

## 5 Estudo de Caso

Para demonstrar a aplicabilidade da abordagem proposta neste trabalho, foram realizados três estudos de caso, onde o processo utilizado por equipes de desenvolvimento produtoras de software de organizações distintas foram avaliadas através do método PAM e com a utilização da ferramenta Check-up Tool, customizada para o domínio de processos de desenvolvimento de software. A realização destes estudos e os resultados obtidos são apresentados neste capítulo. Para preservar a confidencialidade das organizações, as equipes avaliadas serão denominadas Equipe1, Equipe2 e Equipe3.

### 5.1. Elaboração dos Checklists

Para que os dados coletados ao longo da realização das avaliações e os resultados obtidos pudessem ser comparados, resultando em uma verificação efetiva da eficácia da solução proposta, o mesmo conjunto de *checklists* foi utilizado nas avaliações realizadas. Como modelo de referência, foram utilizados o MPS.BR (MR-MPS, versão 1.1) e o CMMI-DEV (versão 1.2). O CMMI-DEV foi utilizado apenas no segundo estudo de caso, na segunda etapa do método PAM (Avaliação em Profundidade) com o intuito de verificar a utilização da solução proposta para mais de um modelo ou norma de referência. A grande correlação existente entre os dois modelos facilitou a sua aplicação conjunta neste estudo de caso. Para facilitar o entendimento, o desenvolvimento dos *checklists* utilizados será apresentado separadamente para cada fase do método PAM.

#### 5.1.1. Checklist de Abrangência

Para a realização da primeira fase da avaliação, foi elaborado um *checklist* de abrangência, que analisa todas as áreas de processo (processos) do modelo, através da verificação de um conjunto das diretivas (resultados esperados) de maior impacto.

Para determinar o conjunto das diretivas que seriam verificadas nesta fase, foi utilizada a abordagem (1), proposta na descrição do Método PAM. Nela notas de 1 a 5 são atribuídas a cada diretiva do modelo, de acordo com a sua relevância, ou estas são classificadas como dependente ou uma consequência de outra diretiva. As diretivas classificadas com a nota 5 representam os itens que serão verificados durante a fase de abrangência. Para simplificar o escopo desta primeira fase da avaliação, apenas as diretivas relativas às características específicas de cada área de processo foram consideradas, ficando as diretivas utilizadas na determinação do nível de maturidade (atributos de processo) fora do escopo. O resultado da classificação realizada encontra-se no Apêndice A.

A partir do conjunto de diretivas identificadas, os controles que compõem o *checklist* foram identificados e elaborados. Cada diretiva deu origem a um ou mais controles, que verificam características atômicas dos processos da organização avaliada.

As ameaças utilizadas na elaboração dos controles estão apresentadas na Tabela 4, e fazem parte da customização da ferramenta Check-up Tool para o domínio de processos de desenvolvimento de software. A severidade de cada controle foi determinada pela abordagem proposta no capítulo 4.3.5, onde um nível de 1 (mais baixo) a 5 (mais severo) é atribuído para cada ameaça, indicando a severidade da sua ocorrência na organização. A severidade de cada controle é a média dos valores atribuídos às suas respectivas ameaças. A classificação da severidade das ameaças é apresentada na Tabela 15.

Os agrupamentos utilizados na elaboração do *checklist* seguiram a customização definida no capítulo 4.3.2, onde cada área de processo (processo do MPS.BR) dá origem a um agrupamento para as suas características específicas e cada nível de maturidade da área de processo dá origem a um agrupamento para as suas características genéricas (atributos de processo do MPS.BR). Como nesta foi utilizada a abordagem 1, descrita na seção 3.2.1, para a realização da fase de abrangência do método PAM, as características genéricas foram desconsideradas. O resultado obtido está descrito na Tabela 16.

O *checklist* elaborado para a realização da fase de abrangência é apresentado no Apêndice C.

Tabela 15: Classificação de severidade das ameaças

<b>Ameaça</b>	<b>Severidade</b>
Acesso indevido aos dados do projeto	4
Alocação de recursos inadequada	3
Baixa manutenibilidade	3
Baixa qualidade	5
Complexidade e dificuldade na resolução de problemas	3
Conflitos entre os participantes	3
Consumo desnecessário de recursos do projeto	3
Definição indevida de prioridades	2
Descumprimento de orçamento	5
Descumprimento de prazo	5
Desestabilização do projeto	3
Dificuldades de integração do produto.	3
Falha de software	4
Implementação do produto não atende aos projetos do produto.	5
Ineficiência na implementação ou controle de solicitações de mudança	2
Insatisfação do cliente	4
Limitações técnicas	2
Não percepção de situações de risco presentes.	3
Perda de controle sobre os itens de configuração modificados	4
Problemas de comunicação entre os interessados	3
Problemas no acompanhamento do projeto	3
Processo com baixa eficiência	4
Queda de performance do produto	2
Requisitos incompletos, inconsistentes, inválidos, incorretos ou não verificáveis.	4
Re-trabalho	3

Tabela 16: Agrupamentos utilizados no checklist de abrangência

<b>Processos</b>
Análise de Causa e Resolução
Análise de Decisão e Resolução
Definição do Processo Organizacional
Desempenho do Processo Organizacional
Desenvolvimento de Requisitos
Garantia da Qualidade do Processo e do Produto
Gerência de Configuração
Gerência de Requisitos
Gerência de Riscos
Gerência Quantitativa de Projetos
Gerenciamento de Contratos com Fornecedores (Aquisição)
Implantação de Inovações na Organização
Integração do Produto
Medição e Análise
Solução Técnica
Treinamento Organizacional
Validação
Verificação
Adaptação do Processo para Gerência de Projetos
Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional
Gerência do Projeto

### 5.1.2. Checklists de Profundidade

Para a realização da segunda fase foram desenvolvidos *checklists* para as áreas de processo dos níveis G do MPS.BR e 2 do CMMI (um *checklist* para cada área). Ao contrário do *checklist* de abrangência, a elaboração dos *checklists* de profundidade teve como escopo todas as diretivas do modelo de referência, verificando tanto as características específicas quanto as genéricas.

Cada diretiva do modelo foi fragmentada em itens de verificação atômicos, gerando um ou mais controles do *checklist*. As ameaças e a abordagem de determinação da severidade dos controles foram as mesmas utilizadas na elaboração do *checklist* de abrangência.

A definição dos agrupamentos utilizados na classificação dos controles utilizou a mesma customização definida no capítulo 4.3.2 para a elaboração do *checklist* de abrangência. Entretanto, como nesta fase da avaliação as diretivas relativas às características genéricas foram adicionadas ao escopo, a Tabela 16 foi incrementada com os elementos da Tabela 16, que representam os níveis de maturidade de cada área de processo.

Tabela 17: Agrupamentos adicionados para os *checklists* de profundidade

Atributos de Processo (nível F)	
GPR - AP1.1 - O Processo é Executado	AQU - AP1.1 - O Processo é Executado
GPR - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	AQU - AP2.1 - O Processo é Gerenciado
GPR - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	AQU - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados
GPR - AP3.1 - O Processo é Definido	AQU - AP3.1 - O Processo é Definido
GPR - AP3.2 - O Processo Está Implementado	AQU - AP3.2 - O Processo Está Implementado
GRE - AP1.1 - O Processo é Executado	GCO - AP1.1 - O Processo é Executado
GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	GCO - AP2.1 - O Processo é Gerenciado
GRE - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	GCO - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados
GRE - AP3.1 - O Processo é Definido	GCO - AP3.1 - O Processo é Definido
GRE - AP3.2 - O Processo Está Implementado	GCO - AP3.2 - O Processo Está Implementado
GQA - AP1.1 - O Processo é Executado	MED - AP1.1 - O Processo é Executado
GQA - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	MED - AP2.1 - O Processo é Gerenciado
GQA - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	MED - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados
GQA - AP3.1 - O Processo é Definido	MED - AP3.1 - O Processo é Definido
GQA - AP3.2 - O Processo Está Implementado	MED - AP3.2 - O Processo Está Implementado

Considerando que *checklists* para o CMMI também deveriam ser desenvolvidos, os agrupamentos da Tabela 18 também foram adicionados.

Tabela 18: Agrupamentos adicionados para o CMMI

<b>Áreas de Processos</b>	
Gerência de Projetos Integrada	Monitoramento e Controle de Projetos
Planejamento de Projetos	Foco no Processo Organizacional (Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional)
<b>Objetivos Genéricos</b>	
REQM - GG1 - Processo Executado	VAL - GG1 - Processo Executado
REQM - GG2 - Processo Gerenciado	VAL - GG2 - Processo Gerenciado
REQM - GG3 - Processo Definido	VAL - GG3 - Processo Definido
REQM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	VAL - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
REQM - GG5 - Processo Otimizado	VAL - GG5 - Processo em Otimização
PP - GG1 - Processo Executado	OPF - GG1 - Processo Executado
PP - GG2 - Processo Gerenciado	OPF - GG2 - Processo Gerenciado
PP - GG3 - Processo Definido	OPF - GG3 - Processo Definido
PP - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	OPF - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
PP - GG5 - Processo Otimizado	OPF - GG5 - Processo em Otimização
PMC - GG1 - Processo Executado	OPD - GG1 - Processo Executado
PMC - GG2 - Processo Gerenciado	OPD - GG2 - Processo Gerenciado
PMC - GG3 - Processo Definido	OPD - GG3 - Processo Definido
PMC - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	OPD - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
PMC - GG5 - Processo Otimizado	OPD - GG5 - Processo em Otimização
SAM - GG1 - Processo Executado	OT - GG1 - Processo Executado
SAM - GG2 - Processo Gerenciado	OT - GG2 - Processo Gerenciado
SAM - GG3 - Processo Definido	OT - GG3 - Processo Definido
SAM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	OT - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
SAM - GG5 - Processo Otimizado	OT - GG5 - Processo em Otimização
MA - GG1 - Processo Executado	IPM - GG1 - Processo Executado
MA - GG2 - Processo Gerenciado	IPM - GG2 - Processo Gerenciado
MA - GG3 - Processo Definido	IPM - GG3 - Processo Definido
MA - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	IPM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
MA - GG5 - Processo Otimizado	IPM - GG5 - Processo em Otimização
PPQA - GG1 - Processo Executado	RSKM - GG1 - Processo Executado
PPQA - GG2 - Processo Gerenciado	RSKM - GG2 - Processo Gerenciado
PPQA - GG3 - Processo Definido	RSKM - GG3 - Processo Definido
PPQA - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	RSKM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
PPQA - GG5 - Processo Otimizado	RSKM - GG5 - Processo em Otimização
CM - GG1 - Processo Executado	DAR - GG1 - Processo Executado
CM - GG2 - Processo Gerenciado	DAR - GG2 - Processo Gerenciado
CM - GG3 - Processo Definido	DAR - GG3 - Processo Definido
CM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	DAR - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
CM - GG5 - Processo Otimizado	DAR - GG5 - Processo em Otimização
RD - GG1 - Processo Executado	OPP - GG1 - Processo Executado
RD - GG2 - Processo Gerenciado	OPP - GG2 - Processo Gerenciado
RD - GG3 - Processo Definido	OPP - GG3 - Processo Definido
RD - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	OPP - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente

RD - GG5 - Processo Otimizado	OPP - GG5 - Processo em Otimização
TS - GG1 - Processo Executado	QPM - GG1 - Processo Executado
TS - GG2 - Processo Gerenciado	QPM - GG2 - Processo Gerenciado
TS - GG3 - Processo Definido	QPM - GG3 - Processo Definido
TS - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	QPM - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
TS - GG5 - Processo Otimizado	QPM - GG5 - Processo em Otimização
PI - GG1 - Processo Executado	OID - GG1 - Processo Executado
PI - GG2 - Processo Gerenciado	OID - GG2 - Processo Gerenciado
PI - GG3 - Processo Definido	OID - GG3 - Processo Definido
PI - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	OID - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
PI - GG5 - Processo Otimizado	OID - GG5 - Processo em Otimização
VER - GG1 - Processo Executado	CAR - GG1 - Processo Executado
VER - GG2 - Processo Gerenciado	CAR - GG2 - Processo Gerenciado
VER - GG3 - Processo Definido	CAR - GG3 - Processo Definido
VER - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente	CAR - GG4 - Processo Gerenciado Quantitativamente
VER - GG5 - Processo Otimizado	CAR - GG5 - Processo em Otimização

A seguir será apresentado como os *checklists* e a ferramenta foram utilizados na avaliação dos processos nas três organizações que participaram deste estudo de caso. A tabela abaixo apresenta o resumo dos estudos de caso realizados, descrevendo as características de cada avaliação.

Tabela 19: Resumo dos estudos de caso realizados

Equipe 1			
<b>Objetivos:</b> Avaliar o processo utilizado no desenvolvimento de um dos produtos da organização e identificar oportunidades de melhoria nas áreas de processo de maior impacto nos objetivos do negócio da organização e na produção.			
Fase de Abrangência			
Escopo Organizacional	Participantes	Escopo do Modelo	Duração (horas/dias)
Projeto de desenvolvimento do principal produto da organização	- 1 Gerente Sênior - 1 Gerente Pleno - Analista de qualidade - 6 Desenvolvedores - 1 Avaliador Líder	Todos os processos do modelo MPS.BR, exceto o de Aquisição	16/4
Fase de Profundidade			
Escopo Organizacional	Participantes	Escopo do Modelo	Duração (horas/dias)
Projeto de desenvolvimento do principal produto da organização	- 1 Gerente Pleno - 5 Desenvolvedores - 1 Avaliador Líder	Processo de Gerência de Requisitos do modelo MPS.BR	8/2

<b>Equipe 2</b>			
<b>Objetivos:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entender os processos e boas práticas utilizados no desenvolvimento de software da organização e identificar pontos de melhoria para a elaboração de planos de capacitação técnica, processos e identificação de ferramentas que auxiliem na melhoria do processo produtivo.</li> <li>- Avaliar os participantes do programa quanto à eficácia do treinamento realizado e à utilização de boas práticas de desenvolvimento de software</li> </ul>			
<b>Fase de Abrangência</b>			
<b>Escopo Organizacional</b>	<b>Participantes</b>	<b>Escopo do Modelo</b>	<b>Duração (horas/dias)</b>
Programa de Residência em Desenvolvimento de Software da organização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Gerente</li> <li>- 4 desenvolvedores</li> <li>- 1 Avaliador Líder</li> <li>- 1 Avaliador Adjunto</li> </ul>	Todos os processos do modelo MPS.BR nível D, exceto o Aquisição, Medição e Análise e Treinamento, Adaptação do Processo para Gerência do Projeto e Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional	6/2
<b>Fase de Profundidade</b>			
<b>Escopo Organizacional</b>	<b>Participantes</b>	<b>Escopo do Modelo</b>	<b>Duração (horas/dias)</b>
Programa de Residência em Desenvolvimento de Software da organização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Gerente</li> <li>- 3 desenvolvedores</li> <li>- 1 Avaliador Líder</li> <li>- 1 Avaliador Adjunto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processos de Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos do modelo MPS.BR</li> <li>- Área de Processo de Planejamento de Projetos, Monitoramento e Controle de Projetos e Gerência de Requisitos do CMMI</li> </ul>	4/2

<b>Equipe 3</b>			
<b>Objetivos:</b> Iniciar um ciclo de melhoria contínua na organização, através da identificação de áreas de processo deficitárias e a elaboração de um plano de ação para a primeira iteração deste ciclo.			
<b>Fase de Abrangência</b>			
<b>Escopo Organizacional</b>	<b>Participantes</b>	<b>Escopo do Modelo</b>	<b>Duração (horas/dias)</b>
Dois projetos de desenvolvimento de produtos da organização e os processos administrativos da organização	- 5 Diretores/Gerentes - 4 Analistas	Processos do modelo MPS.BR nível D, exceto Aquisição, Adaptação do Processo para Gerência de Projetos, Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional, Treinamento e Integração do Produto	4/2
<b>Fase de Profundidade</b>			
<b>Escopo Organizacional</b>	<b>Participantes</b>	<b>Escopo do Modelo</b>	<b>Duração (horas/dias)</b>
Dois projetos de desenvolvimento de produtos da organização	- 5 Diretores/Gerentes - 4 Analistas	Processos de Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos do modelo MPS.BR	4/2

## 5.2. Equipe 1

A Equipe 1 pertence a uma organização de médio porte especializada na prestação de serviços e que possui um produto comercial já estabelecido no mercado.

O escopo da avaliação incluiu a equipe de desenvolvimento deste produto, composta de dez desenvolvedores, um analista de qualidade, um gerente pleno e um gerente sênior.

O time de avaliação foi composto por um avaliador líder, representado por um consultor externo, e pelo analista de qualidade, que atuou como facilitador entre o avaliador líder e a organização.

O tempo total de duração da avaliação realizada, incluindo o planejamento, a configuração da ferramenta e a consolidação dos resultados, foi de 16 horas, distribuídas em quatro dias, para a fase de abrangência e de 8 horas, distribuídas

em dois dias, para a fase de profundidade. Esta diferença entre o esforço consumido em cada fase deveu-se ao fato de que na fase de profundidade o escopo do modelo foi reduzido pela seleção realizada após a fase de abrangência e pela utilização de questionários para a coleta de informações.

### **5.2.1. Avaliação em Abrangência**

Seguindo as atividades definidas pelo método PAM, a primeira etapa da avaliação consistiu na identificação da equipe de avaliação. Como a organização não possuía uma cultura de melhoria de processos, optou-se pela utilização de um consultor externo com conhecimento dos modelos utilizados e com maior experiência em avaliar processos como avaliador líder. Este consultor ficou responsável pela coleta de dados através de entrevistas e pelo preenchimento dos *checklists*. A utilização de um integrante da organização no time de avaliação deveu-se a três fatores principais:

- Facilitar a avaliação: O maior conhecimento das pessoas, procedimentos, políticas e documentos da organização facilitou a coleta de dados e o planejamento da avaliação.
- Capacitar a organização no modelo e em verificações baseadas nele: A participação de um integrante no time avaliação é fundamental para que haja a transferência do conhecimento, tornando possível implementação dos planos de ação e a repetição da avaliação no ciclo de melhoria contínua.
- Criar um clima de mudança na organização: A participação de representantes da organização no processo de avaliação gera um ambiente favorável à mudança, facilitando a implementação e a aceitação de melhorias.

Em seguida, a estrutura da organização foi estudada e mapeada na ferramenta Check-up Tool customizada para avaliação de processos de desenvolvimento de software. Isto foi feito através do cadastro dos objetivos de negócio e de TI da organização, criação de perímetros e ativos e do mapeamento dos ativos nos objetivos de TI e da determinação da relevância dos ativos. Como o propósito da organização avaliada era a de identificar quais áreas de processo ofereciam maior risco aos seus objetivos de negócio, os ativos criados representaram os processos do MPS.BR

A etapa seguinte identificou o escopo do modelo do MPS.BR (processos) que seria avaliado. O resultado desta atividade foi uma decisão por utilizar todo o modelo, exceto o processo de aquisição, que estava fora do escopo do perímetro avaliado. A etapa de classificação das diretivas verificadas, que define amostragem do modelo avaliada durante a fase de abrangência, não foi executada, uma vez que a avaliação utilizou o *checklist* de abrangência elaborado para a realização dos três estudos de caso.

Finalmente, um planejamento para a realização das entrevistas de coleta de dados foi realizado e executado. Ao término da avaliação, as informações foram traduzidas em controles implementados, não implementados ou não aplicáveis, e comentários e evidências foram adicionados para corroborar a classificação atribuída. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

### 5.2.1.1. Objetivos do Negócio

A tabela abaixo foi obtida do Relatório de Análise de Risco gerado pela ferramenta Check-up Tool e apresenta a consolidação dos resultados nos objetivos do negócio, ordenados de forma decrescente pela quantidade de riscos existentes (somatório dos índices PSR dos controles não implementados) e pela relevância dos objetivos.

