

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

Departamento de Eletrônica e de Computação

Sistema de Gerenciamento e Automatização de Cálculo de Indicadores (SGACI)

Autor:

Dmitri Lima da Silva Antunes

Orientador:

Antônio Cláudio Gómez de Souza, M. Sc.

Examinador:

Prof.

Examinador:

Prof.

DEL

Agosto de 2009

O poder da razão guia para a torre da sabedoria.
(Dmitri Antunes)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família a qual contribuiu inteiramente na minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTO

Nestes quatro anos e meio de graduação de intenso estudo e dedicação, agradeço, sinceramente, a todos que me apoiaram e auxiliaram direta ou indiretamente em uma conquista indelével de formação pessoal e profissional.

Ao professor Antônio Cláudio pela orientação e realização concreta deste trabalho.

Aos professores Joares Bastos, Fernando Baruqui e José Gabriel pelas contribuições na minha formação acadêmica.

Ao professor e amigo Luis Antonio Brasil Kowada pelo comprometimento e participação neste trabalho.

À família Marotta: tio Jorge e tia Lúcia, pela preocupação e conselhos constantes e, especialmente, ao meu primo Leonardo Marotta que sempre o tive como exemplo.

Ao meu sábio avô Agarico pelo incentivo, reconhecimento e pelas palavras de atenção e conforto em todos os momentos.

Ao meu avô Onezio e à minha avó Elizia pelo interesse e satisfação que sempre tive em tê-los por perto, além da grande consideração.

Aos meus tios maternos, incluindo minha madrinha Margarida, pela convivência.

A toda a família Antunes pela familiaridade e harmonia de todos, da qual possuo grande prazer e orgulho de pertencer.

À minha admirável família: minha irmã Ximene e meus pais Paulo e Helena por toda infinita dedicação, preocupação, atenção, carinho e investimento em mim que tento retribuir da melhor forma.

A todos meus amigos da faculdade, em particular, Lino Ferraz, pelos momentos de brincadeiras, amizade e auxílio nos projetos.

Ao meu amigo e grande músico Rudá Issa pela sincera amizade desde a infância e toda sua família pela qual tenho grande consideração.

À minha amiga Alessandra Braga pela qual tenho grande admiração, além de tê-la como uma pessoa especial.

RESUMO

Este trabalho aborda a análise do processo de absorção e cálculo de indicadores das diversas áreas de função da empresa cliente Vale do Rio Doce no projeto de rotina **Fábrica de Indicadores**, iniciado em Maio de 2008 pela empresa de Consultoria e Engenharia de Gestão, Visagio. Nesse sentido, pretende-se atender a uma necessidade de sistematizar e automatizar o procedimento de cálculo de indicadores baseado numa orientação de script manual, através do desenvolvimento de uma metodologia de sistema computacional. A finalidade principal do trabalho, portanto, é de se integrar às ferramentas já desenvolvidas pela Visagio, servindo de forma auxiliar à eliminação, pelo menos, parcial do procedimento manual de cálculo do indicadores, além de uma forma alternativa de gerenciamento das demandas de rotina.

Palavras-Chave: Indicadores, Automatização, Banco de Dados

SIGLAS

SGACI – Sistema de Gerenciamento e Automatização de Cálculo de Indicadores
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
VALE – Vale do Rio Doce
DISC – Departamento Interno de Serviços Compartilhados
MVC – *Model View Controller*
OO – *Object-Oriented* (Orientação a Objetos)
SQL – *Structured Query Language* (Linguagem de Consulta Estruturada)
KPI's – *Key Performance Indicators* (Indicadores Chaves de Desempenho)
DTI – Departamento de Tecnologia da Informação
CBPP – Construction Best Practice Programme (Melhor Prática para Construção de Programa)
PMPF – Performance Management Process Framework (Processo de Gerenciamento de Desempenho de Framework)
BSC – *Balanced Scorecard* (Indicadores Balanceados de Desempenho)
AMP – Análise de Melhoria de Processos
SMDO – Sistema de Medição do Desempenho Organizacional
CSC – Centro de Serviços Compartilhados
SLA – *Service Level Agreement* (Acordo de Nível de Suporte)
PGPS – Plano para o Gerenciamento de Projeto de Software
ERS – Especificações de Requisitos de Software
XML`s – *Extensibles Markup Language* (Linguagem de Marcação Extensível)

Sumário

1	Introdução	1
	1.1. – Tema	1
	1.2. – Delimitação	1
	1.3. – Justificativa	2
	1.4. – Objetivos	2
	1.5. – Metodologia	3
	1.6. – Descrição	4
2	Indicadores	5
	2.1. – Conceito	5
	2.2. – Métodos de Criação	8
	2.3. – Gestão de Medição	9
	2.4. – Tipos e Requisitos	13
	2.5. – Projeto Fábrica de Indicadores	16
	2.6. – Processos de Otimização	21
3	Especificidades do SGACI	26
	3.1. – PGPS – Plano para o Gerenciamento de Projeto de Software ..	26
	3.1.1. – Sumário do Projeto	26
	3.1.2. – Evolução do Plano	27
	3.1.3. – Definições	27
	3.1.4. – Organizações do Projeto	27
	3.1.5. – Processos de Gerenciamento	28

3.1.6. – Processos Técnicos	31
3.1.7. – Planos Para os Processos de Suporte	32
3.2. – ERS – Especificações de Requisitos de Software	33
3.2.1. – Descrição Geral	33
3.2.2. – Requisitos Específicos	35
4 Projeto do SGACI	52
4.1. – Implementação	52
4.1.1. – Implementação em Módulos	52
4.2. – Dependências	53
4.2.1. – Dependências entre módulos	53
4.2.2. – Dependências entre as ferramentas de automatização	54
4.3. – Descrição das Interfaces	54
4.3.1. – Interfaces dos Módulos	54
5 Manual do Usuário e Testes	56
5.1. – Manual do Usuário	56
5.1.1. – Interface de Operações	56
5.1.2. – Atualização do Sistema	59
5.2. – Plano de Testes	60
5.2.1. – Finalidade	60
5.2.2. – Descrição	60
5.2.3. – Especificação dos Testes	62
5.2.4. – Casos de Testes	65
5.2.5. – Procedimentos de Testes	67

	5.3. – Testes da Automatização das Ferramentas	69
	5.3.1. – Ferramentas	69
	5.3.2. – Cálculo do Indicador Automatizado	69
6	Conclusão	72
7	Bibliografia	73

Lista de Figuras

FIGURA 1 – Modelo de Gestão de Desempenho	10
FIGURA 2 – Níveis da Gestão por Processos	11
FIGURA 3 – Diferenciação de métricas	11
FIGURA 4 – Modelo de Indicadores de Desempenho de TI	12
FIGURA 5 – Modelo de Determinação de Indicadores	13
FIGURA 6 – Metodologia de Implementação dos Indicadores	13
FIGURA 7 – Gráfico do Modelo CSC	16
FIGURA 8 – Diagrama de Gestão do CSC	17
FIGURA 9 – Programa de Implementação do CSC da Vale	17
FIGURA 10 – Organograma das gerências do CSC da Vale	18
FIGURA 11 – Perspectiva do Tempo para Adoção do Modelo CSC	18
FIGURA 12 – Cronograma de Absorção de Indicadores da Fábrica	19
FIGURA 13 – Gráfico Divulgações/Mês (Junho – Setembro)	19
FIGURA 14 – Gráfico de Performance do indicador ADP	20
FIGURA 15 – Gráfico de Performance do indicador ADP alterado	20
FIGURA 16 – Gráfico de Performance da Qualidade do Atendimento	21
FIGURA 17 – Etapas de Geração dos Indicadores	21
FIGURA 18 – Fluxograma para o Processo de Solicitação de Insumo	22
FIGURA 19 – Fluxograma para o Processo de Execução de Rotina	22
FIGURA 20 – Fluxograma para o Processo de Divulgação do Produto	22
FIGURA 21 – Melhorias do DashBoard	23
FIGURA 22 – Dashboard CSC para Indicadores de Processo	23
FIGURA 23 – Dashboard do Extrato CSC	24
FIGURA 24 – Dashboard dos Relatórios de Custeio GAOPR	24
FIGURA 25 – Ferramenta de Controle de Demandas	24

FIGURA 26 – Esquema Explicativo do Processo de Automatização	25
FIGURA 27 – Cronograma do Projeto de Automatização dos Indicadores	29
FIGURA 28 – Modelo de Arquitetura MVC	34
FIGURA 29 – Diagrama De Casos de Uso (Administrador)	36
FIGURA 30 – Diagrama De Casos de Uso (Operador)	37
FIGURA 31 – Diagrama de Classes	43
FIGURA 32 – Relações entre as Interfaces e os Pacotes do Sistema SGACI ..	54
FIGURA 33 – Sequências de Interfaces	55
FIGURA 34 – Janela do Login	56
FIGURA 35 – Janela das Operações Principais	57
FIGURA 36 – Janela das Operações Clientes	58
FIGURA 37 – Janela das Operações de “Incluir” Clientes	58
FIGURA 38 – Janela das Operações de “Editar” ou “Excluir” Clientes	59
FIGURA 39 – Janela das Operações de “Listar” Clientes	59
FIGURA 40 – Insumo do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP”	70
FIGURA 41 – Ferramenta do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP” ..	70
FIGURA 42 – Produto do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP” ...	71

Lista de Tabelas

QUADRO 1 – Plano de Gerenciamento de Riscos RMMM	30
--	----

Capítulo 1

Introdução

1.1. – Tema

O tema do trabalho é a análise do processo de absorção e cálculo de indicadores de distintas áreas de atuação para a empresa cliente Vale do Rio Doce. Em maio de 2008, a empresa de Consultoria e Engenharia de Gestão, Visagio, através de outsourcing propôs o projeto de rotina “Fábrica de Indicadores” cuja responsabilidade principal é o tratamento de insumos de base e cálculo dos indicadores das distintas áreas de função da Vale. Com base nisso, pretende-se atender a uma necessidade de sistematizar e automatizar o procedimento de cálculo de indicadores, baseado numa orientação de script manual desenvolvido pelo próprio cliente, através do desenvolvimento de uma metodologia de sistema computacional. Considerando que, praticamente, todos os insumos são bases desenvolvidas, originalmente, em banco de dados Oracle com disponibilidade em arquivos nos formatos do excel, texto, caractere separado por vírgula (csv) e access, pode-se, portanto propor um sistema de gerenciamento que absorva os indicadores organizadamente e automatize o tratamento dos insumos na estruturação do cálculo como produto relevante do indicador.

Desta forma, o procedimento manual é substituído pela automatização do cálculo e da formatação, permitindo maior eficiência na validação de todo processo e reduzindo consideravelmente eventuais erros manuais.

1.2. – Delimitação

O objeto de estudo é o método de tratamento de insumos para o desenvolvimento do cálculo de indicadores para as distintas áreas afins da Vale do Rio Doce. A análise e metodologia para desenvolvimento do sistema estão voltadas ao processo de gerenciamento e automatização do procedimento de cálculo dos indicadores

e formatação dos resultados em modelos definidos, e não no controle da performance, desempenho de cálculo ou mesmo na avaliação dos insumos e produtos gerados.

O sistema é resultado de uma demanda interna contribuindo de forma alternativa para o exercício de rotina da Fábrica de Indicadores, e não um software de atendimento ao cliente direto.

1.3. – Justificativa

Diversas empresas, atualmente, utilizam indicadores como meios mais eficazes para medição de status e análise de resultados. Os indicadores são muito bons para medir e gerenciar desempenho, mas é importante notar que nem todo indicador é de desempenho. Os diferentes formatos de aplicação de cálculo sugerem distintas formas de utilização para finalidades bem definidas.

Genericamente, indicadores são informações que representam um determinado evento ou fenômeno. Os indicadores de desempenho, em particular, são utilizados para alcançar resultados ou características desejáveis de uma iniciativa, processo, estratégia ou negócio de uma empresa. Os indicadores que medem os resultados dos processos finalísticos, de apoio ou de gestão que têm impacto direto no cumprimento da missão da organização são denominados de indicadores chaves de desempenho (ICDs ou KPI's - *Key Performance Indicators*). Surge, então, a necessidade de otimização de processos que minimizem o esforço de cálculo e tornem os resultados mais apurados e precisos, tendo em vista a importância de analisar aspectos de interesse para a organização como ocorre em diferentes áreas da Vale do Rio Doce.

Nesse sentido, o presente trabalho se enquadra no atendimento a essa necessidade, buscando integração de dados de forma a conciliar uma sistematização de informações e automatizações que correspondam a uma evolução significativa do projeto Fábrica de Indicadores.

1.4. – Objetivos

O objetivo geral é propor um sistema de gerenciamento e automatização de cálculo de indicadores que contribua para a redefinição do procedimento de cálculo igualmente como funcione como um gerenciador de dados. Desta forma, têm-se como

objetivos específicos: (1) relacionar o sistema com o DashBoard já criado pela Visagio assegurando um banco de dados alternativo com descrições mais detalhadas de cada indicador; (2) permitir operações de dados cadastrados e uma visão complementar dos indicadores absorvidos; (3) elaborar uma forma objetiva de interagir o sistema com as ferramentas de automatizações realizáveis para cada indicador.

1.5. – Metodologia

A metodologia deste trabalho objetiva inspecionar facilidades a partir da elaboração de um sistema que atendam necessidades sobre o projeto, como: gerar *accountability*, identificando responsáveis para cada resultado apresentado; criar *empowerment*, delegando mais autonomia para o operador; nortear a rotina dos funcionários do projeto Fábrica de Indicadores, dando às diversas áreas de organização senso de prioridades, eliminando sobreposição de esforços; garantir alinhamento e padronização das áreas da Vale em questão em relação ao gerenciamento dos indicadores.

Todo o desenvolvimento segue uma arquitetura MVC (*Model View Controller*) com independência nas distintas camadas de atividade (Interface, Controladores e Banco de Dados) com o estabelecimento de uma comunicação interligada. A justificativa é pela manutenção que se torna muito mais simples, pois há isolamento e independência de módulos. Por exemplo, caso ocorra alguma alteração no banco de dados, a alteração será mínima, em uma das camadas.

O sistema, baseado em análise OO (*Object-Oriented*), será independente da viabilidade de qualquer outro, apenas vinculado à instalação da máquina virtual PYTHON , uma vez que se trata de uma linguagem interpretada, não compilada, com participação em várias camadas de desenvolvimento. Ela é utilizada na parte de modelagem dos dados e se integra com os bancos de dados, que fica invisível para camadas superiores. Participa também da camada acima da de modelos, a de controladores. Essa camada contém módulos que fazem interface com a camada de modelos. Em uma camada mais acima, é feita a integração desses controladores com a interface, onde há a formatação para a apresentação dos dados na tela, assim como a aquisição desses.

A interface com o usuário a ser desenvolvida é objetiva para acesso das ações pelo operador (funcionário do projeto), baseada em janelas. Essa implementação será desenvolvida e aprimorada através da biblioteca gráfica GTK, adepta ao ambiente de desenvolvimento PYTHON (*PyGTK*), responsável por interpretar arquivos .xmls de construção gráfica no Glade.

O sistema apresentará permanência de informações cuja comunicação com o banco de dados será pela biblioteca SQL (*Structured Query Language*) Alchemy de forma que os dados sejam manipuláveis a partir de operações como inclusão, exclusão, edição e consulta.

1.6. – Descrição

O presente trabalho está organizado com base nos conceitos envolvidos pelo escopo do projeto e na própria descrição do desenvolvimento do sistema SGACI (Sistema de Gerenciamento de Automatização de Cálculo de Indicadores).

No capítulo 2, seguindo o roteiro, será abordada a definição de indicadores, ressaltando tipos, métodos de utilização e aplicação, relevância estratégica, importância para as organizações. Considere ainda um paralelismo com o projeto Fábrica de Indicadores sobre os fundamentos relacionados.

No capítulo 3 será feita uma ampla descrição do sistema SGACI a partir da sua aplicação, tendo em vista o objetivo geral detalhado a nível de desenvolvimento

No capítulo 4 será feita uma descrição sobre a projeto do sistema, uma visão do projeto em nível de implementação por camadas.

No capítulo 5 será apresentado o manual do usuário e serão exibidos testes do sistema em funcionamento, simulação da utilização das ferramentas de automatização para um conjunto de indicadores e eventuais sugestões de melhorias de adaptações.

Por fim, o trabalho é finalizado por meio de uma conclusão sobre os resultados verificados, performance definida e integração com as ferramentas de automatização para os indicadores utilizados em ambiente de simulação.

Capítulo 2

Indicadores

2.1. – Conceito

A medição de desempenho exerce um papel importante nas organizações, pois representa um processo de autocrítica e de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução. Não se pode gerenciar o que não se pode ou sabe medir.

Segundo o DTI (Departamento de Tecnologia da Informação) do Embrapa (2001) [1], “é importante saber onde se situam os pontos fortes e fracos da organização, e como parte do ciclo PDCA (Plan; Do; Check; Act)¹, a medição desempenha um papel chave nas atividades de melhoria da qualidade e produtividade”. As principais razões para medição são:

- Assegurar que os requisitos do consumidor sejam atendidos;
- Ser capaz de estabelecer objetivos e respeitá-los;
- Proporcionar padrões para estabelecer comparações;
- Proporcionar visibilidade e um “quadro de resultados” para que as pessoas possam monitorar seus próprios níveis de desempenho;
- Destacar problemas de qualidade e determinar áreas prioritárias;
- Proporcionar uma retroalimentação para direcionar os esforços de melhoria.

Nesse sentido, é inegável a importância da medição e avaliação do desempenho nas organizações, tendo elas implementado ou não sistemas formais de gestão de medições. Entender como estão os processos, produtos e serviços possibilitam identificar quais os problemas e deficiências atacar e, baseando-se nos resultados, poder tomar as ações necessárias para melhoria e controle de todos os processos envolventes.

¹ PDCA: O ciclo PDCA é uma ferramenta de desenvolvimento de Gestão da Qualidade, que tem foco na melhoria contínua.

Oakland apud Najmi; Kehoe (2001) [2] destaca que uma medição de desempenho apropriada gera os seguintes papéis em relação à qualidade e produtividade:

- Proporciona autenticidade de resultados e indicadores para que as organizações possam monitorar seus próprios níveis de performance;
- Justifica o uso dos recursos;
- Monitora continuamente aspectos estratégicos da organização
- Relaciona resultados com as expectativas das áreas submetidas a análises de desempenhos.

Uma definição dada por Neely [3] em 1998 diz que “um sistema de medição de desempenho possibilita que decisões sejam executadas e ações sejam tomadas porque ele quantifica a eficiência e eficácia de ações passadas por meio da aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação de dados apropriados” (MARTINS *et al*, 2001).

Vários autores sugerem algumas perguntas que devem ser respondidas para desenvolver um sistema de medição de desempenho eficaz com base em indicadores (KUTUCUOGLU *et al*, 2001) [4]:

- Por que se medir? (Propósito)
- O que deve ser medido? (Encontrar fatores importantes)
- Como deve ser medido? (Métodos)
- Quando deve ser medido? (Duração e cronograma)
- Quem deve medir? (Responsável pelo processo x agente externo)
- Como o resultado deve ser usado? (Avaliação, melhoria)

Essas perguntas indicam a estrutura de um sistema de medição, pois se deve ter em mente quais os objetivos da medição, quais processos ou produtos devem ser medidos, quais os métodos que serão utilizados, o período de tempo de coleta, quem será o responsável, e onde e como os dados serão aplicados para melhoria dos processos e do produto.

Segundo Sink; Tuttle (1990) [5], gerenciar desempenho significa criar visões do futuro, planejar (avaliar o status organizacional criando estratégias e baseando-se em pontos fortes), projetar, desenvolver e implementar intervenções de melhorias.

De Toni e Tonchia (2001) [6] apresentam uma classificação para as dimensões e medidas de desempenho em dois grupos: baseadas em custo, incluindo custos de produção e produtividade, que possuem uma ligação direta com os resultados finais da organi-

zação (lucratividade), sendo calculada e explicada por meio de uma fórmula matemática; e as não baseadas em custo (relativas ao tempo, flexibilidade e qualidade) que geralmente são avaliadas por unidades não monetárias de medida, influenciando no desempenho econômico e financeiro da organização.

Hudson; Smart; Bourne (2001) [7] apresentam seis dimensões de desempenho que parecem cobrir todos os aspectos do negócio: (1) os resultados financeiros; o desempenho operacional (por meio das (2) dimensões de tempo, (3) qualidade e (4) flexibilidade); a maneira na qual a organização é percebida externamente (por meio dos (5) clientes); e os aspectos culturais do ambiente de trabalho (por meio da dimensão de (6) recursos humanos).

Neely et al (1997) [3] sugere uma estrutura para o projeto de indicadores de desempenho, que deve conter os seguintes itens: título; finalidade; fundamentação; meta; fórmula; frequência de medição; frequência de revisão; quem deve medir; fonte de dados; a quem deve se destinar os dados e o que deve ser feito com eles.

O Programa de Melhores Práticas do Reino Unido (CBPP – Construction Best Practice Programme) lançou em 1999 os indicadores chave de desempenho (KPI – Key Performance Indicators) que indicam informações acerca do desempenho alcançado em todas as atividades a nível de processos, sendo composto pelos seguintes indicadores: (1) satisfação do cliente - produto; (2) satisfação do cliente - serviço; (3) defeitos; (4) previsão - custo; (5) previsão - tempo; (6) lucratividade; (7) produtividade; (8) segurança; (9) custo de construção; (10) tempo de construção (KAGIOGLOU; COOPER; AOUD, 2001) [8].

Ainda segundo os mesmos autores, é apresentada uma estrutura conceitual para o processo de gerenciamento do desempenho (PMPF – Performance Management Process Framework) que integram os principais temas de gerenciamento de desempenho em um arranjo de matriz de relacionamento de medição. É baseado no BSC (Balanced Scorecard), porém com a adição de mais duas perspectivas - Projeto e Fornecedor, os quais se encaixam às necessidades das grandes empresas de realizar medições.

Para Kardec; Arcuri; Cabral (2002) [9], “uma maneira usual e efetiva de avaliar a gestão é através de indicadores, que nos mostram a situação em que nos encontramos e a evolução ao longo do tempo, permitindo também a comparação com referências externas e de excelência”.

Por fim, uma definição para indicadores mais objetiva é dada por Takashina; Flores (1996) [10] que apresenta indicadores como “formas de representação quantificá-

veis das características de produtos e processos”. O uso de indicadores possibilita à organização conhecer como está seu desempenho, como pode atuar sobre eles e quais as metas a atingir.

2.2. – Métodos de Criação

O processo de medição é indispensável para qualquer organização de sucesso. Para Takashina [10] os indicadores de qualidade e desempenho tornam-se o alicerce para a gestão por fatos. Nesse contexto, indicadores complementam representações quantificáveis das características de produtos e processos, sendo assim, são utilizados para melhoria da qualidade e desempenho de um produto, serviço ou processo, ao longo do tempo.

Os indicadores surgem como auxiliares nas tomadas de decisões, onde fundamentam as argumentações mediante o fornecimento das informações (ou métricas) dos processos, em outras palavras, proporcionam as evidências aos gestores. Por outro lado, Takashina [10] relaciona o uso do PDCA, como instrumento de decisão gerencial para planejamento e controle dos processos.

Para criação de um indicador, recomenda-se observar os seguintes critérios: seletividade ou importância, simplicidade e clareza, abrangência, rastreabilidade e acessibilidade, comparabilidade, estabilidade e rapidez de disponibilidade e baixo custo de obtenção. Após a geração de um indicador, atribui-se uma meta, a qual consiste na determinação de um valor pretendido ao indicador em determinadas condições. Esta meta deve estar relacionada diretamente às estratégias da organização. Para sucesso na criação dos indicadores, faz-se necessário o desdobramento até o nível da estação de trabalho, visando proporcionar um maior controle no processo de acompanhamento das metas.

Em outras palavras, uma meta no nível estratégico é tratada de forma genérica, portanto, com o desdobramento surgirão várias metas em outros níveis inferiores. Takashina [10] descreve que “o desdobramento dos indicadores e metas podem ser realizados para qualquer tipo de indicador”. O agrupamento por sua vez, percorre o caminho inverso do desdobramento, buscando medir o resultado do valor obtido, no contexto global da organização.

Por fim Takashina [10] afirma que “a análise consiste em extrair dos dados e resultados o seu mais amplo significado, para apoiar a avaliação do progresso, as tomadas de decisões nos vários níveis da empresa”. Além disso, o acompanhamento e criação dos indicadores podem ocorrer por comparações internas ou externas, *benchmarking*², observando-se a correlação e relações das causas e efeitos entre os indicadores, inclusive.

2.3. – Gestão de Medição

A globalização forçou as organizações a tornarem-se mais ágeis e impôs a elas formas de competição e ataque que resultaram na abertura dos mercados, eliminando fronteiras definidas. Sendo assim, as organizações buscam, constantemente, novas formas de gestão para melhorar a competitividade. Para tanto, se utilizam inúmeras metodologias para buscar a eficácia e eficiência no gerenciamento por meio da medição.

Com essa competição surge a necessidade de lançamento de novos produtos, criação de novas soluções e serviços, portanto, as organizações carecem de decisões rápidas e mudanças. Por esta razão, faz-se imprescindível uma metodologia para gerenciamento adequado destas transformações, que proporcione a passagem harmoniosa de um estado ou situação para outro.

Para Valeriano [11] o gerenciamento estratégico e administração por medição são opções para apoio às decisões e gerenciamento das mudanças como, por exemplo, a criação de um produto, processo ou serviço. Além disso, Juran [12] cita a importância do controle de processo para prevenção de mudanças indesejáveis e adversas, por outro lado, Takashina [10] afirma que “os indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações”.

A gestão da medição, então se baseia, inicialmente, em conceitos do sistema de gerenciamento de desempenho. Ordenadamente, é seguido um padrão de determinação que se inicia pela definição precisa da “Inteligência Competitiva” seguida pela “Estratégia Corporativa”, “Estratégia Competitiva” e “Estratégia de Operações”

² *Benchmarking* é a busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior por meio da observação da concorrência



FIGURA 1 – Modelo de Gestão de Desempenho. Fonte: Vale

Nesse modelo, há o desdobramento das estratégias da empresa em estratégias mais específicas para especificar os indicadores. Posteriormente, há uma verificação do desempenho requerido juntamente com o estabelecimento de metas e melhoria de processos. Esses procedimentos são monitorados e, se necessários, são feitas manutenções do nível do desempenho.

No âmbito da Fábrica de Indicadores, por exemplo, o trabalho de rotina do cálculo dos indicadores é exercido visando uma melhoria reativa intermediária por parte do cliente direto objetivando a uma melhoria proativa de determinar novas formas de cálculo e otimização de processos de automatização. Essas melhorias são gerenciadas por meio de um PDCA nos diversos níveis de gestão. Assim, o resultado é visto como um “redesenho” de processos, que envolve a readequação dos processos empresariais, estruturas organizacionais, sistemas de informação, sistemas de medição e valores da organização determinando uma guinada nos resultados do negócio. Essa visão é o próprio processo de reengenharia de gestão aplicado a métodos de melhoria contínua.

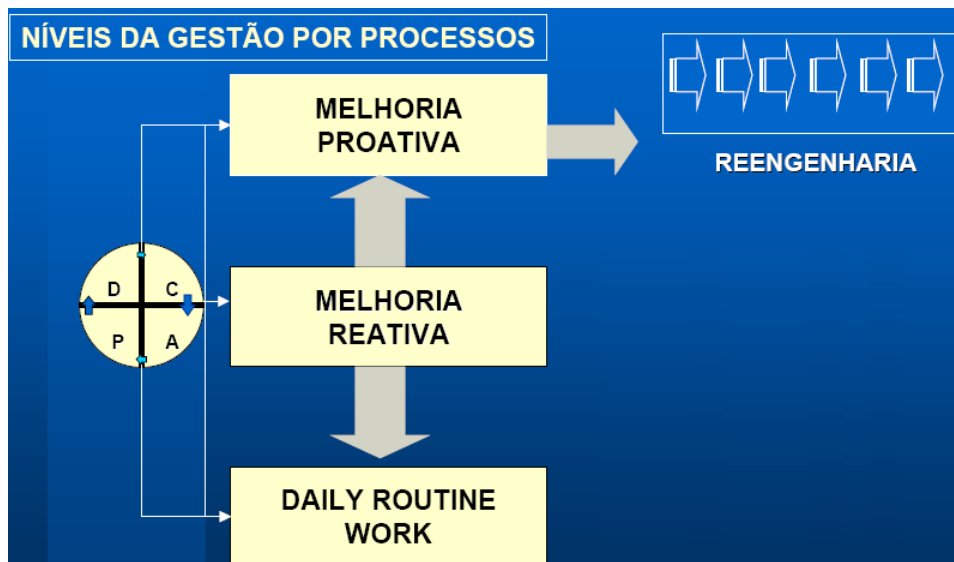


FIGURA 2 – Níveis da Gestão por Processos. Fonte: Vale

Nesse contexto, é necessário ainda diferenciar as formas de métrica partindo do modelo de gestão adotado. As métricas de projeto auxiliam no planejamento e na gestão do projeto em si, no desenvolvimento do produto ao longo do cronograma. Por outro lado, as métricas de processo auxiliam na melhoria contínua dos processos do ambiente de softwares e na gestão de operações, inclusive na gestão de níveis de serviços.

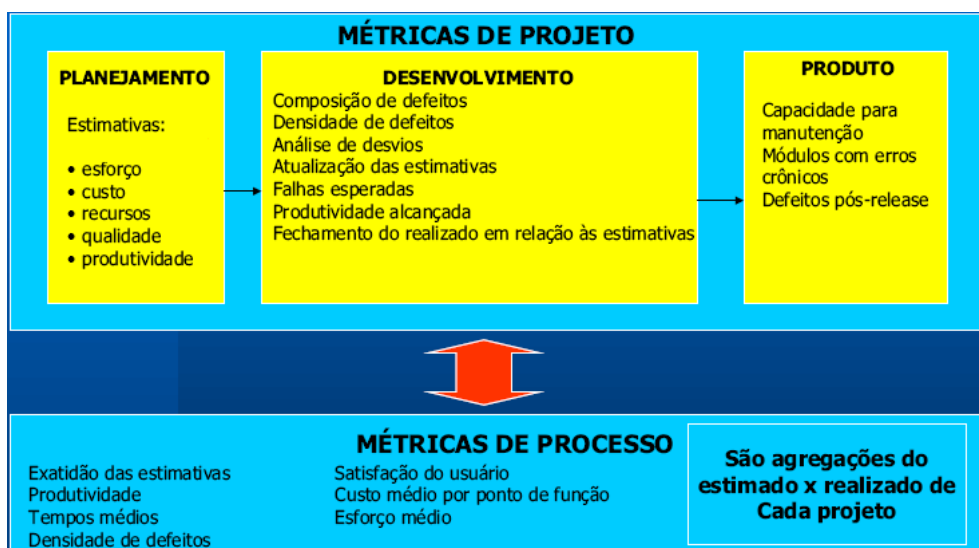


FIGURA 3 – Diferenciação de métricas. Fonte: Vale

Como resultado da gestão por processos considerando uma diferenciação de gerenciamento de métricas, um modelo indicadores de desempenho na área de TI pode ser desenvolvido. Nesse modelo, a AMP (Análise de Melhoria de Processos) parte da

demanda externa do cliente que finaliza em aumento sistemático de produtividade e minimização do custo.

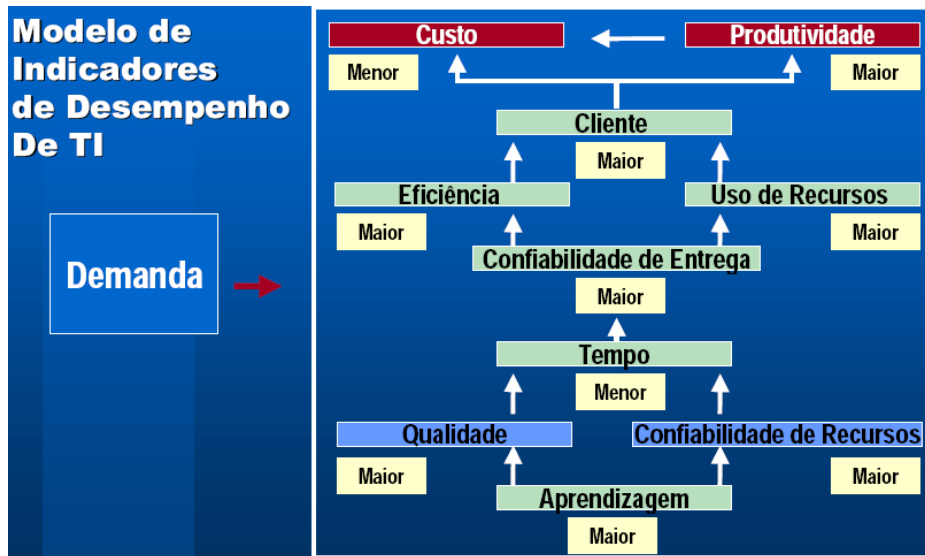


FIGURA 4 – Modelo de Indicadores de Desempenho de TI. Fonte: Vale

Posteriormente, resta a determinação de como indicadores irão agregar informações conjuntas que possam ser traduzidas em tomadas de decisões. Para essa definição, um conjunto de atividades sistemáticas é previsto levando em consideração a periodicidade do indicador e o método de cálculo a ser seguido.

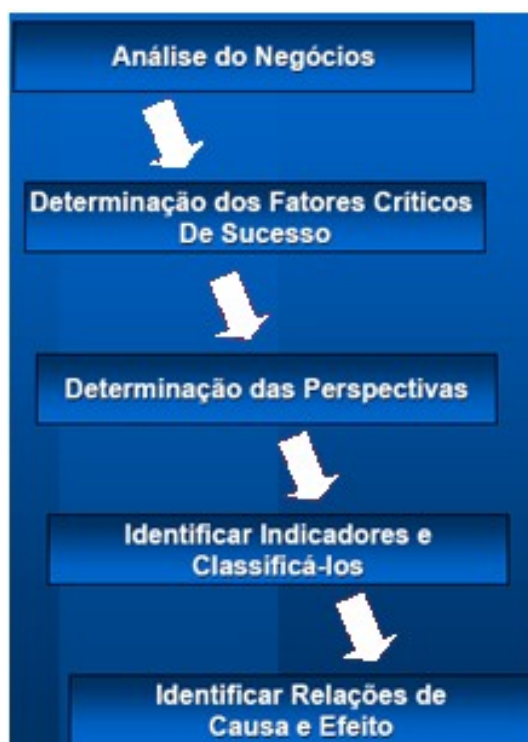


FIGURA 5 – Modelo de Determinação de Indicadores. Fonte: Vale

Finalmente, o modelo de gestão de medição implementa os indicadores por meio de uma metodologia de fases sequenciais que culminam na Gestão do Processo o qual o indicador desenvolvido deseja medir.



FIGURA 6 – Metodologia de Implementação dos Indicadores. Fonte: Vale

2.4. – Tipos e Requisitos

Como os indicadores traduzem dados ou informações, preferencialmente, numéricos, que representam determinados eventos de processos, podem ser obtidos durante a realização desses processos ou ao final deles. E é partir do comportamento de atuação que os indicadores são classificados em relação ao tipo e requisitos.

Entretanto, antes do agrupamento dos indicadores perante suas características, o processo ou evento do processo necessita ser bem definido. Isso porque uma organização pode ser visualizada como um sistema que realiza seu trabalho através de um conjunto de atividades inter-relacionadas, que consomem recursos e produzem bens e serviços. Assim, os processos podem ser classificados como:

- Processos Finalísticos: São aqueles que impactam diretamente o cliente externo. Se houver falha num processo desse tipo o cliente perceberá imediatamente.
- Processos de Apoio: São aqueles que sustentam os processos finalísticos e impactam indiretamente o cliente externo. Geralmente, se houver falha num processo desse tipo o cliente não perceberá imediatamente.
- Processos de Gestão: São necessários para coordenar as atividades de apoio e os processos finalísticos ou primários.

Finalmente definem-se os processos chaves que são os processos finalísticos, de apoio ou de gestão que têm impacto direto no cumprimento da missão da organização, isto é, são fundamentais para a execução de sua estratégia e suas atividades de rotina. Se houver falha num processo desse tipo o sucesso da organização estará comprometido.

Para esses últimos processos é que são desenvolvidos indicadores que se integrarão ao Sistema de Medição do Desempenho Organizacional (SMDO) da empresa.

Uma vez tendo os processos chaves formalizados, os componentes dos indicadores podem ser determinados, como segue:

- Índice-é: Refere-se ao valor numérico do indicador (relação matemática), num determinado momento de um processo.
- Metas: São os índices arbitrados para os indicadores, a serem alcançados num determinado período de tempo, são pontos ou posições a serem atingidos no futuro.
 - As metas se constituem em propulsores da gestão, pois gerenciar consiste em desenvolver ações, visando atingir metas.
 - Uma meta possui três componentes: objetivo, valor e prazo. Ex: reduzir o número de ocorrências em 50% até o final do ano.

Finalmente, os indicadores podem ser classificados:

- Indicadores Estratégicos: Informam o “quanto” a organização se encontra na direção da consecução de sua visão. Refletem o desempenho em relação aos fatores críticos para o êxito.
- Indicadores de Produtividade: Medem a proporção de recursos consumidos com relação às saídas dos processos (eficiência). Permitem uma avaliação do esforço empregado para gerar os produtos e serviços. Devem andar lado a lado com os Indicadores de Qualidade.
- Indicadores de Qualidade ou Desempenho: Focam as medidas de satisfação dos clientes e as características do produto/serviço (eficácia). Medem como o produto ou serviço é percebido pelos usuários e a capacidade do processo em atender os requisitos desses usuários. Podem ser aplicados para a organização como um todo, para um processo ou para um conjunto de áreas.
- Indicadores de Capacidade: Medem a capacidade de resposta de um processo através da relação entre saídas produzidas por unidade de tempo.

Partindo da classificação, os indicadores adotados devem obedecer a um conjunto de requisitos para posteriormente entrar em execução, análise e verificação. São eles:

- Disponibilidade: Facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo;
- Simplicidade: Facilidade de ser compreendido e modificado quando necessário;
- Baixo Custo de Obtenção: Não gerar grandes recursos para ser calculado e validado.
- Adaptabilidade: Capacidade de resposta às mudanças;
- Estabilidade: Permanência no tempo, permitindo a formação de série histórica;
- Rastreabilidade: Facilidade de identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção;
- Representatividade: Atender às etapas críticas dos processos, serem importantes e abrangentes.

Dessa forma, os indicadores selecionados passam por uma fase de testes e simulações e posteriormente são selecionados para entrarem em produção efetiva com datas, horários e periodicidade bem organizados.

2.5. – Projeto Fábrica de Indicadores

Em janeiro de 2008 a diretoria de serviços compartilhados da Vale deixou de ser a DISC e se tornou o CSC. O Departamento Interno de Serviços Compartilhados da Vale do Rio Doce passou a se chamar Centro de Serviços Compartilhados, marcando o início de um novo modelo de operação na Vale (âmbito Brasil).

Os Processos das distintas áreas de interesse (Suprimentos, Serviços Financeiros, Serviços de Apoio, Relacionamento, Recursos Humanos, Jurídico, Compliance e TI) passaram a ser oferecidos aos Clientes Interno com base no modelo de Serviços Compartilhados, que é apoiado por três pilares: o Catálogo de Processos de Suporte, o Acordo de Nível de Suporte (SLA) para cada processo de suporte/modalidade oferecido no catálogo e o Modelo de Relacionamento com Clientes Internos.

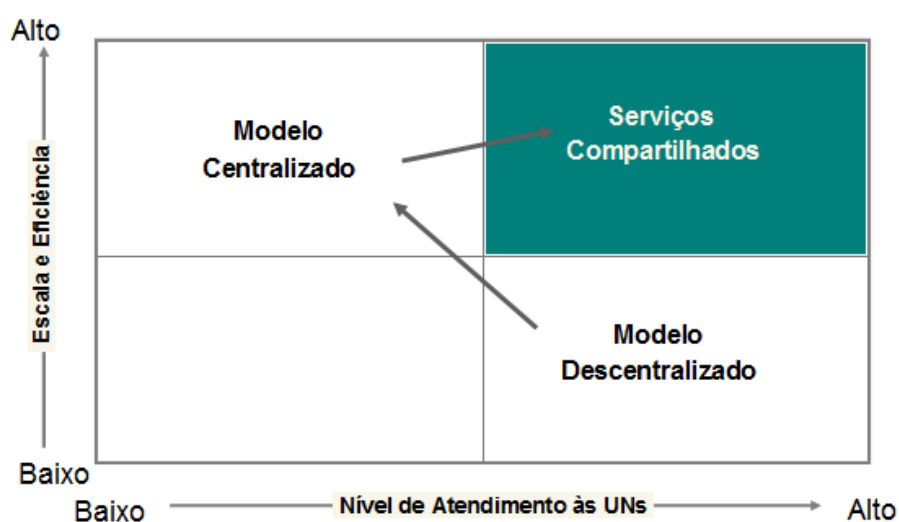


FIGURA 7 – Gráfico do Modelo CSC. Fonte: Vale

Dessa forma o Centro Corporativo se tornou mais enxuto e focado nas atividades estratégicas e as Unidades de Negócio adquiriram mais autonomia.

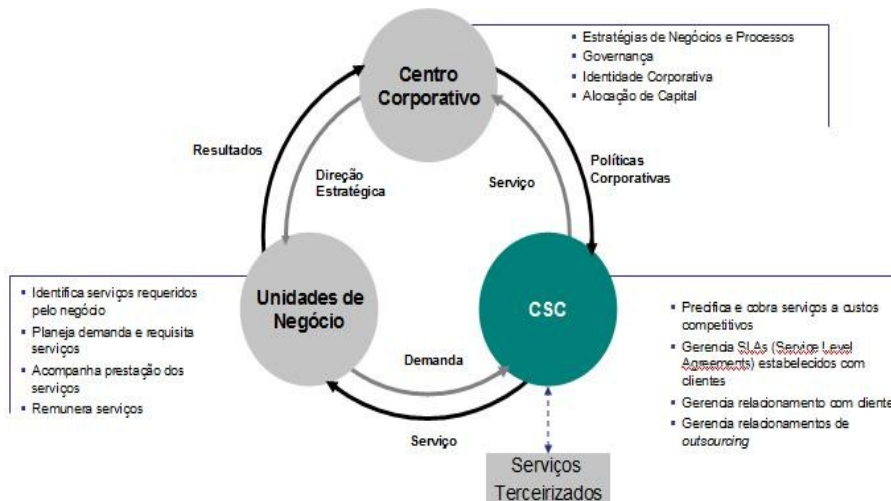


FIGURA 8 – Diagrama de Gestão do CSC. Fonte: Vale

Entretanto, o verdadeiro benefício do modelo de Centro de Serviços Compartilhado é mais bem entendido segundo análise de custo benefício. No modelo de serviços compartilhados, o custo é repassado ao cliente interno de forma que através de análise do real custo-benefício do serviço chega-se a qualidade necessária do serviço. Essa qualidade é definida através do Acordo de Nível de Suporte (SLA).

A partir do ponto de equilíbrio entre Custo por Transação e Qualidade, o custo da falta supera o custo de prestar o serviço, logo o cliente opta por ser atendido sob nível de qualidade (SLA) “pagando” o custo por transação correspondente.

A visão da adoção do modelo é viabilizar o crescimento da Vale através da alteração de seu modelo de gestão, dando maior autonomia para as Unidades de Negócios com controle efetivo pelo Corporativo.

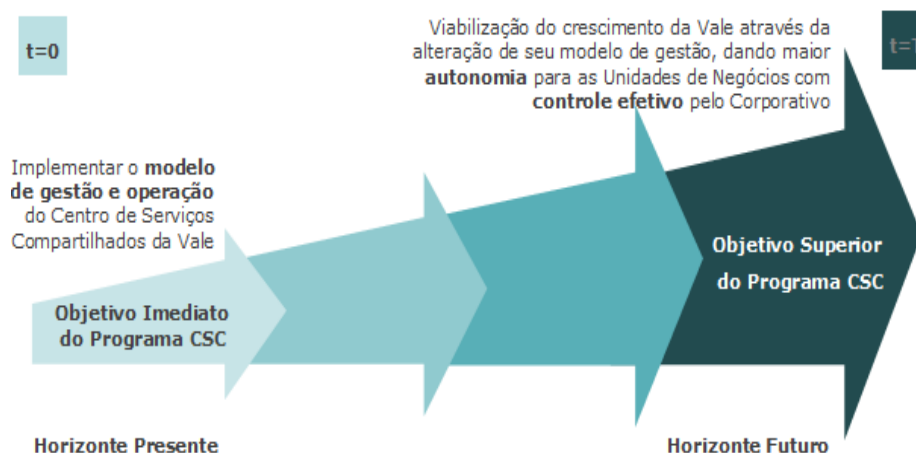


FIGURA 9 – Programa de Implementação do CSC da Vale. Fonte: Vale

Além disso, as gerências adquirem mais confiabilidade no atendimento direto com alta qualidade e a avaliação constante para minimização de custos e otimização de resultados.



FIGURA 10 – Organograma das gerências do CSC da Vale. Fonte: Vale

Inicialmente somente as funções de Suprimentos e Serviços Financeiros se encontravam em vigor no modelo. A figura a seguir retrata a perspectiva do tempo em relação à adoção do modelo para as funções de área até Janeiro de 2009.

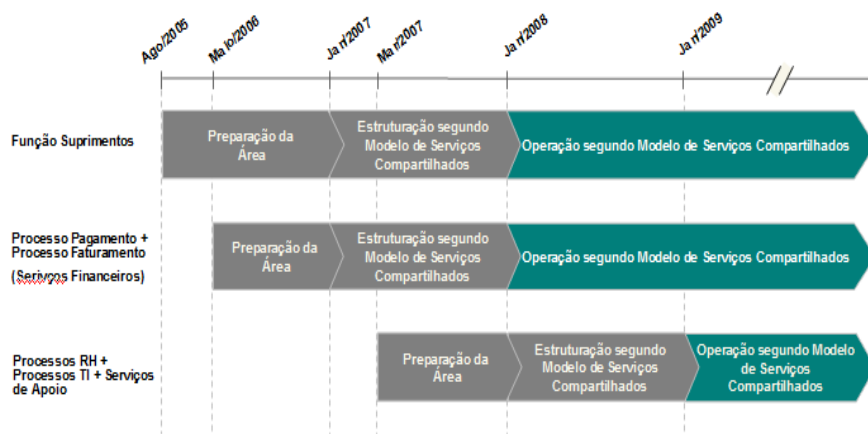


FIGURA 11 – Perspectiva do Tempo para Adoção do Modelo CSC. Fonte: Vale

Nesse contexto, as atividades da Fábrica de Indicadores iniciaram-se em maio/2008 com a absorção dos indicadores de Suprimentos e Serv. Financeiros, sendo que em junho/2008 a Fábrica se tornou oficialmente responsável pelos indicadores de rotina e iniciou a preparação para absorção de novas Funções do CSC. Ao longo dos meses, com o desenvolvimento de novos indicadores estratégicos, as demais funções foram absorvidas gradualmente.

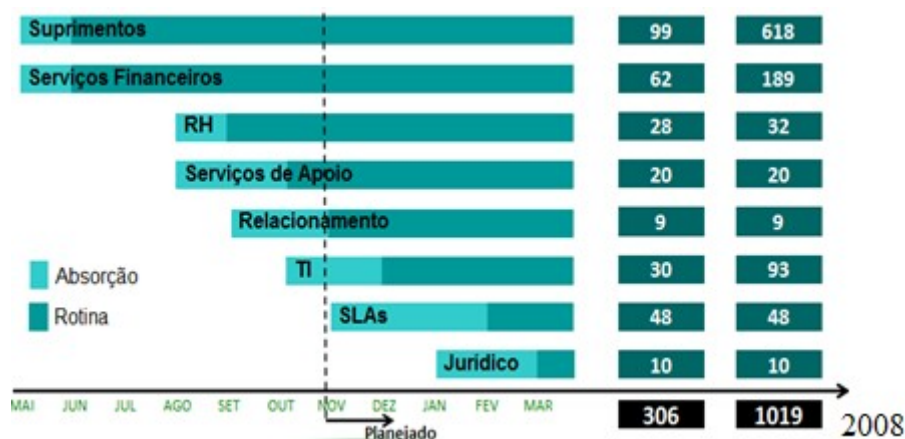


FIGURA 12 – Cronograma de Absorção de Indicadores da Fábrica. Fonte: Visagio

Em volume de indicadores calculados, até o final do mês de setembro/2008, foram realizadas 685 divulgações, representando um aumento de 42,4% na quantidade de divulgações da Fábrica desde junho/2008. Os projetos de automatizações inaugurados, oficialmente, em junho foram extremamente determinantes na capacidade da Fábrica em totalizar esses resultados.

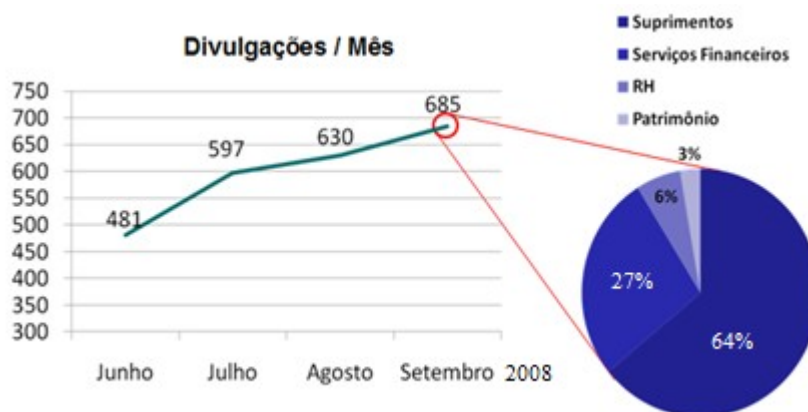


FIGURA 13 – Gráfico Divulgações/Mês (Junho – Setembro). Fonte: Visagio

Os indicadores da Fábrica começaram a ser mensurados em julho/2008 com as primeiras aplicações das funcionalidades das ferramentas de automatização. Desde então, o indicador de Atendimento às Demandas no Prazo³ (representante do status de performance geral) subiu de 58,6% para 81,3%, por exemplo. Os problemas com insumos são os principais motivos para atrasos e não entregas da Fábrica.

³ Atendimento às Demandas no Prazo é um indicador interno que mede o nível de desempenho da Fábrica de Indicadores em relação às divulgações

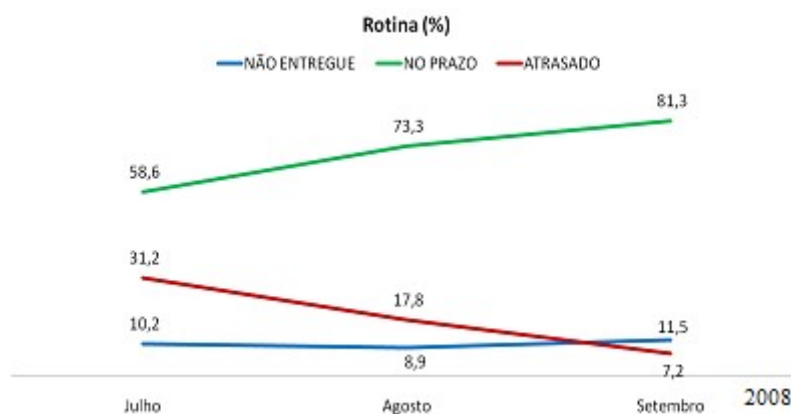


FIGURA 14 – Gráfico de Performance do indicador ADP. Fonte: Visagio

Considerando uma análise que simula as entregas que não possuíram problemas de insumo (100% no prazo), o indicador de Atendimento no Prazo seria de 85%. A projeção do mesmo indicador para setembro/2008 foi superior a 90%.

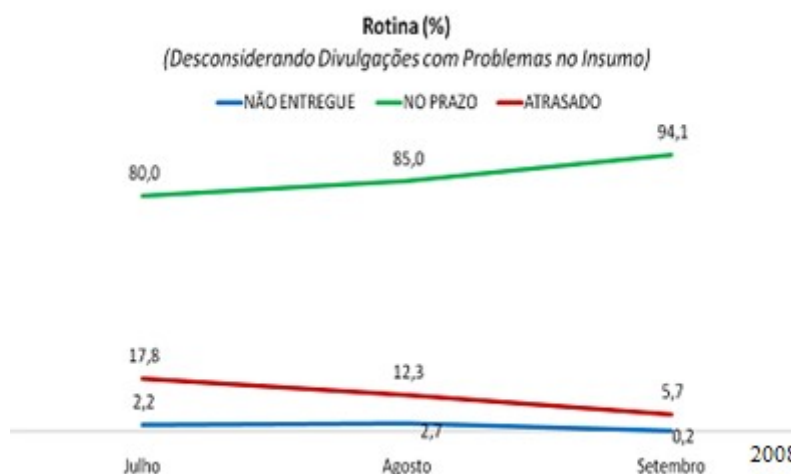


FIGURA 15 – Gráfico de Performance do indicador ADP alterado. Fonte: Visagio

Outro ponto a ser ressaltado foi a evolução da qualidade das entregas da fábrica durante os meses de junho, julho, agosto e setembro de 2008. O emprego do *DashBoard*, a Ferramenta de Controle (software criado para gerenciar as demandas, execuções e divulgações da Fábrica) além das contribuições de melhorias nos processos de automatizações do cálculo de indicadores e trabalhos de conscientização foram os principais motivos para os resultados adquiridos.

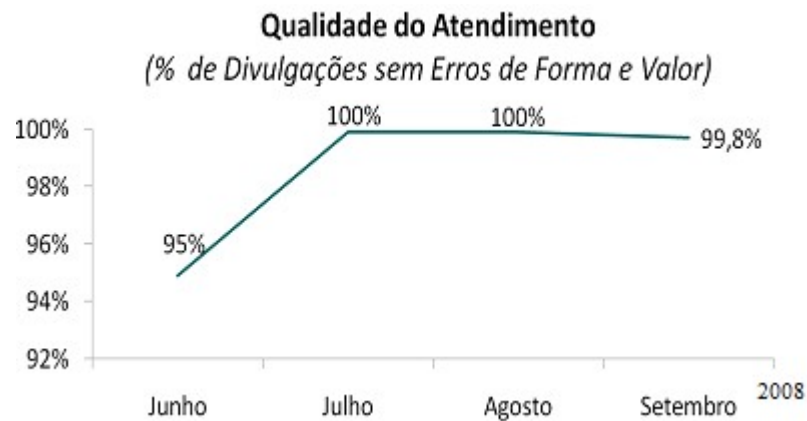


FIGURA 16 – Gráfico de Performance da Qualidade do Atendimento. Fonte: Visagio

2.6. – Processos de Otimização

A Fábrica de Indicadores é um projeto de rotina intermediário à totalidade do processo traduzido em etapas de geração dos indicadores participantes.

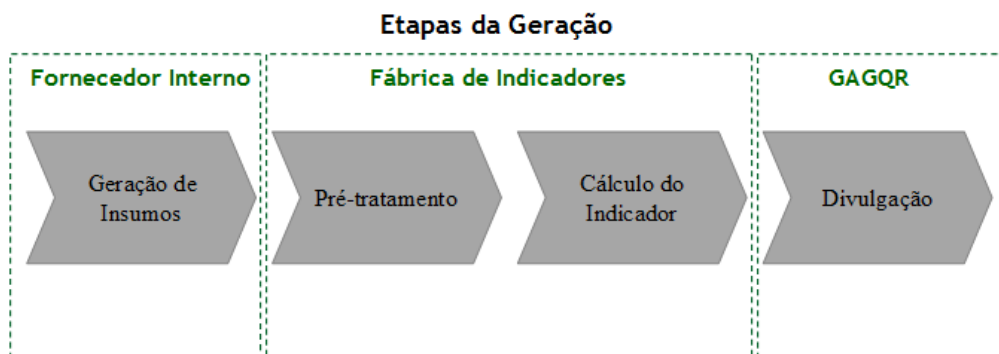


FIGURA 17 – Etapas de Geração dos Indicadores. Fonte: Visagio

Dentre as etapas de geração da Fábrica, ainda consideram-se mais três processos fundamentais: Solicitação de Insumos, Execução de Rotina e Divulgação do Produto. As figuras a seguir correspondem às ações para cada processo.

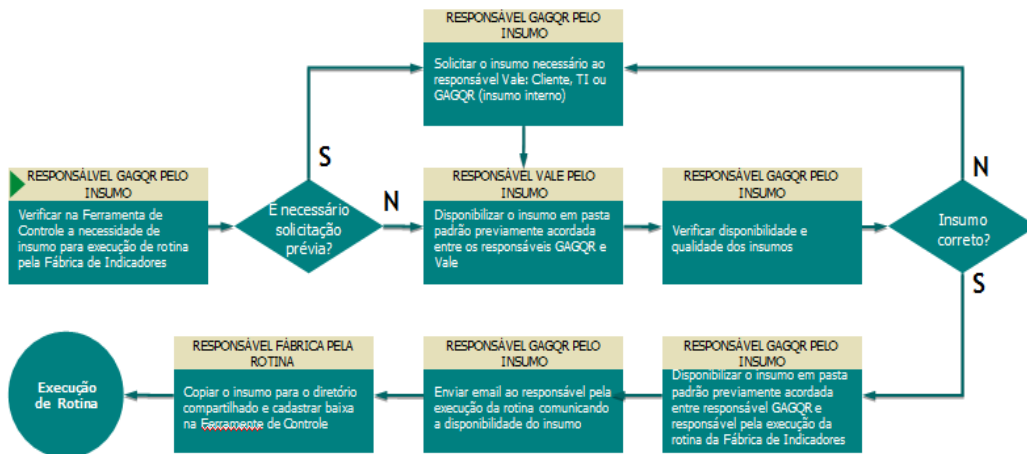


FIGURA 18 – Fluxograma para o Processo de Solicitação de Insumo. Fonte: Visagio

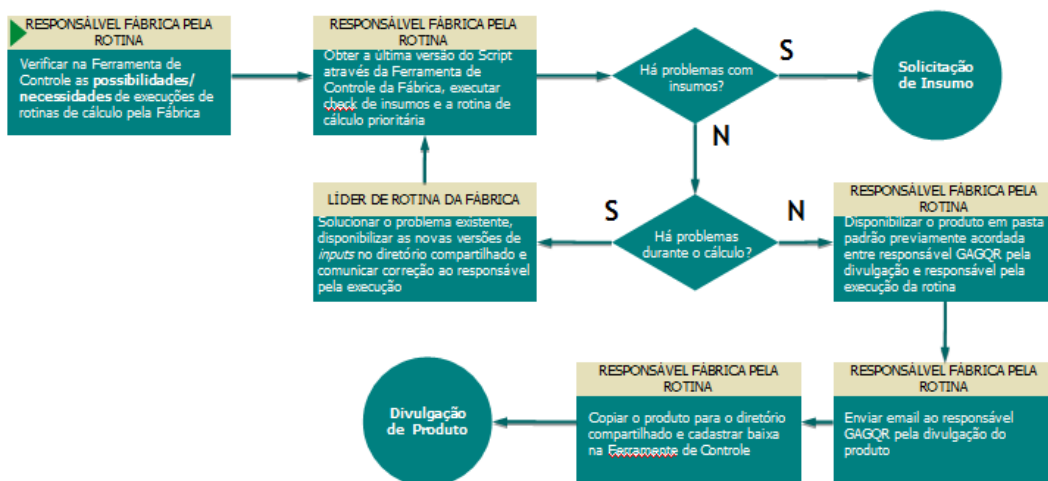


FIGURA 19 – Fluxograma para o Processo de Execução de Rotina. Fonte: Visagio

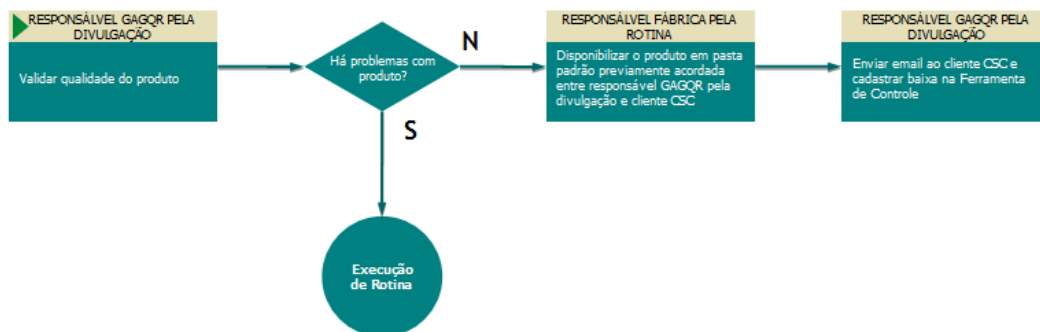


FIGURA 20 – Fluxograma para o Processo de Divulgação do Produto. Fonte: Visagio

Dentre as principais atribuições do cálculo de indicadores para a Fábrica, está o desenvolvimento dos *Dashboards*, a Ferramenta de Controle de demandas e finalmente as Ferramentas de Automatizações como forma de otimização direta do procedimento do cálculo. Em relação aos *Dashboards*, a Fábrica possui uma equipe dedicada ao

suporte de evolutivas, garantindo aderência da ferramenta às necessidades dos *Donos de Processos*. Ao todo, a Fábrica é responsável pela atualização de três *Dashboards* no CSC: *Dashboard CSC* para Indicadores de Processo, o Extrato CSC com os valores de Tarifação, SLAs e SLAs Reversos e o Relatório de Custeio GAOPR

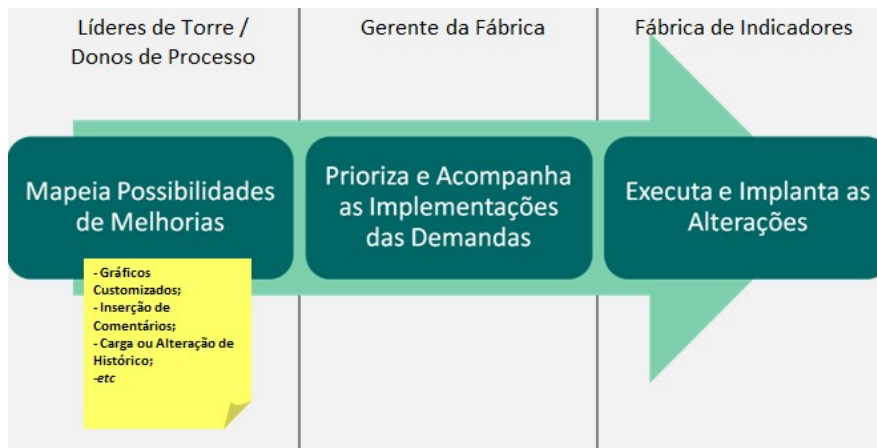


FIGURA 21 – Melhorias do DashBoard. Fonte: Visagio



FIGURA 22 – Dashboard CSC para Indicadores de Processo. Fonte: Visagio

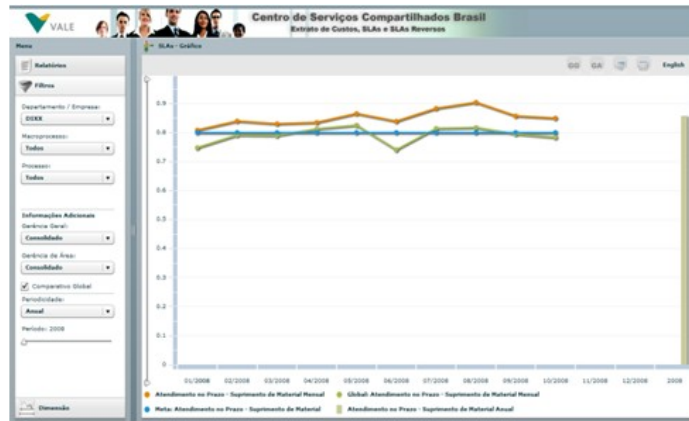


FIGURA 23 – Dashboard do Extrato CSC. Fonte: Visagio



FIGURA 24 – Dashboard dos Relatórios de Custeio GAOPR. Fonte: Visagio

Já a Ferramenta de Controle é um software de suporte à Fábrica que fornece as bases necessárias para acompanhamento das divulgações e dos problemas do dia a dia. Além disso, a Ferramenta concede à GAGQR visibilidade da operação da Fábrica e é peça fundamental para sua gestão.

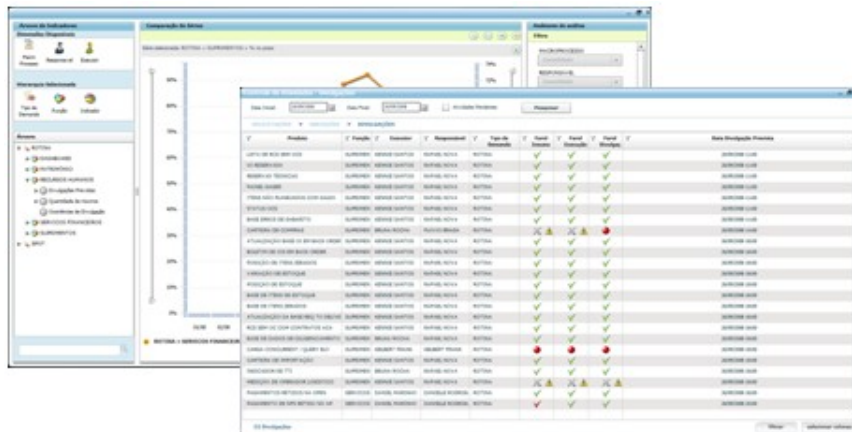


FIGURA 25 – Ferramenta de Controle de Demandas. Fonte: Visagio

Finalmente como processo finalístico de efetividade de desempenho há as Ferramentas de Automação que se integram ao presente projeto descrito. A automação dos cálculos dos indicadores visa tanto o aumento de produtividade da Fábrica quanto à melhoria efetiva da qualidade de suas entregas. Estas ações permitem o aumento na frequência de geração dos indicadores sem impacto, além de eliminar re-análises e possíveis falhas de cálculo e validação.

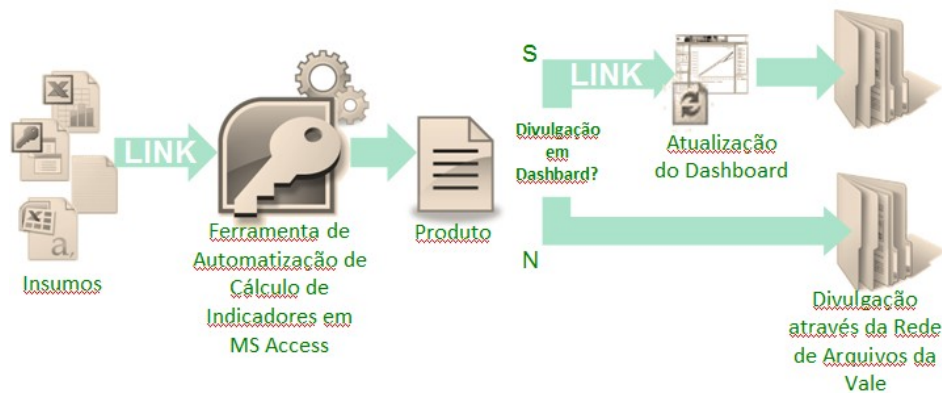


FIGURA 26 – Esquema Explicativo do Processo de Automação. Fonte: Visagio

Capítulo 3

Especificidades do SGACI

3.1. – PGPS – Plano para o Gerenciamento de Projeto de Software

3.1.1. – Sumário do Projeto

3.1.1.1. Finalidades, Escopo e Objetivos

A finalidade do SGACI (Sistema de Gerenciamento e Automatização de Cálculo de Indicadores) consiste em proporcionar uma forma alternativa (considerando que a Ferramenta de Controle já realiza o processo de algumas áreas) de cadastro e consulta de dados sobre os indicadores absorvidos, além de execução de ferramentas de automatização.

O sistema é uma demanda interna com cadastro de cliente, incluindo informações de horários de solicitação dos insumos, execução e divulgação dos indicadores. Nesse contexto, o SGACI atende diretamente grandes absorções de demanda suplementares do projeto de rotina Fábrica de Indicadores, facilitando o atendimento.

3.1.1.2. Postulados e Restrições

A principal restrição vinculada ao projeto é relacionada ao prazo de entrega final. Como se trata de um sistema auxiliar, deverá haver integração com os sistemas já desenvolvidos, permitindo fluxo de informações.

Quanto às ferramentas utilizadas, fica estabelecido o uso do banco de dados Microsoft Access e da linguagem interpretada PYTHON para desenvolvimento do sistema.

3.1.1.3. Liberações Parciais

Por se tratar de um sistema desenvolvido para um ambiente de cadastro e edições, a especificação pode ser alterada e o escopo do projeto ser aumentado dependendo das conclusões que são desenvolvidas durante as realizações das análises dos testes. Desta forma, o modelo de processo de software adotado para o desenvolvimento do projeto foi semelhante ao modelo cascata (seqüencial). A complexidade e o formato do sistema favorecem uma linha linear de processos com a otimização de atividades padrões, como está baseado o modelo. Há reuniões quinzenais para averiguação de status e evolução do projeto, havendo liberação de apenas uma única versão na conclusão do sistema.

3.1.1.4. **Cronograma e Recurso**

O cronograma foi definido pela gerência da “Fábrica de Indicadores”, no qual foram previstas reuniões para análise de status, averiguação de resultados e eventuais modificações.

O Recurso do projeto foi de responsabilidade do próprio desenvolvedor com a disponibilidade das tecnologias da empresa.

3.1.2. – Evolução do Plano

A evolução do plano está em função dos prazos estipulados e das revisões promovidas pelo próprio gestor do projeto. Com os “check points” estipulados pelas reuniões através do cronograma e as revisões, é possível controlar alterações no plano.

3.1.3. – Definições

1. GTK – Biblioteca gráfica para desenvolvimento em PYTHON.
2. NotePad ++ - Editor para desenvolvimento de linguagens de programação.
3. SQL Alchemy – Biblioteca para vínculo de sistema e base de dados

4. Postgre SQL – Sistema Gerenciador de Banco de Dados com integração com o PYTHON

3.1.4. – **Organizações do Projeto**

3.1.4.1. **Estrutura Interna**

O projeto foi desenvolvido por um único desenvolvedor, Dmitri Antunes, com supervisão do gestor do projeto que também atuou no controle de qualidade, validação e inspeção durante todo o processo.

3.1.4.2. **Papel e Responsabilidade**

O desenvolvedor e o líder de projeto trabalharam em conjunto durante todas as fases de planejamento. A análise, projeto e criação foram responsabilidades unicamente do desenvolvedor, igualmente como as tarefas em nível de implementação do sistema SGACI.

3.1.5. – **Processos de Gerenciamento**

3.1.5.1. **Partida no Projeto**

3.1.5.1.1. **Previsões**

Através do software MS-Project, foi estabelecido uma previsão de aproximadamente 5 meses de trabalho, utilizando 1 desenvolvedor em tempo parcial com a supervisão de um gerente de projeto.

3.1.5.1.2. **Equipe**

A equipe do projeto seguiu características de um “Projeto Puro”⁴ com um desenvolvedor responsável diretamente pela construção do sistema e um gerente de

⁴ Projeto Puro é uma forma de organização de equipe multifuncional em que o Gerente de Projeto atua também como Gerente Funcional participando diretamente da confecção do projeto.

projeto atuando também como um gerente funcional no estabelecimento de parâmetros para desenvolvimento.

3.1.5.2. Plano de Trabalho

3.1.5.2.1. Atividades e Prazos

As atividades da automatização e prazos foram realizados de acordo com cronograma de Gantt. Segue abaixo uma das primeiras versões do cronograma para a concepção da automatização, especificado:

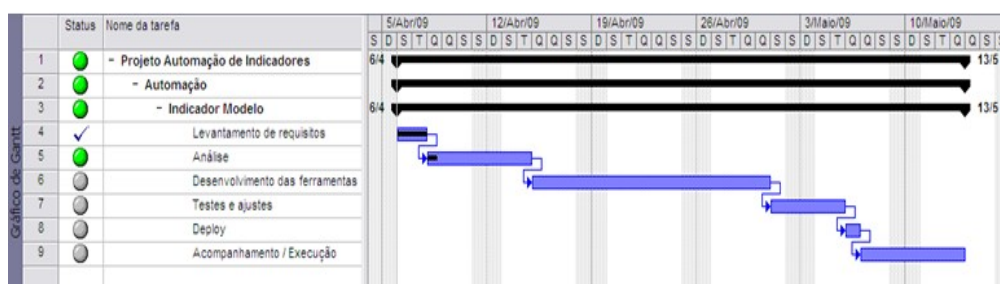


FIGURA 27 – Cronograma do Projeto de Automação dos Indicadores. Fonte: Dmitri Antunes

3.1.5.2.2. Alocação de Recursos

Os recursos do projeto concentraram-se basicamente no tempo disponível para o desenvolvedor do sistema e o supervisor de campo do projeto. Este tempo foi aproveitado da melhor maneira possível levando-se em conta a experiência com programação, análise de problemas reais e conceitos de planejamento durante o processo.

Além disso, sempre que possível, uma implementação concorrente das atividades foi implantada de forma aproveitar melhor os recursos disponíveis. Sempre que as atividades dependentes foram identificadas houve um esforço para que elas fossem seguidas estritamente dentro do prazo, não gerando atrasos na produção.

3.1.5.3. Planos de Controle

3.1.5.3.1. Controle dos Requisitos

Os requisitos foram controlados por meio de relatórios de modificações, atualizados no decorrer do desenvolvimento do projeto.

3.1.5.3.2. Controle dos Prazos

Foi utilizado o software MS-Project para projetar, analisar, estimar e acompanhar o projeto ao longo do cronograma especificado.

3.1.5.3.3. Controle de Qualidade

O controle de qualidade foi de responsabilidade da equipe e gerenciado pela “Fábrica de Indicadores”.

3.1.5.4. Plano de Gerenciamento de Riscos

Os riscos foram identificados e analisados, montando a tabela de riscos abaixo. Cada um deles foi gerenciado por um plano RMMM:

Risco	Categoria	Probabilidade	Impacto	RMMM
Complexidade do sistema	Produto	60%	Crítico	RMM1
Especificação Inadequada	Projeto	40%	Catastrófico	RMM1
Inconsistência dos Dados	Técnico	30%	Crítico	RMM4
Inexperiência da equipe	Pessoal	5%	Crítico	RMM2
Prazo de Entrega	Projeto	50%	Catastrófico	RMM3
Alteração de Requisito	Projeto	30%	Catastrófico	RMM1

QUADRO 1 – Plano de Gerenciamento de Riscos RMMM

O plano RMMM consiste em Mitigar, Monitorar e gerenciar os riscos do projeto. Abaixo são apresentados os planos RMMM:

- Plano RMM1:
 - Mitigar: estudar adequadamente o projeto incluindo a visão do cliente para otimizar o processo de criação e adequação do sistema.
 - Monitorar: monitorar as dificuldades de compreender e utilizar as ferramentas relacionadas ao sistema
 - Gerenciar: pesquisar soluções inovadoras para atender aos requisitos do projeto.

- Plano RMM2:
 - Mitigar: Realizar reuniões periódicas a fim de solucionar as eventuais dúvidas individuais; estudar através de livros, tutoriais, apostilas a linguagem e as bibliotecas que serão utilizadas.
 - Monitorar: Monitorar o desenvolvimento em cada etapa.
 - Gerenciar: Intensificar os estudos nas linguagens utilizadas.

- Plano RMM3:
 - Mitigar: Estabelecer um cronograma compatível com a realidade;
 - Monitorar: Monitorar o andamento das atividades planejadas em cada etapa;
 - Gerenciar: Aumentar a carga horária trabalhada para suprir os atrasos.

- Plano RMM4:
 - Mitigar: Estudar o processo de geração dos dados e como ocorre a sua armazenagem na base de dados.

- Monitorar: Monitorar o recebimento de dados no sistema.
- Gerenciar: Procurar soluções que possam otimizar a atualização da base de dados.

3.1.6. – Processos Técnicos

3.1.6.1. Modelo dos Processos

A qualidade do projeto foi controlada ao longo das reuniões através de revisões técnicas estabelecidas de acordo com as alterações vigentes.

3.1.6.2. Métodos, Ferramentas e Técnicas

Para o desenvolvimento deste projeto, foi decidido o uso da linguagem PYTHON, utilizando a biblioteca GTK para interface gráfica, a biblioteca SQL alchemy para comunicação com a base de dados e o software Postgre SQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

3.1.6.3. Infra-estrutura

O Ambiente de desenvolvimento escolhido foi o NotePad ++, disponibilizado gratuitamente. Para todo o projeto, incluindo os scripts de testes, foi utilizado esse software.

3.1.6.4. Plano para a Aceitação do Produto

Baseai-se na apresentação formal de status nas reuniões quinzenais (já comentadas) e na utilização em produção do sistema, após a fase de testes de apuração.

3.1.7. – Planos Para os Processos de Suporte

3.1.7.1. Plano de Verificação e de Validação

A análise, verificação e validação do projeto estão sob responsabilidade do gestor do projeto do sistema e pela gerência da “Fábrica de Indicadores”, sendo, portanto os encarregados da determinação e possíveis modificações da especificação do sistema.

3.1.7.2. Documentação

A documentação do sistema foi feita com base nos relatórios de desenvolvimento. Houve relato de cada alteração apresentada e novo quesitos solicitados.

3.1.7.3. Revisões e Auditorias

As revisões e auditorias foram efetuadas de acordo com a necessidade de modificações recomendadas pela gerência da “Fábrica de Indicadores”.

3.1.7.4. Plano para a Resolução de Problemas

Todos os problemas foram solucionados sob demanda com a participação da equipe. Uma gestão de mudanças foi concebida para eventuais problemas e alterações, geralmente resultando em reconfigurações do cronograma.

3.2. – ERS – Especificações de Requisitos de Software

3.2.1. – Descrição Geral

3.2.1.1. Perspectiva do Produto

O produto foi independente da viabilidade de qualquer outro sistema, apenas necessitando da instalação da máquina virtual PYTHON, uma vez que se trata de uma linguagem interpretada, não compilada. Há uma interface objetiva para acesso das ações do sistema pelo operador, baseada em janelas de botões e caixas de texto. Essa

implementação foi desenvolvida através de uma biblioteca gráfica GTK, adequada ao PYTHON.

O sistema fez uso de classes e métodos descritos a seguir no próximo item. A comunicação com o banco de dados foi pela biblioteca SQL alchemy de forma que os dados fossem manipuláveis a partir de operações como inclusão, exclusão, edição e consulta.

O sistema seguiu uma arquitetura MVC com independência nas distintas áreas de atividade e o estabelecimento de uma comunicação interligada entre elas.

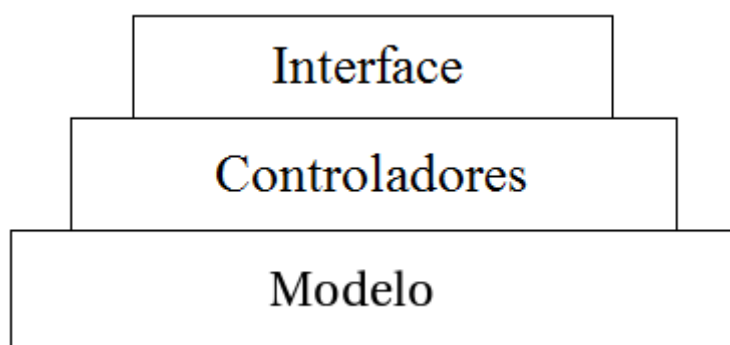


FIGURA 28 – Modelo de Arquitetura MVC. Fonte: Dmitri Antunes

3.2.1.2. Funções do Produto

- ❑ Armazenamento eficiente de dados;
- ❑ Gerência de cadastros e consultas;
- ❑ Controle de operações;
- ❑ Acesso às ferramentas de automatização dos indicadores;

3.2.1.3. Características do Usuário

Os usuários do sistema são os funcionários da “Fábrica de Indicadores” (analistas e especialistas) que serão os responsáveis por todas as operações de execução disponíveis.

Os clientes ou participantes que desejarem realizar uma operação de consulta ou busca (listar), será por intermédio de um operador do sistema que atenderá a solicitação.

3.2.1.4. Restrições

O sistema possui restrição quanto à característica do usuário: conforme já dito, somente o próprio funcionário da Fábrica (operador) realizará as operações. Em nível de atendimento, qualquer cliente interessado na utilização e proveito do sistema pode se cadastrar e solicitar informações descritas.

Considerando hardware, o sistema não necessita de complexidades computacionais, bastando uma quantidade razoável de memória física e memória RAM (recomendável 1G Mb RAM no mínimo) para evitar sobrecargas com acúmulo de grande informações no banco de dados.

Como o sistema é independente, não foram necessárias interfaces com outros programas, eliminado assim possíveis restrições relacionadas, sendo exigido somente a instalação da máquina virtual PYTHON. Além disso, o sistema não possui restrições quanto à segurança e confiabilidade. Não há acesso à Internet, tornando a rede desnecessária, garantindo uma confiabilidade própria do programa.

3.2.1.5. Pressupostos e Dependências

Há como pressupostos o fato de o sistema ter sido desenvolvido em plataforma Windows XP, portanto a instalação foi mantida na mesma plataforma (recomendável) em computadores com requisitos de memórias descritos nas restrições (recomendável) com máquina virtual PYTHON.

3.2.2. – Requisitos Específicos

3.2.2.1. Interfaces Externas

3.2.2.1.1. Interfaces dos Usuários

O usuário acessa o sistema a partir do teclado ou do mouse via uma interface gráfica com botões de acesso. Os acessos de operação são realizados em janelas para cada funcionalidade desejada.

3.2.2.1.2. Interfaces dos Usuários

O sistema possui completo funcionamento independente, sem integração obrigatória com outros softwares, entretanto como foi desenvolvido em ambiente PYTHON, é necessário que a máquina virtual PYTHON esteja instalada no sistema operacional para execução do sistema SGACI.

3.2.2.2. Requisitos Funcionais

O projeto utilizou a Análise OO. Nesta seção são apresentados o Diagrama de Casos de Uso, Especificação dos Casos de Uso, o Diagrama de Classes e o Dicionário de Dados.

□ Diagrama de Casos de Uso

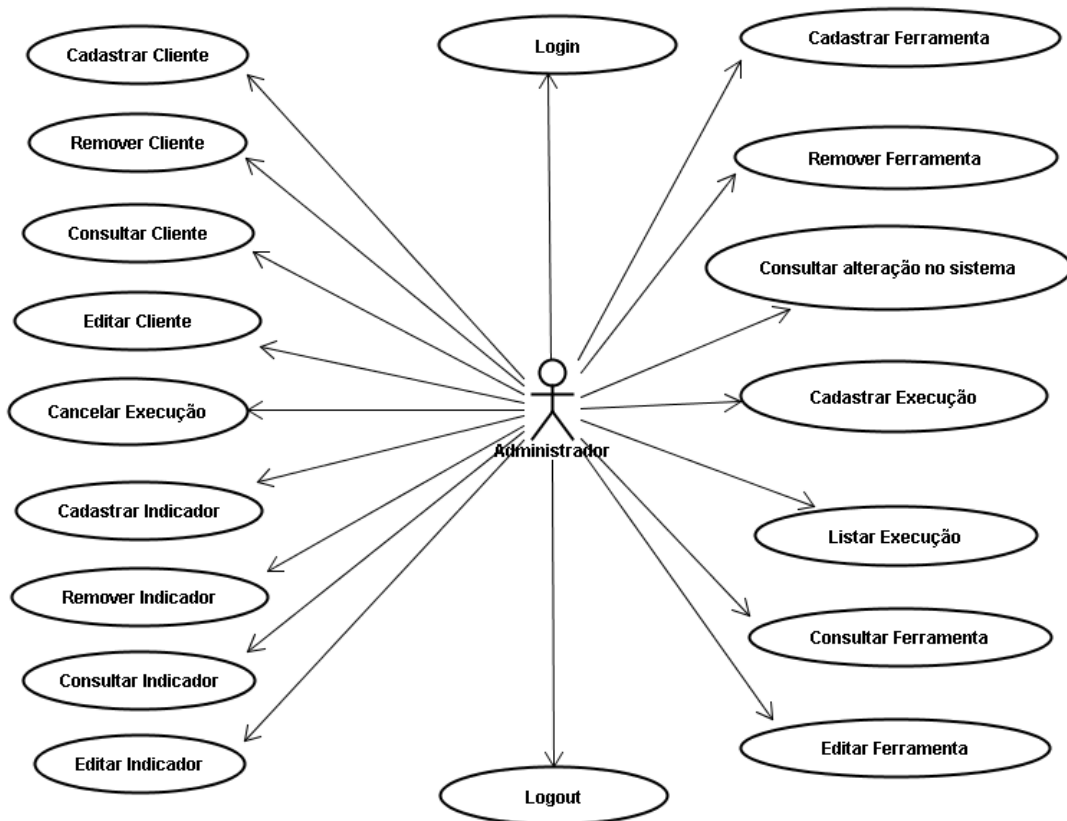


FIGURA 29 – Diagrama De Casos de Uso (Administrador). Fonte: Dmitri Antunes

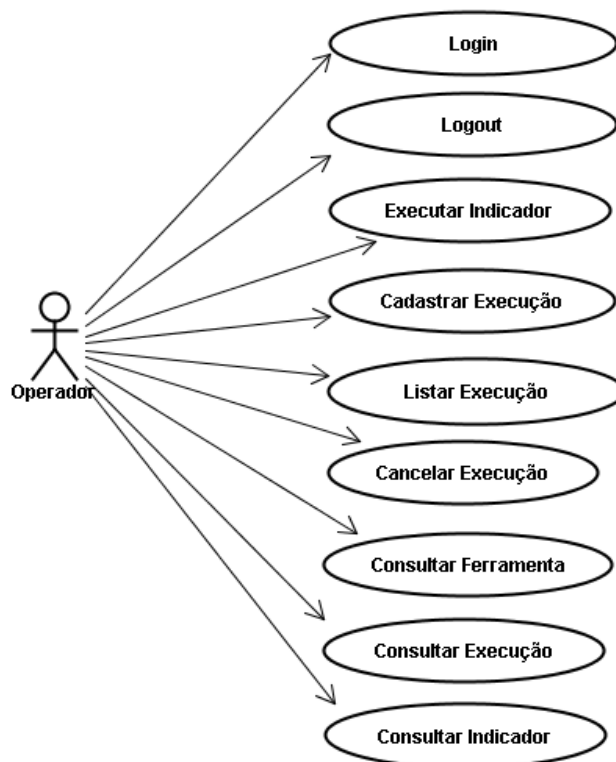


FIGURA 30 – Diagrama De Casos de Uso (Operador). Fonte: Dmitri Antunes

□ Especificações de Casos de Uso

Título: Login

Objetivo: Realizar autenticação do operador.

Pré-Condições: -

Pós-condições: -

Prioridade: Alta

Fluxo Principal:

1. Operador digita seu nome e senha.
2. Sistema autentica o operador e segue para a tela principal.

Fluxo Alternativo:

- 2ª. Sistema informa que o nome e/ou senha estão incorretos.

Título: Logout

Objetivo: Finalizar a sessão do operador.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Média

Fluxo Principal:

1. Operador seleciona o logout.
2. Sistema efetua o logout.

Fluxo Alternativo: -

Título: Cadastrar Cliente

Objetivo: Cadastramento de um novo cliente.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Alta

Fluxo Principal:

1. Operador preenche formulário com informações do novo cliente.
2. Operador digita os dados do cliente.
3. Operador submete o formulário.
4. Sistema cadastra novo cliente.
5. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo:

- 5a. Sistema informa inconsistência dos dados.

Título: Consultar Clientes

Objetivo: Mostrar clientes cadastrados.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições:

Prioridade: Média

Fluxo Principal:

1. Sistema exibe listagem de clientes.

Fluxo Alternativo:

- 1a. Operador informa indicador com o qual cliente está relacionado.
- 2a. Sistema exibe cliente respectivo do indicador.

Título: Alterar Cliente

Objetivo: Alterar dados cadastrais de cliente.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa o cliente.
2. Sistema exibe formulário do cliente.
3. Operador faz alteração nos dados do cliente.
4. Operador submete o formulário.
5. Sistema executa alteração.
6. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo:

- 6a. Sistema informa inconsistência dos dados.

Título: Remover Cliente

Objetivo: Remover cliente cadastrado.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa o cliente.
2. Sistema remove o cliente.
3. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo: -

Título: Cadastrar indicador

Objetivo: Cadastramento de uma novo indicador.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Alta

Fluxo Principal:

1. Operador preenche formulário com informações do novo indicador e o submete.
2. Operador informa o nome do indicador.
3. Operador informa a área de função associada do indicador.
4. Sistema cadastra novo indicador.

5. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo:

2a. Sistema informa inconsistência dos dados.

Título: Consultar indicadores

Objetivo: Mostrar indicadores cadastrados.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Média

Fluxo Principal:

1. Sistema exibe listagem de indicadores.

Fluxo Alternativo:

1a. Operador informa ferramenta.

2a. Sistema exibe indicador respectivo da ferramenta.

Título: Editar indicador

Objetivo: Editar dados cadastrais do indicador.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa o nome do indicador.

2. Sistema exibe formulário do indicador.

3. Operador edita o indicador e submete o formulário.

4. Sistema executa a edição.

5. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo:

4a. Sistema informa inconsistência dos dados.

Título: Remover indicador

Objetivo: Remover indicador cadastrado.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa o indicador
2. Sistema remove a ferramenta do indicador.
3. Sistema remove o indicador.
4. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo: -

Título: Cadastrar ferramenta

Objetivo: Cadastramento de uma nova ferramenta.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Média

Fluxo Principal:

1. Operador preenche formulário com informações da nova ferramenta e o submete, informa: nome, caminho da ferramenta no computador (localização) e descrição.
2. Sistema cadastra nova ferramenta.
3. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo:

- 2a. Sistema informa inconsistência dos dados.

Título: Consultar ferramentas

Objetivo: Mostrar ferramentas cadastradas.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições:

Prioridade: Média

Fluxo Principal:

1. Sistema exibe listagem de ferramentas.

Fluxo Alternativo:

- 1a. Operador informa indicador.
- 2a. Sistema exibe ferramentas respectivas do indicador.

Título: Remover ferramentas

Objetivo: Remover ferramentas cadastradas.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa a ferramenta.
2. Sistema remove a ferramenta.
3. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo: -

Título: Executar ferramentas

Objetivo: Executar ferramentas cadastradas.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Operador informa o indicador.
2. Operador executa a ferramenta do indicador.
3. Sistema chama a ferramenta para execução.
4. Sistema exibe tela anterior.

Fluxo Alternativo: -

Título: Consultar Alterações no sistema

Objetivo: Consultar qualquer operação feita pelo sistema, desde cadastrar ferramentas a remover clientes.

Pré-Condições: Operador estar autenticado.

Pós-condições: -

Prioridade: Baixa

Fluxo Principal:

1. Sistema exibe listagem de alterações.

Fluxo Alternativo: -

□ Diagrama de Classes

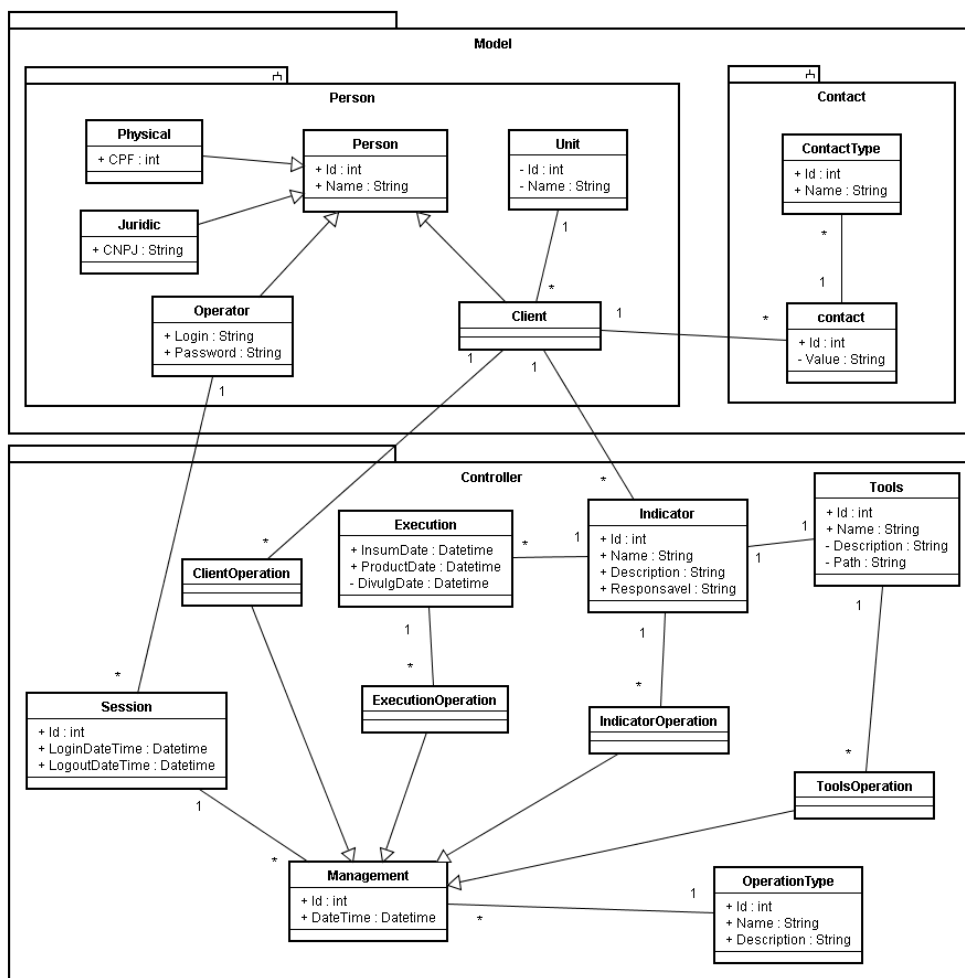


FIGURA 31 – Diagrama de Classes. Fonte: Dmitri Antunes

❑ Dicionário de Dados

Todas as classes (não especializações) possuem o atributo id, um identificador único para a classe. Ele é definido na criação de um objeto e é também a chave primária. Essas classes, possuem ainda, o método getID.

❑ Classe Session:

- Descrição: Classe que representa o ativamento do sistema por um operador.
- Atributos:
 - id: identificador do gerenciamento
 - loginDatetime: data e hora que foi feito o login do operador no sistema.
 - logoutDatetime: data e hora que foi feito o logout do operador

no sistema.

- Métodos:
 - login: método que realiza o login do operador.
 - logout: método que realiza o logout do operador.
 - getOperator: método busca o operador da session.

□ Classe Management:

- Descrição: Classe que representa uma operação que altera os dados do banco no sistema, uma operação de inclusão exclusão ou alteração de outra classe. Especializa-se em ClientOperation, IndicatorOperation, ToolsOperation e AreaOperation

- Atributos:

- id: identificador do gerenciamento
- datetime: data e hora da realização do gerenciamento.

- Métodos:

Seters e getters de todos os atributos e classes relacionadas.

Ex:

- setDatetime
- getDatetime
- setSession
- getSession

□ Classe OperationType

- Descrição: Classe que representa os tipos de operações possíveis no sistema, de inclusão, exclusão ou alteração de alguma outra classe.

- Atributos:

- id: identificador do tipo de operação.
- name: nome do tipo de operação.
- description: descrição do tipo de operação.

- Métodos:

Geters e seters dos atributos.

- getID
- getName

- setName
 - getDescription
 - setDescription

- Classe ClientOperation:
 - Descrição: Classe que representa uma operação sobre a classe Client. É uma especialização de Management.
 - Atributos:
 - Não possui atributos próprios
 - Métodos:
 - Seters e getters de todas as classes relacionadas.
 - setClient
 - getClient

- Classe IndicatorOperation:
 - Descrição: Classe que representa uma operação sobre a classe Indicator. É uma especialização de Management.
 - Atributos:
 - Não possui atributos próprios
 - Métodos:
 - Seters e getters de todas as classes relacionadas.
 - setIndicator
 - getIndicator

- Classe ToolsOperation:
 - Descrição: Classe que representa uma operação sobre a classe Tools. É uma especialização de Management.
 - Atributos:
 - Não possui atributos próprios
 - Métodos:
 - Seters e getters de todas as classes relacionadas.
 - setTools
 - getTools

- Classe Tools:
 - Descrição: Classe que representa a ferramenta de um indicador. É uma especialização de Management.
 - Atributos:
 - Id: identificador da ferramenta
 - name: nome da ferramenta
 - description: descrição da ferramenta.
 - path: caminho da ferramenta
 - Métodos:

Seters e geters de todos os atributos e classes relacionadas.

 - setName
 - getName
 - getDescription
 - setDescription
 - getPath
 - setPath

- Classe ExecutionOperation:
 - Descrição: Classe que representa uma operação sobre a classe AgendaIndicator. É uma especialização de Management.
 - Atributos:

Não possui atributos próprios
 - Métodos:

Seters e geters de todas as classes relacionadas.

 - setAgendaIndicator
 - getAgendaIndicator

- Classe Execution
 - Descrição: Classe que representa a ferramenta de um indicador. É uma especialização de Management.
 - Atributos:
 - InsumDatetime: data e hora da chegada do insumo.

- ExecuteDatetime: data e hora da execução.
 - DivulgDatetime: data e hora da divulgação
- Métodos:
 - Seters e getters de todos os atributos e classes relacionadas.
 - setInsumDatetime
 - getExecuteDatetime
 - getDivulgDatetime
 - setClient
 - getClient
 - setIndicator
 - getIndicator
- Classe Indicator:
 - Descrição: Classe que representa um indicador.
 - Atributos:
 - id: identificador do indicador.
 - name: nome do indicador.
 - description: descrição sucinta do indicador.
 - Responsible: Executor responsável pelo indicador
 - Métodos:
 - Seters e getters de todos os atributos e classes relacionadas.
 - Ex:
 - setName
 - getName
 - setArea
 - getArea
 - setDescription
 - getDescription
 - setResponsible
 - getResponsible
- Classe Unit:
 - Descrição: Classe que representa uma área de função que possui os

indicadores.

- Atributos:
 - id: identificador da área.
 - name: nome da área.
- Métodos:

Seters e geters de todos os atributos.

 - setName
 - getName
 - getID

□ Classe Person:

- Descrição: Classe que representa uma pessoa. Possui especializações: Physical ou Juridic, Client e Operator. A pessoa deve ser ou Juridic ou Physical. Deve ainda ser Client ou Operator.
- Atributos:
 - id: identificador da pessoa.
 - name: nome da pessoa.
 - Contacts: lista de contato das pessoas
- Métodos:

Seters e geters de todos os atributos e classes relacionadas.

Ex:

 - getID
 - setName
 - getName
 - addContact
 - getContacts

□ Classe Physical:

- Descrição: Classe que representa uma especialização de Person, para pessoas físicas que são clientes de áreas e operadores do sistema.
- Atributos:
 - CPF: CPF da pessoa.
- Métodos:

Seters e geters de todos os atributos.

- setCPF
- getCPF

□ Classe Juridic:

○ Descrição: Classe que representa uma especialização de Person, para clientes jurídicos. Uma pessoa que seja jurídica não pode ser operadora.

○ Atributos:

- CNPJ: CNPJ da pessoa.

○ Métodos:

Seters e geters de todos atributos.

Ex:

- setCNPJ
- getCNPJ

□ Classe Client

○ Descrição: Classe que representa uma especialização de Person. Esta classe pode se relacionar com o indicador e as áreas.

○ Atributos:

- id: identificador de cliente.
- Unit: área de função

○ Métodos:

Geters dos atributos e métodos para gerenciar o cliente.

- getID
- getUnit
- setUnit

□ Classe Operator

○ Descrição: Classe que representa uma especialização de Person. Esta classe é a única que possui permissão para fazer algum tipo de ação no sistema. Operadores só podem funcionários da “Fábrica de Indicadores”.

- Atributos:
 - id: identificador do operador.
 - login: nome de login do operador
 - password: senha codificada do operador
 - Métodos:

Getters dos atributos login e id, setter do login e métodos para alterar e verificar senha

 - getID
 - getLogin
 - setLogin
 - altetPassword
 - verifyPassword
- Classe Contact:
- Descrição: Classe que representa um meio de comunicação de uma pessoa.
 - Atributos:
 - id: identificador do meio de comunicação.
 - value: contato da pessoa.
 - Métodos:

Seters e getters de todos os atributos.

Ex:

 - getID
 - getValue
 - setValue
 - getType
 - setType
- Classe ContactType:
- Descrição: Classe que representa um tipo de um meio de comunicação entre o cliente e o funcionário (Exemplos: Ramal, E-mail, telefone, Sala ou Baia)
 - Atributos:

- id: identificador do tipo de meio de comunicação.
- name: nome do tipo de meio de comunicação.
- Métodos:
 - Seters e geters de todos os atributos.
 - Ex:
 - getID
 - getName
 - setName

3.2.2.3. **Atributos de interfaces**

O sistema desenvolvido possui uma aparência amigável ao usuário com interfaces gráficas simples para que os usuários consigam acessar as funcionalidades sem dificuldades. As interfaces também são construídas para auxiliar o operador em obter ou gerar informações necessárias de maneira rápida.

O sistema visa ser também manutenível para facilitar o lançamento de novas versões e correções de eventuais falhas.

Capítulo 4

Projeto do SGACI

4.1. – Implementação

A implementação baseia-se nas principais funcionalidades descritas através da estrutura de módulos concebida.

4.1.1. – Implementação em Módulos

O sistema está dividido em 3 módulos, que são camadas que seguem o padrão MVC.

Model-View-Controller (MVC) é um padrão de arquitetura utilizado em engenharia de software. Em aplicações que enviam um conjunto de dados para o usuário, o desenvolvedor, frequentemente, separa os dados (Model) da interface (View). Desta forma, alterações feitas na interface não afetam a manipulação dos dados, e estes podem ser reorganizados sem alterar a interface do usuário. O Model-View-Controller resolve este problema através da separação das tarefas de acesso aos dados e lógica do negócio da apresentação e interação com o usuário, introduzindo um componente entre os dois: o Controller.

4.1.1.1. Descrição da camada de Visão (View)

Nesta camada estão as telas do sistema que fazem as interfaces com o usuário. São telas que contêm todas as informações exibidas para o usuário, assim como as telas que coletam os dados.

Essa camada possui além da definição da interface, controladores para a correta manipulação da tela em questão. Tratam corretamente tanto o envio quanto a apresentação de dados.

As interfaces são geradas através do aplicativo “Glade”. Um arquivo XML desenvolvido gera todos os arquivos de dados e dos controladores, que podem ser manipulados pelo PYTHON com a biblioteca “Pygtk”. Foram criadas classes em PYTHON para cada interface. Estas controlam a exibição e aquisição de dados.

4.1.1.2. Descrição da camada de Modelo (Model)

Esta camada representa os dados da aplicação e as regras do negócio que governam o acesso e a modificação dos dados. Esta camada mantém o estado persistente do negócio e fornece ao controlador a capacidade de acessar as funcionalidades da aplicação encapsuladas pelo próprio modelo.

A camada de Modelo está exibida no Diagrama de Classes (item 3.2.2.2.)

4.1.1.3. Descrição da camada de Controle (Controller)

A camada de controle é quem define o comportamento da aplicação, é ela que interpreta as ações do usuário e as mapeia para chamadas do modelo. Essa camada implementa os casos de uso do aplicativo, assim, a tela chama um controlador para obter e enviar os dados, e esse faz a conexão com o modelo para dar persistência aos dados.

4.2. – Dependências

4.2.1. – Dependências entre módulos

Os módulos são independentes entre si, porém acoplados segundo a lógica do programa. A camada de “Controle” é implementada através de classes (classes que são executadas como funções) PYTHON, de acordo com os casos de uso. A camada de “Modelo” foi criada de acordo com o diagrama de classes. A camada de “Visão” foi implementada utilizando em parte o software “Glade”, para a criação das interfaces, e em parte como classes de aplicação para o controle da lógica desta. A modificação na estrutura de uma dessas camadas não implica necessariamente a modificação das demais, seguindo o modelo MVC.

4.2.2. – Dependências entre as ferramentas de automatização

Não há dependência do sistema com as ferramentas de automatização dos indicadores. Todas as ferramentas foram originalmente desenvolvidas no Microsoft Access (software padrão de utilização da Vale) com consultas realizadas via SQL a partir dos insumos vinculados. As tabelas de saída geradas a partir das sequências de consultas são carregadas em abas do Microsoft Excel, atualizando as tabelas dinâmicas relevantes para o cálculo do indicador.

4.3. – Descrição das Interfaces

4.3.1. – Interfaces dos Módulos

As interfaces dos módulos podem ser relacionadas com as operações dos pacotes integrados ao sistema SGACI para cada procedimento criado. Os procedimentos se dividem em cinco acessos: “Principal”, “Cliente”, “Indicador”, “Ferramenta”, “Gerenciamento”.

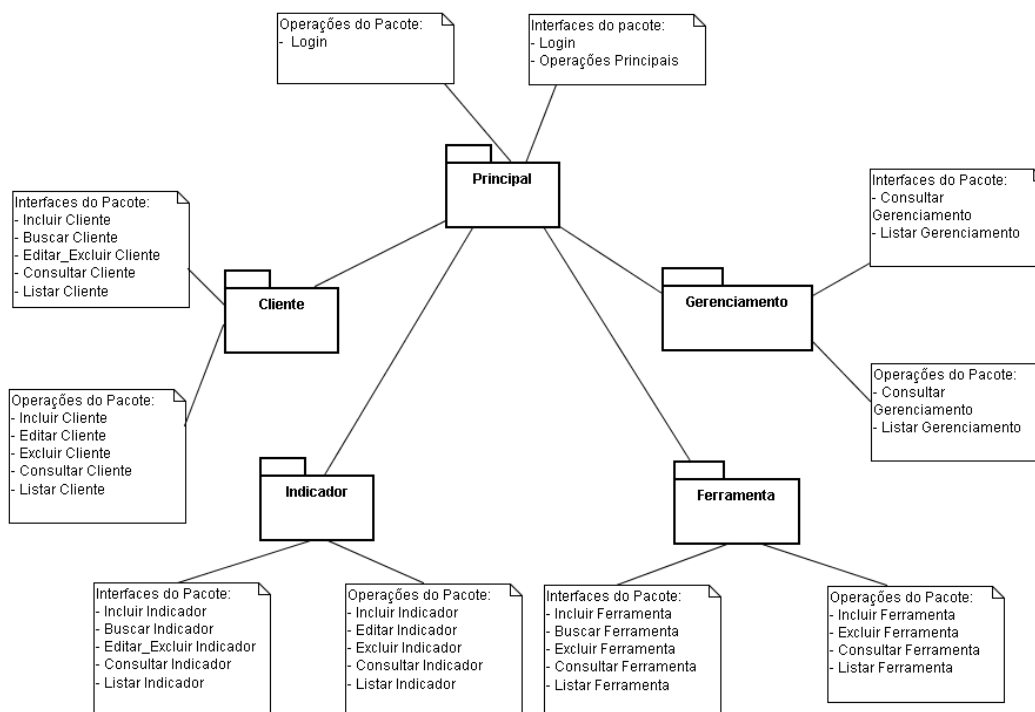


FIGURA 32 – Relações entre as Interfaces e os Pacotes do Sistema SGACI. Fonte:

Dmitri Antunes

A imagem a seguir demonstra as seqüências possíveis das interfaces que podem ser visualizadas pelo usuário.

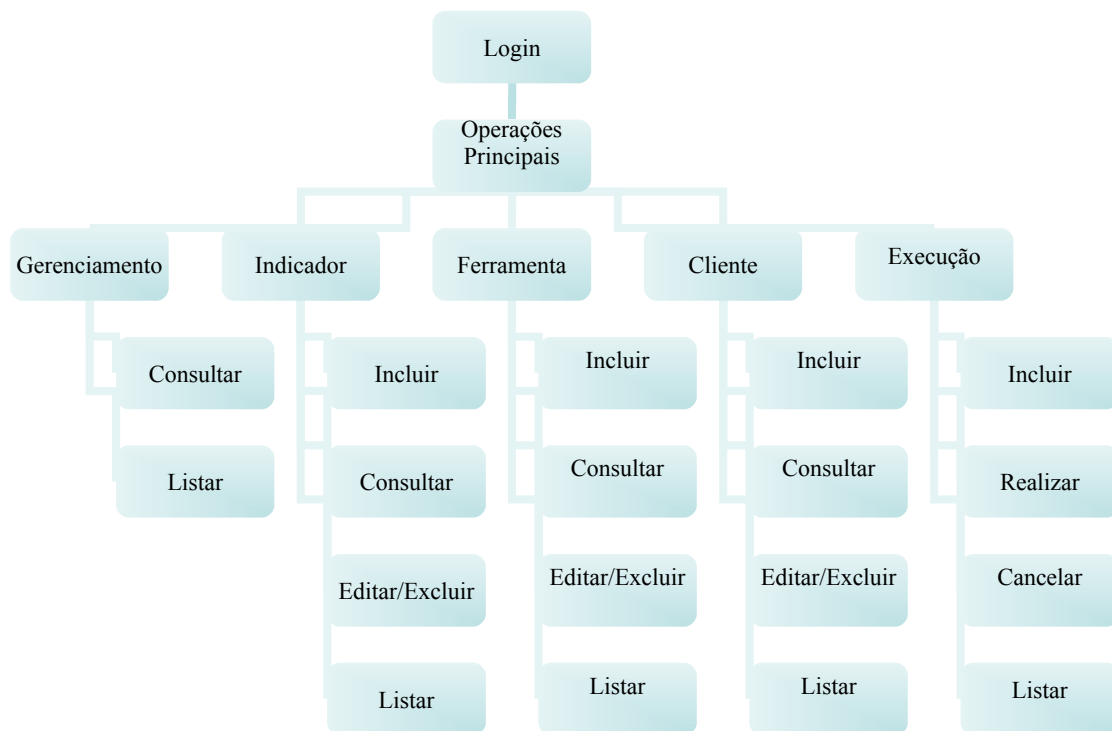


FIGURA 33 – Sequências de Interfaces. Fonte: Dmitri Antunes

Capítulo 5

Manual do Usuário e Testes

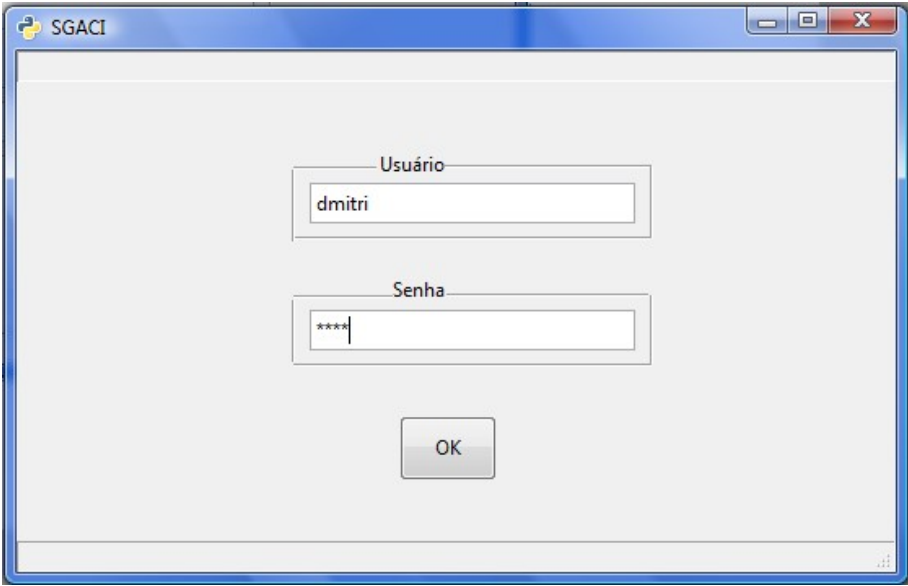
5.1. – Manual do Usuário

O Manual do Usuário baseia-se nas principais funcionalidades descritas através de uma combinação de textos explicativos e interfaces para o operador. A apresentação do manual está organizada através de exibições de telas do software, uma vez que os resultados do sistema, propriamente ditos, ainda não podem ser totalmente apresentados, pois o SGACI ainda está em fase de teste operacional que antecede a fase de produção.

5.1.1. – Interface de Operações

Primeiramente, o operador deve efetuar o login no sistema. Isso é feito através da interface abaixo.

5.1.1.1. Janela do Login



The image shows a screenshot of a Windows-style window titled "SGACI". The window has a light gray background and a blue border. At the top left, there is a small icon and the text "SGACI". At the top right, there are standard window control buttons (minimize, maximize, close). The main content area contains two input fields. The first field is labeled "Usuário" and contains the text "dmitri". The second field is labeled "Senha" and contains four asterisks "****". Below these fields is a button labeled "OK".

FIGURA 34 – Janela do Login. Fonte: Dmitri Antunes

Uma vez efetuado o login, o operador pode escolher qualquer uma das operações mostradas na tabela “Operações Principais”.

5.1.1.2. Janela das Operações Principais



FIGURA 35 – Janela das Operações Principais. Fonte: Dmitri Antunes

Tem-se uma sequência de quatro botões horizontais, onde cada um dos botões executa a função tal qual seu rótulo identifica. O botão “Cliente”, por exemplo, tem como função executar funcionalidades inerentes aos clientes. Já o botão “Logout” tem como função sair do sistema e retornar para a tela “Login”.

Ao clicar em algum desses botões, para efetuar uma eventual operação, aparecerá uma nova janela correspondente à funcionalidade desejada pelo operador. Para exemplificar isso de modo simples, serão mostradas apenas janelas correspondentes às operações envolvendo clientes, uma vez que os demais botões operam funcionalidades semelhantes.

5.1.1.3. Janela das Operações com Clientes

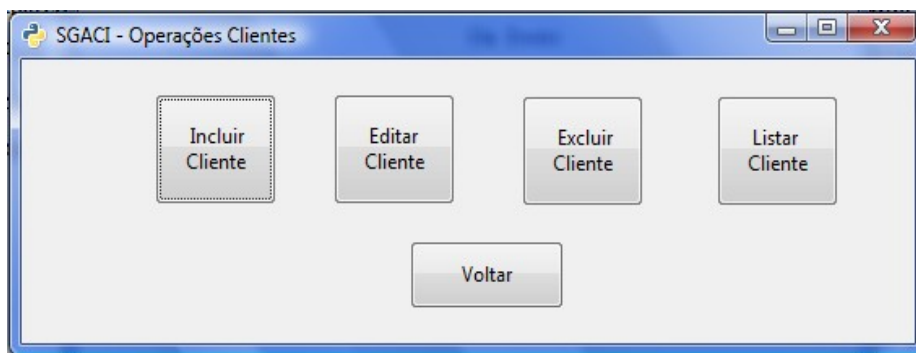


FIGURA 36 – Janela das Operações Clientes. Fonte: Dmitri Antunes

Nesta janela, o operador decide qual operação irá efetuar. Para cancelar a operação, basta clicar em “Voltar” para retornar à janela “Operações Principais”.

5.1.1.4. Janela das Operações de “Incluir” Clientes

A screenshot of a software window titled "SGACI - Cliente". The window has a blue title bar with standard Windows window controls. The main area is light gray and contains a form for adding a client. At the top, there are three buttons: "Pessoa Física", "Pessoa Jurídica", and "Cancelar". Below these are six text input fields arranged in two rows of three. The first row contains fields for "Nome", "CPF/CNPJ", and "Email". The second row contains fields for "Área de Função", "Ramal", and "Sala/Baia".

FIGURA 37 – Janela das Operações de “Incluir” Clientes. Fonte: Dmitri Antunes

Se o usuário do sistema optar por esta operação, basta ele preencher os campos acima. Para cancelar a operação, basta clicar em “Cancelar”.

5.1.1.5. Janela das Operações de “Editar” ou “Excluir” Clientes

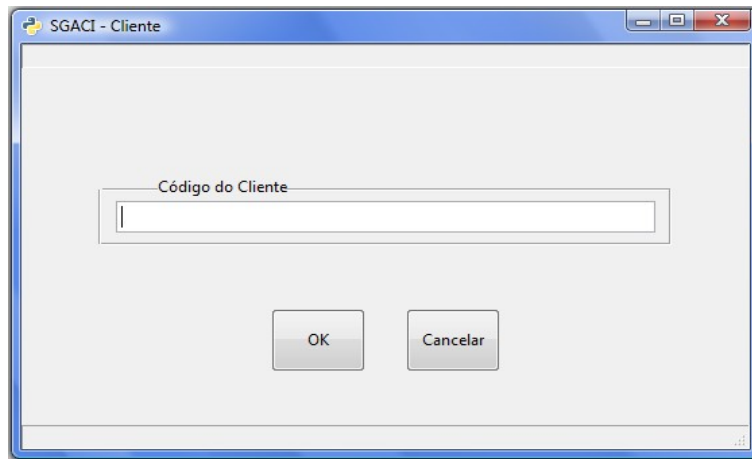


FIGURA 38 – Janela das Operações de “Editar” ou “Excluir” Clientes. Fonte: Dmitri Antunes

Nestas interfaces, o operador possui a possibilidade de editar ou excluir o cadastro do cliente através do fornecimento do seu identificador (id). Para cancelar a operação e voltar à janela principal, basta escolher o botão “Cancelar”.

5.1.1.6. Janela das Operações de “Listar” Clientes

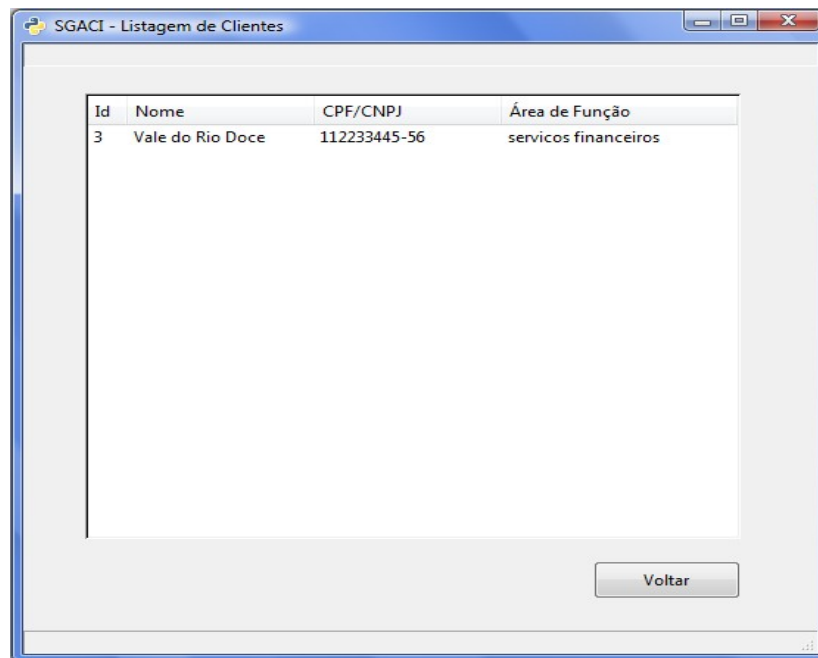


FIGURA 39 – Janela das Operações de “Listar” Clientes. Fonte: Dmitri Antunes

Nesta interface, o operador verá no espaço em branco todos os clientes cadastrados. Esta tela advém da janela principal, mais precisamente do botão “Listar” correspondente ao item “Cliente” (ver janela principal).

5.1.2. – Atualização do Sistema

A atualização do sistema é automática, isto é, as informações serão salvas no banco de dados, desde que haja um clique em um botão que possui uma funcionalidade associada. Como exemplo, pode-se citar o botão “Editar” indicador da janela que representa a funcionalidade correspondente. Com esta ação a edição do indicador será atualizada no banco de dados.

5.2. – Plano de Testes

5.2.1. – Finalidade

Esta Descrição do Plano de Testes tem por finalidade descrever o procedimento de testes que foi/será realizado no software Sistema de Gerenciamento e Cálculo de Indicadores (SGACI). Ele é direcionado para os funcionários do projeto de rotina “Fábrica de Indicadores”.

5.2.2. – Descrição

5.2.2.1. Itens

Foram testados com mais ênfase, os componentes de maior prioridade. Estão incluídos nos testes para realização, o funcionamento dos módulos do sistema, a correta inserção dos dados e do relacionamento destes no Banco de Dados. Os itens que apresentaram falhas passaram por manutenção de acordo com a prioridade de importância para o sistema.

5.2.2.2. Requisitos

Os requisitos são:

1. Funcionamento da Interface

Critério para falha:

A interface não apresentar o esperado, possuir falhas na apresentação das telas.

2. Funcionamento do controlador

Critério para aceitação:

Cada controlador deve fazer testes de dados recebidos e apresentar os valores esperados para cada operação.

Critério para falha:

A falha interromper o sistema e impossibilitar a execução do mesmo.

3. Correta integração com o controlador

Critério para aceitação:

Perfeita integração e passagem de dados para os controladores.

5.2.2.3. Visão Geral

Para realizar os testes da interface, foi necessário executar o sistema e fazer cada teste. Foi criado um roteiro para este controle.

Da mesma maneira isso foi feito para se testar a integração com os controladores.

Para realização dos testes de consistência dos controladores, foram criados scripts. Estes, além da execução dos controladores, foram responsáveis pelos testes de consistência.

5.2.2.4. Suspensão

Os testes são suspensos caso haja algum erro lógico do modelo. Foi analisado e corrigido prontamente este tipo de falha. Na ocorrência de algum erro que impossibilite

a continuação dos testes (problemas de integração), os testes são interrompidos para correção.

5.2.2.5. Tarefas e Cronogramas de Testes

As tarefas possuem o seguinte cronograma:

- Testes de Interface: Foram feitos ao longo do desenvolvimento das interfaces.
- Testes de Controladores: Foram realizados ao longo dos seus desenvolvimentos.
- Testes de Integração: Foram realizados somente após o término dos testes anteriores.

5.2.2.6. Tarefas e Cronogramas de Testes

O principal risco para o plano de testes é a falta de tempo hábil para realização de todas as etapas de testes e averiguações de possíveis falhas geradas pelos usuários.

Como prevenção, o sistema será analisado por todos os funcionários, com o objetivo de testar as funcionalidades e lógica de todos os processos envolvidos no software.

5.2.3. – Especificação dos Testes

5.2.3.1. Especificação I

5.2.3.1.1. Identificador

Testes de Interface.

5.2.3.1.2. Características

Testes realizados em todas as telas do sistema, com o objetivo de detectar falhas de exibição delas.

5.2.3.1.3. Refinamento

É seguido um roteiro para testes de telas, no qual para cada tela, há os testes a serem realizados e os respectivos resultados esperados.

5.2.3.1.4. Identificador de Casos de Testes

- ❑ 1.1 : Tela de Login
- ❑ 2.1 : Tela Principal
- ❑ 3.1 : Tela de Opções de Ferramentas
- ❑ 4.1 : Tela de Criação de nova Ferramentas
- ❑ 5.1 : Tela de Listagem de Ferramentas
- ❑ 6.1 : Tela de Consulta de Ferramentas
- ❑ 7.1 : Tela de Busca de Ferramentas (para exclusão)
- ❑ 8.1 : Tela de Exclusão de Ferramentas
- ❑ 9.1 : Tela de Opções de Clientes
- ❑ 10.1 : Tela de Criação de Cliente
- ❑ 11.1 : Tela de Listagem de Clientes
- ❑ 12.1 : Tela de Consulta de Cliente
- ❑ 13.1 : Tela de Busca de Cliente (para exclusão ou edição)
- ❑ 14.1 : Tela de Edição de Cliente
- ❑ 15.1 : Tela de Exclusão de Cliente
- ❑ 16.1 : Tela de Opções de Indicadores
- ❑ 17.1 : Tela de Criação de Indicadores
- ❑ 18.1 : Tela de Listagem de Indicadores
- ❑ 19.1 : Tela de Consulta de Indicadores
- ❑ 20.1 : Tela de Busca de Indicadores (para exclusão ou edição)
- ❑ 21.1 : Tela de Edição de Indicadores
- ❑ 22.1 : Tela de Exclusão de Indicadores
- ❑ 23.1 : Tela de Opções de Gerenciamentos
- ❑ 24.1 : Tela de Listagem de Gerenciamentos
- ❑ 25.1 : Tela de Consulta de Gerenciamento

5.2.3.2. Especificação II

5.2.3.2.1. Identificador

Testes de Controladores.

5.2.3.2.2. Características

Testes realizados para todos os controladores do sistema, com o objetivo de detectar falhas no funcionamento lógico e funcional de cada um.

5.2.3.2.3. Refinamento

Foram feitos ao logo do desenvolvimento roteiros para teste. A cada novo controlador, foi feito um com diferentes casos. Pare o teste dos módulos, foi necessário executar todos os roteiros.

5.2.3.2.4. Identificador de Casos de Testes

- ❑ 1.2 : Login
- ❑ 2.2 : Logout
- ❑ 3.2 : CreateTools
- ❑ 4.2 : ListTools
- ❑ 5.2 : RemoveTools
- ❑ 6.2 : ExecuteTools
- ❑ 7.2 : ListManagement
- ❑ 8.2 : CreateClient
- ❑ 9.2 : AlterClient
- ❑ 10.2 : ListClient
- ❑ 11.2 : RemoveClient
- ❑ 12.2 : CreateIndicator
- ❑ 13.2 : AlterIndicator
- ❑ 14.2 : ListIndicator
- ❑ 15.2 : RemoveIndicator

5.2.3.3. Especificação III

5.2.3.3.1. Identificador

Testes de Integração.

5.2.3.3.2. Características

Testes realizados para a integração entre a interface e os controladores.

5.2.3.3.3. Refinamento

É seguido um roteiro para testes de telas, no qual para cada tela, há os testes a serem realizados e os respectivos resultados esperados.

5.2.3.3.4. Identificador de Casos de Testes

- ❑ 1.3 : Login
- ❑ 2.3 : Logout
- ❑ 3.3 : Cadastrar Ferramenta
- ❑ 4.3 : Listar Ferramenta
- ❑ 5.3 : Remover Ferramenta
- ❑ 6.3 : Executar Ferramenta
- ❑ 7.3 : Listar Gerenciamento
- ❑ 8.3 : Cadastrar Cliente
- ❑ 9.3 : Alterar Cliente
- ❑ 10.3 : Listar Cliente
- ❑ 11.3 : Remover Cliente
- ❑ 12.3 : Cadastrar Indicador
- ❑ 13.3 : Alterar Indicador
- ❑ 14.3 : Listar Indicador
- ❑ 15.3 : Remover Indicador

5.2.4. – Casos de Testes

Devido à falta de tempo hábil para se realizarem todos os testes do projeto, foram selecionados apenas os de maior importância, que correspondem aos casos de uso de maior prioridade.

Os testes possuem padronizações modulares, portanto serão descritos os casos de testes de módulos de maneira geral, tendo em vista que cada caso de teste específico já foi definido anteriormente para teste de Telas, no Manual do Usuário; para teste de Controladores, na especificação de Casos de Uso; e integração para comprovar a funcionalidade da tela com os Controladores.

Todos os testes foram realizados no ambiente do sistema operacional Windows XP com instalação da máquina virtual PYTHON instalada.

5.2.4.1. Casos de Testes I

5.2.4.1.1. Identificador(es)

Itens 1.1 a 25.1.

5.2.4.1.2. Ítens

Foram avaliadas as características das telas.

Os itens avaliados por estes testes estão definidos no Manual do Usuário. São as próprias telas, as disposições de seus itens e links para outras telas.

5.2.4.1.3. Entradas e Saídas

Para estes testes, não existem especificações de entradas.

5.2.4.2. Casos de Testes II

5.2.4.2.1. Identificador(es)

Itens 1.2 a 15.2.

5.2.4.2.2. Ítens

Foram avaliadas as características dos controladores

Os itens avaliados por estes testes estão definidos no ERS. São as funcionalidades e objetivos dos controladores, assim como a persistência dos dados alterados por estes.

5.2.4.2.3. Entradas e Saídas

As entradas são específicas para cada controlador. As saídas são específicas para cada controlador. Todas estão definidas no ERS.

5.2.4.3. Casos de Testes III

5.2.4.3.1. Identificador(es)

Itens 1.3 a 15.3.

5.2.4.3.2. Ítens

Foram avaliadas as integrações das telas com os Controladores, ou seja, a real funcionalidade das telas e suas chamadas pelos Controladores.

5.2.4.3.3. Entradas e Saídas

As entradas são específicas para cada controlador. As saídas são específicas para cada controlador. Todas estão definidas no ERS.

5.2.5. – Procedimentos de Testes

5.2.5.1. Procedimento I

5.2.5.1.1. Identificador

5.2.5.1. (referente ao procedimento I)

5.2.5.1.2. