWICK, 2013]. Ela foi desenvolvida como um guia da ISO 9001¹, que é um padrão para gerenciamento de qualidade que pode ser utilizado por qualquer tipo de organização, grande ou pequena, e é utilizada atualmente em mais de 170 países ao redor do mundo. Todos os aspectos da ISO 9001 foram mapeados para a ISO 90003².

A primeira versão da ISO 90003 foi a ISO 9000-3, que foi publicada em 1993. Esta versão não tratava sobre melhoria de processos, mas indicava quais processos as organizações de desenvolvimento de software precisavam ter e manter [WAZLAWICK, 2013]. A versão atual (ISO 90003) foi publicada em 2004 e diz que o processo de produção de software é variado e pode se basear em diversos modelos, porém alguns aspectos (sejam eles fases ou disciplinas) são indispensáveis em qualquer modelo de desenvolvimento de software.

¹ ISO 9000 – Quality Management. ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>. Acessado em: 05/06/2017.

² ISO/IEC 90003:2014 – Quality Management ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/standard/35867.html>. Acessado em: 15/06/2017.

A ISO 9001 tem como uma de suas exigências que a organização aperfeiçoe continuamente seu sistema de qualidade, porém a mesma não orienta como percorrer este caminho. Como as versões iniciais da ISO 90003 não abordavam sobre níveis de capacidade, outra norma, a ISO 15504, mais conhecida como SPICE, foi um dos modelos mais utilizados pelas empresas que desejavam melhorar seus processos [WAZLAWICK, 2013].

2.2. A NORMA ISO/IEC 15504 – SPICE

A norma SPICE foi criada como uma complementação da ISO/IEC 12207³, que define processos de ciclo de vida de desenvolvimento de software e tem como objetivo principal melhorar os processos das organizações orientando a forma de avaliação da capacidade das mesmas em relação aos processos, incluindo auto avaliação.

A norma SPICE avalia as empresas em duas dimensões: **a dimensão de processos**, que mostra quais processos são avaliados e **a dimensão de capacidade**, que mostra qual a capacidade da empresa avaliada em relação a esses processos. Segundo Wazlawick (2013), existem cinco grandes categorias dentro da dimensão de processos. Em cada categoria várias áreas são avaliadas. Por exemplo, na categoria "Relação com o cliente/fornecedor (CUS)" são avaliadas as áreas de aquisição de software, gerenciamento das necessidades do cliente, fornecimento de software e operação de software. Além desta categoria, a norma SPICE conta com as categorias "Processos de engenharia (ENG)", "Processos de suporte (SUP)", "Processos de gerência (MAN)" e "Processos de organização (ORG)". Cada uma das áreas avaliadas possui um objetivo e saídas definidas. Por exemplo, na área de aquisição de software, o objetivo é ter um produto que satisfaça as necessidades do cliente. Para isso, é necessário ter como saída um contrato que especifique as expectativas, necessidades e as responsabilidades tanto do cliente quanto da empresa desenvolvedora.

A norma SPICE contém seis níveis de capacidade, partindo do nível 0 (Incompleto) até o nível 5 (Processo otimizado). Para avaliar os níveis de capacidade, são avaliados os atributos de processos de cada nível (apenas o nível 0 não possui

³ ISO/IEC 12207:1995 – Quality Management ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/standard/21208.html>. Acessado em: 24/06/2017.

atributos de processo), segundo uma escala que varia de *N - not achieved* (0% - 15%), passando por *P - partially achieved* (>15% - 50%), *L - largely achieved* (>50% - 85%) e finalmente chegando a *F - fully achieved* (>85% - 100%).

A norma SPICE possui um guia para avaliação de empresas. A avaliação é feita tanto para determinar a capacidade da empresa quanto como base para a melhoria de processos. Na avaliação, o avaliador atribui a cada atributo de processo um nível de obtenção dentre os citados acima. Quando todos os atributos de processo de um nível são avaliados como F, o avaliador pode começar a avaliar os atributos de processo do próximo nível. Quando o avaliador encontra atributos de processo com nota inferior a F, ele para e atribui o nível de capacidade determinado pelos atributos. Se um processo atinge pelo menos atributos L em um nível X e atributos F em todos os níveis anteriores, ele é avaliado no nível X. Caso contrário, o processo será avaliado no nível anterior (desde que o anterior se enquadre nesta mesma regra).

2.3. O MODELO CMMI

Durante a década de 1980 o Instituto de Engenharia de Software (*SEI – Software Engineering Institute*), criado para aumentar a capacidade da indústria de software dos Estados Unidos, iniciou um estudo buscando formas de avaliar a capacidade dos fornecedores do software. Como resultado, criou-se o Modelo de Maturidade de Capacitação (*CMM – Capability Maturity Model*) [SOMMERVILLE, 2011]. O CMM foi amplamente utilizado e foi um dos grandes responsáveis por levantar a questão sobre a necessidade do aprimoramento de processos em empresas de software. Além do CMM para software, surgiram vários outros modelos para a indústria. Em 2002 foi desenvolvida a versão 1.1 do Modelo de Maturidade de Capacitação Integrada (*CMMI – Capacity Maturity Model Integrated*), o sucessor do CMM, que integra todos os modelos CMM e corrige falhas dos mesmos.

O CMMI, atualmente em sua versão 1.3, é um framework de aprimoramento de processos que tem como meta ser aplicável amplamente, não sendo voltado apenas para o desenvolvimento de software. Ele é usado tanto para guiar empresas na melhoria de seus processos como uma forma de avaliação da capacidade da empresa. O CMMI é bem parecido com a norma SPICE, porém é muito mais utilizado atualmente. Um dos

pontos fortes do CMMI com relação à norma SPICE é que o guia do CMMI (um guia de mais de mil páginas) pode ser obtido gratuitamente no site do SEI. O CMMI – DEV é uma vertente do CMMI para desenvolvimento de software e é a que mais contribui para a Engenharia de Software. Nesta vertente temos vinte e duas áreas de processos que serão avaliadas, sendo dezesseis delas comuns a todos os modelos CMMI, uma compartilhada com outro modelo e cinco específicas para a área de desenvolvimento (e, consequentemente, para este modelo). Para cada área de processo, o CMMI propõe objetivos e práticas genéricos e específicos que auxiliarão às empresas a evoluir cada uma das áreas de seus processos.

O CMMI tem duas formas de representação: uma representação contínua e uma representação por estágios. A versão contínua do CMMI foi projetada para que as empresas possam focar em processos específicos e melhorá-los. Para esta versão, o CMMI tem uma forma de avaliação por níveis de capacidade. Cada área de processo é avaliada e colocada em um nível de capacidade. Desta forma, todas as áreas podem ser avaliadas ou somente algumas, de acordo com os objetivos da empresa. São seis níveis de capacidade, que vão do 0 ao 5. Um nível de capacidade é atingido quando os objetivos genéricos da área de processo avaliada são atingidos.

A versão por estágios do CMMI é aplicada à empresa como um todo e sua avaliação foca em obter uma forma de comparação entre as empresas. Para isso são definidos níveis de maturidade (diferente dos níveis de capacidade na avaliação contínua). São cinco níveis de maturidade, que vão do 1 ao 5, e avaliam a empresa, classificando-a em um patamar de forma que ela se torne comparável. Em cada nível um conjunto de áreas de processo diferente é avaliado, de acordo com os objetivos genéricos estabelecidos.

Os níveis de maturidade do CMMI são estabelecidos conforme a empresa consegue atingir um nível de maturidade no conjunto de processos necessários em cada nível de maturidade. O primeiro nível de maturidade é o Inicial e, por isso, não é necessário que nenhum processo atinja um nível de capacidade específico. O nível 2 de maturidade, Gerenciado, propõe que sejam alcançados níveis 2 e 3 de capacidade nas seguintes áreas de processo: Gerenciamento de Configuração, Medição e Análise, Monitoramento e Controle de Projeto, Planejamento de Projeto, Garantia de Qualidade de Processo e Produto, Gerenciamento de Requisitos e Gerenciamento de Acordos com

Fornecedores. Já o nível 3, Definido, exige que seja atingido nível de capacidade 3 nas seguintes áreas de processo: Análise e Resolução de Decisões, Gerenciamento Integrado e Projetos, Definição de Processo Organizacional, Foco de Processo Organizacional, Treinamento Organizacional, Integração de Produtos, Desenvolvimento de Requisitos, Gerenciamento de Riscos, Solução Técnica, Validação e Verificação. O nível 4 de maturidade, Gerenciado quantitativamente, também exige nível de capacidade 3, porém nos seguintes processos: Gerenciamento de Projeto Quantitativo e Desempenho de Processo Organizacional. O último nível de maturidade, nível 5 (Otimizado), exige o nível de capacidade 3 nos seguintes processos: Análise Casual e Resolução e Inovação e Implantação Organizacional.

2.4. O MODELO MPS-BR

O MPS.BR [SOFTEX, 2016b] é um programa de longo prazo criado em dezembro de 2003 pela Associação para Promoção da Excelência de Software Brasileiro (SOFTEX), com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID/FUMIN). O objetivo principal do programa é criar um modelo de aprimoramento de processos que seja compatível com os modelos já existentes, principalmente com o CMMI e com as normas ISO de qualidade, e seja adequado ao perfil de empresas de vários tamanhos e características, mas principalmente às micro, pequenas e médias empresas, perfil da maior parte das empresas brasileiras de software. Para essas empresas, o modelo CMMI, por ser um modelo internacional bem elaborado, torna-se pouco acessível e de alto custo. O MPS.BR visa, então, ser um modelo mais acessível para as empresas de software brasileiras e trazer a necessidade da qualidade dos produtos e processos às mesmas, independentemente de seu tamanho.

O modelo MPS.BR é dividido em cinco componentes: O Modelo de Referência MPS para Software (MR – MPS – SW), o Modelo de Referência MPS para Serviços (MR – MPS – SV), o recentemente adicionado Modelo de Referência MPS para Recursos Humanos (MR – MPS – RH), o Método de Avaliação (MA – MPS) e o Modelo de Negócio (MN – MPS). Cada componente é composto por guias que auxiliam a implementação do mesmo. O MR – MPR – SW contém os requisitos que os processos

das organizações de software devem atender para estar em conformidade com esse modelo, define os níveis de maturidade, os processos e os atributos de processo. O MR – MPS – SV é análogo ao MR – MPS – SW para serviços, bem como o MR – MPS – RH para recursos humanos. O Guia de Avaliação contém o processo e o método MA – MPS, além dos requisitos necessários para os avaliadores líderes, avaliadores adjuntos, Instituições Avaliadoras (IA) e Implementadoras (II). Os guias descritos acima estão em conformidade com a Norma Internacional ISO/IEC 15504-2⁴. O modelo MPS é baseado nas normas ISO/IEC 12207:2008⁵, ISO/IEC 15504 [WAZLAWICK, 2013], ISO/IEC 20000⁶, o modelo CMMI – DEV (*CMMI for Development*) e CMMI – SVC (*CMMI for Services*). Como o modelo de referência MR – MPS – SW é o foco deste trabalho, o mesmo será descrito com mais detalhes a seguir. O método de avaliação MA – MPS estará descrito com maiores detalhes no capítulo 4.

O MR – MPS – SW define níveis de maturidade, combinando os processos e sua capacidade. Os processos são definidos segundo o nível de referência ISO/IEC 15504-2 e cada processo é definido com um objetivo declarado e com resultados esperados. As avaliações são feitas baseadas nestes resultados. O modelo, entretanto, não define as atividades e tarefas necessárias para atingir os objetivos. Isto fica a cargo dos usuários do modelo. A capacidade do processo define a habilidade do processo para alcançar os objetivos propostos.

O MPS – SW define sete níveis de maturidade, mais níveis do que o modelo CMMI. Uma motivação para isso é tornar-se um modelo mais acessível para a realidade brasileira. Com mais níveis de maturidade, as mudanças que devem ser implementadas são menos bruscas e mais facilmente aplicáveis. Os sete níveis de maturidade são (do mais baixo para o mais alto): G (Parcialmente Gerenciado), F (Gerenciado), E (Parcialmente Definido), D (Largamente Definido), C (Definido), B (Gerenciado Quantitativamente), A (Em Otimização). Cada um desses níveis determina certo grupo de processos onde a instituição deve focar. Cada nível é alcançado quando são atingidos os objetivos e resultados esperados de todos os processos do grupo daquele nível.

⁴ ISO/IEC 15504-2:2003 – Quality Management ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/standard/37458.html>. Acessado em: 15/06/2017.

⁵ ISO/IEC 12207:2008 – Quality Management ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/standard/43447.html>. Acessado em: 24/06/2017.

⁶ ISO/IEC 20000-1:2011 – Quality Management ISO – International Organization for Standardization. Site: <https://www.iso.org/standard/51986.html>. Acessado em: 24/06/2017.

Paralelo aos resultados esperados de cada processo, estão também os atributos de processo, comuns a todos os processos e que são considerados na avaliação, sendo a quantidade de atributos de processos implementados e o grau de implementação em cada processo relativo ao processo de avaliação do modelo MPS. A definição dos Atributos de Processo encontra-se no Guia Geral de Software [SOFTEX, 2016b]. Uma tabela com as informações sobre quais Atributos de Processo são validados em cada um dos níveis de implementação do modelo encontra-se no capítulo 4.

2.4.1. Nível G – Parcialmente Gerenciado

O nível G é o nível inicial e é composto pelos processos Gerência de Projetos (GPR) e Gerência de Requisitos (GRE). O processo Gerência de Projetos tem como objetivo estabelecer e manter planos que definem as atividades, recursos e responsabilidades do projeto, além de obter informações sobre o andamento do projeto de forma a permitir que o processo seja corrigido, caso necessário. Os objetivos deste processo evoluem conforme o grau de maturidade da empresa. No nível G é necessário: ter um escopo de trabalho, um modelo e fases do ciclo de vida do projeto bem definidas; dimensionar tarefas e produtos; estabelecer e manter um orçamento e cronograma de trabalho; planejar os recursos humanos necessários para o projeto de acordo com os perfis e conhecimentos de cada um; identificar dados importantes e coletá-los, planejando sua forma de coleta, armazenamento e distribuição; identificar riscos do projeto e determinar os impactos e revisar os marcos, registrando problemas ao longo do desenvolvimento do processo e implementando ações para corrigi-los.

Para os níveis G e F, o processo de Gerência de Projetos irá estimar o esforço e custo para execução de tarefas com base em dados históricos ou referências técnicas. Além disso, é necessário planejar os recursos e o ambiente de trabalho que será necessário ao longo do desenvolvimento. A evolução deste processo será discutida junto à descrição dos próximos níveis.

O processo de Gerência de Requisitos engloba todas as atividades relacionadas ao gerenciamento dos requisitos dos produtos e dos componentes de produtos de forma a identificar inconsistências entre esses requisitos, os planos do projeto e os produtos do projeto. É necessário que os requisitos sejam atendidos, rastreáveis, avaliados de acordo

com critérios claros e que os planos de projeto e os produtos sejam revistos de forma a identificar e corrigir contradições entre os requisitos e os produtos gerados, além de gerir possíveis mudanças de requisitos ao longo do desenvolvimento do projeto.

2.4.2. Nível F – Gerenciado

O nível F engloba, além dos processos do nível anterior (G), os processos Aquisição (AQU), Garantia da Qualidade (GQA), Gerência de Configuração (GCO), Gerência de Portfólio de Projetos (GPP) e Medição (MED).

O processo de Aquisição tem como objetivo gerenciar a aquisição de produtos e/ou serviços que satisfaçam às necessidades do adquirente. Desta forma, este processo garante que sejam definidas as necessidades da aquisição, metas e critérios que serão utilizados para avaliar se o produto a ser adquirido será ou não aceito. Também são definidos critérios e estratégias para aceitar e avaliar fornecedores, além de definir contratos entre o cliente e o fornecedor, garantindo que as condições especificadas, como custo e prazo, por exemplo, sejam atendidas. Por fim, é necessário avaliar o produto em relação ao que foi acordado entre as partes, documentar seus resultados e a incorporação do produto adquirido ao projeto, caso seja conveniente.

O propósito do processo Gerência de Configuração é estabelecer e manter a integridade de todos os produtos gerados por um processo ou projeto, disponibilizando-os a todos os envolvidos. Desta forma, os itens de configuração precisam ser identificados segundo critérios definidos anteriormente, registrados, controlados formalmente utilizando uma *baseline* de comparação, incluindo o controle de suas modificações das *baselines* de comparação utilizadas, de forma a garantir que estes itens permaneçam íntegros, completos e consistentes.

O processo de Garantia de Qualidade assegura que os produtos de trabalho e a execução dos processos da organização estejam em conformidade com os planos, procedimentos e padrões adotados pela organização. Neste processo, é avaliada a aderência dos produtos gerados aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis da organização. Estas avaliações devem ser realizadas antes que os produtos sejam entregues, em marcos ao longo da vida do projeto, de forma que os problemas e não-

conformidades encontrados sejam registrados, comunicados, e que ações corretivas sejam estabelecidas e que possam ser acompanhadas até sua realização.

Este processo garante que sejam iniciados e mantidos apenas os processos que são necessários, suficientes e sustentáveis, e que atendam aos objetivos estratégicos da organização. As oportunidades de negócio e investimentos que possuem relação com os objetivos estratégicos da organização são identificados, qualificados e priorizados. Também são monitorados os recursos e orçamentos de cada projeto, sendo alocados conforme a prioridade previamente estabelecida pela organização, sendo o portfólio da companhia monitorado com base nesta prioridade. Caso haja conflitos de recursos entre os projetos, os mesmos devem ser tratados e resolvidos por meio de ações corretivas e preventivas. Os projetos que atendem aos requisitos e acordos são mantidos, e os que não atendem são cancelados, devendo a decisão ser comunicada a todas as partes interessadas.

O processo de Medição tem como meta que os dados relativos aos produtos desenvolvidos e processos implementados sejam coletados, armazenados, analisados e divulgados. É necessário identificar e definir um conjunto de medidas adequado aos objetivos de negócio da organização, e que o mesmo seja priorizado, documentado, revisado e atualizado, caso seja necessário. Os procedimentos para coleta, armazenamento e análise das métricas também devem ser especificados, documentados e comunicados às partes interessadas.

2.4.3. Nível E – Parcialmente Definido

O nível E engloba os processos dos níveis anteriores (G e F), além dos processos de Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP), Definição do Processo Organizacional (DFP), Gerência de Recursos Humanos (GRH) e Gerência de Reutilização (GRU). O processo Gerência de Projetos sofre sua primeira evolução para retratar um novo objetivo: gerenciar o projeto com base no processo definido e nos planos integrados.

O processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional foca em determinar o quanto os processos existentes na organização ajudam a alcançar seus objetivos de negócio, além de auxiliar no planejamento e implantação de melhorias

nesses processos. Para isso, é necessário descrever, estabelecer e manter as necessidades e objetivos dos processos implantados na organização, monitorar seu uso, além de avaliar e registrar os resultados da avaliação da aplicação desses processos, de forma a identificar possíveis melhorias nos mesmos. Essas melhorias precisam ser implementadas gradualmente, sendo indispensável um plano para implantação dessas melhorias.

O processo de Definição do Processo Organizacional visa estabelecer e manter um conjunto de ativos de processo, ou seja, ativos relacionados ao processo da empresa, como políticas, diretrizes, bases históricas, etc., e ambientes de trabalhos que possam ser usados e aplicados ao negócio da organização. Para isso, é necessário estabelecer e manter um conjunto de processos padrão para a organização, além de outros dados importantes sobre esses processos, como uma biblioteca de ativos, descrições dos modelos de ciclo de vida utilizados, repositório de métricas da organização, entre outros. Além disso, é necessário definir as atividades, tarefas e papéis associados ao processo padrão e definir uma estratégia de adaptação do mesmo para os diferentes projetos da organização.

O processo de Gerência de Recursos Humanos tem como objetivo prover a organização e os projetos com os recursos humanos necessários, além de garantir que suas competências sejam adequadas às necessidades do negócio. É necessário identificar, dentro das necessidades estratégicas da organização, as habilidades e conhecimentos requeridos, de forma a identificar os recursos com essas características e contratá-los, ou então desenvolver essas características nos recursos já existentes. Este processo é responsável ainda por validar quais são os treinamentos que a organização deve fornecer e definir critérios para avaliação de desempenho de indivíduos e grupos. Por fim, é importante definir uma estratégia de gerenciamento de conhecimento dentro da organização.

O processo de Gerência de Reutilização tem como objetivo gerenciar o ciclo de vida dos ativos reutilizáveis, ou seja, todo o tipo de artefatos gerados durante o desenvolvimento de software que podem ser utilizados em diversas versões de um mesmo problema, em um mesmo contexto. Desta forma, é necessário que a organização possua uma estratégia de gerenciamento desses ativos, de forma a definir o conceito de

ativo reutilizável e as normas para aceitação de um ativo como reutilizável, sua classificação, armazenamento e possivelmente descontinuação, caso necessário.

2.4.4. Nível D – Largamente Definido

O nível D engloba, além dos níveis anteriores (G ao E), os processos Desenvolvimento de Requisitos (DRE), Integração ao Produto (ITP), Projeto e Construção do Produto (PCP), Validação (VAL) e, finalmente, Verificação (VER).

O processo de Desenvolvimento de Requisitos define os requisitos do cliente e do produto e seus componentes. É importante identificar as necessidades, expectativas e restrições do cliente, de forma que seja gerado um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais para o produto a ser gerado. Os requisitos gerados precisam ser refinados, elaborados e alocados, e também analisados de forma que atendam as expectativas propostas e ao mesmo tempo às restrições colocadas.

O processo de Integração do Produto visa a integração dos componentes do produto, de forma a produzir um produto integrado e consistente com seu projeto e garantir que os requisitos funcionais e não funcionais estão sendo atendidos. É necessário garantir que o produto integrado seja consistente com os requisitos do produto, garantindo um ambiente propício para a integração, assegurando as compatibilidades dos componentes do produto entre si e com o meio externo, gerenciando as definições e modificações nessas interfaces.

O processo de Projeto e Construção do Produto foca na satisfação dos requisitos, projetando, desenvolvendo e implementando soluções para este fim. Neste processo, os requisitos e componentes do produto são estudados de forma que sejam projetadas, selecionadas e implementadas soluções para satisfazê-los, analisando-os e projetando-os com base em critérios pré-definidos. São analisadas também a necessidade de compra, desenvolvimento ou reutilização de cada um dos componentes do produto, de acordo com suas projeções.

O processo de Validação busca confirmar se um produto ou componente atende ao uso pretendido quando colocado no ambiente em que será utilizado. Para isso, inicialmente devem ser verificados os produtos ou componentes a serem validados, além da elaboração de uma estratégia de validação, identificando e estabelecendo

critérios, procedimentos e um ambiente para que as atividades de validação sejam realizadas, disponibilizando evidências de que o produto em questão foi validado e poderá ser utilizado no ambiente para o qual foi projetado.

O processo de Verificação ratifica se o produto ou componente está em conformidade com os seus requisitos. Deve-se identificar, desenvolver e implementar uma estratégia de verificação, com critérios e procedimento para este fim. Os resultados da verificação devem ser registrados e disponibilizados aos interessados.

2.4.5. Nível C – Definido

O nível C engloba, além dos níveis anteriores (G ao D), os processos de Desenvolvimento para Reutilização (DRU), Gerência de Decisões (GDE) e Gerência de Riscos (GRI).

O projeto de Desenvolvimento para Reutilização identifica oportunidades de reutilização dos ativos da organização de forma sistemática, estabelecendo, quando possível, um programa de reutilização dos ativos dentro do domínio de negócio da organização. Para isso, é necessário identificar quais são os domínios de aplicação onde será praticado o uso da reutilização ou estudar se é possível a prática de reutilização. A partir daí, é feito um planejamento que envolve propósitos, metas, escopos e objetivos para atender às necessidades de reutilização encontradas. Os modelos e arquitetura do domínio da aplicação devem ser estudados e desenvolvidos, de forma a capturar características, capacidades, conceitos e funções comuns que levem ao processo de desenvolvimento para reutilização.

O processo de Gerência de Decisões tem como meta analisar as decisões possivelmente críticas ao negócio da organização utilizando um processo formal, com critérios estabelecidos para que possíveis alternativas sejam avaliadas adequadamente. Neste processo são elaborados e mantidos guias organizacionais para auxiliar na definição do problema e formalizar um processo de definição da tomada de decisão, baseando-se na avaliação das alternativas de acordo com os critérios previamente estabelecidos.

O processo de Gerência de Riscos identifica, monitora, trata e tenta reduzir continuamente os riscos em níveis de projetos e organizacionais. Para isso, um escopo

para a Gerência de Riscos deve ser criado, de forma a analisar e definir parâmetros para classificação dos riscos encontrados, categorizando-os e controlando o esforço necessário para resolução dos mesmos. Os riscos também devem ser documentados e avaliados. O objetivo é corrigir, evitar ou minimizar os efeitos dos riscos identificados, de acordo com sua prioridade, probabilidade e outros parâmetros que forem definidos.

2.4.6. Nível B – Gerenciado Quantitativamente

O nível B não adiciona nenhum novo processo, sendo composto apenas dos processos dos níveis anteriores (G a C). O processo de Gerência de Projeto, por sua vez, sofre sua segunda evolução e devem ser acrescentados novos resultados para atender os objetivos do gerenciamento quantitativo.

2.4.7. Nível A – Em Otimização

O nível A é composto apenas pelos processos dos níveis anteriores (G ao B), diferenciando-se apenas pela adição dos atributos de processos AP 5.1 e AP 5.2 aos já existentes nos níveis previamente descritos. Estes visam avaliar principalmente as melhorias implementadas pela UO em seus processos.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo discorre sobre as principais ferramentas encontradas na literatura relacionadas ao tema desse trabalho.

3.1. FAPS: Ferramenta para apoiar Avaliações Integradas de Processos de Software

A FAPS (THIRY et al., 2008) é uma ferramenta desenvolvida por um grupo de quatro pesquisadores da UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. Seu objetivo é apoiar avaliações integradas de processos de software, sendo, desta forma, construída segundo os métodos de avaliação dos modelos MPS.BR, CMMI e a norma ISO/IEC 15504.

A FAPS prevê como usuários avaliadores ou organizações. Para o processo avaliativo, a FAPS provê o gerenciamento das avaliações, incluindo avaliações recorrentes para uma mesma organização, e o gerenciamento dos documentos utilizados nas avaliações. Assim, ela facilita o reúso de evidências coletadas em uma avaliação para que as mesmas possam ser utilizadas em outras avaliações, inclusive de outros modelos apoiados pela ferramenta, colaborando com a implantação de avaliações integradas. Além de apoiar processos avaliativos, a FAPS também apoia o processo de implantação de um modelo dentro de uma organização, permitindo um histórico de quais processos estão apresentando os resultados esperados e a associação de documentos que comprovem isso. Permite também o controle do histórico de sequência de avaliações de uma organização. Os usuários possuem diferentes níveis de privilégios, fazendo com que uma organização não possa avaliar a implantação de um modelo dentro da própria organização.

Apesar de possuir um bom suporte na avaliação das organizações, principalmente em avaliações integradas, a FAPS se difere do propósito deste trabalho por focar no processo avaliativo e não na implantação dos modelos. É suposto o uso da ferramenta em uma fase onde os processos já estão implementados segundo os modelos escolhidos, enquanto que este trabalho foca no processo inicial de implantação do modelo MPS.BR.

3.2. ScrumMPS

A ferramenta ScrumMPS (REIS; FIGUEIREDO; COSTA, 2012) foi desenvolvida por um grupo de três pesquisadores da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais). Esta ferramenta tem como objetivo apoiar o processo de Gerenciamento de Projetos seguindo o método ágil Scrum e baseando-se no modelo MPS.BR para conferir qualidade ao processo.

A ferramenta possui diversos recursos para o processo de Gerenciamento de Projeto, de acordo com conceitos do método ágil Scrum, como *Sprint*, *Product Owner*, *Scrum Master*, entre outros claramente representados na ferramenta. A ferramenta também foi desenvolvida para que estivesse em conformidade com o modelo MPS.BR, especialmente o nível G, que trata com maior enfoque o processo de Gerenciamento de Projetos. A segunda versão do ScrumMPS foi desenvolvida em 2013.

O objetivo da ferramenta ScrumMPS difere substancialmente do objetivo apresentado neste trabalho, pois essa ferramenta foca especificamente no apoio ao processo de Gerenciamento de Projetos, enquanto que este trabalho propõe um apoio à implementação do modelo MPS em si.

3.3. WISE

A WISE (ALBUQUERQUE JÚNIOR; SANTOS; FURTADO, 2008) é uma ferramenta proposta como Trabalho Final de Conclusão de Curso por três alunos da UNAMA (Universidade da Amazônia), orientados pelo professor Dr. Sandro Ronaldo Bezerra. O objetivo desta ferramenta é facilitar a tarefa de avaliação de uma organização usando o modelo MPS.BR por um avaliador credenciado.

A ferramenta propõe interfaces diferentes para o avaliado, o avaliador e o administrador da ferramenta. O Avaliado é a organização que está sendo avaliada e esta pode, através da ferramenta, enviar dados ao avaliador referentes à avaliação como planilhas e artefatos, além de receber informações do avaliador. O Administrador da ferramenta pode inserir, excluir, consultar ou alterar organizações avaliadas, projetos, níveis de maturidade e Instituições Avaliadoras, além de gerenciar esforço e cronograma. O Avaliador por sua vez pode receber os dados enviados pelos avaliados e analisar os resultados e planilhas enviadas, dando uma nota para o avaliado. A ferramenta também possui a opção de realizar entrevistas através da mesma, com um sistema de chat, com a possibilidade do Avaliador registrar essas entrevistas.

A ferramenta WISE possui uma excelente proposta, porém com um foco diferente do apresentado neste trabalho. Enquanto a ferramenta WISE foca em uma semi-automatização do processo de avaliação e no apoio aos avaliadores, este trabalho tem como foco construir uma ferramenta focada no processo inicial de implementação do modelo MPS.BR nas organizações.

3.4. SPIDER – *Appraisal*

SPIDER – *Appraisal* (SOUZA; AVIZ; OLIVEIRA, 2011) é uma ferramenta do projeto SPIDER (UFPA, 2009) voltada para avaliação integrada entre os modelos MPS.BR e CMMI. A ferramenta, que possui licença gratuita (GPL) pode ser dividida

em duas principais funcionalidades: “administração e cadastros” e “execução do processo de avaliação”.

Na primeira, a ferramenta gerencia os cadastros de quatro diferentes níveis de usuários (Administrador, Avaliador, Avaliado e Auditor), cada um deles com privilégios e formas de atuação diferentes. A segunda funcionalidade é dividida em várias menores e representa o processo de avaliação das organizações segundo os modelos apoiados pela ferramenta. Desde o planejamento da avaliação, passando pelo cadastro de evidências objetivas, pontuação de práticas e/ou resultados esperados até atribuição de grau de maturidade e capacidade organizacional e emissão de relatórios, entre outros, a ferramenta é capaz de facilitar o mapeamento entre resultados esperados e práticas, além de atributos de processo e práticas genéricas. Por exemplo, caso o usuário selecione um resultado esperado no modelo MPS.BR, a ferramenta informa qual é a prática (ou prática genérica) equivalente no modelo CMMI, caso houver. Caso não haja nenhuma prática equivalente, a ferramenta mostra apenas o resultado esperado. O mesmo acontece com as práticas e práticas genéricas. A ferramenta também utiliza os dados inseridos para gerar os resultados de atribuição de maturidade e/ou capacidade organizacional, podendo ser utilizada desde o armazenamento de documentos e informações sobre a organização até para simulação de avaliações, servindo também para treinamento de avaliadores. Apesar disso, o principal foco da ferramenta é facilitar avaliações integradas, reduzindo os custos deste tipo de avaliação e mapeando as semelhanças e diferenças entre os métodos de avaliação MA – MPS (MPS.BR) e SCAMPI A (CMMI).

A ferramenta SPIDER – *Appraisal* possui propósito semelhante ao apresentado neste trabalho, diferindo-se principalmente por focar em avaliações integradas entre os modelos MPS.BR e CMMI, resultando em uma ferramenta mais complexa e, ocasionalmente, com maior dificuldade no uso por usuários menos experientes. Por possuir proposta mais simplificada e com maior facilidade de utilização, além de menor número de atores, este trabalho engloba também um público alvo pouco familiarizado com conceitos de aprimoramento de processo, que deseja iniciar a implantação do modelo MPS.BR.

4. O PROCESSO DE AVALIAÇÃO MPS.BR (MR – MPS – SW)

A avaliação do modelo MPS.BR é dividida em três partes: avaliação de software (MR-MPS-SW), avaliação de serviços (MR-MPS-SV) e avaliação de recursos humanos (MR-MPS-RH). Como o escopo deste trabalho é voltado para o desenvolvimento de software, este capítulo irá focar nos aspectos do Guia de Avaliação MPS [SOFTEX, 2015a, 2015b] relevantes para avaliações MR-MPS-SW.

O Guia de avaliação MPS é dividido em duas partes, onde a parte I agrupa todas as informações sobre o processo de avaliação MPS e a parte II traz informações necessárias sobre os agentes do processo de avaliação. A primeira parte deste capítulo traz informações gerais sobre os agentes do processo de avaliação, enquanto que a segunda parte foca em descrever o processo de avaliação.

4.1. Agentes no Processo de Avaliação

Para que a avaliação ocorra, alguns agentes são fundamentais no processo. A SOFTEX (2016b) descreve cada um deles, suas atribuições e habilidades esperadas.

O primeiro deles é a entidade que será avaliada. Esta pode ser a empresa ou organização como um todo ou apenas parte dela. Em ambos os casos, a área que será avaliada é denominada Unidade Organizacional (UO).

Além da UO, o processo de avaliação depende de Instituições Implementadoras (II) e Instituições Avaliadoras (IA). Ambas são instituições credenciadas à SOFTEX que participam do processo de avaliação. As instituições implementadoras têm o papel principal de auxiliar a UO na adequação de seus processos para que estejam em conformidade com o nível de avaliação escolhido pela UO. Essas instituições informam quais processos necessitam de ajustes, quais ajustes devem ser realizados e como eles devem ser realizados. A Instituição Implementadora também deve possuir um representante na avaliação inicial, auxiliar a UO nos ajustes que serão necessários para a avaliação final e avaliar a execução da avaliação, para fornecer um feedback para a SOFTEX acerca do processo de avaliação e das instituições envolvidas.

As Instituições Avaliadoras (IA) são responsáveis pela realização de todo o processo de avaliação. O papel principal dessas instituições é analisar se a UO está executando seus processos em conformidade com o nível MPS.BR desejado. Uma

instituição pode trabalhar tanto como Instituição Implementadora como Instituição Avaliadora, porém não para a avaliação da mesma UO, ou seja, a instituição responsável por avaliar a UO não pode ser a mesma instituição responsável por assessorar a UO na melhoria de seus processos.

Para realizar a avaliação de uma UO, a IA, quando contratada, deve montar uma equipe de avaliação com avaliadores que possuam diferentes níveis de experiência. Um avaliador pode ser Avaliador Adjunto ou Avaliador Líder (este último nos níveis inicial, intermediário e experiente). Cada um destes possui um nível específico em sua formação acadêmica, além de treinamento e experiências diferentes. Para ser um Avaliador Adjunto, por exemplo, não é necessário ter participado de nenhuma avaliação anterior. Já um Avaliador Líder Experiente deve ter liderado anteriormente pelo menos quatro avaliações de níveis E, D ou C, pelo menos duas dessas de níveis D ou C. A composição da equipe de avaliação depende do nível escolhido para a avaliação. Além dos avaliadores, a equipe de avaliação também será composta por membros da UO e membros da II, porém os mesmos possuem limitações sobre seus papéis dentro da avaliação.

4.2. O Processo de Avaliação

A Figura 1 apresenta o processo de avaliação MPS.BR e sua divisão em subprocessos.

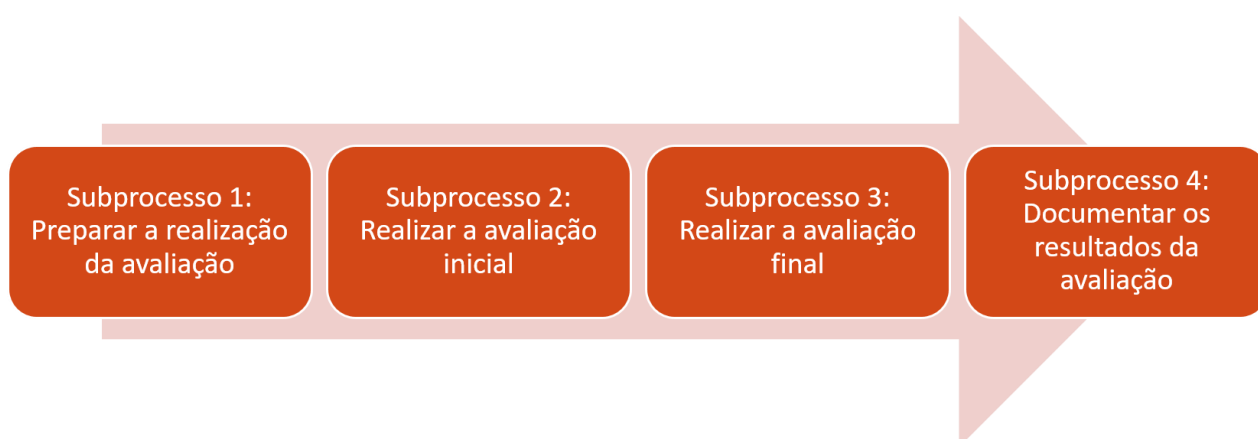


Figura 1 - O Processo de Avaliação MPS.BR

Para que a avaliação obtenha o sucesso almejado, alguns fatores fundamentais devem ser levados em consideração. São eles:

- O patrocinador deve estar comprometido com a avaliação e a gerência da UO deve motivar os participantes da avaliação de forma construtiva, informando sempre que o foco da avaliação é o processo utilizado pela organização e não o desempenho individual dos participantes.
- A avaliação deve produzir *feedback* para a UO, tornando-se ainda mais significativa para a mesma.
- Deve ser assegurada total confidencialidade aos participantes, sejam eles da equipe de avaliação ou entrevistados.
- A UO deve perceber que a avaliação os beneficiará direta ou indiretamente na realização do seu trabalho.
- Toda a UO deve acreditar que a avaliação representará significativamente o processo de desenvolvimento atual da mesma. Para isso, é necessário crer que os avaliadores possuem competência, experiência e são imparciais para realizar a avaliação.

Para descrever detalhadamente o processo e o método de avaliação MPS, foi desenvolvido o Guia de Avaliação MPS. A primeira versão deste guia foi publicada em 2009, incorporando a experiência adquirida nas avaliações realizadas entre setembro de 2005 e setembro de 2008. Assim, as versões posteriores (2011, 2012, 2013 e 2015) incorporaram experiências adquiridas anteriormente. A versão mais recente do guia disponível, publicada em novembro de 2015, é a utilizada atualmente e será a versão descrita neste capítulo.

O processo de avaliação descrito pelo Guia de Avaliação MPS é composto de quatro subprocessos, onde cada um contém uma série de atividades e cada atividade possui uma ou mais tarefas. Cada subprocesso também tem um propósito específico.

4.2.1. Subprocesso 1 – Preparar a Realização da Avaliação

Esta etapa possui grande parte de suas tarefas realizadas pela IA. Esta deve comunicar a contratação da avaliação à SOFTEX, que irá autorizar a avaliação. A partir disso, a IA deverá planejar a avaliação e preparar a documentação necessária para que a mesma seja realizada.

Em resumo, este subprocesso é dividido em três atividades: viabilizar a avaliação, planejar a avaliação e preparar a avaliação. Para viabilizar a avaliação, a IA deve primeiramente comunicar à SOFTEX que foi contratada para a avaliação. Após a autorização da avaliação pela SOFTEX, é necessário que seja formado um grupo para realizar a avaliação. Este grupo é formado por membros internos da UO (estes são chamados de representantes da UO) e membros externos (que normalmente são os membros da IA). Todas as regras para a formação da equipe de avaliação estão descritas no Guia de Avaliação MPS.BR, incluindo o número de membros necessários para cada nível do MPS.BR e a qualificação dos mesmos (membros da UO, Avaliador Líder e Avaliador Adjunto). O guia também determina regras para Avaliadores Adjuntos ou Avaliadores Líderes em formação participarem da avaliação, ou ainda a inclusão de avaliadores voluntários.

Para que um membro da UO participe da avaliação, é necessário que o mesmo tenha realizado o curso de Introdução ao MPS Oficial (C1) junto à SOFTEX. Caso não haja nenhum membro da UO com esta qualificação, é necessário que seja escolhido um membro da UO para fazer o curso assim que o mesmo for fornecido. Caso isso não seja possível, o Avaliador Líder poderá ministrar este curso fechado para o representante escolhido.

O coordenador da ETM (Equipe Técnica do Modelo MPS) irá avaliar a composição da equipe de avaliação e a SOFTEX poderá, após entrar em contato com a Instituição Avaliadora, solicitar à UO a participação de um Avaliador Líder ou um Avaliador Adjunto para observar a avaliação. Nesta atividade ainda, a UO deve pagar taxa de avaliação à SOFTEX (que varia de acordo com o nível escolhido para a avaliação) e deve-se planejar e preparar a avaliação.

Na atividade de planejar a avaliação, o Avaliador Líder deve enviar o modelo da planilha para seleção de projetos (para avaliações MPS-SW). A planilha deve conter o(s) nome(s) do(s) projeto(s), descrição, o tipo de projeto, ciclo de vida do projeto, horas de esforço, início e término, qual a fase em que o projeto se encontra (em andamento ou concluído), qual a importância deste projeto para a UO, o motivo da escolha do projeto para a avaliação, entre outras informações. Se a avaliação em questão é do nível A ou B, a UO deve preencher também a Planilha de Seleção de Processos para Análise de Desempenho.

A UO deve definir o escopo da avaliação, ou seja, qual parte da organização será avaliada, quais modelos e processos MPS serão avaliados e o nível da avaliação. Deve também escolher a amostragem de projetos a serem avaliados, de acordo com o nível da avaliação. Para a escolha dos projetos é necessário levar em consideração localização, cliente do projeto, estrutura organizacional, gerência do projeto e a tecnologia utilizada. Todos esses elementos devem ser analisados para que a amostragem seja a mais abrangente e representativa possível, de forma que todas as localidades existentes na UO sejam incluídas na amostra. Caso seja necessário, deve-se aumentar o número de projetos na amostra para cobrir todas as localidades. Para avaliações de software (MR-MPS-SW) é necessário:

- Um projeto que execute cada tipo de processo em uso na UO;
- Pelo menos um projeto para cada tecnologia utilizada nos projetos de desenvolvimento e/ou manutenção;
- Considerar projetos de vários gerentes (gerentes não inclusos na amostra devem ser entrevistados);
- Projetos de vários clientes;
- Projetos de vários tamanhos;
- 50% (cinquenta por cento) dos projetos concluídos;
- Os projetos concluídos devem estar concluídos na Avaliação Inicial e os projetos em andamento podem ou não estar concluídos na Avaliação Final;
- Mínimo de dois projetos para o nível G e quatro para os demais níveis.

Em avaliações conjuntas, devem ser considerados os critérios de cobertura dos dois modelos. Já no caso de avaliações MPS que são complementares a avaliações CMMI, deve-se utilizar a mesma amostragem utilizada na avaliação CMMI.

O Avaliador Líder e o Avaliador Local devem planejar a avaliação inicial. Este planejamento inclui preencher dados da UO e dos projetos selecionados, confirmar a data da avaliação inicial, definir as tarefas da avaliação inicial e seu cronograma. Além disso, é planejada a infraestrutura necessária para realizar a avaliação, como, por exemplo, salas, computadores, passagens aéreas, hospedagem, alimentação, entre outros. O tempo de duração da avaliação é estimado de acordo com o nível avaliado, conforme tabela presente na parte 1 do Guia de Avaliação.

Processos podem ser excluídos, de acordo com o tipo da UO, ou incluídos, caso a mesma deseje incluí-los. A inclusão ou exclusão de processos deve ser informada no Plano de Avaliação, bem como suas justificativas.

A IA envia para a UO o modelo da Planilha de Indicadores e o Acordo de Confidencialidade. O primeiro documento conterá as evidências que confirmam que a UO executa determinado processo. As evidências podem ser de três tipos:

- Indicadores diretos: representam o objetivo de uma tarefa, ou seja, seu produto principal;
- Indicadores indiretos: são artefatos que são produzidos como consequência da realização de uma tarefa, mas não são o produto principal da mesma.
- Afirmações: são obtidas através das entrevistas e apresentações.

Para cada resultado esperado de um processo que será avaliado em um projeto, deve existir pelo menos um indicador direto e uma afirmação que comprovem o resultado esperado.

4.2.2. Subprocesso 2 – Realizar a Avaliação Inicial

O propósito desta etapa é avaliar se a UO está pronta para receber uma avaliação MPS.BR no nível escolhido. Nesta etapa, são realizadas duas atividades: conduzir a avaliação inicial e preparar a avaliação final.

Na avaliação inicial é obrigatório que participe toda a equipe de avaliação e, caso exista, um representante da Instituição Implementadora. Se o Avaliador Líder concordar, também é permitida a presença de colaboradores da UO que a mesma julgar necessários para o momento. Esses colaboradores são apenas apoiadores e não fazem parte da equipe de avaliação. Logo, a exigência da participação no curso C1 não se aplica a eles. O patrocinador não é obrigado a participar da Avaliação Inicial e sua presença pode ser substituída pelo coordenador local.

Caso haja algum imprevisto que impeça o comparecimento do Avaliador Líder, a avaliação deve ser adiada ou o mesmo deve ser substituído, pois é obrigatória a presença desse avaliador nas avaliações. Já no caso de haver algum imprevisto que impeça o comparecimento do Avaliador Adjunto, não será necessária nenhuma

mudança de data ou substituição, exceto quando não restar nenhum outro Avaliador Adjunto para realizar a avaliação. Neste último caso, o Avaliador Adjunto poderá ser substituído por outro da mesma Instituição Avaliadora que não era membro desta equipe de avaliação. Caso o adiamento ou a mudança de profissionais não seja possível, a mudança de uma Instituição Avaliadora para outra pode ser feita.

Para os casos de Avaliadores voluntários e/ou representantes da empresa não poderem participar de uma das duas avaliações, os mesmos devem ser excluídos da equipe de avaliação. No caso do segundo grupo, deve ser incluído outro membro da UO na equipe de avaliação. Qualquer uma das mudanças descritas acima deve ser comunicada à SOFTEX.

Em caso de imprevisto durante a avaliação, esta deve ser interrompida caso o Avaliador Líder estiver impossibilitado de continuar e não houver nenhum outro Avaliador Líder habilitado no local. Caso o imprevisto se dê com os demais membros da equipe de avaliação, esta deverá prosseguir, discorrendo sobre o fato no documento “Resultado da Avaliação Inicial”. Resultando o fato em alteração do cronograma, deve-se fazer uma nova versão do Plano de Avaliação. O Avaliador Líder e o Patrocinador devem se comprometer com o Plano de Avaliação e os participantes da equipe de avaliação devem assinar Acordo de Confidencialidade. O Avaliador Líder ou algum Avaliador Adjunto realizam um treinamento para a equipe de Avaliação de, no mínimo, trinta minutos, destinado principalmente aos representantes da empresa. Caso todos sejam avaliadores ou já tenham participado de avaliações MPS.BR, o treinamento é dispensável. É obrigatória a participação do Avaliador Líder no treinamento.

Após o treinamento, a UO apresenta para a equipe de avaliação os seus processos, o que deve ser feito entre trinta e sessenta minutos e focar exclusivamente nos processos que são utilizados pela UO. Ao final da apresentação, a equipe de avaliação, em visita à UO, analisa os indicadores de implementação inseridos pela UO na Planilha de Indicadores, gerando, por consequência, o Relatório de Ajustes, um documento contendo os pontos que devem ser corrigidos até a avaliação final. Podem ser realizadas também alterações na Planilha de Indicadores.

Para a análise dos indicadores, são formadas miniequipes contendo geralmente dois membros, que serão definidos de acordo com sua experiência e perfil. O Avaliador Líder pode participar de uma equipe, avaliar processos individualmente ou fornecer

suporte para as outras equipes. O Avaliador Adjunto faz parte de uma equipe e auxilia o líder ao mesmo tempo. Já o observador não faz parte do processo de avaliação, salvo em casos especiais. Já os representantes da UO atuam apenas como revisores da definição de processos, auditores de configuração, avaliadores da qualidade da definição dos processos e QA do QA.

Depois da Avaliação Inicial o Avaliador Líder e a equipe de avaliação se reúnem com o Patrocinador para discutir os ajustes necessários e marcar a Avaliação Final, que pode ser realizada até seis meses após a Avaliação Inicial, ou cancelar a avaliação, se necessário. Escolhendo a última opção, a nova avaliação só poderá ser realizada no mínimo quatro meses após esta. Se não forem necessários ajustes, a Avaliação Final pode ocorrer em até sete dias após a Avaliação Inicial.

Há possibilidade de, após a Avaliação Inicial, constatar-se uma necessidade de mudança no nível da avaliação, seja para um nível maior ou menor. No primeiro caso, deve-se avaliar alteração no valor da contribuição à SOFTEX, valor da avaliação, tamanho da equipe e quantidade de dias de avaliação. Já no segundo caso, o valor da contribuição pago à SOFTEX e o valor da avaliação não serão alterados.

A documentação da avaliação Inicial deve ser auditada por auditor indicado pelo coordenador da ETM. Caso sejam necessários ajustes no documento, o mesmo deve ser alterado pelo Avaliador Líder e enviado para nova verificação. O Avaliador Líder deve completar o Plano de Avaliação e o mesmo deve ser aceito pelo coordenador local. Após esta tarefa, a UO realiza os ajustes indicados no Relatório de Ajustes, podendo ser incluídos novos projetos, caso o Avaliador Líder encontre necessidade. Todos os ajustes sinalizados como REQUERIDOS devem ser realizados, enquanto que os sinalizados com OPORTUNIDADES DE MELHORIA podem ou não ser realizados.

4.2.3. Subprocesso 3 – Realizar a Avaliação Final

O objetivo desta etapa é treinar a equipe para a Avaliação Final e realizá-la. Esta avaliação determina se a UO está em conformidade ou não com o nível avaliado. Como em todos os outros subprocessos, este possui algumas atividades e cada uma delas é composta por uma série de tarefas. Este subprocesso é dividido em duas atividades, sendo elas: Conduzir a Avaliação Final e Avaliar a execução do Processo de Avaliação.

A primeira delas inicia-se pela Reunião de Abertura, onde são explicadas as etapas desta avaliação. Na Reunião de Abertura, o Avaliador Líder explica os níveis MPS.BR, como funciona o processo de Avaliação, fala sobre o Acordo de Confidencialidade e qual o escopo do nível desejado pela UO nesta avaliação. O Patrocinador, por sua vez, explica o motivo da avaliação e o que se espera dos colaboradores, informando que os mesmos devem ser sinceros durante as entrevistas e que não serão penalizados por tal ato, independente do resultado da avaliação. Todos os colaboradores devem estar presentes (no mínimo todos os que serão entrevistados). Caso algum dos colaboradores que serão investigados não possa estar presente nesta reunião, o Avaliador Líder deve informá-lo sobre a mesma e sobre o Acordo de Confidencialidade antes da entrevista. Após a reunião de abertura, o Plano de Avaliação é assinado pelo Patrocinador, pelo Avaliador Líder e pelo coordenador local.

Todos os membros da equipe de Avaliação e o Patrocinador devem assinar o Acordo de Confidencialidade, caso não o tenham feito. Neste momento, o Avaliador Líder inicia o treinamento da equipe para a Avaliação Final. O treinamento é realizado por meio de slides.

O processo da Avaliação Final inicia-se basicamente da mesma forma que a Avaliação Inicial, ou seja, são formadas miniequipes para o processo de avaliação. Nesta avaliação, porém, são verificadas as evidências que ficaram pendentes no Relatório de Ajustes, avaliando se os ajustes solicitados foram ou não realizados. Além disso, nesta avaliação são realizadas entrevistas com os colaboradores da UO, que vão gerar as afirmações para as evidências que ajudem à equipe na Avaliação dos Processos da empresa. A entrevista deve durar no máximo uma hora. Uma tabela com sugestão da distribuição do tempo da entrevista encontra-se no Guia de Avaliação MPS.BR.

Para cada resultado esperado deve existir pelo menos uma afirmação, sendo que todos os projetos devem ter afirmações e um projeto concluído deve conter, no mínimo, afirmações para 50% (cinquenta por cento) dos resultados. Caso esse resultado não seja atingido, podem ser solicitadas entrevistas extras. Logo após a entrevista é obrigatório registrar as afirmações feitas na Planilha de Indicadores. A equipe de avaliação deve resumir estas afirmações em pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria. As tarefas seguintes são extremamente importantes no processo de avaliação. Informadas as evidências, a equipe de avaliação irá caracterizar o grau de

implementação de cada resultado esperado do processo e de cada resultado esperado de atributo de processo em cada projeto.

O primeiro passo é caracterizar inicialmente o grau de implementação do modelo de cada resultado esperado em cada um dos projetos da amostra, para todos os processos abrangidos no nível escolhido. Essa análise inicial é feita para todos os projetos analisados na avaliação. Cada miniequipe da equipe de avaliação verifica os resultados das verificações da Planilha de Indicadores e das entrevistas e atribui um grau de implementação ao resultado para aquele projeto. São quatro graus de implementação possíveis, sendo eles T (Totalmente implementado), L (Largamente implementado), P (Parcialmente implementado) ou N (Não implementado). Além desses, é possível atribuir as siglas NA (Não Avaliado) para projetos que não estão em uma fase do desenvolvimento que possibilita a verificação do resultado ou F (Fora de Escopo), caso o resultado não esteja no escopo da avaliação, de acordo com o Plano da Avaliação. Esta atribuição é realizada de acordo com as características dos indicadores (diretos ou indiretos) e afirmações que determinam se o resultado esperado do processo ou do atributo de processo foi alcançado. A Figura 1 mostra a tabela do Guia de Avaliação MPS.BR que detalha as características exigidas para a atribuição de cada grau de implementação.

Tabela 8 – Escala para caracterização do grau de implementação de um resultado esperado do processo e de um resultado esperado de atributo do processo nos projetos/trabalhos

Grau de implementação	Caracterização
Totalmente implementado (T)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação - Não foi notado nenhum ponto fraco substancial na avaliação inicial ou na avaliação final.
Largamente implementado (L)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação - Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais na avaliação inicial ou na avaliação final.
Parcialmente implementado (P)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto não está presente ou é julgado inadequado - Artefatos/afirmações sugerem que alguns aspectos do resultado esperado estão implementados - Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais.
Não implementado (N)	<ul style="list-style-type: none"> - Qualquer situação diferente das acima
Não avaliado (NA)	<ul style="list-style-type: none"> - O projeto/trabalho não está na fase de desenvolvimento que permite atender ao resultado ou não faz parte do escopo do projeto atender ao resultado.
Fora do escopo (F)	<ul style="list-style-type: none"> - O resultado esperado está fora do escopo da avaliação, conforme documentado no plano da avaliação.

Figura 2 - Caracterização do Grau de Implementação de um Resultado Esperado do Processo Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a]

Após a determinação do grau de implementação dos resultados esperados para cada projeto, as miniequipes devem caracterizar, também inicialmente, o grau de implementação dos resultados esperados para toda a UO. Para caracterizar o grau de implementação de um resultado esperado de um processo na UO, por exemplo, são verificados os graus de implementação deste resultado para cada projeto e, a partir destes, é determinado o grau de implementação do resultado para toda a UO. Este processo é detalhado na Figura 2.

Tabela 9 – Regras para agregar a caracterização dos resultados esperados dos processos e dos resultados esperados de atributos do processo nos projetos/trabalhos e chegar à caracterização da unidade organizacional

Caracterização nos projetos/trabalhos avaliados	Caracterização agregada para a unidade organizacional	Observações
Todos X (isto é, todos T, ou todos L, ou todos P, ou todos N)	X	Se todos os projetos/trabalhos têm a mesma caracterização, esta é a caracterização da unidade organizacional.
Todos os projetos/trabalhos terminados X (isto é, todos T, ou todos L, ou todos P ou todos N) e os incompletos NA (Não Avaliado)	X	Se pelo estágio de desenvolvimento dos projetos/trabalhos incompletos o resultado não puder ser evidenciado (NA), a caracterização da unidade organizacional é X.
Todos T ou L	L	Se os projetos/trabalhos forem caracterizados para um resultado esperado como L ou T, caracteriza-se a unidade organizacional como L para este resultado esperado.
Todos T ou L e os incompletos NA (Não Avaliado)	L	Se pelo estágio de desenvolvimento dos projetos/trabalhos incompletos o resultado não puder ser evidenciado, a caracterização da unidade organizacional é L.
Existem P, mas não existem N (Pode existir NA - Não Avaliado)	L ou P	A decisão é da equipe de avaliação.
Existe N	N, P ou L	A decisão é da equipe de avaliação.
Resultado Esperado F (Fora do Escopo)	F	O resultado esperado foi declarado fora do escopo da avaliação no plano da avaliação.

Figura 3 - Caracterização dos Resultados Esperados dos Projetos para a UO

Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a]

Em sequência, é caracterizado o grau de implantação dos atributos de cada processo na UO. Este resultado também segue os graus de implementação definidos anteriormente. A Figura 3 mostra a tabela do Guia de Avaliação MPS.BR que define com detalhes esta caracterização.

Tabela 10 – Regras para caracterizar o grau de implantação dos atributos do processo na unidade organizacional

Grau de implementação	Caracterização	Porcentagem de implementação dos resultados relacionados
Totalmente implementado (T)	Existe evidência de um enfoque completo e sistemático para o atributo no processo avaliado e de sua plena implementação. Não existem pontos fracos relevantes para este atributo no processo avaliado.	>85% a 100%
Largamente implementado (L)	Existe evidência de um enfoque sistemático e de um grau significativo de implementação do atributo no processo avaliado. Existem pontos fracos para este atributo no processo avaliado.	>50% a 85%
Parcialmente implementado (P)	Existe alguma evidência de um enfoque para o atributo e de alguma implementação do atributo no processo avaliado. Alguns aspectos de implementação não são possíveis de prever.	>15% a 50%
Não implementado (N)	Existe pouca ou nenhuma evidência de implementação do atributo no processo avaliado	0 a 15%

Figura 4 - Regras para Caracterização dos Atributos de Processo

Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a]

Após o trabalho de caracterização inicial feito por cada miniequipe com seus respectivos processos, toda a equipe de avaliação se reúne para caracterizar efetivamente o grau de implementação de cada resultado esperado de cada processo e de cada atributo do processo em uma reunião de consenso. Nesta reunião, as equipes apresentam as caracterizações iniciais dadas para os resultados esperados avaliados, informando os pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria observados que levaram a esta caracterização. A caracterização dada por toda a equipe de avaliação é feita de acordo com as tabelas ilustradas nas Figuras 1 e 2, da mesma forma que a avaliação inicial foi realizada. Em consenso de toda a equipe de avaliação, além da caracterização do grau de implementação de cada resultado esperado, são também redigidos os pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria observados que serão apresentados aos avaliados. Caso não haja consenso na avaliação de determinado resultado esperado, o Avaliador Líder deve atribuir o grau de implementação do resultado esperado em questão.

Estando todos os resultados esperados dos processos e dos atributos de processo caracterizados efetivamente, é chegado o momento de caracterizar o grau de implementação de cada um dos processos da UO. Um processo da UO é definido como

SATISFEITO ou NÃO SATISFEITO, de acordo com o método de avaliação MA-MPS (no qual a avaliação MPS-BR baseia-se), e considera não somente a caracterização dada aos resultados esperados deste processo, mas também a caracterização dos atributos de processo, de acordo com o nível avaliado. Para que um processo da UO seja considerado satisfeito, todos os resultados esperados deste processo devem ter sido caracterizados como T (Totalmente implementado) ou L (Largamente implementado), além da caracterização dos atributos de processo obedecer à tabela ilustrada na Figura 4.

Tabela 11 – Caracterização de atributos do processo para satisfazer aos níveis MR-MPS

Nível MR-MPS	Atributos do processo	Caracterização
G	AP 1.1	T
	AP 2.1	L ou T
F	AP 1.1	T
	AP 2.1 e AP 2.2	L ou T
E	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2	T
	AP 3.1 e AP 3.2	L ou T
D	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2	T
	AP 3.1 e AP 3.2	L ou T
C	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2	T
	AP 3.1 e AP 3.2	L ou T
B	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2	T
	AP 4.1 e AP 4.2	L ou T
A	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2	T
	AP 5.1 e AP 5.2	L ou T

Figura 5 - Tabela de Caracterização Necessária dos Atributos do Processo pela UO para cada nível MPS.BR. Fonte: Guia de Avaliação MPS.BR [SOFTEX, 2015a]

Dada esta caracterização, a equipe de avaliação apresenta aos entrevistados os pontos fracos, pontos fortes e oportunidades de melhoria observados para que os entrevistados possam fornecer um feedback à equipe a respeito do resultado da avaliação realizado até o momento. A apresentação é feita em grupos de colaboradores que desempenhem o mesmo papel na UO ou que estejam no mesmo nível hierárquico dentro da UO. Após as apresentações, a caracterização dos processos é revista, se for necessário, e a equipe de avaliação finaliza a redação dos pontos fracos, fortes e oportunidades de melhoria.

O nível MPS.BR é atribuído após o consenso sobre a caracterização de todos os processos avaliados. O nível MPS.BR avaliado será atribuído à UO caso todos os processos pertencentes àquele nível sejam caracterizados como SATISFEITOS pela equipe de avaliação. Esta tarefa encerra a avaliação final. Após o encerramento, devem ser eliminados todos os documentos que comprometam de alguma forma o Acordo de Fidelidade. Além disso, o coordenador local recebe uma cópia dos resultados da avaliação e da planilha de avaliação e o Avaliador Líder faz uma cópia da planilha de avaliação final e das apresentações que foram realizadas. Por fim, o Avaliador Líder deve comunicar o resultado da avaliação primeiramente ao patrocinador e, em sequência, aos colaboradores da UO, na presença do patrocinador.

Após a avaliação final, a equipe de avaliação e o patrocinador avaliam aspectos sobre a execução da avaliação e enviam à SOFTEX. Ocasionalmente, o coordenador da Instituição Avaliadora, o coordenador da IOGE (Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas) e a Instituição Implementadora podem também realizar esta avaliação, caso seja pertinente.

4.2.4. Subprocesso 4 – Documentar os Resultados da Avaliação

O subprocesso 4 é o último do processo de avaliação MPS.BR. Na primeira atividade, o Avaliador Líder reúne os documentos obtidos na avaliação final e prepara, com base neles, o Relatório da Avaliação e o Resultado da Avaliação. Esses relatórios, junto com todos os documentos da avaliação necessários (Plano da Avaliação, Relatório de Ajustes, Avaliação do Processo de Avaliação pelo Patrocinador e pelo Avaliador Líder e Acordo de Confidencialidade), são enviados ao auditor que deve auditar os documentos e emitir parecer APROVADO ou NÃO APROVADO. Caso seja necessário, o Avaliador Líder deve realizar os ajustes solicitados pelo auditor. Ainda nesta atividade, o Relatório Final de Aprovação é enviado ao patrocinador e a SOFTEX é comunicada do resultado da avaliação.

Por último, os dados da UO e o resultado da avaliação são inseridos no banco de dados da SOFTEX e divulgados no site da SOFTEX. A SOFTEX também armazena a documentação da avaliação e envia acordos de confidencialidade para a UO e para a Instituição Avaliadora.

5. A FERRAMENTA SAM – SW

Este capítulo está dividido em duas seções. Na primeira, são descritas as funcionalidades da ferramenta SAM – SW (Sistema de Avaliação MPS – SW) e apresentados os principais modelos desenvolvidos durante as fases de análise de requisitos, modelagem do domínio da aplicação e projeto de software. A segunda seção detalha itens fundamentais da implementação do protótipo, como as funcionalidades implementadas, linguagens, ferramentas e técnicas utilizadas.

5.1. Especificação de Requisitos

A modelagem da ferramenta SAM – SW iniciou-se com a especificação dos requisitos necessários para simular uma avaliação utilizando o modelo MPS.BR. A partir de uma análise do processo de avaliação desse modelo, foram definidas as informações necessárias que deveriam ser coletadas e os agentes envolvidos neste processo. A Tabela 1 mostra os requisitos funcionais para desenvolvimento da ferramenta SAM – SW, apresentando o nível de prioridade de desenvolvimento de cada um dos requisitos identificados.

Identificador	Descrição	Prioridade
RF01	O Sistema deve permitir a consulta dos processos e seus respectivos resultados esperados e dos atributos de processo para um determinado nível do MPS.BR escolhido pelo usuário.	Média
RF02	O Sistema deve permitir a manutenção (inclusão, alteração ou exclusão) de projetos.	Alta
RF03	O Sistema deve permitir que o usuário defina quais dos projetos cadastrados serão avaliados no nível MPS.BR escolhido.	Alta
RF04	O Sistema deve permitir ao usuário simular uma avaliação MPS.BR para um nível pré-selecionado. Para isto, o sistema deve fornecer ao usuário um <i>checklist</i> onde o usuário irá marcar, para cada projeto ativo no sistema, o nível de implementação de cada resultado esperado e de cada atributo de processo pelo projeto,	Alta

	informando o nível de implementação (totalmente implementado, largamente implementado, parcialmente implementado, não implementado, fora do escopo ou não avaliado) e as evidências que comprovam a adequação do projeto ao resultado selecionado.	
RF05	O Sistema deverá informar ao usuário se a Unidade Organizacional está em conformidade ou não com o nível MPS.BR escolhido. O Sistema deverá, ainda, informar os processos que estão sendo satisfeitos e os processos que não estão sendo satisfeitos de acordo com o nível MPS.BR selecionado.	Alta
RF06	O Sistema deverá permitir o gerenciamento (inclusão, exclusão e alteração de senha) de usuários no sistema, sendo atribuído ao usuário níveis de acesso.	Baixa
RF07	O Sistema deverá permitir que um usuário administrador possa inserir ou alterar informações sobre um nível do modelo MPS.BR inserido no sistema.	Alta

Tabela 1 - Requisitos Funcionais

A Tabela 2 mostra as regras de Negócio identificadas durante a análise dos documentos relacionados ao processo de avaliação, informando também o grau de importância de cada uma dessas regras.

Identificador	Descrição
RN01	Em uma avaliação MPS.BR devem ser escolhidos entre dois e quatro projetos desenvolvidos pela empresa para serem avaliados. Para uma avaliação no nível G devem ser escolhidos dois projetos e para os demais níveis, quatro projetos.
RN02	Pelo menos 50% (cinquenta por cento) dos projetos escolhidos para a avaliação devem estar concluídos.
RN03	Uma avaliação em um determinado nível do modelo MPS.BR deve incluir os processos e atributos de processos de todos os níveis anteriores a esse nível.
RN04	Todo nível do modelo MPS.BR deve conter pelo menos um novo processo ou um novo atributo de processo.

Tabela 2 - Regras de Negócio

A partir das listas de requisitos e de regras de negócio acima, foi gerado um diagrama de casos de uso, que ilustra as funcionalidades e atores da ferramenta SAM – SW.

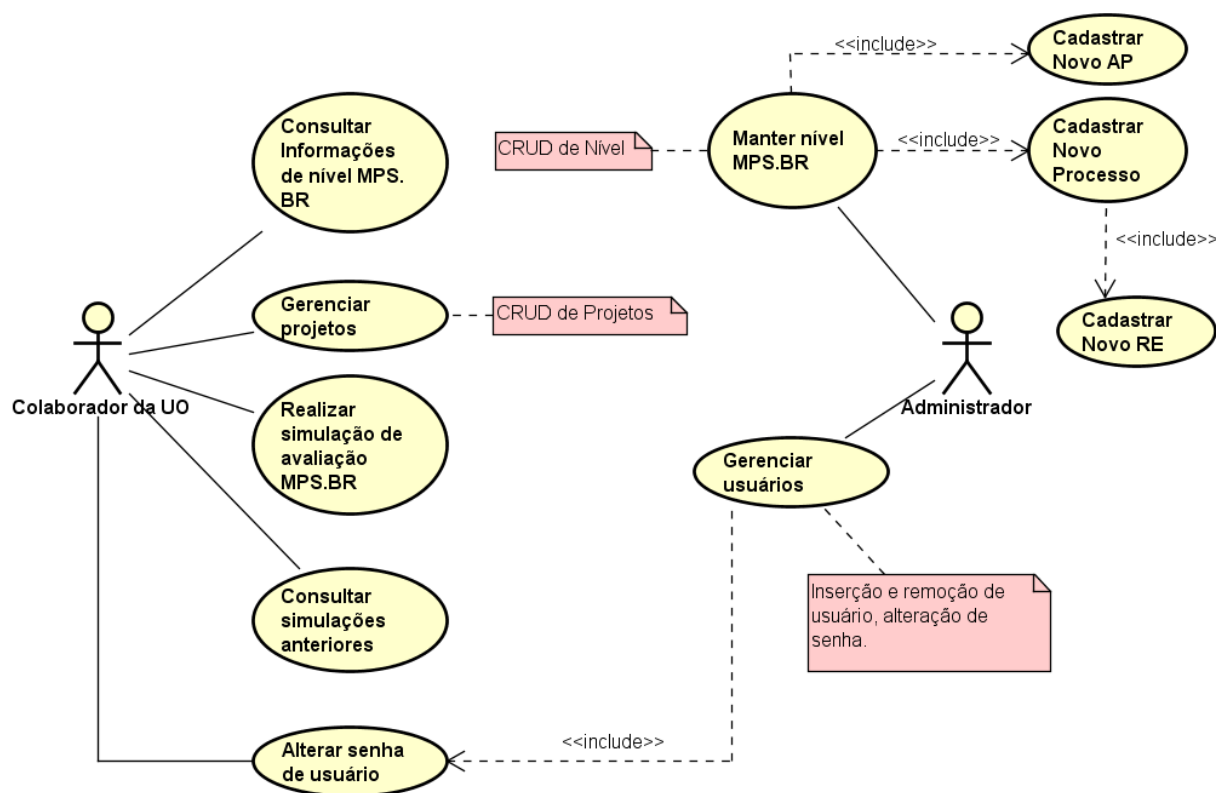


Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso

As tabelas abaixo descrevem cada um dos casos de uso apresentados na Figura

6.

UC001 – Consultar informações de nível MPS.BR	
Objetivo	Consultar informações sobre os resultados esperados dos processos e atributos de processos que devem ser satisfeitos para um nível MPS.BR.
Atores	Colaborador da UO
Pré-condições:	-
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de “Consultar níveis MPS.BR” 2. O Sistema exibe uma lista com os níveis MPS.BR. 3. O Colaborador seleciona o nível que deseja consultar.

	4. O Sistema exibe todos os Processos relacionados ao nível escolhido e os Resultados Esperados para cada Processo. Cada Resultado Esperado (RE) contém uma descrição para auxiliar na compreensão de como atingi-lo. Além disso, também são exibidos os Atributos de Processo (AP) que são relacionados ao nível escolhido. Estes também contêm descrições que auxiliam na compreensão de como atingi-lo. Caso o Colaborador selecione um nível acima do primeiro nível (de acordo com o modelo cadastrado – UC005), o Sistema irá inserir também os Processos (bem como seus REs) e APs cadastrados nos níveis anteriores, entendendo que, para a obtenção de um nível MPS.BR, a UO deve atingir todos os resultados esperados daquele nível e de todos os níveis anteriores. O sistema também exibirá se o nível está habilitado (pode ser realizada avaliação com o mesmo) ou não. O caso de uso termina.
Pós-Condições:	-

Tabela 3 - Caso de USO UC001

UC002 – Gerenciar Projetos	
Objetivo	Cadastrar, consultar, alterar ou remover projetos que serão avaliados no nível MPS.BR escolhido.
Atores	Colaborador da UO
Pré-condições:	-
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de adicionar um novo projeto. 2. O Sistema solicita o nome, cliente, gerente e a fase de desenvolvimento do projeto e uma descrição sobre o mesmo. 3. O Colaborador fornece os dados solicitados. 4. O Sistema armazena os dados e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA001 – Editar projeto (passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de editar um projeto. 2. O Sistema informa os projetos adicionados. 3. O Colaborador seleciona um dos projetos informados. 4. O Sistema exibe nova tela contendo o formulário de dados do projeto selecionado com todos os campos habilitados para edição. 5. O Colaborador altera os campos desejados. 6. O Sistema armazena os dados do projeto e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA002 – Consultar projeto (passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de consultar um projeto. 2. O Sistema informa os projetos adicionados. 3. O Colaborador seleciona um dos projetos informados. 4. O Sistema exibe nova tela contendo o formulário de dados do projeto selecionado com todos os campos desabilitados para edição e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA003 – Remover projeto (passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de remover um projeto. 2. O Sistema informa os projetos adicionados. 3. O Colaborador seleciona um projeto. 4. O Sistema pergunta se o Colaborador deseja remover o projeto selecionado. 5. O Colaborador confirma que deseja remover o projeto selecionado. 6. O Sistema remove o projeto selecionado, exibe a mensagem “PROJETO REMOVIDO COM SUCESSO” e o caso de uso termina.
Fluxo de Exceção FE001 – Editar ou	O Sistema verifica que não existem projetos adicionados, exibe a mensagem “NÃO EXISTEM PROJETOS ADICIONADOS” e o caso de uso termina.

consultar projeto sem nenhum projeto adicionado anteriormente (passo 2 do fluxo FA001, do fluxo FA002 e do fluxo FA003):	
Pós-Condições:	Um ou mais projetos são adicionados, alterados ou removidos.

Tabela 4 - Caso de USO UC002

UC003 – Realizar simulação de avaliação MPS.BR	
Objetivo	Realizar uma simulação da avaliação MPS.BR para o nível escolhido.
Atores	Colaborador da UO
Pré-condições:	Pelo menos um nível MPS.BR deve ter sido cadastrado no sistema e um número mínimo de projetos deve ter sido inserido (de acordo com a regra de negócio RN01).
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de Realizar Avaliação. 2. O Sistema exibe os níveis MPS.BR. 3. O Colaborador seleciona o nível MPS.BR desejado para a avaliação. 4. O Sistema solicita que o Colaborador selecione um número X de projetos da lista de projetos cadastrados, sendo X variável de acordo com a regra de negócio RN01. 5. O Colaborador seleciona os projetos que deseja avaliar. O colaborador deve selecionar uma quantidade mínima de projetos concluídos, de acordo com a regra de negócio RN02. 6. O Sistema busca os resultados esperados para o nível selecionado e projetos escolhidos e monta a <i>checklist</i> de avaliação. 7. O Colaborador informa, para cada projeto, o grau de implementação dos REs de cada Processo e de cada AP cadastrados para o nível escolhido. Após preencher todos os campos, o Colaborador seleciona a opção de finalizar simulação. 8. O Sistema verifica que todos os campos obrigatórios foram preenchidos para todos os projetos, analisa as informações coletadas, verifica se o nível desejado pode ser alcançado e informa o resultado da simulação da avaliação para o usuário. 9. O Colaborador analisa todas as informações. 10. O Sistema pergunta se o Colaborador deseja salvar a avaliação. 11. O Colaborador informa que deseja salvar a avaliação. 12. O sistema armazena os dados da avaliação e o caso de uso termina.
Fluxo de Exceção FE002 – Campo obrigatório não preenchido (passo 4 do Fluxo Principal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Sistema verifica que algum campo obrigatório não foi preenchido em um ou mais projetos, exibe a mensagem “CAMPO OBRIGATÓRIO NÃO PREENCHIDO” e o caso de uso volta para o passo 3 do Fluxo Principal.

Fluxo de Exceção FE003 – Nível MPS.BR escolhido não está habilitado para avaliação.	1. O Colaborador seleciona um nível MPS.BR que não está habilitado para avaliação, ou seja, seu cadastro não foi concluído com sucesso. O sistema então exibe uma mensagem de erro e volta ao passo 2 do Fluxo Principal.
Pós-Condições:	A avaliação foi concluída com sucesso e o resultado foi apresentado.

Tabela 5 - Caso de Uso UC003

UC004 – Consultar simulações anteriores	
Objetivo	Consultar o resultado das avaliações simuladas anteriormente.
Atores	Colaborador da UO
Pré-condições:	Pelo menos uma avaliação deve ter sido concluída e salva.
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona a opção de Consultar Resultado da Avaliação. 2. O Sistema busca todas as avaliações concluídas e salvas e exibe para o Colaborador, informando o nível MPS.BR da avaliação, data, o status (“APROVADA” ou “REPROVADA”) e uma opção para visualizar o resultado completo. 3. O Colaborador analisa os dados, seleciona a opção de “SAIR” e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA004 – Usuário escolhe visualizar o resultado completo de uma avaliação (passo 3 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador seleciona uma avaliação e seleciona a opção para visualizar o resultado completo. 2. O Sistema busca todas as informações armazenadas, exibe em uma nova tela para o Colaborador e o caso de uso termina.
Pós-Condições:	-

Tabela 6 - Caso de Uso UC004

UC005 – Manter nível MPS.BR	
Objetivo	Inserir, remover e atualizar um nível MPS.BR no sistema.
Atores	Administrador
Pré-condições:	Todos os níveis anteriores ao nível MPS.BR que se deseja cadastrar devem estar cadastrados e habilitados.
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de “Inserir nível MPS.BR”. 2. O Sistema exibe a lista de todos os níveis MPS.BR. 3. O Administrador seleciona qual nível deseja cadastrar.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. O Sistema exibe um formulário com os Processos e os APs cadastrados para o nível. Caso o nível a ser cadastrado seja o nível inicial, não haverá nenhum Processo ou AP listado. Para todos os demais níveis, o Sistema exibe a lista de Processos e APs cadastrados para o nível anterior. 5. O Sistema executa o caso de uso “UC008 – Cadastrar Novo Processo” 6. O Administrador repete o passo 5 até que todos os processos do nível sejam cadastrados. 7. O Sistema executa o caso de uso “UC009 – Cadastrar Novo AP”. 8. O Administrador repete o passo 7 até que todos os APs sejam cadastrados. 9. O Administrador seleciona a opção de nível Habilitado e finaliza o processo de cadastro de nível, fazendo com que o mesmo esteja disponível para ser utilizado em avaliações. 10. O Sistema salva todas as informações do modelo e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA005 – Alterar informações de nível já cadastrado (Passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de “Alterar Nível MPS.BR” 2. O Sistema lista todos os níveis MPS.BR cadastrados. 3. O Administrador seleciona qual nível deseja alterar. 4. O Sistema exibe o formulário de cadastro de nível com todas as informações cadastradas do nível, seus Processos (e os respectivos REs) e os APs válidos para o nível com a opção de alteração habilitada. 5. O Administrador realiza as alterações necessárias e seleciona a opção “Finalizar”. 6. O Sistema salva todas as alterações e o caso de uso termina.
Fluxo de Exceção FE004 – Níveis anteriores não habilitados (Passo 3 do Fluxo Principal)	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Sistema verifica que um ou mais níveis anteriores ao nível selecionado não estão habilitados, ou seja, não foi concluído o cadastro para esses níveis. Uma mensagem de erro é apresentada e o caso de uso retorna ao passo 1 do Fluxo Principal.
Pós-Condições:	As avaliações armazenadas foram exibidas com sucesso.

Tabela 7 - Caso de Uso UC005

UC006 – Alterar senha de usuário	
Objetivo	Permitir ao usuário do sistema que possa alterar sua própria senha de acesso.
Atores	Colaborador da UO
Pré-condições:	O usuário deve estar cadastrado no sistema.
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Colaborador escolhe a opção de “alterar senha”. 2. O sistema exibe o <i>login</i> de acesso do usuário “logado” no sistema e solicita que o mesmo insira sua senha atual, a nova senha e confirme a nova senha, digitando-a novamente. 3. O Colaborador insere as informações solicitadas. 4. O sistema salva as informações, alterando a senha de acesso para o usuário em questão e o caso de uso termina.
Pós-Condições:	A senha correspondente ao <i>login</i> do Colaborador foi alterada com sucesso.

Tabela 8 - Caso de Uso UC006

UC007 – Gerenciar usuários	
Objetivo	Inserir, remover e atualizar senha de usuários no sistema
Atores	Administrador
Pré-condições:	O usuário deve estar cadastrado no sistema.
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de inserir novo usuário. 2. O Sistema solicita o <i>login</i> e a senha. 3. O Administrador insere as informações. 4. O Sistema questiona se o Administrador deseja realmente inserir um novo usuário no Sistema. 5. O Administrador confirma que deseja inserir um novo usuário no sistema. 6. O Sistema salva as informações e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA006 – Remover usuário (passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de remover usuário. 2. O Sistema solicita o <i>login</i> do usuário que deve ser removido. 3. O Administrador insere o <i>login</i> do usuário. 4. O Sistema encontra o cadastro do usuário e questiona se o Administrador deseja realmente remover o usuário selecionado. 5. O Administrador confirma a remoção do usuário. 6. O usuário é removido pelo Sistema e o caso de uso termina.
Fluxo Alternativo FA007 – Alterar senha de usuário (passo 1 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de alterar senha de usuário. 2. O sistema executa o caso de uso “UC006 – Alterar senha de usuário”.
Pós-Condições:	Um usuário foi inserido ou removido do sistema, ou sua senha foi alterada.

Tabela 9 - Caso de Uso UC007

UC008 – Cadastrar Novo Processo	
Objetivo	Cadastrar um novo processo para um nível MPS.BR.
Atores	Administrador da UO
Pré-condições:	-
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção “Cadastrar Novo Processo”. 2. O Sistema exibe um formulário de cadastro de processo. 3. O Administrador insere o código, nome e a descrição do Processo a ser cadastrado. Além disso, o Administrador deve cadastrar todos os REs (Resultados Esperados) para o Processo a ser cadastrado. 4. O Sistema exibe uma lista de REs para o processo que se encontra, inicialmente, vazia. 5. O Administrador seleciona a opção “Cadastrar Novo RE”. 6. O Sistema executa o caso de uso “UC009 – Cadastrar Novo RE”. 7. O Administrador repete os passos 4 e 5 até que todas as REs do Processo sejam cadastradas. Após o cadastro, o Administrador finaliza o cadastro do Processo. 8. O Sistema armazena as informações do processo no banco de dados e o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo FA008 - Adicionar Resultado Esperado para Processo já existente (Passo 5 do Fluxo Principal):	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção “Cadastrar RE para Processo Existente” 2. O Sistema exibe uma lista dos processos já cadastrados para o nível escolhido. 3. O Administrador o processo ao qual devem ser adicionados REs. 4. O Sistema carrega a lista dos REs já cadastrados naquele processo para validação do Administrador. 5. O Administrador seleciona a opção “Adicionar Novo RE” e o caso de uso continua do passo 6 do fluxo principal.
Pós-Condições:	Um novo resultado esperado de um processo é cadastrado no sistema.

Tabela 10 - Caso de Uso UC008

UC009 – Cadastrar Novo RE	
Objetivo	Cadastrar um novo resultado esperado para um processo.
Atores	Administrador da UO
Pré-condições:	-
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Sistema exibe um formulário de Cadastro de RE (Resultado Esperado). 2. O Administrador insere o código, nome e a descrição do RE. Após preencher os campos, o Administrador finaliza o cadastro do RE. 3. O Sistema armazena as informações do RE no banco de dados e o caso de uso termina.
Pós-Condições:	Um novo resultado esperado de um processo é cadastrado no sistema.

Tabela 11 - Caso de Uso UC009

UC010 – Cadastrar Novo AP	
Objetivo	Cadastrar um novo atributo de processo para um nível MPS.BR.
Atores	Administrador da UO
Pré-condições:	-
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Administrador seleciona a opção de “Cadastrar Novo AP”. 2. O Sistema exibe um formulário de cadastro de AP. 3. O Administrador insere o código, nome e a descrição do AP. Após preencher os campos, o Administrador finaliza o cadastro do AP. 4. O Sistema armazena as informações do AP no banco de dados e o caso de uso termina.
Pós-Condições:	Um novo atributo de processo é cadastrado no sistema.

Tabela 12 - Caso de Uso UC010

A ferramenta SAM – SW contempla as funcionalidades de gerenciamento de níveis do modelo MPS.BR e gerenciamento de projetos. Na primeira funcionalidade, o

usuário pode cadastrar, consultar, remover ou atualizar informações sobre os processos de cada nível, com seus resultados esperados e atributos dos processos. Como o cadastro de níveis é uma parte vital para a funcionalidade principal da ferramenta, que é a simulação da avaliação MPS.BR, o cadastro incorreto de algum elemento dos níveis causará impactos diretos no resultado das avaliações. Desta forma, foram criados dois níveis de usuários: o usuário administrativo, único capaz de realizar o cadastro e atualização de novos níveis e o cadastro de novos usuários, e o usuário comum, que pode executar todas as demais funcionalidades.

O usuário administrativo precisa ter um conhecimento mais amplo do modelo MPS.BR, de forma que consiga mapear todos os processos de um nível e todo o conjunto de informações deste processo. É possível que este seja algum ente de uma Instituição Implementadora, ou de uma Instituição Avaliadora. Já o usuário comum não terá necessidade de conhecer o modelo MPS.BR profundamente, porém deverá ter conhecimento dos processos da empresa e da forma como estão implementados em cada projeto, para que possa realizar a simulação da avaliação. O usuário comum é um colaborador da Unidade Organizacional com conhecimento suficiente para fornecer os graus de implementação dos processos da empresa em cada um dos projetos avaliados.

A funcionalidade de simulação de avaliação combina os níveis e os projetos cadastrados para fornecer ao usuário opções de simulação. O usuário escolhe em qual nível deseja realizar a simulação e com quais projetos. Escolhidas as opções, a ferramenta irá montar um *checklist* onde o usuário deve preencher o grau de implementação de cada projeto para cada um dos resultados esperados e atributos de processo de cada um dos processos cadastrados no nível escolhido. Neste momento, o usuário precisa possuir conhecimento sobre o projeto avaliado e o processo da empresa para informar o grau de implementação daquele processo no projeto avaliado. Após a inserção de todas as informações necessárias, a ferramenta aplicará o algoritmo de avaliação, criado com base no processo de avaliação (descrito no capítulo 4). Este algoritmo consegue automatizar grande parte do processo de avaliação, de forma a trazer informações e resultados com rapidez. A ferramenta exhibe, ao final da aplicação do algoritmo, quais processos do nível escolhido estão sendo satisfeitos pelos projetos selecionados e quais não estão.

O usuário também é capaz de armazenar o resultado das avaliações realizadas que permitirá a empresa criar uma base histórica de dados de avaliação, permitindo a análise comparativa para avaliar a evolução da empresa na implantação de seus processos.

Por fim, a ferramenta SAM – SW possui um gerenciamento de usuários, a fim de identificar o nível de cada usuário e as funcionalidades as quais ele deve possuir acesso.

5.1.1. Modelos de Domínio e de Dados

A Figura 7 mostra o diagrama de classes de domínio. Neste diagrama podemos ver os principais elementos identificados durante a análise de requisitos como classes e as associações entre os mesmos.

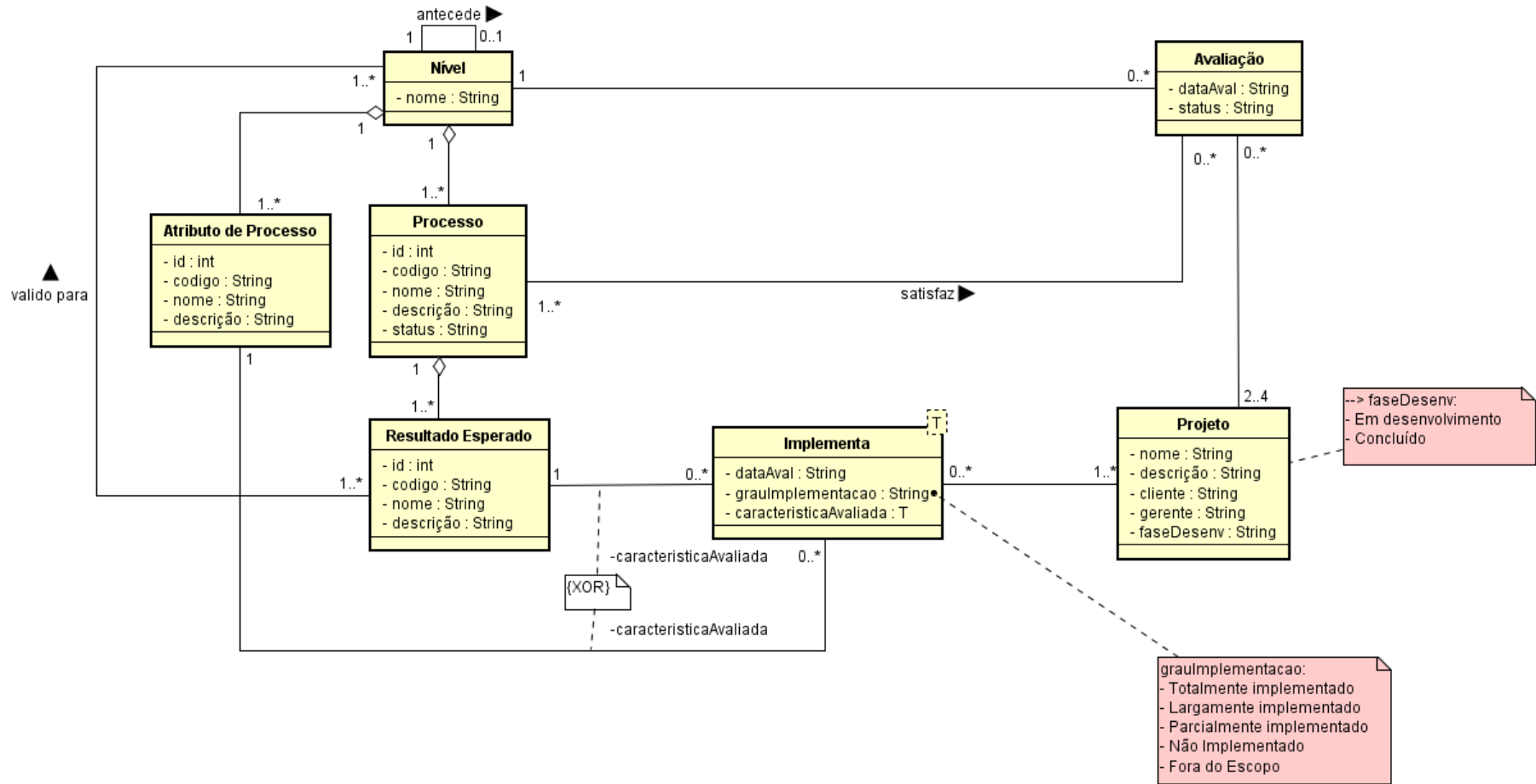


Figura 7 - Diagrama de Classes

O primeiro elemento é o *Nível*. Ele é formado por um conjunto de *Processos* e um conjunto de *Atributos de Processo*. Cada *Processo* possui, por sua vez, um conjunto de *Resultados Esperados*. Enquanto que os *Resultados Esperados* são exclusivos de cada processo, os *Atributos de Processo* são incrementados a cada novo nível e devem ser implementados por todos os *Processos*, ou seja, se o nível G possui um atributo de processo API.1, então todos os processos do nível G devem implementar este atributo de processo. De acordo com a Figura 5 (apresentada no capítulo 4), o nível de implementação de cada atributo de processo varia de acordo com o nível.

O diagrama também possui outro elemento muito importante que fará parte da etapa de simulação, o *Projeto*. Durante a *Avaliação*, devem ser selecionados os projetos que serão avaliados. Estes são como uma amostragem da Unidade Organizacional, representando-a. Um atributo importante do *Projeto* é *faseDesenv*, cujo valor pode ser “Em desenvolvimento” ou “Concluído”. Este atributo é importante, pois existe uma regra no processo de *Avaliação* de que pelo menos 50% dos projetos deve estar concluído, conforme visto no capítulo 4, para garantir que a maioria dos processos tenha sido executada.

Por fim, um *Projeto* implementa um *Resultado Esperado* de um *Processo* ou um *Atributo de Processo*, sendo inferido um grau de implementação dentre os possíveis no processo de avaliação. No diagrama existe uma restrição XOR entre as associações de *Implementa* com *Resultado Esperado* e *Implementa* com *Atributo de Processo*. Esta restrição garante que uma instância da classe *Implementa* não estará relacionada com as classes *Resultado Esperado* e *Atributo de Processo* ao mesmo tempo, garantindo que o grau de implementação informado seja específico para um dos itens. A classe *Implementa* possui informação sobre a data da avaliação, de forma que um projeto pode ter diferentes graus de implementação de um resultado esperado ou de um atributo de processo ao longo do tempo, já que a expectativa é que, com o desenvolvimento e melhoria dos processos da empresa, o grau de implementação destes elementos por um projeto também ascenda.

Durante o desenvolvimento da ferramenta SAM – SW, a partir da definição dos padrões que seriam utilizados na implementação da ferramenta, foi desenvolvido o Diagrama de Classes de Projeto, que abrange todos os aspectos considerados na

implementação, como navegabilidade, operações, classes de controle, entre outras. Este diagrama é apresentado detalhadamente na subseção 5.2.2.

A Figura 8 e a Figura 9 apresentam, respectivamente, o diagrama Entidade Relacionamento e o modelo Físico do Banco de Dados, utilizados como forma de entender e criar um Banco de Dados que pudesse armazenar todas as informações e manter as relações corretas.

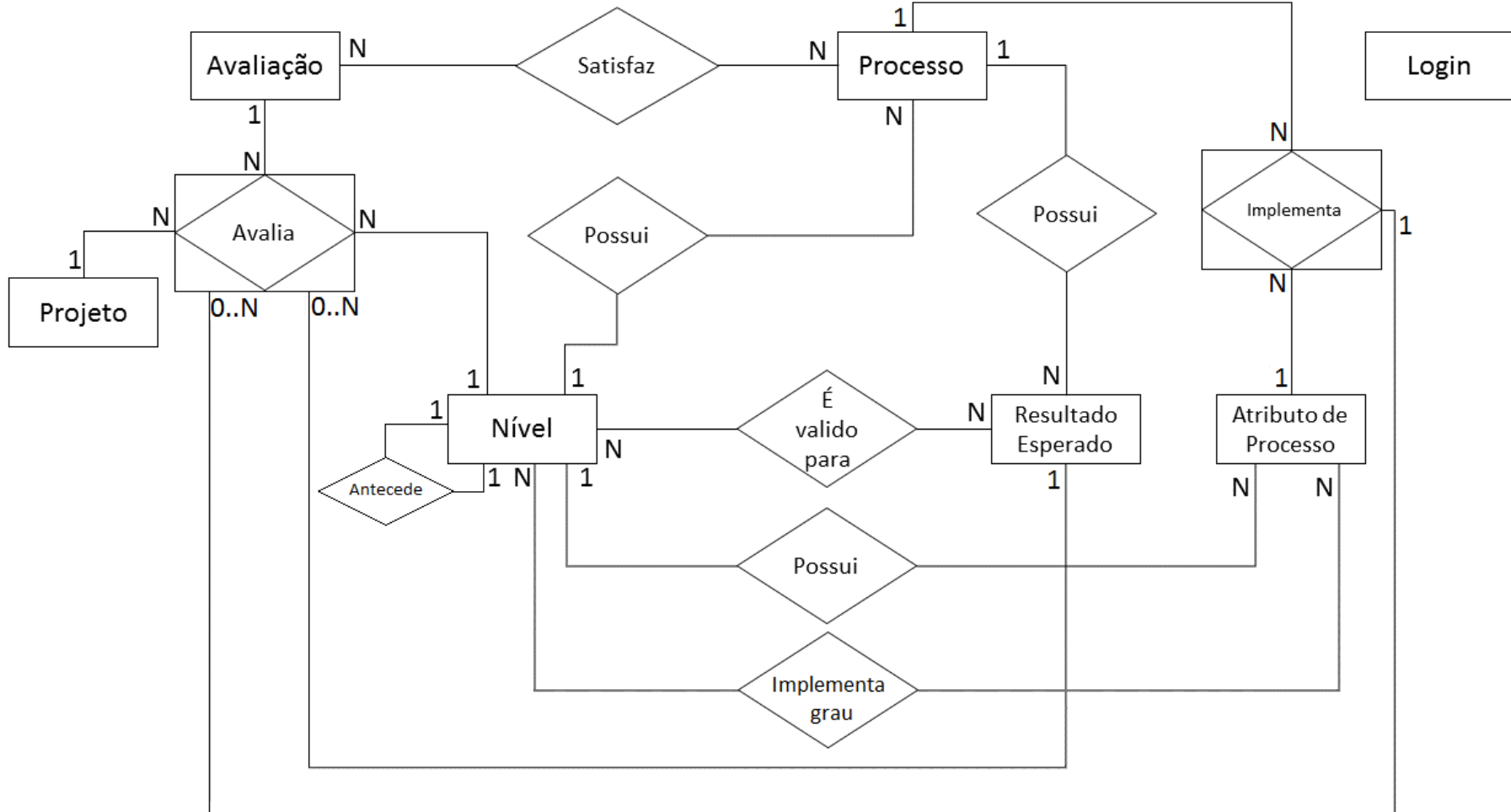


Figura 8 - Diagrama Entidade Relacionamento

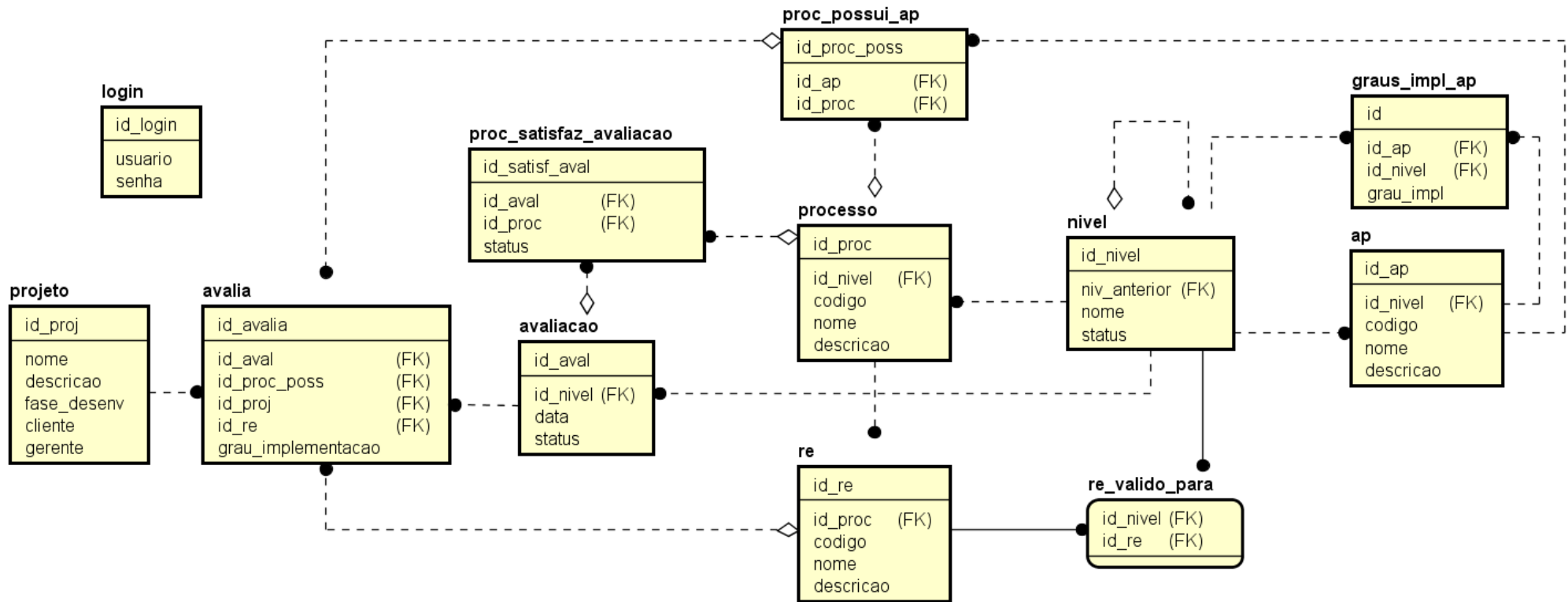


Figura 9 - Modelo Físico de Banco de Dados

O item *Avalia* seria inicialmente um relacionamento entre as entidades *Avaliação* e *Projeto*, principalmente como forma de armazenar quais projetos fizeram parte da avaliação armazenada. Porém, principalmente para a funcionalidade de *Consulta de Avaliações Anteriores*, é necessário carregar todo o histórico da *Avaliação*, desde o grau de implementação dado aos atributos de processo e aos resultados esperados de cada processo, até informações sobre processos, projetos, relacionando tudo de forma que seja possível resgatar informação completa sobre a avaliação.

Para armazenar os resultados dos atributos de processo, é necessário armazenar o resultado de um par *Atributo de Processo* e *Processo*, já que os atributos de processo são comuns a todos os processos, porém devem receber grau de implementação sobre cada processo individualmente.

A relação entre o *Nível*, seus *Processos*, *Resultados Esperados* e *Atributos de Processo* é basicamente definida no diagrama de classes, exceto pelo relacionamento *É Valido Para*, que determina para quais níveis um determinado resultado esperado é válido. Isso é feito para inserir especificidades do modelo MPS.BR, como a evolução de um mesmo processo ao longo dos níveis, com adição e atualização de resultados esperados para aquele processo. Logo, alguns resultados esperados são válidos para um conjunto de níveis, porém não necessariamente todos.

O relacionamento *Implementa Grau* (entre as entidades *Nível* e *Atributo de Processo*) armazena os graus de implementação que cada atributo de processo de cada um dos processos da UO deve atingir para que esteja em conformidade com o nível avaliado. Este relacionamento é uma representação no Banco de Dados da tabela apresentada na Figura 5. Inicialmente, a informação estava dentro do código do método de avaliação, porém estes dados foram transportados para o Banco de Dados de forma a dar mais flexibilidade para que a ferramenta suporte algumas alterações do modelo MPS.BR.

5.1.2. Interface Gráfica da Ferramenta SAM – SW

A Figura 10 apresenta a primeira tela da ferramenta SAM – SW. Esta tela contém todas as funcionalidades da ferramenta agrupadas nos setores *Usuários*, *Projetos*, *Avaliações* e *Níveis MPS.BR*.

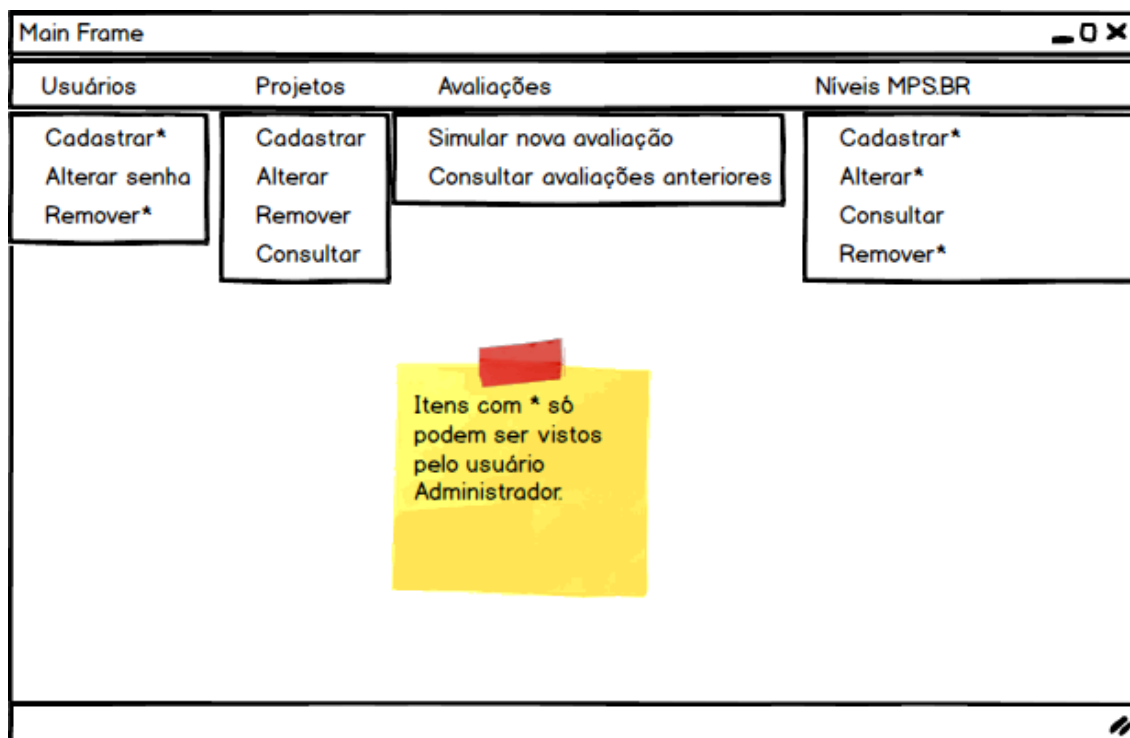


Figura 10 - Tela inicial

Dentro do setor *Usuários*, são tratadas as funcionalidades de gerenciamento de usuário (cadastro, alteração de senha e remoção). A funcionalidade *Alterar Senha* permite que o usuário logado altere apenas a própria senha, enquanto que as opções *Cadastrar* e *Remover* usuários estão limitadas apenas aos usuários Administradores. Em *Projetos* é feito o gerenciamento de projetos, sendo possível *Cadastrar*, *Alterar*, *Remover* e *Consultar* projetos. Essas atividades podem ser desenvolvidas pelo usuário Colaborador da UO. Em *Avaliações* estão as funcionalidades *Simular Nova Avaliação*, onde é possível iniciar a simulação de uma avaliação MPS.BR, desde que existam níveis e projetos previamente cadastrados, e *Consultar Avaliações Anteriores*, onde é possível consultar avaliações que foram previamente realizadas e salvas. O último item, *Níveis*, trata do gerenciamento de níveis no projeto (*Cadastrar*, *Consultar*, *Alterar* e *Remover*). Destes, apenas a funcionalidade *Consultar* pode ser acessada pelo Colaborador da UO. As demais funcionalidades só podem ser executadas por um usuário Administrador do Sistema.

Na Figura 11 são exibidas as telas relacionadas ao gerenciamento de usuários. O item *Cadastrar* na figura anterior leva à tela de *Cadastro de Novo Usuário*, onde devem ser inserido o *login* do novo usuário, a senha inicial, repetir a senha e definir o nível de

permissão do novo usuário (Administrador ou Colaborador da UO). O item *Remover Usuário* leva à tela *Remover Usuário*, onde deve ser inserido o *login* do usuário.

The figure displays three user management screens and an alert dialog box. The top-left screen, titled 'Cadastrar Novo Usuário', includes input fields for 'Login', 'Senha', and 'Digite novamente a senha', along with a 'Permissão' dropdown menu showing 'Colaborador' and 'Administrador' options, and 'CANCELAR' and 'CADASTRAR' buttons. The top-right screen, titled 'Remover Usuário', features a 'Login' input field and 'CANCELAR' and 'REMOVER' buttons. The bottom-left screen, titled 'Alterar Senha', has input fields for 'Senha Atual', 'Nova Senha', and 'Digite novamente a senha', with 'CANCELAR' and 'ALTERAR SENHA' buttons. To the right, an 'Alert' dialog box asks 'Deseja realmente remover o usuário XXX?' with 'No' and 'Yes' buttons, connected to the 'REMOVER' button by a double-headed arrow.

Figura 11 - Telas de Gerenciamento de Usuários

Caso o *login* exista na base de dados da ferramenta, a mensagem de alerta para confirmação de exclusão do usuário aparecerá na tela. Após a confirmação, o *login* será removido da base de dados. A exclusão de um usuário não bloqueia o uso do mesmo *login* para outro usuário, devendo este ser cadastrado novamente antes de utilizar o acesso. Por último, o item *Alterar Senha* na figura anterior acessa a tela de mesmo título, onde o usuário deve inserir sua senha atual, a nova senha e confirmar a nova senha. Este item não permite alterar senhas de outro usuário senão o que está logado no sistema no momento.

A Figura 12 exibe as telas que podem ser acessadas através das opções do menu *Projetos* na tela inicial.

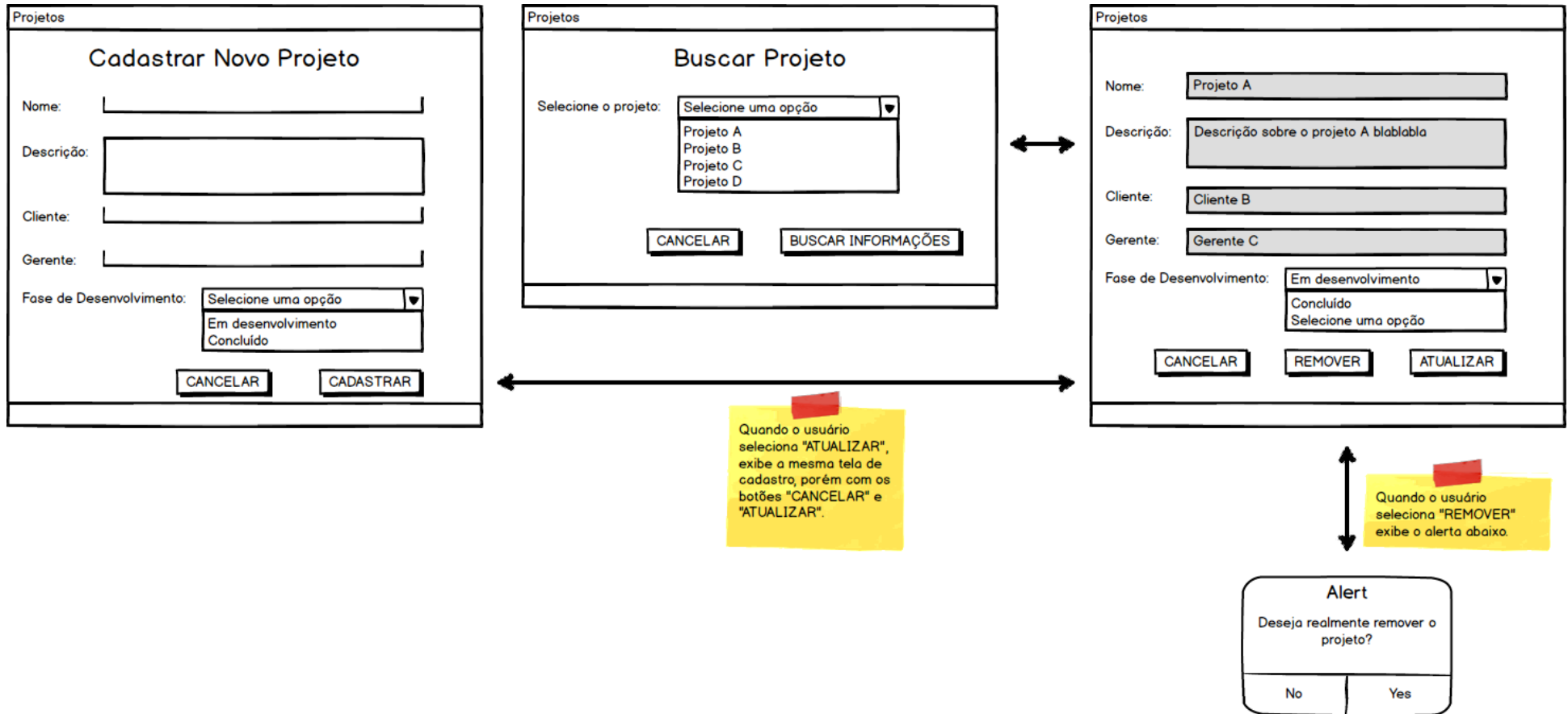


Figura 12 - Telas de Gerenciamento de Projetos

A opção *Cadastrar* acessa a primeira tela, com título *Cadastrar Novo Projeto*. Nela o usuário irá inserir as informações necessárias para o cadastro de um novo projeto, ou seja, o nome do projeto, uma descrição breve, o cliente que está sendo atendido, o gerente responsável pelo projeto e a fase de desenvolvimento do projeto, que pode ser “*Em desenvolvimento*” ou “*Concluído*”. A opção *Consultar* acessa a tela com título *Buscar Projeto*, que exibirá inicialmente todos os projetos já cadastrados no banco de dados.

Ao selecionar um *Projeto*, a ferramenta exibirá uma tela similar à tela de cadastro de novo projeto (terceira tela), porém com edição dos itens desabilitados. Esta tela também apresenta dois botões, *Atualizar*, caso o usuário deseje atualizar alguma informação do projeto, e de *Remover*, caso o usuário deseje remover o projeto do banco de dados. Para atualizar um projeto, o usuário deve selecionar a opção *Atualizar*, que irá habilitar a edição dos campos. Após a atualização, o usuário deverá clicar novamente no botão *Atualizar*, que confirma e salva as informações editadas no banco de dados.

O botão de *Remover* exibe uma mensagem de alerta solicitando que o usuário confirme que deseja remover o projeto do cadastro de projetos da ferramenta. Após a confirmação, o projeto é removido do banco de dados, podendo ser cadastrado novamente, se necessário. As opções *Alterar* e *Remover* na tela inicial acessam a mesma tela de *Buscar Projeto*, pois é necessário realizar primeiro esta etapa antes da alteração ou remoção dos dados cadastrados.

A Figura 13 contém o fluxo de telas da funcionalidade de *Cadastro de Nível MPS.BR*. Ao selecionar a opção *Cadastrar* no menu inicial, é necessário selecionar o nível que deseja cadastrar. Não é possível cadastrar um nível sem que todos os níveis anteriores tenham sido previamente cadastrados. Esta é uma proteção da ferramenta para evitar cadastros de níveis incompletos, já que um nível incorpora os processos de todos os níveis anteriores.

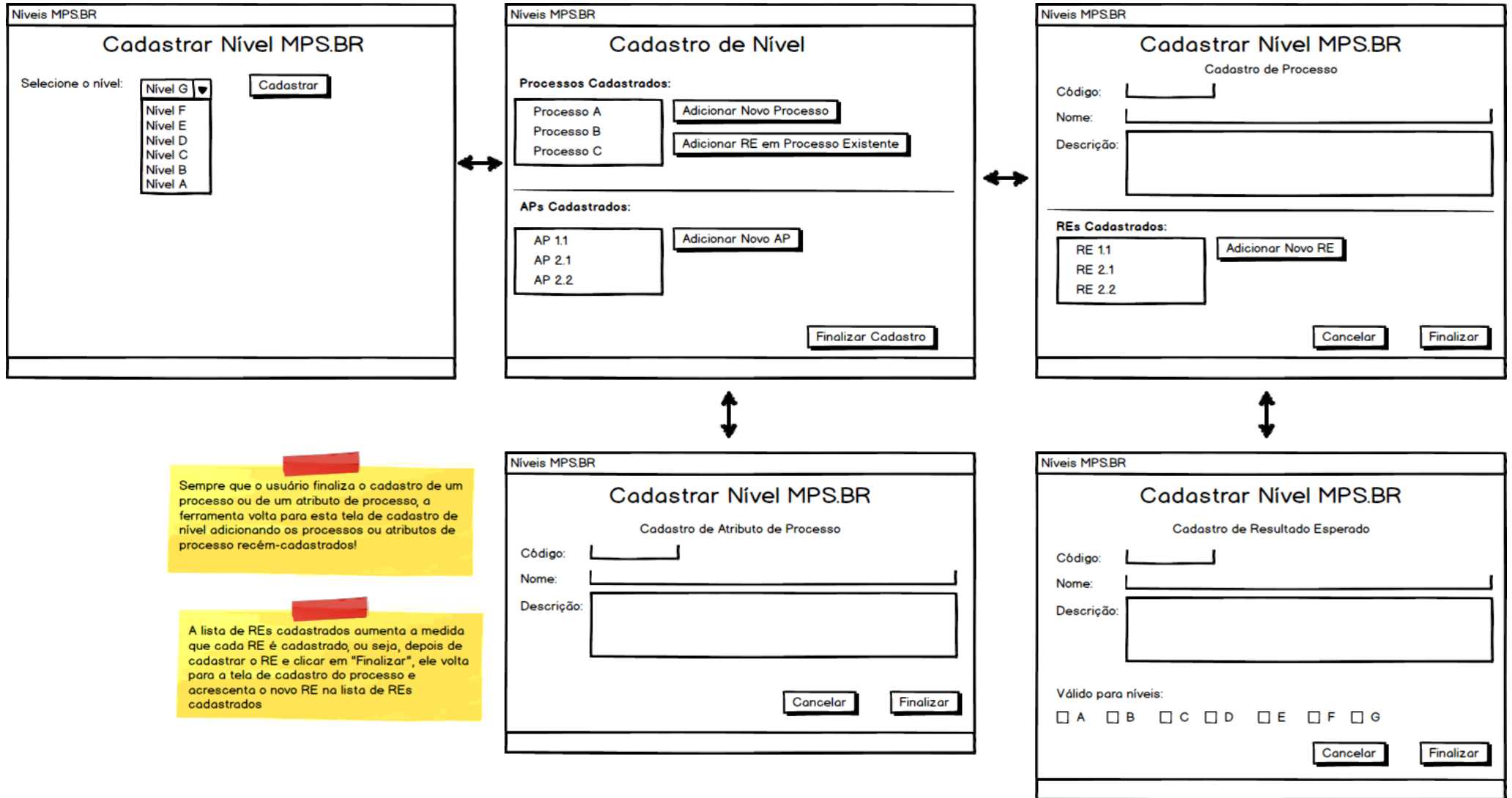


Figura 13 - Cadastro de Nível MPS.BR

Após selecionado o nível, a ferramenta exibe todos os processos e atributos de processo pertencentes ao nível escolhido. Estes itens são os que foram cadastrados em níveis anteriores. O usuário pode inserir um novo processo, inserir um novo atributo de processo ou cadastrar um resultado esperado em um processo que já foi cadastrado em um nível anterior, evoluindo-o.

No primeiro caso, a tela de *Cadastro de Processo* é exibida, na qual devem ser preenchidos os campos código, nome e descrição do processo, além de uma lista de todos os resultados esperados para o processo em questão. No caso do cadastro de um novo processo, a tela não contém nenhuma informação e nenhum resultado esperado já cadastrado. Caso a opção escolhida tenha sido a de cadastrar um resultado esperado em um processo existente, a ferramenta irá exibir a mesma tela com a lista de resultados esperados já cadastrados para o projeto e o usuário deverá inserir um novo resultado esperado nesta lista.

Após inseridos o código, nome e descrição do novo processo, o usuário deve inserir resultados esperados. Ao clicar no botão *Adicionar Novo RE*, a ferramenta exibe a tela de *Cadastro de Resultado Esperado*, onde o usuário deverá inserir o código, nome e descrição do resultado esperado, informando também para quais níveis aquele resultado é válido. Esta última etapa permite a evolução dos resultados esperados durante os níveis, como acontece com o resultado esperado GPR4 do processo Gerência de Projetos, que é alterado do nível F para o nível D. Sendo assim, a ferramenta permite que haja dois resultados esperados com o mesmo código, mas não válidos para o mesmo nível. A ferramenta também desabilita a marcação dos níveis anteriores, permitindo que o usuário selecione apenas o nível cadastrado e os níveis acima como níveis válidos para o resultado esperado. Ao final do cadastro de resultados esperados, a ferramenta retorna à tela de *Cadastro de Processo*, incluindo o resultado cadastrado na lista de resultados esperados do processo.

Para o cadastro de atributos de processo, é necessário inserir código, nome e descrição do atributo de processo. A ferramenta não permitirá atributos de processo com o mesmo código. Ao final deste cadastro, a ferramenta retorna para a tela de cadastro de nível, adicionando este novo atributo de processo à lista de atributos de processo do nível cadastrado.

O nível só estará habilitado para ser utilizado em uma avaliação quando a opção *Finalizar Cadastro* for selecionada. Caso o usuário saia da tela de cadastro sem finalizar o cadastro do nível, o nível não poderá ser utilizado em uma avaliação. O usuário deve retornar ao cadastro de nível, selecionar o nível escolhido, finalizar o cadastro dos processos e atributos de processo e, por fim, finalizar o cadastro do nível. Os processos e atributos de processo que já haviam sido cadastrados aparecerão no nível a ser cadastrado.

Após o cadastro dos projetos da Unidade Organizacional e dos Níveis MPS.BR, é possível realizar a simulação de uma avaliação MPS.BR. A Figura 14 mostra o início do fluxo desta funcionalidade, onde o usuário deve selecionar, inicialmente, o nível para o qual deseja realizar a simulação. De acordo com o nível escolhido, a ferramenta irá calcular a quantidade de projetos que o usuário deve selecionar para iniciar a simulação. Por padrão, a ferramenta determina que para o nível G devem ser escolhidos dois projetos e, para os outros níveis, quatro projetos.

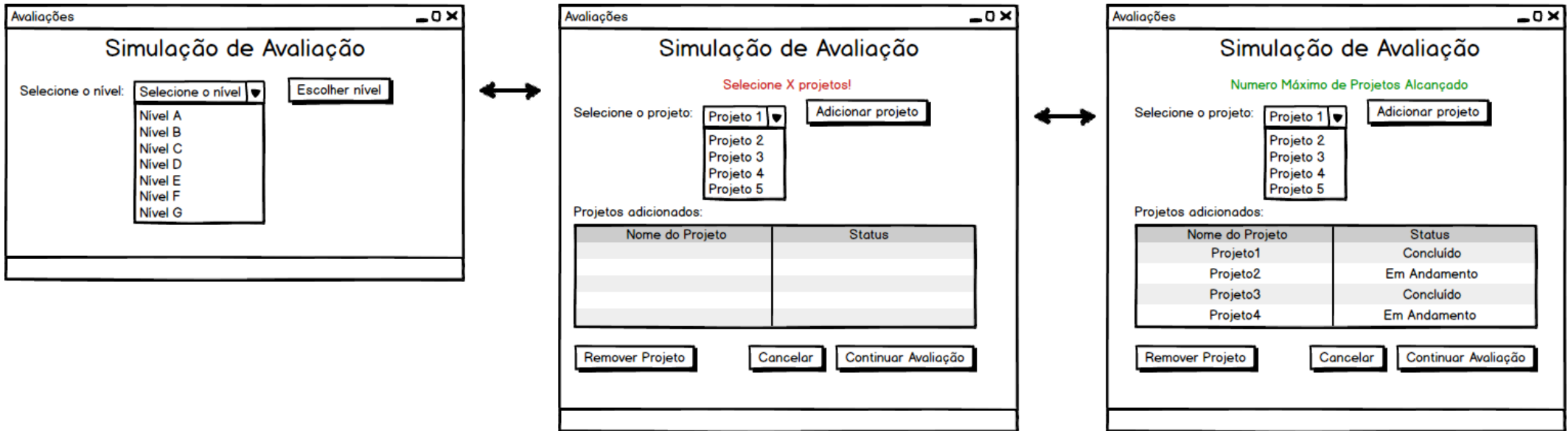


Figura 14 - Simulação de Avaliação - Seleção de Nível e Projetos

Ao selecionar um projeto, o mesmo será adicionado automaticamente na lista de projetos adicionados, sendo exibidos o nome do projeto e o status do mesmo (*Em desenvolvimento* ou *Concluído*). O X ilustrado na figura será o número de projetos a serem adicionados, que será decrescido à medida que os projetos são selecionados da lista de projetos cadastrados na ferramenta. A ferramenta, neste momento, também faz uma análise do status dos projetos, não permitindo que o usuário adicione mais que 50% dos projetos com status diferente de *Concluído*. Após selecionar todos os projetos, o sistema apresentará a mensagem “Número Máximo de Projetos Alcançados”, podendo o usuário continuar a avaliação. O usuário também poderá trocar os projetos selecionados, removendo processos da lista e adicionando-os novamente, além de cancelar a avaliação, retornando à tela principal.

A partir do nível e dos projetos selecionados, a ferramenta constrói um conjunto de telas que simularão um processo de avaliação, apresentadas na Figura 15. Cada tela representará um dos processos do nível escolhido. Em cada processo, uma tabela que relaciona os resultados esperados e atributos do processo aos projetos escolhidos é criada. O usuário deve, por sua vez, informar o grau de implementação para cada par Resultado Esperado – Projeto e Atributo de Processo – Projeto.

Em cada projeto devem ter checkbox com as opções T,L,P,N,NA e F para que o usuário escolha o grau de implementação do RE ou do AP em cada projeto.

Avaliações

Simulação de Avaliação

Processo 5

Resultados Esperados	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D
RE 1:Descrição do resultado esperado 1 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 2:Descrição do resultado esperado 2 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 3:Descrição do resultado esperado 3 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 4:Descrição do resultado esperado 4 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AP 1:Descrição do atributo de processo 1 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AP 2:Descrição do atributo de processo 2 do processo 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

↔

Avaliações

Simulação de Avaliação

Processo 1

Resultados Esperados	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D
RE 1:Descrição do resultado esperado 1 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 2:Descrição do resultado esperado 2 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 3:Descrição do resultado esperado 3 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RE 4:Descrição do resultado esperado 4 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AP 1:Descrição do atributo de processo 1 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AP 2:Descrição do atributo de processo 2 do processo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 15 - Simulação de Avaliação - Avaliação dos Projetos nos Processos do Nível Selecionado

Após a coleta dos graus de implementação para todos os processos, a ferramenta avalia o resultado esperado, segundo um algoritmo baseado no processo de avaliação descrito no capítulo 4. O algoritmo verifica, para cada um dos projetos do nível, se o mesmo está sendo satisfeito ou não de acordo com os processos selecionados e as informações apresentadas. O objetivo final do algoritmo é validar se a Unidade Organizacional está em conformidade com o nível escolhido. Este algoritmo será descrito com maiores detalhes na seção 5.2.3.

O resultado da simulação é apresentado conforme a tela da Figura 16, ou seja, é apresentado o resultado para cada um dos processos avaliados no nível, além do resultado final do nível.

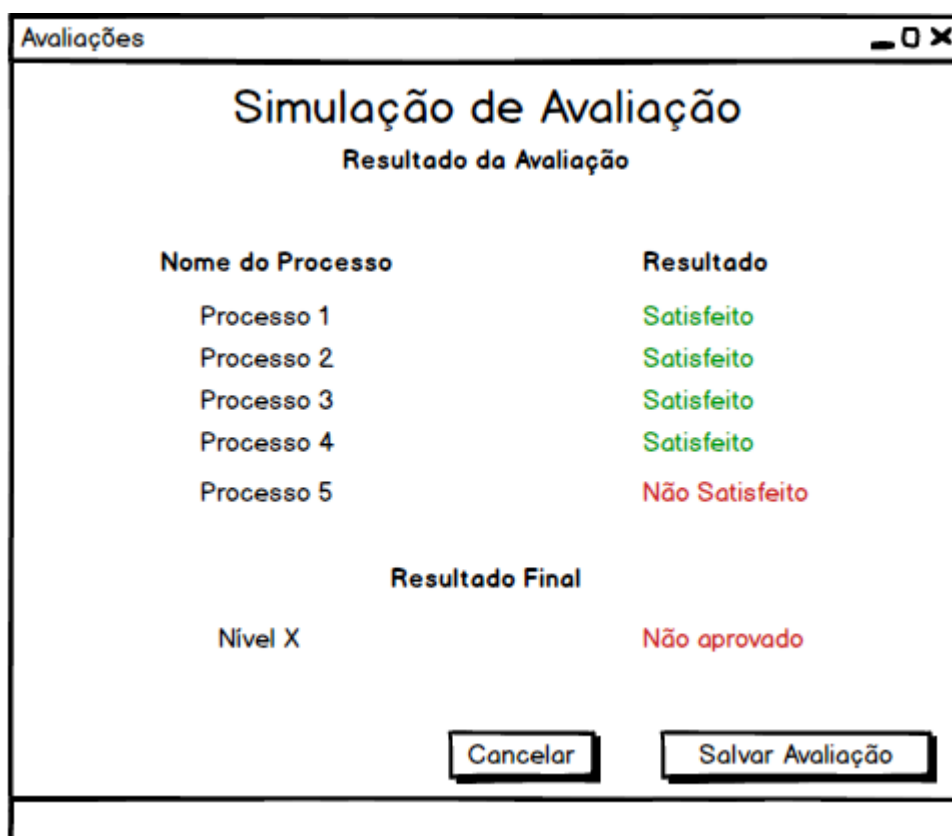


Figura 16 - Simulação de Avaliação - Resultado Final

Ao final da avaliação, o usuário pode gravar a avaliação. Neste caso, a ferramenta armazena todas as informações no banco de dados, e a avaliação poderá ser acessada futuramente pela funcionalidade *Consultar Avaliações Anteriores*, também dentro do grupo *Avaliações*. A Figura 17 mostra o fluxo de telas desta funcionalidade.

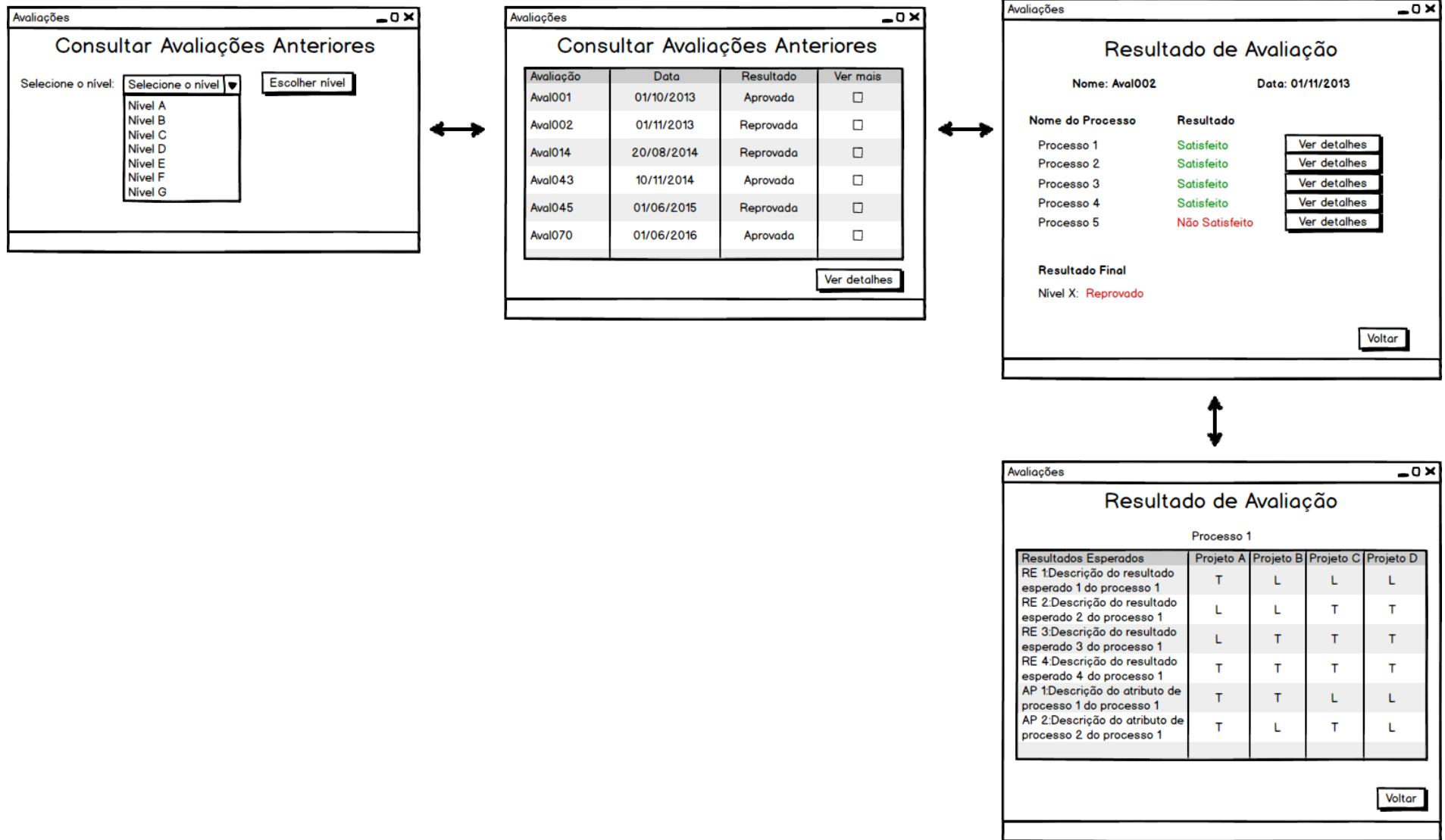


Figura 17 - Consulta de Avaliações Anteriores

5.2. Implementação

Foi desenvolvido um protótipo da aplicação com as funcionalidades consideradas fundamentais para a avaliação da ideia central proposta pela ferramenta SAM – SW. A subseção 1 desta seção descreve as ferramentas e tecnologias utilizadas durante o processo de desenvolvimento, a subseção 2 detalha as funcionalidades implementadas e os padrões de projeto utilizados e, finalmente, a subseção 3 descreve o algoritmo que realiza a simulação de uma avaliação MPS.BR de forma semiautomática.

5.2.1. Tecnologias utilizadas

O protótipo foi desenvolvido utilizando a linguagem Java 8.0 e a IDE Netbeans 8.1. Para o armazenamento das informações referentes aos projetos, níveis e avaliações, foi desenvolvido um banco de dados SQL, utilizando a ferramenta MySQL dentro do framework Workbench 6.3. O mesmo facilitou a tradução do modelo lógico para o físico e a criação das tabelas do banco de dados. Desta forma, os dados são armazenados localmente, na mesma máquina onde a ferramenta SAM – SW está instalada. Este framework também foi utilizado por facilitar, após o processo de criação do banco de dados, a extração de um script para replicar o banco em outros computadores, eliminando a necessidade de amplo conhecimento da linguagem SQL pelo usuário final durante a implantação da ferramenta SAM – SW. O acesso ao banco de dados pela linguagem Java deu-se através do uso do driver JDBC do MySQL, utilizando os métodos fornecidos por tal biblioteca.

Para o desenvolvimento da interface gráfica, o framework Swing foi utilizado, através da ferramenta de *drag and drop* fornecida pelo Netbeans.

5.2.2. Implementação das Funcionalidades e Padrões de Projeto Utilizados

Para o protótipo, foram desenvolvidas as funcionalidades de Cadastro e Consulta de Nível, Cadastro e Consulta de Projeto e Simulação de Avaliação. Foi seguido o padrão de projeto MVC. O Modelo MVC (*Model/View/Control*) é um padrão de arquitetura de classes utilizado para construir interfaces de forma mais flexível e com maior possibilidade de reuso [GAMMA et al., 1995].

Neste padrão cada uma das classes tem suas funções bem definidas. Uma *View* é responsável pela apresentação da tela para o usuário, um *Model* é o objeto da aplicação propriamente dito e um *Controler*, ou seja, uma classe *Control*, é a interface entre as duas classes anteriores. Enquanto a classe *Model* guarda as informações necessárias, as *Views* as apresentam para o usuário. Se uma informação é alterada, a classe *Model* atualiza a respectiva *View*, que por sua vez atualiza as informações para o usuário. As classes *Control* garantem que as duas classes anteriores não se conheçam, de forma que, caso seja necessário alterar uma delas, a outra não seja impactada.

Para o protótipo, as seguintes classes do diagrama de classes são implementadas como classes *Model*: *Nível*, *Avaliação*, *Projeto*, *Processo*, *Atributo de Processo* e *Resultado Esperado*. Estas classes representam os principais conceitos de avaliação MPS.BR. A Figura 18 apresenta as classes *Model* do Diagrama de Classes de Projeto, com suas associações.

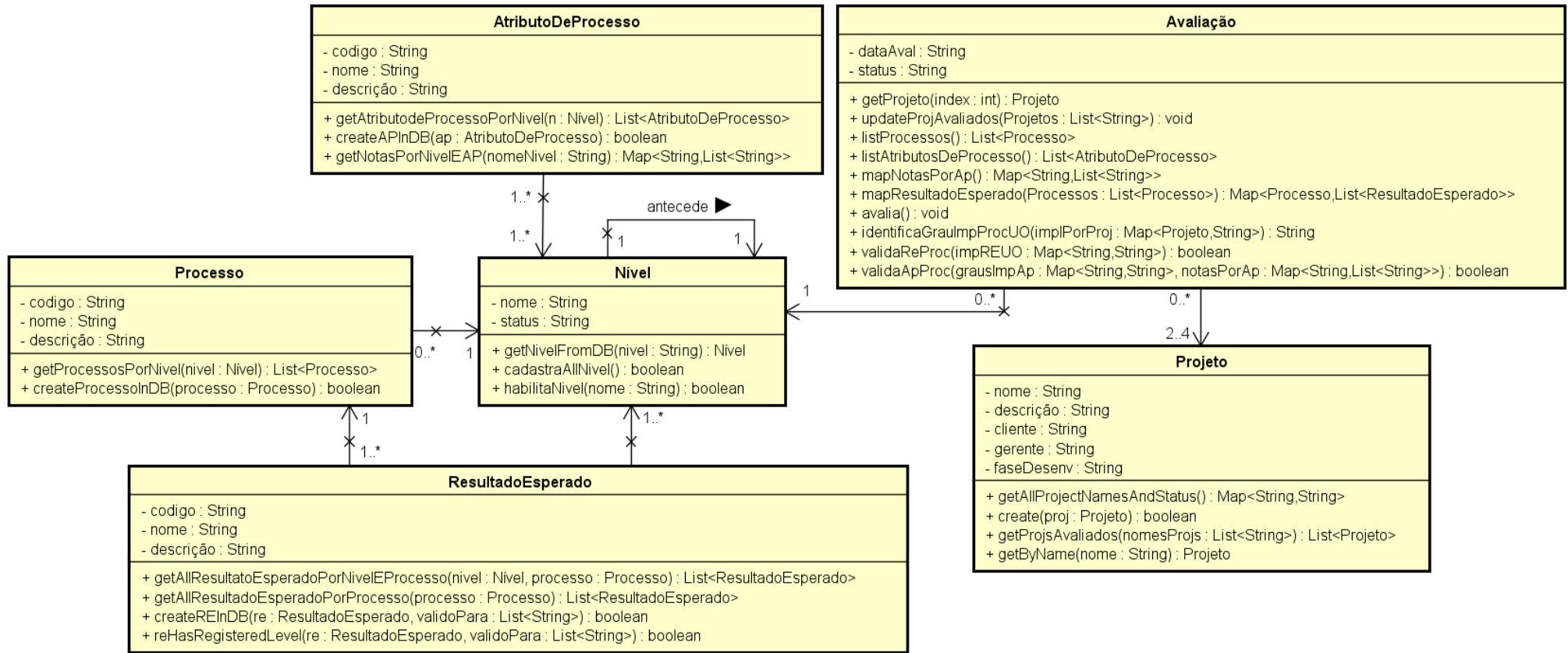


Figura 18 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Model

As classes *Control* realizam a interface lógica de processamento e coordenação entre as telas (classes *View*) e as classes *Model*. Foram definidas classes *Control* para cada grupo de funcionalidades presente no protótipo, Simulação de Avaliação, Nível e Projeto. Na Figura 19 é possível visualizar a interação entre as classes *Control* e as classes *Model* do diagrama de classes de projeto.

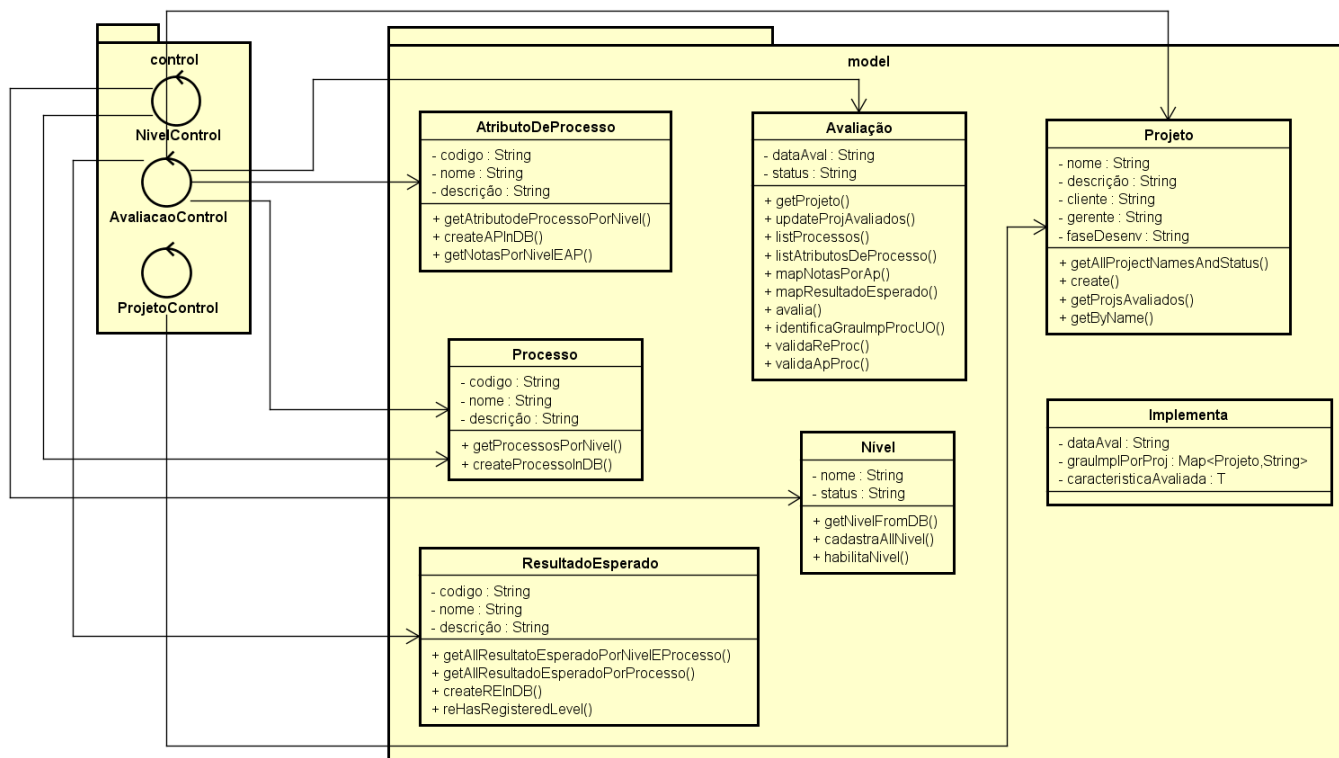


Figura 19 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Model e Control

As classes *View* apresentam na tela as informações respectivas às funcionalidades implementadas no protótipo. Estas classes não implementam processamento lógico de requisitos do protótipo, sendo apenas responsável por exibir e capturar as informações. A Figura 20 contém as classes *Control* e *View* e suas respectivas associações, que compõem o Diagrama de Classes de Projeto.

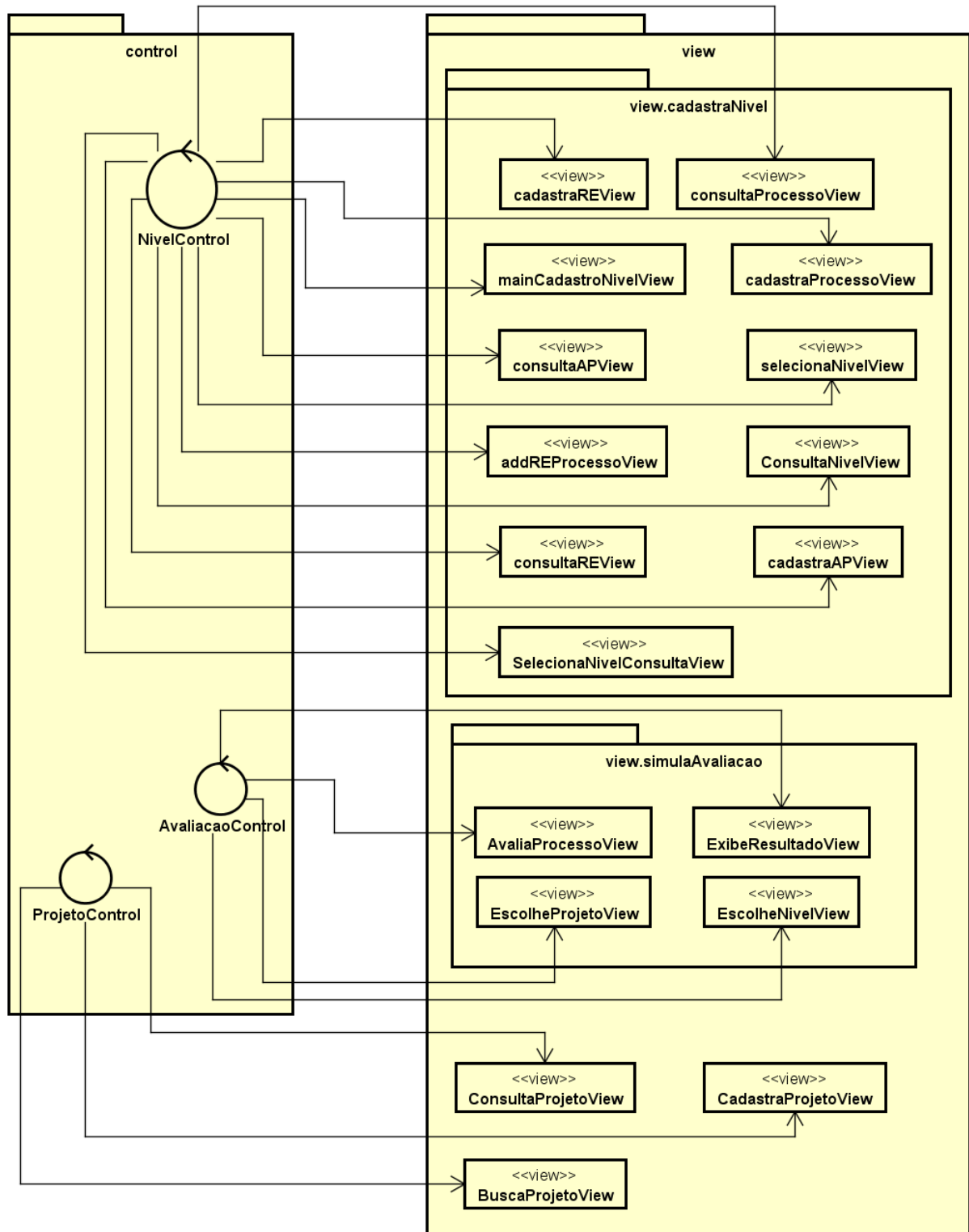


Figura 20 - Diagrama de Classes de Projeto - Classes Control e View

O padrão DAO (*Data Access Object*) foi implementado para permitir o acesso ao banco de dados utilizado no protótipo. Este padrão permite a abstração de todo o acesso ao banco de dados, criando uma interface entre as classes que implementam o

acesso aos dados e as classes que os utilizam. Desta forma, as classes cliente (que utilizam as informações armazenadas no banco de dados) desconhecem as classes que implementam o acesso aos mesmos, permitindo que a implementação seja alterada sem que as classes clientes percebam estas alterações⁷. Foram criadas interfaces DAO para cada uma das entidades do banco de dados, que são: Atributo de Processo, Avaliação, Nível, Processo, Projeto e Resultado Esperado. Também foram criadas as respectivas classes que implementam as consultas descritas em cada uma das interfaces. A Figura 21 é a última parte do Diagrama de Classes de Projeto e apresenta a implementação do padrão DAO, relacionando as classes Model do protótipo com suas respectivas classes DAO.

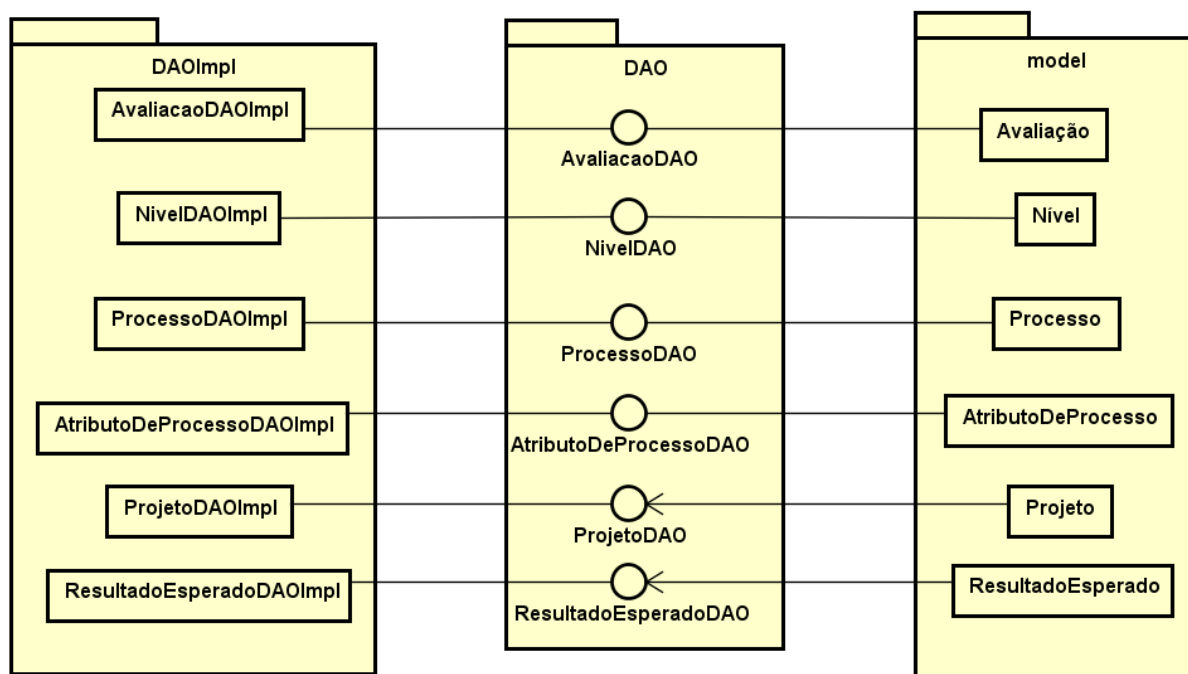


Figura 21 – Diagrama de Classes de Projeto – Implementação do Padrão DAO

O padrão *Singleton* foi utilizado como forma de acesso às classes *Control*. O padrão de projeto *Singleton* cria uma instância única, provendo um ponto de acesso global para esta classe, garantindo a unicidade da mesma [GAMMA et al., 1995]. Esta escolha foi feita para impedir que os dados armazenados sejam alterados durante o fluxo de funcionalidades, já que uma mesma classe *Control* pode ser requisitada por diversas classes *View* ou *Model*.

⁷ Data Access Object - Core J2EE Patterns. Sun Microsystems, Inc. Site: <http://www.oracle.com/technetwork/java/dataaccessobject-138824.html>. Acessado em: 05/06/2017.

5.2.3. Algoritmo de Avaliação MPS.BR

Após a inserção dos graus de implementação de cada Resultado Esperado e de cada Atributo de Processo para cada Projeto em cada um dos Processos do nível, a aplicação irá armazenar as informações inseridas em uma estrutura de dados para realizar a avaliação posteriormente.

Para o armazenamento da informação, foi utilizada a estrutura `HashMap`⁸ do Java, que é a implementação concreta da interface `Map`, que permite o mapeamento entre dois objetos quaisquer. Um `Map` utiliza um conceito similar ao de listas, onde o índice é um objeto qualquer da aplicação e o conteúdo do elemento é também um objeto qualquer da aplicação, que pode inclusive ser outro `Map`.

Conforme descrito na seção 5.1.2, no momento da Avaliação, a ferramenta SAM – SW gera uma página por processo a ser avaliado no nível. Para cada processo, é formada uma tabela que associa todos os resultados esperados e atributos do processo aos projetos escolhidos para a avaliação. Desta forma, o usuário deve inserir o grau de implementação de cada um dos resultados esperados e dos atributos do processo para cada projeto. Ao selecionar a opção “próximo processo”, a ferramenta irá armazenar os dados inseridos nesta página antes de migrar para a próxima.

A cada tela de processos, um elemento *Map* é populado com as informações inseridas na tabela. Para guardar os graus de implementação dos resultados esperados, é utilizado o elemento *mapGrausRE*, que é o *Map* <Processo, Lista <Implementa<ResultadoEsperado>>>, ou seja, ele associa cada processo a um conjunto de elementos *Implementa<ResultadoEsperado>*. Este último é um objeto da classe *Implementa*, que contém como atributo um outro *Map* <Projeto, String>. Desta forma, cada elemento da classe *Implementa<ResultadoEsperado>* associará um Resultado Esperado a um conjunto de Projetos, onde cada par Resultado Esperado – Projeto contém uma String, que é o grau de implementação dado pelo Projeto àquele Resultado Esperado. Dito isto, verificamos que cada Processo dentro do *Map* <Processo, Lista <Implementa<ResultadoEsperado>>> irá guardar a tabela de graus de Implementação dados a cada Resultado Esperado em cada Projeto. O mesmo acontece com os graus de Implementação dos Atributos do Processo, que são armazenados dentro do *Map*

⁸ Class `HashMap <K,V>` - Java Platform Standard Ed.8. Oracle. Site: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/HashMap.html> Acessado em: 05/06/2017.

<Processo, Lista <Implementa<AtributoDeProcesso>>>. Após o armazenamento dos dados, a ferramenta exibe uma nova tela para preenchimento das informações relativas ao próximo processo da lista de processos do nível, até que esta termine.

Ao fim da inserção de dados da avaliação, a ferramenta SAM – SW inicia o algoritmo de avaliação, de acordo com os dados inseridos pelo usuário. O primeiro passo é calcular o grau de implementação de cada resultado esperado e de cada atributo de processo para a UO, com base nos graus de implementação dados para cada um dos projetos da avaliação. Para isso, para cada elemento da lista de objetos *Implementa<ResultadoEsperado>*, é chamado o método *identificaGrauImpProcUO*, descrito pelo algoritmo abaixo.

```

private String identificaGrauImpProcUO(Map<Projeto, String> implPorProj){
    String result = "";
    boolean different = false;
    boolean isAnyF = false;
    boolean isAnyT = false;
    boolean isAnyL = false;
    boolean isAnyP = false;
    boolean isAnyN = false;
    String[] grauImpl = implPorProj.values().toArray(new String[implPorProj.size()]);
    if(implPorProj.values().contains("N")) //CASO 6
        result = "N";
    else
    {
        for(int i = 0; i < grauImpl.length; i++){
            if(!grauImpl[i].equals("NA") && !different){
                for(int j = i; j < grauImpl.length; j++)
                {
                    if(!grauImpl[i].equals(grauImpl[j]) && !grauImpl[j].equals("NA")){
                        different = true;
                        break;
                    }
                    if(j == grauImpl.length-1)
                        result = grauImpl[i]; //Se todos iguais (CASO 1, CASO 2 (todos
iguais e existe NA) e CASO 7(todos F))
                }
                if(!different)
                    break;
            }
            switch(grauImpl[i])
            {
                case "F":
                    isAnyF = true;
                    break;
                case "T":
                    isAnyT = true;
                    break;
                case "L":
                    isAnyL = true;
                    break;
                case "P":
                    isAnyP = true;
                    break;
                case "N":
                    isAnyN = true;
                    break;
            }
        }
        if((isAnyT || isAnyL) && !(isAnyF || isAnyP || isAnyN)) //CASOS 3 e 4
            result = "L";
        else if(isAnyP && !isAnyN) //CASO 5
            result = "P";
    }
    return result;
}

```

Código 1 - Código para Caracterização do grau de implementação da UO dos Resultado Esperados e dos Atributos de Processo

O Código 1 implementa a tabela da Figura 2, que caracteriza o grau de implementação da UO para cada resultado esperado e para cada atributo de processo com base nos graus de implementação de cada um dos projetos. Desta forma, este

método irá analisar todos os graus de implementação de todos os projetos para um determinado resultado esperado.

O algoritmo inicia verificando se existe algum grau de implementação N para aquele resultado, o que irá caracterizar o grau de implementação da UO como N. Depois, é verificado se todos os graus de implementação (excluindo os projetos Não Avaliados – NA) dados ao resultado esperado são iguais, pois desta forma o grau de implementação da UO será o mesmo dado por todos os projetos. Se houverem caracterizações diferentes pelos projetos, o algoritmo irá apontar quais graus de implementação foram fornecidos. Caso todos sejam T ou L, o algoritmo caracteriza a UO como L. Caso exista algum P e não exista N, a UO será caracterizada como P.

A ferramenta não trata especificamente a existência de casos F, pois subentende-se que, caso algum projeto receba caracterização F, todos os outros também a receberão, pois entende-se que o resultado esperado ou o atributo de processo está fora do escopo da avaliação. Neste caso, a ferramenta cairá no primeiro caso (todos os graus de implementação são iguais), caracterizando a UO como F.

Após a verificação de todos os resultados esperados de um processo, o algoritmo verifica todos os atributos do processo e é iterado tantas vezes quantas necessárias para caracterizar a UO em todos os resultados esperados e todos os atributos de processo de todos os processos do nível.

```
//Verifica se todos os REs do processo para a UO estão caracterizados de forma que o
processo pode ser classificado
// como satisfeito
public boolean validaReProc(Map<String, String> implREUO) {
    for (String grauImpl : implREUO.values()) {
        if(!grauImpl.equals("T") && !grauImpl.equals("L") && !grauImpl.equals("F"))
            return false;
    }
    return true;
}
```

Código 2 - Verificação da Caracterização dos Resultados Esperados pela UO para validar um Processo como Satisfeito

Após realizada as caracterizações acima, o algoritmo irá definir se cada processo do nível avaliado foi ou não satisfeito. Para esta avaliação, é necessário avaliar a caracterização de todos os Resultados Esperados e a caracterização de todos os Atributos do Processo, para cada um dos processos. O Código 2 exibe a validação dos Resultados Esperados, que é a primeira etapa da avaliação do Processo. Para validar o

Processo como satisfeito, é necessário que todos os Resultados Esperados (excluindo-se os que estiverem fora de escopo) obtenham caracterização T ou L da UO.

O Código 3 exibe a verificação realizada sobre os Atributos do Processo para validar o Processo como satisfeito. Esta verificação é baseada na tabela da Figura 5.

```

// Verifica, de acordo com o nível, se os AP do processo estão caracterizados de
// forma que o processo pode ser classificado
// como satisfeito
public boolean validaApProc(Map<String, String> grausImplAP, Map<String,
List<String>> notasPorAp) {
    //Para cada AP, verifica se o grau de implementação atribuído equivale a uma
    //das notas cadastradas no DB para que ele se dê como satisfeito
    for (String codAp : grausImplAP.keySet()) {
        if(!notasPorAp.get(codAp).contains(grausImplAP.get(codAp)))
            return false;
    }
    return true;
}

```

Código 3 - Verificação da Caracterização dos Atributos do Processo pela UO para validar um Processo como Satisfeito

A caracterização final da Avaliação verifica se todos os processos de um nível estão satisfeitos. Caso estejam, a UO está em conformidade com o nível avaliado. Caso algum processo não for satisfeito, a UO não estará em conformidade com o nível avaliado. A ferramenta SAM – SW exibe então o resultado da avaliação final da UO em relação a cada um dos processos avaliados e em relação ao nível escolhido para a avaliação.

6. Avaliação da Ferramenta SAM-SW

Nesta seção serão apresentados dois cenários de uso da funcionalidade de *Simular Nova Avaliação*, a principal funcionalidade da ferramenta SAM – SW e os resultados dos casos de teste utilizados na avaliação. Primeiramente, será apresentado um cenário onde a Unidade Organizacional estará em conformidade com o nível G do MPS.BR. No segundo cenário um dos processos referentes ao nível G não está sendo satisfeito pelos projetos da UO.

6.1. Cenário de Uso 1

Neste cenário, o processo Gerência de Projetos possui todos os resultados esperados com grau de implementação T – Totalmente Implementado ou L – Largamente Implementado, excetuando-se o GPR1, que se encontra fora do escopo (F)

e os resultados GPR2 e GPR4, que não foram avaliados (NA), pois o projeto B encontra-se em desenvolvimento, não havendo oportunidade ainda para execução destes casos. Os atributos requeridos pelo nível G para este processo também possuem grau de implementação T ou L.

O processo de Gerência de Requisitos possui todos os resultados esperados e todos os atributos de processo com grau de implementação T ou L. Desta forma, ambos os processos foram implementados pela UO com grau de implementação de acordo com o nível esperado e o resultado final da avaliação deverá exibir que ambos os processos estão satisfeitos, estando a UO em conformidade com o nível G.

A Figura 22 apresenta os graus de implementação atribuído aos resultados esperados e atributos do processo Gerência de Projeto, enquanto que a Figura 23 apresenta os graus de implementação atribuídos aos resultados esperados e atributos do processo Gerência de Requisitos.

Processo Gerência de Projetos (GPR)																					
Projeto / RE	GPR1	GPR2	GPR3	GPR4	GPR5	GPR6	GPR7	GPR8	GPR9	GPR10	GPR11	GPR12	GPR13	GPR14	GPR15	GPR16	GPR17	GPR18	GPR19	AP1.1	AP2.1
Projeto A	F	T	L	T	T	T	L	L	T	T	L	L	T	T	T	T	T	L	L	T	T
Projeto B	F	NA	L	NA	T	T	L	T	L	T	T	L	T	T	T	L	L	T	L	T	L
Resultado:	SATISFEITO																				

Figura 22- Processo Gerência de Projetos - Resultados Para Cenário de Uso 1

Projeto Gerência de Requisitos (GRE)							
Projeto / RE	GRE1	GRE2	GRE3	GRE4	GRE5	AP1.1	AP2.1
Projeto A	T	L	T	T	T	T	T
Projeto B	L	L	T	T	T	T	T
Resultado:	SATISFEITO						

Figura 23 - Processo Gerência de Requisitos - Resultados Para Cenário de Uso 1

As figuras 23 a 27 trazem as evidências coletadas na ferramenta SAM – SW do resultado da avaliação utilizando o cenário 1. Antes do início da execução dos testes, o protótipo foi preparado para a realização da avaliação. Foram cadastrados dois projetos fictícios, Projeto A e Projeto B, onde o primeiro está concluído e o segundo em desenvolvimento, conforme apresentado na Figura 24.

Além disso, foi cadastrado no protótipo o nível G do modelo MPS.BR. Desta forma, todos os processos e os resultados esperados para os processos em questão seguem o Guia de Implementação do nível G [SOFTEX, 2016a].

Arquivo Usuários Projetos Avaliações Níveis MPS.BR

Simulação de Avaliação

Número máximo de Projetos alcançado

Selecione o projeto:

Projetos adicionados:

Nome do Projeto	Status
Projeto A	CONCLUIDO
Projeto B	EM DESENVOLVIMENTO

Figura 24 - Cenário de Teste 1 - Seleção de Projetos

Após a seleção dos projetos, a ferramenta exibe a tela para atribuição dos graus de implementação de cada um resultados esperados e atributos dos processos. A ferramenta apresenta os códigos dos resultados esperados e dos atributos do processo, visto que seu nome é extenso, o que não tornaria difícil a compreensão da tela de simulação de avaliação. Ao clicar em um resultado esperado ou em um atributo de processo, porém, a ferramenta apresenta abaixo o código e o nome do item selecionado, dispensando o uso do guia de implementação durante a simulação da avaliação.

A figura 24 apresenta parte dos resultados esperados e os atributos de processo do processo Gerência de Projetos com seus respectivos graus de implementação.

The screenshot shows a window titled "Simulação de Avaliação" with a menu bar containing "Arquivo", "Usuários", "Projetos", "Avaliações", and "Níveis MPS,BR". The main content area displays the title "Simulação de Avaliação" and the subtitle "Processo Gerencia de Projetos". Below this, there are two tables. The first table has columns "Código", "Projeto A", and "Projeto B" and contains the following data:

Código	Projeto A	Projeto B
GPR1	F	F
GPR2	T	NA
GPR3	L	L
GPR4	T	NA

The second table also has columns "Código", "Projeto A", and "Projeto B" and contains the following data:

Código	Projeto A	Projeto B
AP1.1	T	T
AP2.1	T	L

Below the tables are two buttons: "Processo Anterior" and "Próximo Processo". At the bottom, there is a text label: "GPR3: O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos".

Figura 25 - Cenário de Teste 1 - Processo Gerência de Projetos

A Figura 26 é análoga à Figura 25 para o processo Gerência de Requisitos.

Arquivo Usuários Projetos Avaliações Níveis MPS.BR

Simulação de Avaliação

Processo Gerência de Requisitos

Código	Projeto A	Projeto B
GRE4	T	T
GRE5	T	T
GRE1	T	L
GRE3	T	T

Código	Projeto A	Projeto B
AP1.1	T	T
AP2.1	T	T

Processo Anterior Próximo Processo

AP1.1: O processo é executado

Figura 26 - Cenário de Teste 1 - Processo Gerência de Requisitos

A Figura 27 apresenta o resultado da avaliação. Nela é possível verificar que ambos os projetos foram considerados satisfeitos pela UO e que a mesma está em conformidade com o nível G do modelo MPS.BR.

Arquivo Usuários Projetos Avaliações Níveis MPS.BR

Simulação de Avaliação

Resultado de Avaliação

Processo	Resultado
Gerencia de Projetos	SATISFEITO
Gerência de Requisitos	SATISFEITO

Resultado Final

Nível G APROVADO

Cancelar Salvar Avaliação

Figura 27 - Cenário de Teste 1 - Resultado da Avaliação

6.2. Cenário de Uso 2

Neste cenário, para o processo Gerência de Projetos, a maioria dos resultados esperados estão implementados com grau T ou L. Alguns casos, porém, possuem classificação diferente. O projeto A não implementa (N) o resultado GPR1, enquanto que o projeto B implementa parcialmente (P) os resultados GPR3, GPR8 e GPR9.

O processo Gerência de Requisitos possui todos os resultados esperados implementados com grau T ou L. Sendo assim, este processo é implementado de forma satisfatória neste cenário. O processo Gerência de Projetos, por sua vez, não implementa seus resultados esperados e atributos de processo de forma satisfatória para o nível G, fazendo com que a UO não esteja em conformidade com este nível.

A Figura 28 apresenta os graus de implementação atribuído aos resultados esperados e atributos do processo Gerência de Projeto do cenário de uso 2, enquanto que a Figura 29 apresenta os graus de implementação atribuídos aos resultados esperados e atributos do processo Gerência de Requisitos do cenário de uso 2.

Processo Gerência de Projetos (GPR)																					
Projeto / RE	GPR1	GPR2	GPR3	GPR4	GPR5	GPR6	GPR7	GPR8	GPR9	GPR10	GPR11	GPR12	GPR13	GPR14	GPR15	GPR16	GPR17	GPR18	GPR19	AP1.1	AP2.1
Projeto A	N	T	T	T	T	L	T	L	T	T	L	T	T	T	T	L	T	T	T	T	T
Projeto B	T	T	P	L	T	T	L	P	P	T	T	T	L	T	T	T	T	T	T	L	T
Resultado:	NAO SATISFEITO																				

Figura 28 - Processo de Gerência de Projetos - Resultados Para Cenário de Uso 2

Projeto Gerência de Requisitos (GRE)							
Projeto / RE	GRE1	GRE2	GRE3	GRE4	GRE5	AP1.1	AP2.1
Projeto A	T	T	T	T	T	T	T
Projeto B	T	T	T	L	T	T	T
Resultado:	SATISFEITO						

Figura 29 - Processo de Gerência de Requisitos - Resultados Para Cenário de Uso 2

Os projetos utilizados nesse cenário são os mesmos utilizados no cenário de uso 1. A Figura 28 apresenta alguns resultados esperados e atributos do processo Gerência de Projeto com seus respectivos graus de implementação, enquanto que a Figura 31 apresenta as mesmas informações para o processo Gerência de Requisitos. Por fim, a Figura 32 apresenta o resultado desta simulação.

The screenshot shows a window titled "Simulação de Avaliação" with a menu bar containing "Arquivo", "Usuários", "Projetos", "Avaliações", and "Níveis MPS.BR". The main content area displays the title "Simulação de Avaliação" and the subtitle "Processo Gerencia de Projetos". Below this, there are two tables. The first table has columns "Código", "Projeto A", and "Projeto B" and lists GPR16, GPR17, GPR18, and GPR19. The second table has the same columns and lists AP1.1 and AP2.1. At the bottom, there are two buttons: "Processo Anterior" and "Próximo Processo". A status message at the bottom left reads "AP1.1: O processo é executado".

Código	Projeto A	Projeto B
GPR16	L	T
GPR17	T	T
GPR18	T	T
GPR19	T	T

Código	Projeto A	Projeto B
AP1.1	T	T
AP2.1	L	T

Processo Anterior Próximo Processo

AP1.1: O processo é executado

Figura 30 - Cenário de Uso 2 – Processo Gerência de Projetos

Arquivo Usuários Projetos Avaliações Níveis MPS.BR

Simulação de Avaliação

Processo Gerência de Requisitos

Código	Projeto A	Projeto B
GRE4	T	L
GRE5	T	T
GRE1	T	T
GRE3	T	T

Código	Projeto A	Projeto B
AP1.1	T	T
AP2.1	T	T

Figura 31 - Cenário de Uso 2 - Processo Gerência de Requisitos

Arquivo Usuários Projetos Avaliações Níveis MPS.BR

Simulação de Avaliação

Resultado de Avaliação

Processo	Resultado
Gerencia de Projetos	NAO SATISFEITO
Gerência de Requisitos	SATISFEITO

Resultado Final

Nível G
REPROVADO

Figura 32 - Cenário de Uso 2 - Resultado da Avaliação

6.3. Casos de Teste

Foram descritos e executados casos de testes para as funcionalidades de Cadastro e Consulta de Nível, Processo, Resultado Esperado, Atributo de Processo e Projeto, além da funcionalidade de Simulação de Avaliação, a principal funcionalidade desenvolvida no protótipo. O apêndice A descreve, inicialmente, todos os casos de teste desenvolvidos e executados utilizando o protótipo desenvolvido. Ao final, é exibida uma planilha com o resultado dos testes.

Foram executadas duas rodadas de teste, utilizando dados fictícios, visto que o objetivo principal era validar as funcionalidades de cadastro e as telas da aplicação, de forma que erros no cadastro e exibição dos itens não influenciassem no funcionamento do algoritmo de avaliação.

Na primeira, em alguns casos de teste o protótipo não satisfaz o resultado esperado. O principal problema encontrado foi que a ferramenta permitia o cadastro de itens anteriormente cadastrados. Para isso, foram realizadas correções na ferramenta de forma a adequá-la para os cenários de teste, garantindo que a mesma obtivesse sucesso em todos os casos. Após as alterações realizadas, foi executada nova rodada de teste e todos os casos de teste obtiveram sucesso.

Não foi possível executar testes com o protótipo com usuários reais, pois não foram encontrados usuários com entendimento suficiente do modelo MPS – SW e do processo de avaliação deste modelo para avaliar os ganhos obtidos com o uso do protótipo.

7. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foi proposta a ferramenta SAM – SW com o objetivo de permitir que organizações de desenvolvimento de software que desejem implementar o modelo de melhoria MPS.BR possam avaliar seus processos de forma mais rápida e com menor custo, permitindo que estas organizações consigam compreender as melhorias necessárias para alcançar o posicionamento esperado dentro do modelo MPS.BR.

A partir do estudo do modelo de avaliação MPS (MA – MPS), foram identificados os elementos necessários para que uma avaliação MPS – SW fosse

realizada, além das etapas realizadas no processo de avaliação. Foram criadas funcionalidades na ferramenta SAM – SW para permitir que fossem inseridos todos os elementos necessários da avaliação (informações do modelo MPS.BR e dos projetos a serem avaliados). As etapas do processo de avaliação foram analisadas de forma que foram identificados os passos que seriam automatizados, que são as caracterizações apresentadas nas Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

Para validar se as funcionalidades da ferramenta foram implementadas corretamente, evitando prejuízo no processo de avaliação, foram elaborados casos de teste e foi realizada uma rodada de testes. Foram verificadas algumas falhas na ferramenta, que foram corrigidas. Em sequência, a ferramenta passou por nova rodada de testes, obtendo êxito em todos os casos de teste.

Também foram propostos dois cenários de uso para a ferramenta, de forma a identificar se o algoritmo de avaliação proposto funcionava da forma esperada. O primeiro cenário de uso indicava uma situação onde a organização avaliada estava em conformidade com o nível escolhido para a avaliação, enquanto que o segundo caso indicava que alguns processos da organização avaliada não satisfaziam aos requisitos propostos para o nível em que a organização foi avaliada. Em ambos os casos, a ferramenta se comportou de forma esperada, validando o algoritmo de avaliação proposto.

A partir dos resultados apresentados, verificou-se que a ferramenta SAM – SW apresenta-se como uma forma de facilitar a compreensão e a auto avaliação de uma organização em relação aos seus processos, identificando pontos fortes e fracos, além de oportunidades de evolução. A ferramenta facilita a melhoria de processos de uma organização, reduzindo tempo e custo para identificação das melhorias necessárias. A organização em questão poderá identificar o seu alvo dentro do modelo MPS.BR, avaliar as alterações necessárias e propor um cronograma de implementação destas, adequando-o às necessidades da organização.

Considerando-se o protótipo desenvolvido, recomenda-se como trabalho futuro o desenvolvimento das funcionalidades de alteração e remoção de projetos e níveis, gerenciamento de usuários e consulta de avaliações anteriores, completando o desenvolvimento da ferramenta proposta.

Também como trabalho futuro, recomenda-se a modelagem e implementação da funcionalidade de cadastro de níveis do modelo MPS.BR por meio de arquivo XML, de forma a facilitar o uso da ferramenta, tornando o processo de cadastro mais simples e rápido para os administradores do sistema, além de facilitar a implantação da ferramenta, por permitir que a mesma seja inicializada com os níveis do modelo MPS.BR através do carregamento de um arquivo padronizado, reduzindo a incidência de erros de digitação, comuns no processo manual.

Finalmente, recomenda-se também como trabalho futuro um estudo sobre a utilização da ferramenta dentro de um cenário real, analisando assim os benefícios concretos pelo uso da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE JÚNIOR, Carlos Alberto Costa de; SANTOS, João Américo Freitas Fonseca; FURTADO, Júlio Cesas Costa. **WISE: Uma abordagem de Ferramenta de Software para Auxílio no Modelo de Avaliação MPS.BR.** 2008, 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação). Universidade da Amazônia (Unama), Belém, 2008.

GAMMA, Erich et al. **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software.** Addison – Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA. 1995.

REIS, Thiago Cavalcante; FIGUEIREDO, Eduardo; COSTA, Heitor. **Ferramenta Interativa para Apoio ao Scrum e MPS.BR.** Anais do VI Workshop em Desenvolvimento Rápido de Aplicações (WDRA), co-aloado ao SBQS 2012. Fortaleza, CE, 15 de Junho, 2012.

SOFTEX. **Guia de Avaliação: Parte I – Processo e Método de Avaliação MA-MPS.** SOFTEX, 2015a.

SOFTEX. **Guia de Avaliação: Parte II – Requisitos para Instituições Avaliadoras e Avaliadores MA-MPS.** SOFTEX, 2015b.

SOFTEX, **Guia de Implementação – Parte 1: Fundamentação para Implementação do nível G do MR-MPS-SW:2016.** SOFTEX, 2016a.

SOFTEX. **Guia Geral MPS de Software.** SOFTEX, 2016b.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering.** 9th Edition. Pearson, 2011.

SOUZA, Jãane Neiva Sampaio de; AVIZ, Pedro Afonso; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra. **Spider-Appraisal: Uma Ferramenta de Apoio à Avaliação Integrada do MPS.BR e CMMI.** In: Workshop de Software Livre, 2011, Porto Alegre. XII Workshop de Software Livre, 2011.

THIRY, Marcello et al. **FAPS: Ferramenta para apoiar Avaliações Integradas de Processos de Software.** II Workshop de Empresas (W6 – MPS.BR). Campinas – SP, 2008.

Universidade Federal do Pará (UFPA). **SPIDER**. 2009. Coordenado por Sandro Bezerra de Oliveira. Disponível em: <<http://www.spider.ufpa.br>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Engenharia de Software: Conceitos e Práticas**. 1ª edição. Elsevier, 2013.

APÊNDICE A – CASOS DE TESTE E RESULTADOS

1. Cadastro de Nível

1.1. Cadastro de Nível não cadastrado

Pré-Condições: Existir um Nível sem cadastro de Processos e APs (Atributos de Processos) e os Níveis inferiores também não possuem cadastro de Processos e APs.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro e o cadastro dos níveis inferiores ainda não foram realizados e apertar o botão Cadastrar	A lista de Processos Cadastrados e APs Cadastrados deverá aparecer vazia.

1.2. Complemento de Cadastro de Nível existente

Pré-Condições:

- Existir um Nível com Processos e APs cadastrados;
- Existir um Nível em que os Níveis inferiores possuam Processos e APs cadastrados.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um nível que possua Processos e APs cadastrados.	A lista de Processos Cadastrados e APs Cadastrados deverá conter os Processos e APs cadastrados para o Nível escolhido, bem como os Processos e APs cadastrados em Níveis inferiores.

2. Cadastro de Processo

2.1. Cadastro Completo de Processo não existente

Pré-Condições: Não possuir um Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher todos os campos do Resultado Esperado, utilizando um valor no campo “Código” que não fora previamente cadastrado e escolher os Níveis para os quais o RE será válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá retornar à tela de Cadastro de Processo, mostrando o Resultado Esperado cadastrado na lista de REs Cadastrados.
6.0	Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá cadastrar o Processo com os dados inseridos e retornar para a tela de Cadastro de Nível, exibindo o Processo cadastrado na lista de Processos Cadastrados.

2.2. Cadastro de Processo existente

Pré-Condições: Possuir um Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Este Processo já foi cadastrado previamente”.

2.3. Cadastro de Processo sem Código

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo “Código” em branco. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

2.4. Cadastro de Processo sem Nome

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo “Nome” em branco. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

2.5. Cadastro de Processo sem Descrição

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Código” com as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo “Descrição” em branco. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

2.6. Cadastro de Processo sem Resultados Esperados

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá cadastrar o Processo com os dados inseridos e retornar para a tela de Cadastro de Nivel, exibindo o Processo cadastrado na lista de Processos Cadastrados.

2.7. Cancelamento de Cadastro de Processo

Pré-Condições: N/A.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e	O sistema irá retornar para a tela de

	“Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Pressionar o botão Cancelar.	Cadastro de Nível, não exibindo o Processo, cujo cadastro foi cancelado, na lista de Processos Cadastrados.
--	---	---

2.8. Cadastro Completo de Processo não existente

Pré-Condições: Não possuir um Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher todos os campos do Resultado Esperado, utilizando um valor no campo “Código” que não fora previamente cadastrado e escolher os Níveis para os quais o RE será válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá retornar à tela de Cadastro de Processo, mostrando o Resultado Esperado cadastrado na lista de REs Cadastrados.
6.0	Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá cadastrar o Processo com os dados inseridos e retornar para a tela de Cadastro de Nível, exibindo o Processo cadastrado na lista de Processos Cadastrados.

2.9. Cadastro de Processo existente

Pré-Condições: Possuir um Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Este Processo já foi cadastrado previamente”.

2.10. Cadastro de Processo sem Código

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com	O sistema irá mostrar uma mensagem

	as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo "Código" em branco. Pressionar o botão Finalizar.	que diz "Preencha todos os campos".
--	---	-------------------------------------

2.11. Cadastro de Processo sem Nome

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão "Adicionar Novo Processo".	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos "Código" e "Descrição" com as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo "Nome" em branco. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz "Preencha todos os campos".

2.12. Cadastro de Processo sem Descrição

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão "Adicionar Novo Processo".	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem

		preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Código” com as informações pertinentes ao Processo. Deixar o campo “Descrição” em branco. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

2.13. Cadastro de Processo sem Resultados Esperados

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá cadastrar o Processo com os dados inseridos e retornar para a tela de Cadastro de Nível, exibindo o Processo cadastrado na lista de Processos Cadastrados.

2.14. Cancelamento de Cadastro de Processo

Pré-Condições: N/A.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP

		irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. Pressionar o botão Cancelar.	O sistema irá retornar para a tela de Cadastro de Nível, não exibindo o Processo, cujo cadastro foi cancelado, na lista de Processos Cadastrados.

3. Cadastro de Resultado Esperado

3.1. Cadastro Completo de Resultado Esperado não existente

Pré-Condições: Não possuir um Resultado Esperado já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido.	O sistema irá retornar à tela de Cadastro de Processo, mostrando o Resultado Esperado cadastrado na lista de REs Cadastrados.

	Pressionar o botão Finalizar.	
--	-------------------------------	--

3.2.Cadastro de Resultado Esperado existente

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá retornar à tela de Cadastro de Processo, mostrando o Resultado Esperado cadastrado na lista de REs Cadastrados.
6.0	Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
7.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. O campo código deve ser preenchido com o valor do RE cadastrado no passo 5.0. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido.	O sistema irá exibir a mensagem “Resultado Esperado já foi cadastrado previamente”

	Pressionar o botão Finalizar.	
--	-------------------------------	--

3.3.Cadastro de Resultado Esperado sem Código

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. Deixar o campo “Código” em branco. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

3.4.Cadastro de Resultado Esperado sem Nome

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis

		para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher os campos “Código” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. Deixar o campo “Nome” em branco. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

3.5.Cadastro de Resultado Esperado sem Descrição

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.

	Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	
5.0	Preencher os campos “Código” e “Nome” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. Deixar o campo “Descrição” em branco. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

3.6.Cadastro de Resultado Esperado sem restrição de Nível

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.
5.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. Não selecionar nenhum nível em que o RE deve ser válido. Pressionar o botão Finalizar.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Escolha ao menos um nível”.

3.7.Cadastro de Resultado Esperado em novo Processo incompleto

Pré-Condições: N/A.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Processo. O campo “Código” deve ser deixado em branco. Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

3.8.Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nivel para cadastrar um novo Processo.	A tela de Cadastro de Nivel com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo Processo”.	A tela de Cadastro de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao	O sistema irá exibir a tela de Cadastro de Resultado Esperado.

	<p>Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema.</p> <p>Pressionar o botão “Adicionar Novo RE”.</p>	
5.0	<p>Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido.</p> <p>Pressionar o botão Cancelar.</p>	<p>O sistema irá retornar para a tela de Cadastro de Processo, não exibindo o Resultado Esperado, cujo cadastro foi cancelado, na lista de REs Cadastrados.</p>

3.9.Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente

Pré-Condições: Ter ao menos um Processo cadastrado no Nível em questão ou nos Níveis inferiores.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível que possua, pelo menos, um Processo cadastrado, ou que algum Nível inferior possua um Processo cadastrado.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Pressionar o botão “Adicionar RE em Processo Existente”.	A tela de Cadastro de RE em Processo Existente irá aparecer.
4.0	Selecionar o Processo cadastrado no <i>dropdown</i> e pressionar o botão Adicionar Novo RE”	A tela de Cadastro de Resultado Esperado irá aparecer.
5.0	<p>Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido.</p> <p>Pressionar o botão Finalizar.</p>	<p>O sistema irá retornar para a tela de Cadastro de RE em Processo Existente, mostrando o RE cadastrado na lista de REs Cadastrados.</p>

3.10. Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente

Pré-Condições: Ter ao menos um Processo cadastrado no Nível em questão ou nos Níveis inferiores.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível que possua, pelo menos, um Processo cadastrado, ou que algum Nível inferior possua um Processo cadastrado.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Pressionar o botão “Adicionar RE em Processo Existente”.	A tela de Cadastro de RE em Processo Existente irá aparecer.
4.0	Selecionar o Processo cadastrado no <i>dropdown</i> e pressionar o botão Adicionar Novo RE”	A tela de Cadastro de Resultado Esperado irá aparecer.
5.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Resultado Esperado. Selecionar os níveis para quais o RE a ser cadastrado deve ser válido. Pressionar o botão Cancelar.	O sistema irá retornar para a tela de Cadastro de RE em Processo Existente, não exibindo o Resultado Esperado, cujo cadastro foi cancelado, na lista de REs Cadastrados.

4. Cadastro de Atributo de Processo

4.1. Cadastro Completo de Atributo de Processo não existente

Pré-Condições: Não possuir um Atributo de Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de

		Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Finalizar”.	O sistema irá cadastrar o Atributo de Processo com os dados inseridos e retornar para a tela de Cadastro de Nível, exibindo o Atributo de Processo cadastrado na lista de APs Cadastrados.

4.2.Cadastro de Atributo de Processo existente

Pré-Condições: Possuir um Atributo de Processo já cadastrado com o código que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. O campo código deve ser preenchido com um valor que esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão “Finalizar”.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Este Atributo de Processo já foi cadastrado previamente”.

4.3.Cadastro de Atributo de Processo sem Código

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
-------	------	--------------------

1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. Deixar o campo “Código” em branco. Pressionar o botão “Finalizar”.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

4.4.Cadastro de Atributo de Processo sem Nome

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. Deixar o campo “Nome” em branco. Pressionar o botão “Finalizar”.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

4.5.Cadastro de Atributo de Processo sem Descrição

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código” e “Nome” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. Deixar o campo “Descrição” em branco. Pressionar o botão “Finalizar”.	O sistema irá mostrar uma mensagem que diz “Preencha todos os campos”.

4.6.Cancelamento do Cadastro de Atributo de Processo

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Cadastrar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para cadastro.
2.0	Selecionar um Nível para cadastrar um novo Atributo de Processo.	A tela de Cadastro de Nível com as opções de cadastro de Processo e AP irá aparecer.
3.0	Selecionar o botão “Adicionar Novo AP”.	A tela de Cadastro de Atributo de Processo irá aparecer com os campos a serem preenchidos.
4.0	Preencher os campos “Código”, “Nome” e “Descrição” com as informações pertinentes ao Atributo de Processo. Pressionar o botão “Cancelar”.	O sistema irá retornar para a tela de Cadastro de Nível, não exibindo o Atributo de Processo, cujo cadastro foi cancelado, na lista de APs

		Cadastrados.
--	--	--------------

5. Cadastro de Projeto

5.1. Cadastro Completo de Projeto inexistente

Pré-Condições: Não possuir um Projeto já cadastrado com o Nome que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos "Nome", "Descrição", "Cliente", "Gerente" e "Fase de Desenvolvimento" com as informações pertinentes ao Projeto. O campo "Nome" deve ser preenchido com um valor que não esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão "Cadastrar".	Uma mensagem com os dizeres "Projeto cadastrado com sucesso" aparecerá.

5.2. Cadastro de Projeto existente

Pré-Condições: Possuir um Projeto já cadastrado com o Nome que será utilizado no novo cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos "Nome", "Descrição", "Cliente", "Gerente" e "Fase de Desenvolvimento" com as informações pertinentes ao Projeto. O campo "Nome" deve ser preenchido com um valor que esteja previamente cadastrado no sistema. Pressionar o botão "Cadastrar".	Uma mensagem com os dizeres "Este Projeto já foi cadastrado previamente" aparecerá.

5.3. Cadastro de Projeto sem Nome

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
-------	------	--------------------

1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos “Descrição”, “Cliente”, “Gerente” e “Fase de Desenvolvimento” com as informações pertinentes ao Projeto. Deixar o campo “Nome” em branco. Pressionar o botão “Cadastrar”.	Uma mensagem com os dizeres “Preencha todos os campos” aparecerá.

5.4.Cadastro de Projeto sem Descrição

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos “Nome”, “Cliente”, “Gerente” e “Fase de Desenvolvimento” com as informações pertinentes ao Projeto. Deixar o campo “Descrição” em branco. Pressionar o botão “Cadastrar”.	Uma mensagem com os dizeres “Preencha todos os campos” aparecerá.

5.5.Cadastro de Projeto sem Cliente

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos “Nome”, “Descrição”, “Gerente” e “Fase de Desenvolvimento” com as informações pertinentes ao Projeto. Deixar o campo “Cliente” em branco. Pressionar o botão “Cadastrar”.	Uma mensagem com os dizeres “Preencha todos os campos” aparecerá.

5.6.Cadastro de Projeto sem Gerente

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos “Nome”, “Descrição”, “Cliente” e “Fase de Desenvolvimento” com as informações pertinentes ao Projeto. Deixar o campo “Gerente” em branco. Pressionar o botão “Cadastrar”.	Uma mensagem com os dizeres “Preencha todos os campos” aparecerá.

5.7.Cancelamento do Cadastro de Projeto

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Cadastrar.	A tela de Cadastro de Projeto irá aparecer.
2.0	Preencher os campos “Nome”, “Descrição”, “Cliente”, “Gerente” e “Fase de Desenvolvimento” com as informações pertinentes ao Projeto. Pressionar o botão “Cancelar”.	O sistema deverá limpar os campos do cadastro de Projeto.

6. Consulta de Nível

6.1.Consulta de Nível não cadastrado

Pré-Condições:

- Possuir um Nível cujo cadastro não tenha sido realizado.
- Possuir um Nível cujos Níveis inferiores não possuam cadastro.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro e o cadastro dos níveis inferiores ainda não foram realizados e apertar o botão Consultar.	A lista de Processos Cadastrados e APs Cadastrados deverá aparecer vazia.

6.2.Consulta de Nível cadastrado

Pré-Condições:

- Existir um Nível com Processos e APs cadastrados;
- Ou existir um Nível em que os Níveis inferiores possuam Processos e APs cadastrados.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um Nível que possua Processos e APs cadastrados ou que os Níveis inferiores possuam Processos e APs cadastrados. Pressionar o botão "Consultar".	A lista de Processos Cadastrados e APs Cadastrados deverá conter os Processos e APs cadastrados para o Nível escolhido, bem como os Processos e APs cadastrados em Níveis inferiores.

6.3.Consulta de Nível sem Processos

Pré-Condições:

- Possuir um Nível cujo cadastro de Processos não tenha sido realizado.
- Possuir um Nível cujos Níveis inferiores não possuam cadastro de Processo.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos e o cadastro de Processos dos níveis inferiores ainda não foram realizados e apertar o botão Consultar.	A lista de Processos Cadastrados deverá aparecer vazia.

6.4.Consulta de Nível sem Atributos de Processos

Pré-Condições:

- Possuir um Nível cujo cadastro de Atributos de Processos não tenha sido realizado.

- Possuir um Nível cujos Níveis inferiores não possuam cadastro de Atributos de Processo.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Atributos de Processos e o cadastro de Atributos de Processos dos níveis inferiores ainda não foram realizados e apertar o botão Consultar.	A lista de APs Cadastrados deverá aparecer vazia.

7. Consulta de Processo

7.1. Consulta de Processo cadastrado para o nível em questão

Pré-Condições: Existir um Nível com, pelo menos, um Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos tenha sido realizado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Processos exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida.

7.2. Consulta de Processo cadastrado para um nível inferior

Pré-Condições: Existir um Nível cujos Níveis inferiores possuam, pelo menos, um Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.

2.0	Selecionar um nível cujo níveis inferiores possuam, ao menos, um Processo cadastrado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos dos Níveis inferiores ao Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Processos exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida.

7.3.Consulta de Processo cadastrado para um nível superior

Pré-Condições: Existir um Nível cujos Níveis superiores possuam, pelo menos, um Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo níveis superiores possuam, ao menos, um Processo cadastrado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido e dos Níveis inferiores ao Nível escolhido. Os Processos dos Níveis superiores não aparecerão nessa lista.

7.4.Consulta de Processo inexistente

Pré-Condições:

- Possuir um Nível cujo cadastro de Processos não tenha sido realizado.
- Possuir um Nível cujos Níveis inferiores não possuam cadastro de Processo.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos e o cadastro de Processos dos níveis inferiores ainda	A lista de Processos Cadastrados deverá aparecer vazia.

	não foram realizados e apertar o botão Consultar.	
3.0	Clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	Uma mensagem com os dizeres “Selecione um Processo para continuar” aparecerá.

8. Consulta de Resultado Esperado

8.1. Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado

Pré-Condições: Possuir um Processo cadastrado no Nível sendo consultado, com um Resultado Esperado válido para o Nível sendo consultado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos tenha sido realizado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Processos exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida.
4.0	Selecionar, na lista de REs Cadastrados um Resultado Esperado e clicar em “Consultar RE”.	A tela com os dados do Resultado Esperado escolhido será exibida.

8.2. Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior

Pré-Condições: Possuir um Processo cadastrado em algum Nível inferior ao Nível sendo consultado, com um Resultado Esperado válido para o Nível sendo consultado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujos Níveis inferiores	A tela de consulta de Nível aparecerá,

	possuam cadastro de Processos e apertar o botão Consultar.	com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido e dos Níveis inferiores.
3.0	Escolher um dos Processos dos Níveis inferiores exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida.
4.0	Selecionar, na lista de REs Cadastrados um Resultado Esperado e clicar em “Consultar RE”.	A tela com os dados do Resultado Esperado escolhido será exibida.

8.3.Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado

Pré-Condições: Possuir um Processo cadastrado no Nível sendo consultado, com um Resultado Esperado não válido para o Nível sendo consultado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos tenha sido realizado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Processos exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida. A lista de REs estará vazia, visto que o Resultado Esperado cadastrado não é válido para o Nível corrente

8.4.Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior

Pré-Condições: Possuir um Processo cadastrado em algum Nível inferior ao Nível sendo consultado, com um Resultado Esperado não válido para o Nível sendo consultado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá

		aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujos Níveis inferiores possuam cadastro de Processos e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Processos populada com os Processos do Nível escolhido e dos Níveis inferiores.
3.0	Escolher um dos Processos dos Níveis inferiores exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Processos.	A tela com os dados do Processo escolhido será exibida. A lista de REs estará vazia, visto que o Resultado Esperado cadastrado não é válido para o Nível corrente

9. Consulta de Atributo de Processo

9.1.Consulta de Atributo de Processo cadastrado para o Nível em questão

Pré-Condições: Existir um Nível com, pelo menos, um Atributo de Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Niveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Atributos de Processo tenha sido realizado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Atributos de Processo populada com os Atributos de Processo do Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Atributos de Processo exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Atributos de Processo.	A tela com os dados do Atributo de Processo escolhido será exibida.

9.2.Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível inferior

Pré-Condições: Existir um Nível cujos Níveis inferiores possuam, pelo menos, um Atributo de Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Niveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nivel irá

		aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo níveis inferiores possuam, ao menos, um Atributo de Processo cadastrado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Atributos de Processo populada com os Atributos de Processo dos Níveis inferiores ao Nível escolhido.
3.0	Escolher um dos Atributos de Processo exibidos e clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Atributos de Processo.	A tela com os dados do Atributo de Processo escolhido será exibida.

9.3.Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível superior

Pré-Condições: Existir um Nível cujos Níveis superiores possuam, pelo menos, um Atributo de Processo cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo níveis superiores possuam, ao menos, um Atributo de Processo cadastrado e apertar o botão Consultar.	A tela de consulta de Nível aparecerá, com a lista de Atributos de Processo populada com os Atributos de Processo do Nível escolhido e dos Níveis inferiores ao Nível escolhido. Os Atributo de Processo dos Níveis superiores não aparecerão nessa lista.

9.4.Consulta de Atributo de Processo inexistente

Pré-Condições:

- Possuir um Nível cujo cadastro de Atributos de Processo não tenha sido realizado.
- Possuir um Nível cujos Níveis inferiores não possuam cadastro de Atributos de Processo.

Passo	Ação	Resultado Esperado
-------	------	--------------------

1.0	Selecionar a opção Níveis MPS.BR > Consultar.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para consulta.
2.0	Selecionar um nível cujo cadastro de Processos e o cadastro de Atributos de Processo dos níveis inferiores ainda não foram realizados e apertar o botão Consultar.	A lista de Atributos de Processo Cadastrados deverá aparecer vazia.
3.0	Clicar no botão “Buscar Informações” ao lado da lista de Atributos de Processo.	Uma mensagem com os dizeres “Selecione um Atributo de Processo para continuar” aparecerá.

10. Consulta de Projeto

10.1. Consulta de Projeto

Pré-Condições: Existir, ao menos, um Projeto cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Consultar.	A tela de busca de Projetos irá aparecer, listando os possíveis Projetos para consulta.
2.0	Selecionar um Projeto da lista e pressionar o botão “Buscar Informações”.	A tela com as informações pertinentes ao Projeto selecionado será exibida.

10.2. Consulta de Projeto inexistente

Pré-Condições: Não existir Projeto cadastrado.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Projetos > Consultar.	A tela de busca de Projetos irá aparecer, sem projetos na lista para consulta.
2.0	Pressionar o botão “Buscar Informações”.	Uma mensagem com os dizeres “Selecione um Projeto para continuar” aparecerá.

11. Simulação de Avaliação

11.1. Projetos não cadastrados

Pré-Condições: Não possuir Projetos cadastrados no sistema.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nivel cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nivel”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, não exibindo nenhum Projeto na lista de Projetos.
3.0	Pressionar o botão “Continuar Avaliação”.	O sistema exibirá uma mensagem com os dizeres “Selecione mais X Projetos para dar início à avaliação”, onde X é o número de projetos necessários para que a Avaliação inicie.

11.2. Número de Projetos menor que o necessário para a Avaliação

Pré-Condições: Possuir Projetos cadastrados no sistema.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nivel cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nivel”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, exibindo os Projetos cadastrados na lista de Projetos.
3.0	Adicionar um Projeto à lista de Projetos Adicionados escolhendo o Projeto na lista e pressionando o botão “Adicionar Projeto”.	O sistema irá adicionar o Projeto à lista de Projetos adicionados.
4.0	Pressionar o botão “Continuar Avaliação”.	O sistema exibirá uma mensagem com os dizeres “Selecione mais X Projetos para dar início à avaliação”, onde X é o número de projetos restantes necessários para que a Avaliação inicie.

11.3. Mais da metade dos Projetos necessários “Em Desenvolvimento”

Pré-Condições:

- Existir 2 Projetos cadastrados com “Fase de Desenvolvimento” como “Em Desenvolvimento” se o Nível a ser avaliado for o Nível G.
- Ou existir 3 Projetos cadastrados com “Fase de Desenvolvimento” como “Em Desenvolvimento” se o Nível a ser avaliado for qualquer um além do Nível G.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nível cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nível”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, exibindo os Projetos cadastrados na lista de Projetos.
3.0	Adicionar 2 Projetos “Em Desenvolvimento” se o Nível a ser avaliado for o Nível G, ou 3 Projetos “Em Desenvolvimento” caso o Nível a ser avaliado seja qualquer outro.	O sistema exibirá uma mensagem com os dizeres “Pelo menos metade dos Projetos deve estar concluída”.

11.4. Remover Projeto da Avaliação

Pré-Condições: Possuir Projetos cadastrados no sistema.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nível irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nível cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nível”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, exibindo os Projetos cadastrados na lista de Projetos.
3.0	Adicionar um Projeto à lista de Projetos Adicionados escolhendo o Projeto na lista e pressionando o botão “Adicionar Projeto”.	O sistema irá adicionar o Projeto à lista de Projetos adicionados.
4.0	Selecionar o Projeto adicionado no passo 3.0 na lista de “Projetos Adicionados” e pressionar o botão “Remover Projeto”.	O sistema irá remover o Projeto da lista de “Projetos Adicionados”.

11.5. Cancelamento da Simulação da Avaliação

Pré-Condições: N/A

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nivel cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nivel”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, exibindo os Projetos cadastrados na lista de Projetos.
3.0	Pressionar o botão “Cancelar”.	O sistema irá retornar à tela de seleção de Nivel para que o usuário inicie uma outra avaliação.

11.6. Número de Projetos necessário para início da Avaliação

Pré-Condições:

- Possuir 2 Projetos cadastrados no sistema, se o Nivel a ser avaliado for o Nivel G.
- Ou possuir 4 Projetos cadastrados no sistema, se o Nivel a ser avaliado for qualquer um além do Nivel G.
- Pelo menos metade dos Projetos cadastrados devem estar com status “Concluído”.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Selecionar a opção Avaliações > Simular Avaliação.	A tela de seleção de Nivel irá aparecer, listando os possíveis níveis para Avaliação.
2.0	Escolher o Nivel cuja Avaliação será realizada e pressionar o botão “Escolher Nivel”.	A tela de seleção de Projetos aparecerá, exibindo os Projetos cadastrados na lista de Projetos.
3.0	Adicionar 2 Projetos se o Nivel a ser avaliado for o Nivel G, ou 4 Projetos caso o Nivel a ser avaliado seja qualquer outro. Pressionar o botão “Continuar Avaliação”.	O sistema irá mostrar a tela do primeiro Processo a ser avaliado, com seus respectivos Resultados Esperados e Atributos de Processo a

		serem avaliados.
--	--	------------------

11.7. Atribuição de todas as notas aos Projetos em um determinado Processo

Pré-Condições:

- Ter executado o caso de teste.
- Possuir Resultados Esperados válidos para o Processo/Nível em questão e Atributos de Processo cadastrados.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Para cada Projeto e Resultado Esperado, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA.	Todas as notas para cada par Resultado Esperado/Projeto preenchidas.
2.0	Para cada Projeto e Atributo de Processo, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA.	Todas as notas para cada par Atributo de Processo/Projeto preenchidas.
3.0	Pressionar o botão "Próximo Processo".	A tela com os Resultados Esperados e Atributos de Processo do próximo Processo deverá aparecer para que o usuário preencha as notas. Caso o Processo preenchido for o último, o sistema exibirá a tela com o resultado da Avaliação.

11.8. Atribuição de todas as notas, com exceção de uma, aos Projetos em um determinado Processo

Pré-condições:

- Ter executado o caso de teste 11.6.
- Possuir Resultados Esperados válidos para o Processo/Nível em questão e Atributos de Processo cadastrados.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Para cada Projeto e Resultado Esperado, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA.	Todas as notas para cada par Resultado Esperado/Projeto preenchidas.
2.0	Para cada Projeto e Atributo de Processo, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em	Todas as notas para cada par Atributo de Processo/Projeto preenchidas, com

	cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA. O usuário deverá deixar uma das notas sem ser atribuída.	exceção de uma.
3.0	Pressionar o botão "Próximo Processo".	O sistema exibirá uma mensagem com os dizeres "É necessário preencher todos os campos antes de prosseguir".

11.9. Avaliação satisfeita

Pré-Condições: Ter executado o Caso de Teste 11.6.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	Para cada Projeto e Resultado Esperado, o usuário deve inserir uma combinação de notas que, ao final da Avaliação, faça com que o Processo seja satisfeito para os Projetos avaliados.	Todas as notas para cada par Resultado Esperado/Projeto preenchidas.
2.0	Para cada Projeto e Atributo de Processo, o usuário deve inserir uma combinação de notas que, ao final da Avaliação, faça com que o Processo seja satisfeito para os Projetos avaliados.	Todas as notas para cada par Atributo de Processo/Projeto preenchidas.
3.0	Pressionar o botão "Próximo Processo".	A tela com os Resultados Esperados e Atributos de Processo do próximo Processo deverá aparecer para que o usuário preencha as notas. Caso o Processo preenchido for o último, o sistema exibirá a tela com o resultado da Avaliação.
4.0	Repetir os passos 1.0, 2.0 e 3.0 até que a Avaliação seja concluída.	A tela de Resultado da Avaliação será exibida, mostrando todos os Processos avaliados como SATISFEITOS e o Resultado Final da Avaliação como PASSOU.

11.10. Avaliação não satisfeita

Pré-condições: Ter executado o Caso de Teste 11.6.

Passo	Ação	Resultado Esperado
--------------	-------------	---------------------------

1.0	Para cada Projeto e Resultado Esperado, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA.	Todas as notas para cada par Resultado Esperado/Projeto preenchidas.
2.0	Para cada Projeto e Atributo de Processo, o usuário deve inserir uma das notas dispostas em cada célula, sendo elas T, L, P, N, F e NA.	Todas as notas para cada par Atributo de Processo/Projeto preenchidas.
3.0	Pressionar o botão “Próximo Processo”.	A tela com os Resultados Esperados e Atributos de Processo do próximo Processo deverá aparecer para que o usuário preencha as notas. Caso o Processo preenchido for o último, o sistema exibirá a tela com o resultado da Avaliação.
4.0	Repetir os passos 1.0, 2.0 e 3.0 até que a Avaliação seja concluída. Em, pelo menos, um Processo avaliado, a combinação das notas tem que gerar o resultado NÃO SATISFEITO.	A tela de Resultado da Avaliação será exibida, mostrando, pelo menos, um Processo como NÃO SATISFEITO e o Resultado Final da Avaliação como NÃO PASSOU.

11.11. Salvar avaliação

Pré-Condições: Ter executado o Caso de Teste 11.9 ou o Caso de Teste 11.10.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	O usuário deverá clicar no botão “Salvar Avaliação”.	O sistema irá salvar as notas e o Resultado da Avaliação no Banco de Dados e irá exibir a tela de Simulação da Avaliação novamente, permitindo que o usuário inicie outra Avaliação.

11.12. Não salvar avaliação

Pré-Condições: Ter executado o Caso de Teste 11.9 ou o Caso de Teste 11.10.

Passo	Ação	Resultado Esperado
1.0	O usuário deverá clicar no botão “Cancelar”.	O sistema não irá salvar as notas e o Resultado da Avaliação, retornando

		para a tela de Simulação da Avaliação novamente, permitindo que o usuário inicie outra Avaliação.
--	--	---

12. Planilha de Execução dos Casos de Teste

ID	Nome	Resultado
----	------	-----------

Nível		
1.1.1	Cadastro de Nível não cadastrado	APROVADO
1.1.2	Complemento de Cadastro de Nível existente	APROVADO

Processo		
1.2.1	Cadastro Completo de Processo não existente	APROVADO
1.2.2	Cadastro de Processo existente	APROVADO - Reteste
1.2.3	Cadastro de Processo sem Código	APROVADO
1.2.4	Cadastro de Processo sem Nome	APROVADO
1.2.5	Cadastro de Processo sem Descrição	APROVADO
1.2.6	Cadastro de Processo sem Resultados Esperados	APROVADO
1.2.7	Cancelamento de Cadastro de Processo	APROVADO

Resultado Esperado		
1.3.1	Cadastro Completo de Resultado Esperado não existente	APROVADO
1.3.2	Cadastro de Resultado Esperado existente	APROVADO - Reteste
1.3.3	Cadastro de Resultado Esperado sem Código	APROVADO
1.3.4	Cadastro de Resultado Esperado sem Nome	APROVADO
1.3.5	Cadastro de Resultado Esperado sem Descrição	APROVADO
1.3.6	Cadastro de Resultado Esperado sem restrição de Nível	APROVADO
1.3.7	Cadastro de Resultado Esperado em novo Processo incompleto	APROVADO
1.3.8	Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado	APROVADO
1.3.9	Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente	APROVADO
1.3.10	Cancelamento do Cadastro de Resultado Esperado em Processo existente	APROVADO

Atributo de Processo		
1.4.1	Cadastro Completo de Atributo de Processo não existente	APROVADO
1.4.2	Cadastro de Atributo de Processo existente	APROVADO - Reteste
1.4.3	Cadastro de Atributo de Processo sem Código	APROVADO
1.4.4	Cadastro de Atributo de Processo sem Nome	APROVADO
1.4.5	Cadastro de Atributo de Processo sem Descrição	APROVADO
1.4.6	Cancelamento do Cadastro de Atributo de Processo	APROVADO

Projeto		
1.5.1	Cadastro Completo de Projeto inexistente	APROVADO

1.5.2	Cadastro de Projeto existente	APROVADO - Reteste
1.5.3	Cadastro de Projeto sem Nome	APROVADO
1.5.4	Cadastro de Projeto sem Descrição	APROVADO
1.5.5	Cadastro de Projeto sem Cliente	APROVADO
1.5.6	Cadastro de Projeto sem Gerente	APROVADO
1.5.7	Cancelamento do Cadastro de Projeto	APROVADO

Nível		
2.1.1	Consulta de Nível não cadastrado	APROVADO
2.1.2	Consulta de Nível cadastrado	APROVADO
2.1.3	Consulta de Nível sem Processos	APROVADO
2.1.4	Consulta de Nível sem Atributos de Processos	APROVADO - Reteste

Processo		
2.2.1	Consulta de Processo cadastrado para o nível em questão	APROVADO
2.2.2	Consulta de Processo cadastrado para um nível inferior	APROVADO
2.2.3	Consulta de Processo cadastrado para um nível superior	APROVADO
2.2.4	Consulta de Processo inexistente	APROVADO - Reteste

Resultado Esperado		
2.3.1	Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado	APROVADO
2.3.2	Consulta de Resultado Esperado válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior	APROVADO
2.3.3	Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado no nível sendo consultado	APROVADO
2.3.4	Consulta de Resultado Esperado não válido para o nível em questão de um Processo cadastrado em algum nível inferior	APROVADO

Atributo de Processo		
2.4.1	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para o Nível em questão	APROVADO
2.4.2	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível inferior	APROVADO
2.4.3	Consulta de Atributo de Processo cadastrado para algum Nível superior	APROVADO
2.4.4	Consulta de Atributo de Processo inexistente	APROVADO - Reteste

Projeto		
2.5.1	Consulta de Projeto	APROVADO
2.5.2	Consulta de Projeto inexistente	APROVADO - Reteste

Preparação da Avaliação		
3.1.1	Projetos não cadastrados	APROVADO
3.1.2	Número de Projetos menor que o necessário para a Avaliação	APROVADO

3.1.3	Mais da metade dos Projetos necessários “Em Desenvolvimento”	APROVADO
3.1.4	Remover Projeto da Avaliação	APROVADO
3.1.5	Cancelamento da Simulação da Avaliação	APROVADO
3.1.6	Número de Projetos necessário para início da Avaliação	APROVADO

Simulação da Avaliação		
3.2.1	Atribuição de todas as notas aos Projetos em um determinado Processo	APROVADO
3.2.2	Atribuição de todas as notas, com exceção de uma, aos Projetos em um determinado Processo	APROVADO - Reteste

Finalização da Avaliação		
3.3.1	Avaliação satisfeita	APROVADO
3.3.2	Avaliação não satisfeita	APROVADO
3.3.3	Salvar avaliação	APROVADO
3.3.4	Não salvar avaliação	APROVADO