Tabela 20: Equipe 1 - Resultado consolidado nos objetivos de negócio

Objetivos do Negócio	Relevância	Controles Implem.	Controles não implem.	Índice de Conformidade	Riscos Evitados	Riscos Existentes	Índice de Segurança
Redução de custo dos processos	Muito Alta	7	44	13.73 %	399	2103	15.95 %
Aumentar eficiência do ambiente produtivo	Muito Alta	7	45	13.46 %	431	1802	19.30 %
Otimizar utilização de ativos	Média	9	41	18.00 %	515	1622	24.10 %
Gerência de risco	Média	5	26	16.13 %	315	1172	21.18 %
Obtenção de informações úteis e confiáveis para tomada de decisões estratégicas	Média	2	26	7.14 %	90	905	9.05 %
Melhorar e manter o funcionamento dos processos de negócio	Alta	0	16	0.00 %	0	397	0.00 %
ROI	Alta	0	9	0.00 %	0	224	0.00 %

A partir da análise da tabela 20 acima, os objetivos “Redução de custo dos processos” e “Aumentar eficiência do ambiente produtivo” foram selecionados como prioritários para a primeira etapa de melhoria contínua da organização, uma vez que eles possuem maior relação Relevância x Risco. A seleção no nível gerencial foi utilizada para filtrar os resultados dos níveis mais baixos, permitindo

uma análise focada no que realmente é importante para a organização. O gráfico “Consolidação dos Resultados em Ativos, Objetivos do Negócio e Objetivos de TI” foi gerado e os objetivos de TI e áreas de processo (ativos) associados aos objetivos selecionados foram identificados. Apenas as áreas de processo pertencentes a ambos os objetivos do negócio foram considerados, uma vez que melhorias implementadas nestas áreas terão maior impacto na organização.

A abordagem de análise dos resultados baseada nos objetivos de negócio foi utilizada na avaliação realizada na Equipe 1, no entanto, com o apoio dos gráficos, tabelas e relatórios gerados pela ferramenta Check-up Tool várias outras abordagens de análise podem ser utilizadas.

### 5.2.1.2. Áreas de Processo

O gráfico abaixo é a instância do gráfico Risco dos Ativos, gerado pela ferramenta Check-up Tool, com os dados da avaliação realizada na Equipe 1 filtrados pela seleção dos objetivos do negócio prioritários.

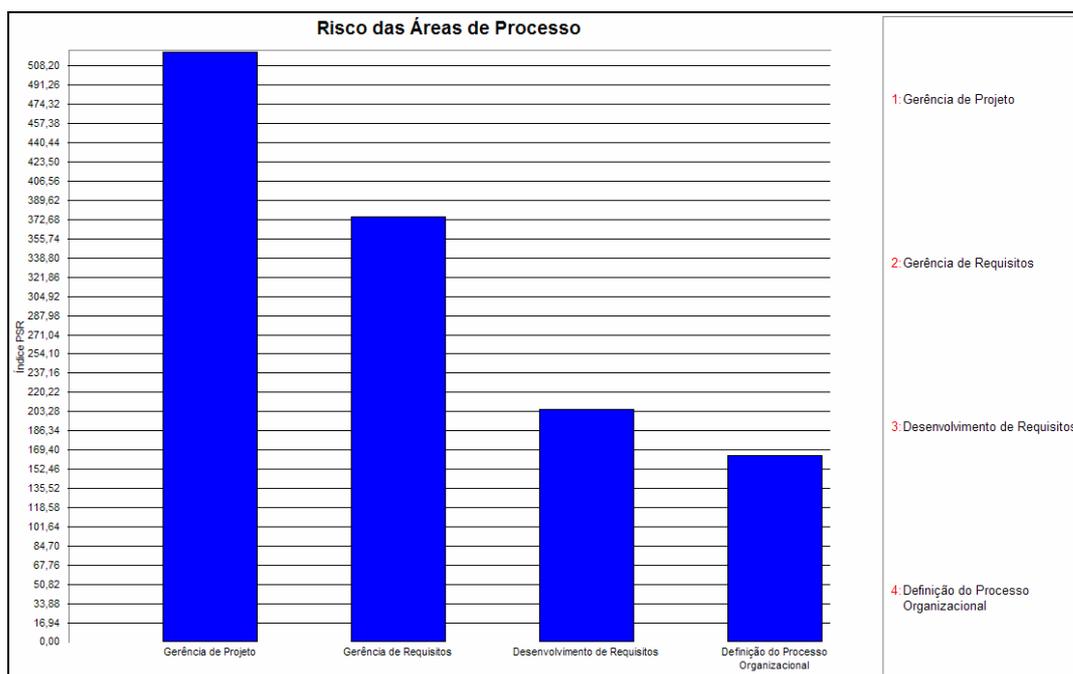


Figura 16: Risco nas áreas de processo

A Tabela 21 apresenta os dados da análise de risco e conformidade realizada, consolidados pelas áreas de processo selecionadas. Esta tabela é uma instância da tabela Risco Total por Ativo gerada pela ferramenta Check-up Tool com os dados coletados e ordenada pelo índice PSR.

Tabela 21: Equipe 1 – Resultado consolidado por áreas de processo

PSR (Ativo)	PSR (checklist)	%PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança
- Checklist				
- <b>Ativo : Gerência de Projeto</b>				
MPS.BR - Abrangência	520	14,44%	16,67 %	14,75 %
- <b>Ativo : Gerência de Requisitos</b>				
MPS.BR - Abrangência	375	11,13%	0 %	0 %
- Ativo : Desenvolvimento de Requisitos				
MPS.BR - Abrangência	205	6,08%	50 %	52,33 %
- Ativo : Definição do Processo Organizacional				
MPS.BR - Abrangência	164	4,87%	0 %	0 %

Analisando os gráfico e a tabela acima, podemos ver que as áreas de processo “Gerência de Projeto” e “Gerência de Requisitos” contribuem com mais riscos para a organização, ou seja, estas áreas de processo possuem uma maior participação no risco total encontrado durante a avaliação (%PSR). Sendo assim, estas áreas foram identificadas como prioritárias para a organização e selecionadas para a realização da avaliação em profundidade. O índice de conformidade de 0% encontrado para a área de Gerência de Requisitos se deve ao fato de controles considerados parcialmente ou largamente implementados serem respondidos como “Não Implementado”, tendo a sua probabilidade diminuída. Isto implica que parte das práticas é implementada, mas não a sua totalidade. Responder estas práticas como “Implementado” resultaria em uma análise de risco deturpada, uma vez que a parte não implementada implica em uma exposição a riscos que não seria considerada. Devido ao fato da organização avaliada não possuir um conjunto de processos definido a área de processo Definição do Processo Organizacional também teve um índice de conformidade de 0%.

### 5.2.1.3. Conformidade

Embora o objetivo da avaliação realizada tenha sido a identificação de riscos nas áreas de processo da organização, ficando o alcance da conformidade como uma consequência da mitigação dos riscos, os dados relativos à conformidade da equipe avaliada ao modelo MPS.BR também foram analisados para determinar a maturidade dos processos da organização. A Tabela 22 foi gerada dentro do Relatório de Análise de Risco e contém os resultados da análise de conformidade consolidados por áreas de processo e ordenados pelo índice de conformidade. A coluna “% Qtde Total Aplicável” indica a participação de cada

área de processo na não conformidade encontrada durante a avaliação (áreas de processos com menor número de boas práticas presente na organização).

Tabela 22: Equipe 1 – Análise de conformidade

Área de Processo	Relevância	Controles presentes	Controles ausentes	Índice de Conformidade	% Qtde Total Aplicável
Desenvolvimento de Requisitos	Muito Alta	3	3	50,00%	3.26%
Integração do Produto	Alta	2	2	50,00%	2.17%
Gerência de Configuração	Alta	2	2	50,00%	2.17%
<b>Gerência de Projeto</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>16,67%</b>	<b>10.87%</b>
<b>Gerência de Requisitos</b>	<b>Muito Alta</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0,00%</b>	<b>8.70%</b>
Solução Técnica	Alta	0	5	0,00%	5.43%
Garantia da Qualidade	Alta	0	4	0,00%	4.35%
Verificação	Muito Alta	0	3	0,00%	3.26%
Definição do Processo Organizacional	Alta	0	3	0,00%	3.26%
Medição	Média	0	3	0,00%	3.26%
Validação	Média	0	3	0,00%	3.26%
Gerência de Riscos	Baixa	0	5	0,00%	5.43%
Análise de Causas e Resolução	Baixa	0	4	0,00%	4.35%
Adaptação do Processo para a Gerência de Projeto	Muito Baixa	0	5	0,00%	5.43%
Avaliação e Melhoria do Processo	Muito Baixa	0	5	0,00%	5.43%
Gerência Quantitativa do Projeto	Muito Baixa	0	5	0,00%	5.43%
Desempenho do Processo Organizacional	Muito Baixa	0	4	0,00%	4.35%
Análise de Decisão e Resolução	Muito Baixa	0	5	0,00%	5.43%
Implantação de Inovações na Organização	Baixa	0	3	0,00%	3.26%
Treinamento	Média	0	1	0,00%	1.09%
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>83</b>	<b>9,78%</b>	<b>90.22%</b>

Para o fechamento desta fase da avaliação, o Relatório de Análise de Risco foi gerado pela ferramenta Check-up Tool, customizado e entregue ao patrocinador da avaliação. Uma reunião de apresentação de resultados contendo as tabelas e gráficos apresentados e suas interpretações foi realizada com os patrocinadores. Nesta reunião os resultados foram discutidos e o escopo da próxima fase (avaliação em profundidade) foi definido.

### 5.2.2. Avaliação em Profundidade

Com os dados apresentados acima, foi realizada uma análise junto ao patrocinador da avaliação, onde foi decidido que a área de processo “Gerência de Requisitos” seria o escopo da fase de profundidade. Embora a área de processo de “Gerência de Projetos” também tenha sido identificada como um ponto de melhoria para a organização, o fato da organização já possuir um *Project*

*Management Office* (PMO) que avalia e atua nesta área fez com que a organização optasse por direcionar os recursos para uma área ainda inexplorada e onde não dispunha de mão de obra especializada.

Para facilitar a realização da avaliação foram utilizados questionários distribuídos e respondidos via *web* para a coleta de dados desta fase. O questionário utilizado foi desenvolvido junto do *checklists* e se baseia em perguntas indiretas para responder os controles, ou seja, os questionários interpretam os controles para um público alvo que não possui conhecimento do modelo.

A abordagem de utilização de questionários permitiu um ganho de escala que facilitou a realização da fase de profundidade. A atividade de planejamento se resumiu a configuração da fase de avaliação na ferramenta e na identificação do endereço de e-mail dos participantes (os objetivos e o entendimento da organização obtidos na fase anterior foram reutilizados).

Na configuração da ferramenta, foi criado um ativo do tipo Processo, representando a área de processos que seria avaliada, e um componente foi adicionado para cada participante, representando a visão de cada participante sobre a implementação da disciplina de Gerência de Requisitos dentro do projeto e da organização. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

#### **5.2.2.1. Resultados**

Considerando as análises e seleções de área de processo já realizadas na fase anterior, a análise dos resultados da avaliação em profundidade se restringiu ao entendimento do estado atual dos processos de gerência de requisitos, através das instâncias da tabela Risco Total por Controle e do Relatório Operacional de Risco (ROR), e da identificação dos itens que deveriam ser abordados com mais urgência, através da instância da tabela 10 Controles com Maior Risco Total. Abaixo é apresentada a tabela 10 Controles com Maior Risco Total com os resultados obtidos. Para facilitar a visualização, apenas a recomendação de implementação dos dois primeiros controles foi mantida (esta abordagem será utilizada também na apresentação dos resultados dos próximos estudos de caso).

Tabela 23: Equipe 1 - 10 Controles com Maior Risco Total

Nome Controle	Agrupamento	PSR	%PSR
MPS.BR - GRE - GRE6 - 2 - Inconsistências entre os planos do projeto e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	320	4,40%
<p><b>Implementação:</b></p> <p>Este controle pode ser implementado através dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir critérios e procedimentos para verificação de consistência.</li> <li>- Montar uma equipe composta de patrocinadores, gerentes e os responsáveis pelos requisitos e definir uma agenda de verificação de consistência. É importante encontrar o equilíbrio certo entre a inclusão dos participantes desejados e a manutenção de uma revisão gerenciável e produtiva. Tenha cuidado para incluir somente os participantes que contribuirão para que os objetivos da revisão sejam atingidos. Em geral, é mais produtivo administrar várias sessões de revisão centradas com um pequeno número de participantes do que gerenciar uma única revisão envolvendo vários participantes.</li> <li>- Executar e atualizar a agenda de verificações ao longo do projeto, consertando as inconsistências encontradas e as suas conseqüências (artefatos podem ter sido desenvolvidos com a utilização dos dados inconsistentes).</li> <li>- Gerar e armazenar um laudo de cada iteração de verificação e correção. Este laudo deve conter fonte, condições e justificativa, soluções de correção e o plano de ação que foi utilizado.</li> </ul> <p>Exemplos de Artefatos Produzidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Laudo de verificação e correção de inconsistências</li> <li>* Documentos de critérios e procedimentos de verificação</li> </ul> <p>Atenção! Controle elaborado para ambientes genéricos. Avaliar aplicabilidade e possíveis impactos antes da implementação em ambiente de produção.</p>			
MPS.BR - GRE - GRE6 - 1 - Inconsistências entre os planos do projeto e os requisitos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	320	4,40%
<p><b>Implementação:</b></p> <p>Este controle pode ser implementado através dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir critérios e procedimentos para verificação de consistência.</li> <li>- Montar uma equipe composta de patrocinadores, gerentes e os responsáveis pelos requisitos e definir uma agenda de verificação de consistência. É importante encontrar o equilíbrio certo entre a inclusão dos participantes desejados e a manutenção de uma revisão gerenciável e produtiva. Tenha cuidado para incluir somente os participantes que contribuirão para que os objetivos da revisão sejam atingidos. Em geral, é mais produtivo administrar várias sessões de revisão centradas com um pequeno número de participantes do que gerenciar uma única revisão envolvendo vários participantes.</li> <li>- Executar e atualizar a agenda de verificações ao longo do projeto, consertando as inconsistências encontradas e as suas conseqüências (artefatos podem ter sido desenvolvidos com a utilização dos dados inconsistentes).</li> <li>- Gerar e armazenar um laudo de cada iteração de verificação e correção. Este laudo deve conter fonte, condições e justificativa, soluções de correção e o plano de ação que foi utilizado.</li> </ul> <p>Exemplos de Artefatos Produzidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Laudo de verificação e correção de inconsistências</li> <li>* Documentos de critérios e procedimentos de verificação</li> </ul> <p>Atenção! Controle elaborado para ambientes genéricos. Avaliar aplicabilidade e possíveis impactos antes da</p>			

implementação em ambiente de produção.			
MPS.BR - GRE - GRE6 - 3 - Inconsistências entre os requisitos e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	320	4,40%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP7 - 1 - A comunicação entre os participantes da gerência de requisitos deve ser definida.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	240	3,30%
MPS.BR - GRE - GRE2 - 1 - Os requisitos devem ser validados com o fornecedor.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	192	2,64%
MPS.BR - GRE - GRE7 - 2 - Solicitações de mudança nos requisitos devem ser analisadas.	Gerência de Requisitos	192	2,64%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP5 - 2 - Os recursos necessários para a gerência de configuração devem ser disponibilizados.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	192	2,64%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 1 - O estado do processo de gerência de requisitos devem ser revisto com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	192	2,64%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 2 - As atividades do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	192	2,64%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 3 - Os resultados do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	192	2,64%

O resultado desta análise foi a elaboração de uma proposta de plano de ação para a melhoria dos processos na organização.

### 5.3. Equipe 2

A Equipe 2 constituiu nos participantes do programa de residência em desenvolvimento de software (PRDS) de uma instituição de pesquisa. O objetivo da avaliação foi, através dos desenvolvedores, entender os processos e boas práticas utilizados no desenvolvimento de software da organização e identificar pontos de melhoria para a elaboração de planos de capacitação técnica, processos e identificação de ferramentas que auxiliem na melhoria do processo produtivo. Também era objetivo da organização avaliar os participantes do programa quanto à eficácia do treinamento realizado e à utilização de boas práticas de desenvolvimento de software.

Devido à natureza da organização, o escopo do modelo MPS.BR selecionado para a avaliação foram os processos do nível D, exceto o processo de “Aquisição”, “Medição e Análise” e “Treinamento” que foram considerados não aplicável. As áreas de processo “Adaptação do Processo para Gerência do Projeto” e “Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional” também foram desconsideradas, uma vez que durante a etapa de planejamento já foi identificada a inexistência de um processo definido para a organização.

A equipe avaliada foi composta por quatro desenvolvedores alocados três projetos distintos e pelo gerente do programa. O time de avaliação foi composto por um avaliador líder e um avaliador adjunto pertencentes à organização.

O tempo total de duração da avaliação realizada foi de 6 horas, distribuídas em dois dias, para a fase de abrangência, e de 4 horas, distribuídas em dois dias, para a fase de profundidade.

### **5.3.1. Avaliação em Abrangência**

Da mesma forma que na avaliação descrita acima, na avaliação da Equipe 2 foram seguidos os passos do método PAM, onde a primeira atividade foi a seleção da equipe de avaliação. Como a organização contava com profissionais com conhecimento suficiente para interpretar o modelo de referência e verificar a sua implementação na organização, foram selecionados um avaliador líder e um avaliador adjunto fora do perímetro avaliado para compor o time de avaliação. A utilização de membros da própria organização facilitou a realização das entrevistas, a coleta dos dados e a aceitação da equipe avaliada.

Nas atividades seguintes do método, a estrutura da organização foi estudada e mapeada na ferramenta Check-up Tool customizada para avaliação de processos de desenvolvimento de software. Isto foi feito através do cadastro dos objetivos de negócio e de TI da organização, criação de perímetros e ativos e do mapeamento dos ativos nos objetivos de TI e da determinação da relevância dos ativos. Considerando o objetivo de avaliação dos participantes do PRDS, os ativos criados representaram os desenvolvedores e o gerente avaliados. A classificação das diretrizes que seriam verificadas na etapa de abrangência e o *checklist* utilizado durante a avaliação foram os mesmos da avaliação da Equipe 1 e que foram utilizados nos três estudos de caso deste trabalho.

Assim como na avaliação da Equipe 1, foi realizado e executado um planejamento para a realização desta avaliação, executada através da utilização de entrevistas com os membros do programa. Ao término da avaliação, as informações foram traduzidas em controles implementados, não implementados ou não aplicáveis, e comentários e evidências foram adicionados para corroborar a classificação atribuída. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

### 5.3.1.1. Visão Geral dos Resultados

Os gráficos abaixo foram retirados do Relatório de Análise de Risco gerado pela ferramenta Check-up Tool e apresentam a visão geral da análise de risco e conformidade realizada.

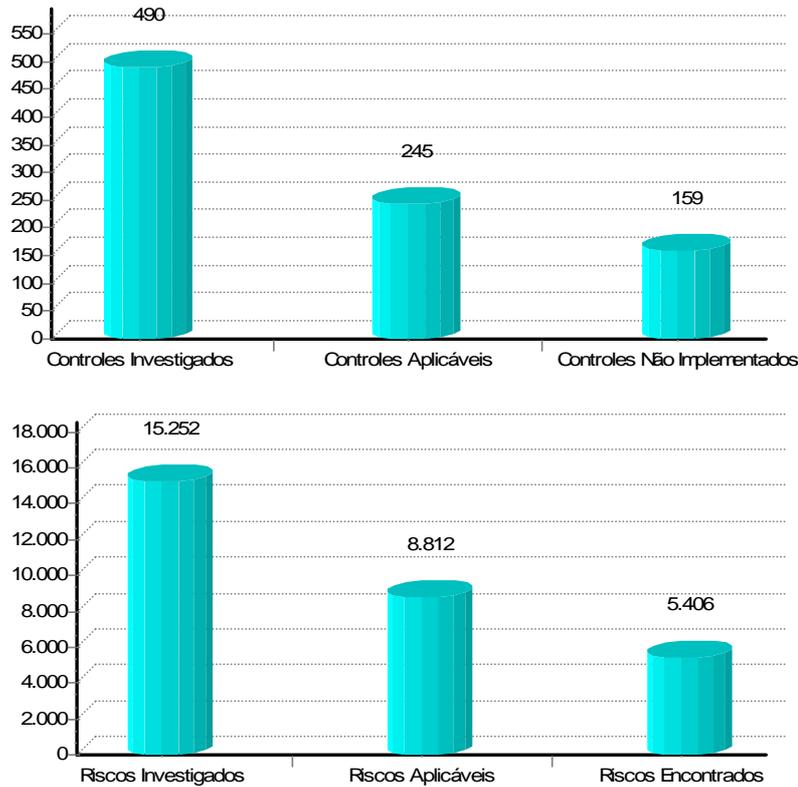


Figura 17: Equipe 2 – Visão geral dos resultados da avaliação em abrangência

Nos gráficos acima, podemos ver que uma boa quantidade dos controles investigados foi considerada Não Aplicável (50%). Isto ocorreu devido à natureza da organização avaliada e ao fato de um dos projetos do escopo da avaliação estar em sua fase inicial. Também é possível identificar um baixo índice de aplicação de boas práticas de desenvolvimento de software na organização, através da quantidade de controles não implementados (64,9%) e uma exposição razoável aos riscos identificados (61,35%). Analisando a relação Conformidade x Risco, podemos ver que o índice de conformidade baixo (35,1%), mas semelhante ao índice de segurança (38,65%), o que indica uma implementação razoável das boas práticas, que pode ser melhorada. Em uma implementação eficiente o índice de segurança é alto e o índice de conformidade é menor ou próximo a este, indicando que os controles com maior risco associado estão implementados.

### 5.3.1.1.1. Participantes do Programa (ativos)

Considerando o fato de a organização ter como um dos objetivos da avaliação verificar como as boas práticas da engenharia de software estavam sendo aplicadas por cada participante do programa, foram gerados resultados consolidados para cada participante, representado na ferramenta por ativos. A Tabela 24 abaixo é uma instância da tabela Risco Total por Ativo e apresenta os resultados gerais para cada participante, ordenados pelo índice PSR.

Nesta tabela podemos ver que, embora o gerente possua um índice de conformidade e de segurança maior que os participantes do programa, ele possui uma participação maior no índice PSR da avaliação. Este fato ocorre devido a sua maior relevância para a organização, o que significa que os controles não implementados representam uma maior exposição a riscos do que o mesmo conjunto de controles não implementados dos demais participantes, ou seja, se uma ameaça se concretizar em uma atividade realizada pelo gerente, ela terá um impacto maior pra a organização do que uma manifestação em um participante. Sendo assim, uma atenção especial deve ser dada à implementação de boas pelo gerente do programa.

Tabela 24: Equipe 2 – Risco total por participantes

Ativo	PSR (checklist)	%PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança
- Checklist : Processo - MPS.BR - Abrangência				
PRDS - Gerente	1328	24,32%	45,1 %	48,21 %
PRDS - Participante 1	1299	23,79%	32 %	32,55 %
PRDS - Participante 2	1101	20,16%	42 %	42,83 %
PRDS - Participante 3	956	17,51%	22 %	25,43 %
PRDS - Participante 4	722	13,22%	34,09 %	35,19 %

As tabelas abaixo apresentam os resultados da análise de risco e conformidade de cada área de processo, consolidada por ativo, representando uma visão mais detalhada da Tabela 24. Estas tabelas representam instâncias da tabela Risco Total por Agrupamento, filtradas por ativo e ordenadas pelo índice PSR. Foi gerada uma tabela para cada participante avaliado, o que forneceu os dados de verificação da implementação das boas práticas desejados.

Tabela 25: Equipe 2 – Risco total por área de processo para o ativo Gerente

<b>Ativo: Gerente</b>				
Área de Processo	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança	%PSR
Gerência de Requisitos	252	12,5	16	18,98%
Garantia da Qualidade do Processo e do Produto	228	0	0	17,17%
Verificação	180	0	0	13,55%
Gerência do Projeto	180	54,55	63,41	13,55%
Definição do Processo Organizacional	164	0	0	12,35%
Integração do Produto	128	50	39,62	9,64%
Gerência de Configuração	112	50	50,88	8,43%
Solução Técnica	48	80	79,66	3,61%
Validação	36	66,67	80	2,71%
Desenvolvimento de Requisitos	0	100	100	0,00%

Tabela 26: Equipe 2 – Risco total por área de processo para o ativo Participante 1

<b>Ativo: Participante 1</b>				
Objetivos de Segurança	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Risco	%PSR
Gerência do Projeto	192	45,45	49,21	14,78%
Gerência de Requisitos	186	25	17,33	14,32%
Desenvolvimento de Requisitos	183	33,33	32,22	14,09%
Garantia da Qualidade do Processo e do Produto	171	0	0	13,16%
Verificação	135	0	0	10,39%
Definição do Processo Organizacional	123	0	0	9,47%
Gerência de Configuração	111	25	35,09	8,55%
Integração do Produto	96	50	39,62	7,39%
Validação	75	33,33	39,02	5,77%
Área de Processo	27	75	84,21	2,08%

### 5.3.1.2. Áreas de Processo

O segundo objetivo da organização avaliada era entender como as boas práticas estavam sendo aplicadas. Este objetivo foi atingido com a utilização de uma instância da tabela Risco Total nos Agrupamentos apresentada abaixo, onde os resultados obtidos estão ordenados pelo índice PSR. Nesta tabela é possível identificar que as áreas de processo de Gerência de Requisitos e Gerência de Projeto contribuem com o maior percentual dos riscos encontrados (as duas juntas concentram 30,63% dos riscos encontrados) e podem ser foco de uma análise mais elaborada para identificação e mitigação de riscos.

Tabela 27: Equipe 2 – Risco total por área de processo

Áreas de Processo	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança	%PSR
Gerência de Requisitos	838	22,5	20,19	15,50%
Gerência do Projeto	818	47,27	53,58	15,13%
Garantia da Qualidade do Processo e do Produto	798	0	0	14,76%
Desenvolvimento de Requisitos	599	43,33	51,85	11,08%
Definição do Processo Organizacional	574	0	0	10,62%
Verificação	540	0	0	9,99%
Integração do Produto	448	50	39,62	8,29%
Gerência de Configuração	443	35	43,64	8,19%
Solução Técnica	192	66,67	76	3,55%
Validação	156	58,33	69,77	2,89%

### 5.3.1.3.

#### Objetivos do Negócio

Embora o foco da avaliação fossem as áreas de processo, os resultados por objetivos de negócio também foram gerados e analisados, constituindo mais um critério para a tomada de decisão. A Tabela 28 foi gerada no Relatório de Análise de Risco e visualiza os resultados no nível dos objetivos do negócio, ordenadas pelo índice PSR. Nesta tabela é possível que os objetivos “Adquirir e Manter Pessoal Capaz e Motivado” e “Inovação do Produto e do Negócio” possuem a maior relação Relevância x Índice de Risco (maior relevância e menor Índice de Segurança), o que indica um maior comprometimento do seu alcance.

A pouca variação entre os valores apresentados na Tabela 28 deve-se à quantidade reduzida de papéis e responsabilidades nos projetos avaliados. Isto diminuiu a granularidade do mapeamento entre os ativos (participantes do programa) e os objetivos, fazendo com que estes contribuíssem para um conjunto muito semelhante de objetivos de TI e, conseqüentemente, para um conjunto muito semelhante de objetivos do negócio da organização.

Tabela 28: Equipe 2 – Consolidação do risco total por objetivos do negócio

Objetivo do Negócio	Relevância	Controles Implem.	Controles não implem.	Índice de Conformidade	Riscos Existentes	Índice de Segurança
Agilidade na Resposta a Mudanças nos Requisitos de Negócio (time to market)	Baixa	86	159	35.10 %	5406	38.65 %
Adquirir e Manter Pessoal Capaz e Motivado	Alta	86	159	35.10 %	5406	38.65 %
Inovação do Produto e do Negócio	Muito Alta	86	159	35.10 %	5406	38.65 %
Oferecer Produtos e Serviços Competitivos	Média	86	159	35.10 %	5406	38.65 %
Melhorar e Manter Produtividade Operacional e da Equipe	Média	71	130	35.32 %	4684	39.15 %
Transparência	Baixa	71	130	35.32 %	4684	39.15 %
Melhorar Serviços e Atendimento ao Cliente	Média	75	120	38.46 %	4450	40.90 %

### 5.3.2. Avaliação em Profundidade

Analisando as tabelas de resultados de conformidade e risco apresentadas acima, as áreas de processo “Gerência de Requisitos” e “Gerência do Projeto” foram identificadas como escopo da avaliação em profundidade. A determinação do escopo foi baseada na análise de risco, uma vez que a conformidade não era um atributo fundamental para a organização.

O passo seguinte na avaliação da Equipe 2 foi a realização de um planejamento para a avaliação em profundidade. Tendo em vista que os objetivos do negócio e de TI já estavam identificados da fase de abrangência e que a organização já estava entendida e mapeada, a atividade de planejamento consistiu na configuração da ferramenta Check-up Tool com os *checklists* relativos às áreas de processo selecionadas e na elaboração de uma agenda de entrevistas, uma vez que foi decidido seguir a mesma abordagem de coleta de dados da primeira fase (entrevistas e preenchimento dos *checklists* pela equipe de avaliação). Os resultados obtidos são apresentados e discutidos a seguir.

#### 5.3.2.1. Visão Geral dos Resultados

Os gráficos abaixo foram extraídos do Relatório de Análise de Risco e apresentam uma visão geral da quantidade de controles investigados e a sua classificação e a visão geral da análise de risco realizada. Neste gráfico podemos ver que uma grande quantidade de controles (74,4%) não se encontra implementado, o que indica um baixo índice de aplicação das boas práticas das áreas de processo analisadas.

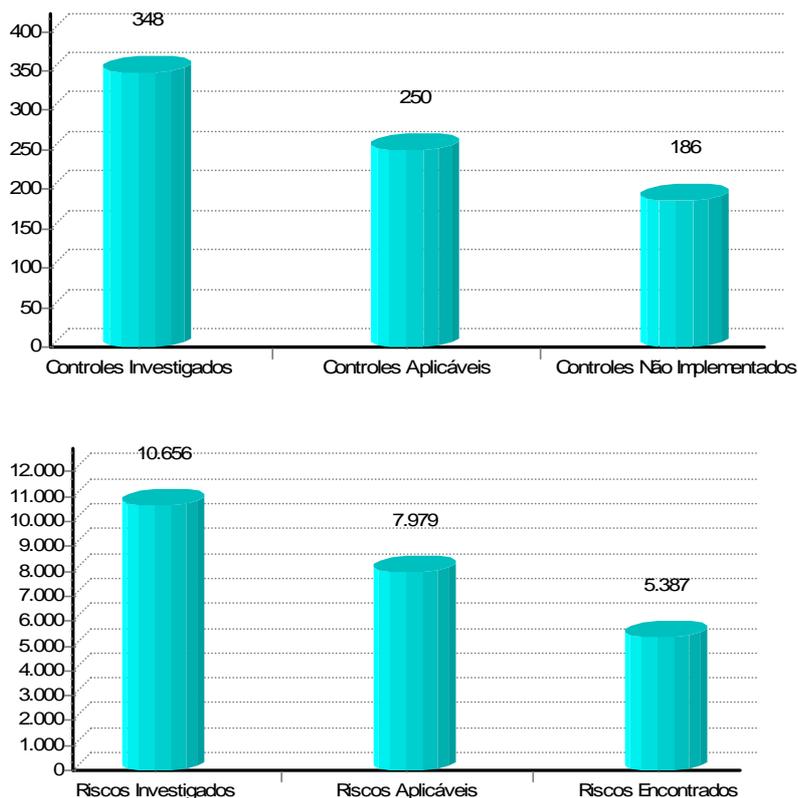


Figura 18: Equipe 2 – Visão geral dos resultados da avaliação em profundidade

#### 5.3.2.1.1. Áreas de Processo

Um plano de ação para a próxima iteração do ciclo de melhoria pode selecionar apenas uma das áreas de processo avaliadas, um conjunto de agrupamentos (atributos genéricos ou específicos de cada área) ou atacar os pontos de maior risco ou menor conformidade do escopo total da fase de profundidade. As instâncias das tabelas Risco Total por *Checklist* e Risco Total por Agrupamento, apresentadas abaixo com os dados da avaliação realizada, fornecem dados para a utilização das duas primeiras abordagens. Para a utilização da terceira abordagem é utilizada a tabela 10 Controles com Maior Risco Total, apresentada abaixo, ou Risco Total por Controle.

Tabela 29: Equipe 2: Consolidação do risco total por *checklist* (área de processo)

Nome Checklist	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Risco	%PSR
MPS.BR - Profundidade - GRE	3335	13,89	16,44	61,91%
MPS.BR - Profundidade - GPR	2052	41,51	48,55	38,09%

Tabela 30: Equipe 2: Risco total por agrupamento (atributos genéricos e específicos) para a área de processo de Gerência de Requisitos

<b>Gerência de Requisitos</b>				
Agrupamento	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança	%PSR
GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	1674	9,52	11,29	50,19%
Gerência de Requisitos	1108	16	19,07	33,22%
GRE - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	225	25	19,35	6,75%
GRE - AP3.1 - O Processo é Definido	168	0	0	5,04%
GRE - AP3.2 - O Processo Está Implementado	96	0	0	2,88%
GRE - AP1.1 - O Processo é Executado	64	75	66,67	1,92%

Tabela 31: Equipe 2: Risco total por agrupamento (atributos genéricos e específicos) para a área de processo de Gerência do Projeto

<b>Gerência do Projeto</b>				
Agrupamento	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança	%PSR
Gerência do Projeto	1636	40,24	45,39	79,73%
GPR - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	252	46,15	48,78	12,28%
GPR - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	72	33,33	33,33	3,51%
GPR - AP3.1 - O Processo é Definido	60	0	0	2,92%
GPR - AP3.2 - O Processo Está Implementado	32	0	0	1,56%
GPR - AP1.1 - O Processo é Executado	0	100	100	0,00%

Tabela 32: Equipe 2: 10 Controles com Maior Risco Total

Controle	Agrupamento	PSR	%PSR
Processo - MPS.BR - GPR13 - 1 - O planejamento do projeto deve ser monitorado.	Gerência do Projeto	210	3,90%
<p><b>Implementação:</b></p> <p>Este controle pode ser implementado utilizando-se os seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O monitoramento envolve, de maneira geral, a medição de valores e condições reais seguindo-se de comparações com valores padrões e estimativas de tendências futuras.</li> <li>- Parâmetros como cronograma, custos, trabalho realizado, artefatos produzidos, recursos utilizados devem ser identificados e monitorados. Valores desejados, aceitáveis e indesejáveis devem ser estipulados juntamente com critérios de avaliação.</li> <li>- Monitore os acordos e compromissos. Revise e documente os compromissos regularmente identificando os que não foram satisfeitos ou oferecem algum risco de não ser satisfeito. Acompanhar também o envolvimento dos interessados.</li> <li>- Monitore os riscos levantados para o projeto</li> <li>- Planeje as comunicações do projeto. Realize revisões de progresso e verificação de marcos de projeto. Distribua informações e relatos de desempenho. Faça o encerramento apropriado para tarefas, atividades e marcos definidos.</li> <li>- Crie e mantenha sistemas de acompanhamento de mudanças, gerência de configuração e gestão de projeto.</li> <li>- Lições aprendidas podem ser acrescentadas a base de conhecimento da empresa e atualizações nos artefatos organizacionais relacionados devem ser feitas.</li> </ul> <p>Exemplos de Artefatos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>" Registros e relatórios de desempenho e desvios</li> <li>" Cartas de compromisso e acordos</li> <li>" Registros de monitoramento de riscos</li> <li>" Resultados de revisões do projeto</li> </ul>			
MPS.BR - GRE - GRE6 - 1 - Inconsistências entre os planos do projeto e os requisitos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	180	3,34%
<p><b>Implementação:</b></p> <p>Este controle pode ser implementado através dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir critérios e procedimentos para verificação de consistência.</li> <li>- Montar uma equipe composta de patrocinadores, gerentes e os responsáveis pelos requisitos e definir uma agenda de verificação de consistência. É importante encontrar o equilíbrio certo entre a inclusão dos participantes desejados e a manutenção de uma revisão gerenciável e produtiva. Tenha cuidado para incluir somente os participantes que contribuirão para que os objetivos da revisão sejam atingidos. Em geral, é mais produtivo administrar várias sessões de revisão centradas com um pequeno número de participantes do que gerenciar uma única revisão envolvendo vários participantes.</li> <li>- Executar e atualizar a agenda de verificações ao longo do projeto, consertando as inconsistências encontradas e as suas conseqüências (artefatos podem ter sido desenvolvidos com a utilização dos dados inconsistentes).</li> <li>- Gerar e armazenar um laudo de cada iteração de verificação e correção. Este laudo deve conter fonte, condições e justificativa, soluções de correção e o plano de ação que foi utilizado.</li> </ul> <p>Exemplos de Artefatos Produzidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Laudo de verificação e correção de inconsistências</li> <li>* Documentos de critérios e procedimentos de verificação</li> </ul>			

MPS.BR - GRE - GRE6 - 2 - Inconsistências entre os planos do projeto e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	180	3,34%
MPS.BR - GRE - GRE6 - 3 - Inconsistências entre os requisitos e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	180	3,34%
Processo - MPS.BR - GPR6 - 1 - O cronograma do projeto deve ser estabelecido e mantido.	Gerência do Projeto	150	2,78%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 2 - As atividades do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	144	2,67%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 3 - Os resultados do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	144	2,67%
MPS.BR - GRE - AP2.2 - RAP9 - 2 - Os produtos de trabalho devem ser revistos.	GRE - AP2.2 - Os Produtos de Trabalho do Processo São Gerenciados	144	2,67%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 1 - O estado do processo de gerência de requisitos devem ser revisto com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	135	2,51%
Processo - MPS.BR - GPR2 - 2 - As tarefas do projeto devem ser estimadas.	Gerência do Projeto	128	2,38%
Processo - MPS.BR - GPR10 - 1 - O esforço para os produtos de trabalho e tarefas deve ser estimado com base em dados históricos ou referências técnicas.	Gerência do Projeto	128	2,38%

Tendo os dados gerados pela ferramenta e as abordagens possíveis para a melhoria, optou-se por amadurecer e aprimorar os pontos de maior risco, representados pelos controles com maior índice PRS. Sendo assim, foi utilizada a instância da tabela 10 Controles com Maior Risco Total (Tabela 32) e foi gerada uma instância do Relatório Operacional de Risco, que contém o resumo dos controles analisados, apresentando os ativos em que ele não está implementado e os comentários adicionados durante a análise. Estes documentos foram utilizados na elaboração de uma proposta de plano de ação para a melhoria de processos e treinamentos da equipe 2.

Considerando o objetivo de também avaliar os participantes do programa, foi gerada, para cada integrante, uma instância da tabela Risco Total por Agrupamento, que fornece uma visão geral de como as boas práticas de engenharia de software estão sendo aplicadas por cada um, através da consolidação dos resultados da análise de risco e conformidade dos agrupamentos. Para obter uma visão mais detalhada, foram geradas também instâncias das tabelas Risco Total por Controle (foram utilizados filtros para gerar uma instância por participante).

### **5.3.3. Avaliação em Profundidade - CMMI**

Com o objetivo de verificar a solução proposta neste trabalho em outros modelos e normas de referência, os dados coletados durante a fase de profundidade da avaliação da Equipe 2 foram utilizados para povoar os *checklists* das áreas de processo “Planejamento de Projetos”, “Monitoramento e Controle de Projetos” e “Gerência de Requisitos” baseados no CMMI nível 2, versão 1.2. Estas áreas de processo foram escolhidas pelo seu alto grau de semelhança com as áreas de processo “Gerência de Configuração” e “Gerência de Projetos” do MPS.BR, o que possibilitou o reaproveitamento dos dados coletados durante as entrevistas realizadas.

Os resultados obtidos foram bastante semelhantes. A única diferença notada foram os valores mais altos para os índices PSR consolidados, devido à maior granularidade do modelo e, conseqüentemente, ao maior número de controles de verificação nos *checklists*.

### **5.4. Equipe 3**

A Equipe 3 pertence a uma organização prestadora de serviços na área de TI e que possui três projetos internos de desenvolvimento e manutenção de produtos.

O escopo da avaliação constituiu em dois dos projetos internos e na área administrativa da organização, contando com a participação de nove integrantes.

O objetivo principal da avaliação realizada foi iniciar um ciclo de melhoria contínua na organização, através da identificação de áreas de processo deficitárias e a elaboração de um plano de ação para a primeira iteração deste ciclo.

Considerando a existência de uma cultura de qualidade e melhoria contínua na organização, a equipe de avaliação se restringiu a um consultor responsável por configurar a ferramenta, enviar questionários e consolidar os resultados. A avaliação da Equipe 3 teve cada uma das suas fases (abrangência e profundidade) realizadas em 4 horas, divididas em dois dias.

#### **5.4.1. Avaliação em Abrangência**

A avaliação da Equipe 3 utilizou o método PAM para guiar a sua realização, executando os passos definidos para a avaliação em abrangência. Como

mencionado acima, a seleção da equipe de avaliação levou em consideração o fato da equipe avaliada já possuir o conhecimento do modelo MPS.BR, utilizado como referência. Este fato abriu espaço para a utilização de questionários como meio de coleta de informações, o que diminuiu o tempo para a realização da avaliação e permitiu a redução da equipe a apenas um avaliador (pertencente à própria organização) com a tarefa de apenas configurar e consolidar a avaliação.

Em seguida, a estrutura da organização foi estudada e mapeada na ferramenta Check-up Tool customizada para avaliação de processos de desenvolvimento de software. Os objetivos de negócio e de TI da organização foram cadastrados, os perímetros e ativos forma definidos e o mapeamento dos ativos nos objetivos de TI a da determinação da relevância dos ativos foram realizados. Os ativos utilizados nesta avaliação representaram os processos de cada perímetro, sendo criado um ativo para o perímetro de cada projeto de desenvolvimento e manutenção de produto adicionado ao escopo e um ativo para o perímetro dos processos administrativos. Para cada participante do perímetro foi criado um componente no ativo, representando a visão dos participantes para os processos avaliados.

O escopo do modelo de referência utilizado foi o nível D do MPS.BR, exceto os processos de “Aquisição”, “Adaptação do Processo para Gerência de Projetos”, “Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional”, “Treinamento” e “Integração do Produto”. A classificação das diretivas do modelo utilizadas na fase de abrangência foi a mesma utilizada nas avaliações da Equipe 1 e da Equipe 2.

A etapa de planejamento e execução se limitou ao cadastramento do e-mail dos participantes na ferramenta e na atualização e consolidação dos dados recebidos. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

#### **5.4.1.1. Visão Geral dos Resultados**

Os gráficos abaixo foram retirados do Relatório de Análise de Risco gerados pela ferramenta Check-up Tool, com os dados coletados ao longo da avaliação em abrangência realizada, e fornecem uma visão geral dos resultados obtidos. Podemos verificar que uma grande quantidade de controles foi considerada aplicável. Também é possível identificar um índice de não conformidade

(58,58%) e (51,91%) risco consideráveis e uma implementação de controles equilibrada (índice de segurança e conformidade médio, indicando uma implementação de controles de alto, baixo e médio risco), mas ainda não eficiente.

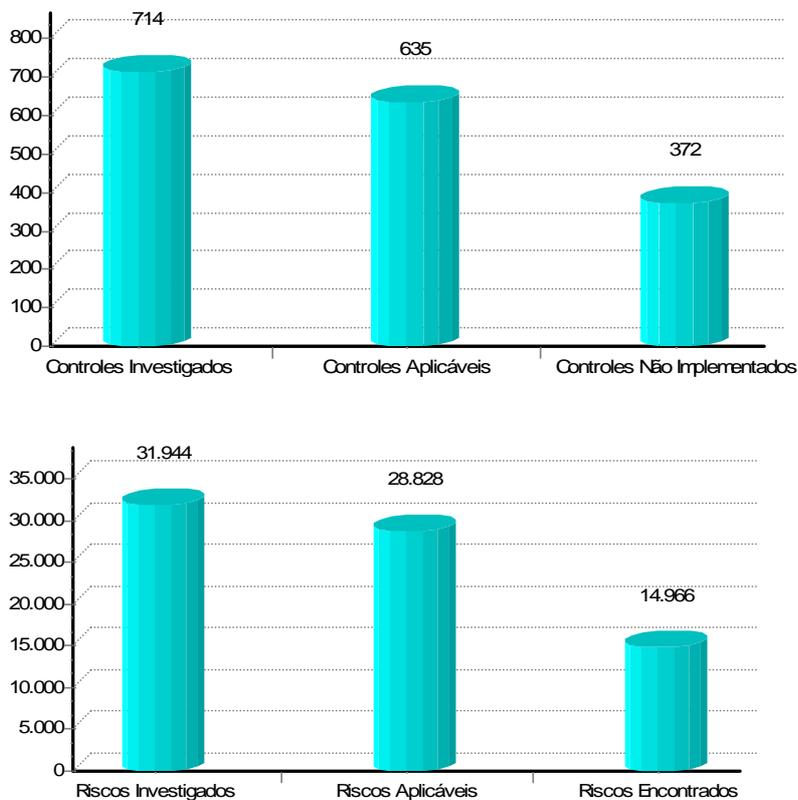


Figura 19: Equipe 3: Visão geral dos resultados da avaliação em abrangência

#### 5.4.1.2. Perímetros

Com o objetivo de verificar os riscos e a conformidade dos processos nos projetos avaliados e na estrutura administrativa da organização, foi gerada e analisada uma instância da tabela Risco Total por Agrupamento para cada perímetro (departamento ou unidade organizacional) avaliado. Também foi utilizada nesta análise a Tabela 33, apresentada abaixo, que foi retirada do Relatório de Análise de Risco e apresenta os resultados consolidados para cada perímetro. O resultado final desta análise foi utilizado pelos gerentes dos projetos e pelos responsáveis pelos processos administrativos como guia para ações locais e pela alta gerência da organização, como uma das variáveis para o direcionamento dos esforços de melhoria.

Tabela 33: Equipe 3 – Resultados consolidados por perímetro avaliado

Perímetro	Índice de Não Conformidade	Riscos Evitados	Riscos Existentes	Índice de Risco	% Risco Existente
Projeto 1	53,87 %	10440	<b>9436</b>	47,47	63,05 %
Administração	65,24 %	2742	<b>4026</b>	59,49	26,90 %
Projeto 2	72,34 %	680	<b>1504</b>	68,86	10,05 %

### 5.4.1.3.

#### Objetivos do Negócio

A segunda análise realizada foi o estado de risco e a conformidades dos objetivos do negócio da organização. Para esta tarefa, a tabela de consolidação dos resultados da avaliação nos objetivos do negocio, gerada dentro do Relatório de Análise de Risco e apresentada abaixo, foi utilizada. Os resultados encontram-se ordenados pelo índice de segurança e relevância.

Tabela 34: Equipe 3: Resultados consolidados por objetivo do negócio

Objetivos do Negócio	Relevância	Índice de Conformidade	Riscos Evitados	Riscos Existentes	Índice de Segurança
Oferecer Produtos e Serviços Competitivos	Muito Alta	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Otimizar a Utilização de Ativos	Muito Alta	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Aumentar Receita	Alta	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Adquirir e Manter Pessoal Capaz e Motivado	Média	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Melhorar e Manter Produtividade Operacional e da Equipe	Média	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Agilidade na Resposta a Mudanças nos Requisitos de Negócio (time to market)	Média	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Transparência	Baixa	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Inovação do Produto e do Negócio	Baixa	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Obter Informações Úteis e Confiáveis para a Tomada de Decisões Estratégicas	Muito Baixa	41.42 %	13862	14966	48.09 %
Diminuir os Custos dos Processos	Média	44.20 %	11120	10940	50.41 %
Retorno de Investimento	Média	44.20 %	11120	10940	50.41 %

A partir desta tabela, foram identificados os objetivos “Oferecer Produtos e Serviços Competitivos” e “Otimizar a Utilização de Ativos” como prioritários, uma vez que possuem maior relação Risco x Relevância. Em seguida, foi gerada uma instâncias da tabela Risco Total por Agrupamento, filtrada apenas com os resultados dos objetivos selecionados. Esta tabela é apresentada abaixo.

Tabela 35: Equipe 3 – Resultado consolidado dos agrupamentos, para os objetivos do negócio selecionados

Objetivos de Segurança	PSR	Índice de Conformidade	Índice de Segurança	%PSR
<b>Gerência de Requisitos</b>	<b>2297</b>	<b>26,14</b>	<b>32,06</b>	<b>15,35%</b>
<b>Gerência do Projeto</b>	<b>2250</b>	<b>56,33</b>	<b>63,66</b>	<b>15,03%</b>
Desenvolvimento de Requisitos	2023	40	45,41	13,52%
Garantia da Qualidade do Processo e do Produto	1960	19,64	24,73	13,10%
Medição e Análise	1464	17,5	16,01	9,78%
Definição do Processo Organizacional	1436	8,33	14,32	9,60%
Solução Técnica	1315	38,18	45,64	8,79%
Gerência de Configuração	900	62,5	70,11	6,01%
Validação	673	56,76	65,61	4,50%
Verificação	648	64,1	69,71	4,33%

Com os resultados apresentados nesta seção e na seção anterior, as áreas de processo de “Gerência de Projetos” e “Gerência de Requisitos” foram selecionadas como o escopo da próxima fase da avaliação (avaliação em profundidade).

#### 5.4.2. Avaliação em Profundidade

Com o intuito de diminuir o impacto na organização, o escopo da avaliação, constituído de dois projetos de produtos desenvolvidos pela organização e pelos processos administrativos, foi desmembrado para a realização em duas etapas. Os resultados apresentados abaixo se restringem aos dois projetos, uma vez que se decidiu postergar a fase de profundidade para os processos administrativos.

Aproveitando novamente o conhecimento dos membros da organização referente ao modelo MPS.BR, o meio utilizado para a coleta de dados foram os questionários distribuídos via *web*. Em cada ativo (processo de um projeto avaliado) foram adicionados dois componentes associados a cada integrante que responderia os questionários, representando os *checklists* das áreas de processo “Gerência de Projetos” e “Gerência de Requisitos”.

Como a estrutura da organização, com seus perímetros, ativos e objetivos do negócio e de TI negócio, já estava configurada na ferramenta, a etapa de planejamento se restringiu ao cadastro dos novos controles e ao envio dos questionários pelo avaliador.

### 5.4.2.1. Visão Geral dos Resultados

Os gráficos abaixo foram retirados do Relatório de Análise de Risco e apresentam a visão geral da avaliação realizada. Neles podemos ver uma utilização quase total dos controles investigados, indicado por um índice de 95,93% de controles considerados aplicáveis. Também é possível verificar um alto índice de não conformidade (66,66%) e de risco (62,23), indicando uma baixa maturidade das áreas de processo investigadas na organização.

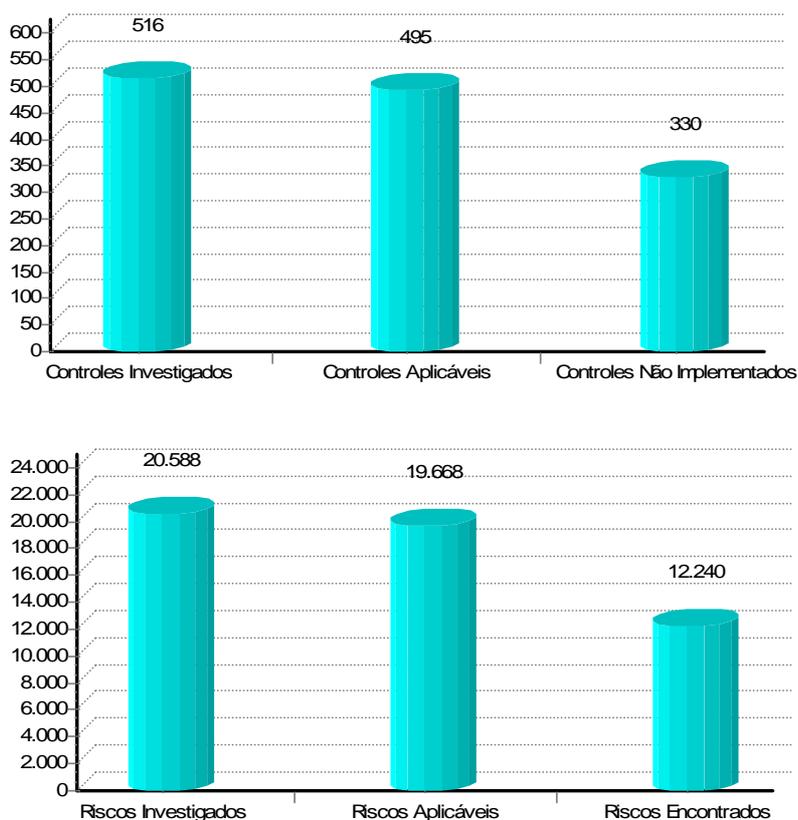


Figura 20: Equipe 3: Visão geral dos resultados da avaliação em profundidade

### 5.4.2.2. Objetivos do Negócio

Assim como na fase de abrangência, o parâmetro utilizado para priorizar o investimento em qualidade foram os objetivos do negócio. Os resultados da análise de risco consolidados por objetivos do negócio e de TI, presentes no Relatório de Análise de Risco foram utilizados para a identificação do objetivo do negócio da organização que deveria ser abordado com maior urgência. O objetivo selecionado após a análise foi “Oferecer Produtos e Serviços Competitivos”.

### 5.4.2.3. Plano de Ação

A partir da identificação do objetivo do negócio, foi gerada uma instância da tabela 10 Controles com Maior Risco Total (Tabela 37), filtrada pelo objetivo de negócio selecionado, e do Relatório Operacional de Riscos (ROR). Os dados contidos nestes documentos foram utilizados na elaboração de uma proposta de plano de ação, identificando os controles que deveriam ser implementados na próxima iteração do ciclo de melhoria (10 Controles com Maior Risco Total) e fornecendo propostas de solução e comentários sobre o seu estado atual, fornecidos pelos membros da organização ao longo da avaliação (ROR) e pela base de conhecimento adicionada à ferramenta Check-up Tool.

Tabela 36: Equipe 3 - 10 Controles com Maior Risco Total

Controle	Agrupamento	PSR	%PSR
Processo - MPS.BR - GPR6 - 2 - O orçamento do projeto deve ser estabelecido e mantido.	Gerência do Projeto	220	1,80%
<p><b>Implementação:</b></p> <p>Este controle pode ser implementado através dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>" Identificar os marcos importantes do projeto. Para tanto a WBS pode ser alterada. Nestes marcos, ou milestones, devem ser definidos produtos a serem entregues, acordos a serem celebrados ou concluídos, reavaliações de estimativas de tempo, esforço e custo.</li> <li>" Identificar premissas do cronograma como por exemplo: estimativas de durações e datas iniciais, ciclos, caminhos alternativos, possibilidade de desvios e erros, nível de confiança.</li> <li>" Identificar restrições como por exemplo: fatores que limitam a flexibilidade gerencial, durações máximas ou mínimas, entradas e saídas obrigatórias, limitações de recursos.</li> <li>" Identificar dependências das tarefas. Dependências de sequenciamento das mesmas, dependência de recursos.</li> <li>" Definir, ganhar apoio e comunicar o orçamento.</li> <li>" Estabelecer mecanismos de revisão, monitoramento e ações corretivas.</li> </ul> <p>Exemplos de Artefatos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>" Cronograma do projeto</li> <li>" Caminho crítico das tarefas</li> <li>" Dependência das tarefas</li> <li>" Orçamento do projeto</li> </ul> <p>Atenção! Controle elaborado para ambientes genéricos. Avaliar aplicabilidade e possíveis impactos antes da implementação em ambiente de produção.</p>			

Processo - MPS.BR - GPR6 - 1 - O cronograma do projeto deve ser estabelecido e mantido.	Gerência do Projeto	220	1,80%
<b>Implementação:</b>			
Este controle pode ser implementado através dos seguintes procedimentos:			
" Identificar os marcos importantes do projeto. Para tanto a WBS pode ser alterada. Nestes marcos, ou milestones, devem ser definidos produtos a serem entregues, acordos a serem celebrados ou concluídos, reavaliações de estimativas de tempo, esforço e custo.			
" Identificar premissas do cronograma como por exemplo: estimativas de durações e datas iniciais, ciclos, caminhos alternativos, possibilidade de desvios e erros, nível de confiança.			
" Identificar restrições como por exemplo: fatores que limitam a flexibilidade gerencial, durações máximas ou mínimas, entradas e saídas obrigatórias, limitações de recursos.			
" Identificar dependências das tarefas. Dependências de sequenciamento das mesmas, dependência de recursos.			
" Definir, ganhar apoio e comunicar o cronograma.			
" Estabelecer mecanismos de revisão, monitoramento e ações corretivas.			
Exemplos de Artefatos			
" Cronograma do projeto			
" Caminho crítico e dependência das tarefas			
" Orçamento do projeto			
Atenção! Controle elaborado para ambientes genéricos. Avaliar aplicabilidade e possíveis impactos antes da implementação em ambiente de produção.			
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 4 - Problemas e oportunidades de melhoria identificados na execução da gerência de configuração devem ser solucionados.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	240	1,96%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 3 - Os resultados do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	240	1,96%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 2 - As atividades do processo de gerência de requisitos devem ser revistas com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	240	1,96%
MPS.BR - GRE - AP2.1 - RAP8 - 1 - O estado do processo de gerência de requisitos devem ser revisto com a gerência.	GRE - AP2.1 - O Processo é Gerenciado	240	1,96%
MPS.BR - GRE - GRE6 - 3 - Inconsistências entre os requisitos e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	256	2,09%
MPS.BR - GRE - GRE6 - 2 - Inconsistências entre os planos do projeto e os artefatos devem ser identificadas.	Gerência de Requisitos	256	2,09%
MPS.BR - GRE - GRE7 - 2 - Solicitações de mudança nos requisitos devem ser analisadas.	Gerência de Requisitos	320	2,61%
Processo - MPS.BR - GPR13 - 1 - O planejamento do projeto deve ser monitorado.	Gerência do Projeto	340	2,78%

A partir das avaliações realizadas nos três estudos de caso, as organizações avaliadas iniciaram a primeira etapa de um ciclo de melhoria de processos. A Organização 1, a qual pertence a Equipe 1 avaliada, está em fase de negociação para a implementação de melhorias na área de processo selecionada. As organizações Organização 2 e Organização 3, as quais pertencem a Equipe 2 e

Equipe 3, respectivamente, encontram-se em um processo de planejamento da implementação de um plano de ação para a melhoria de processos.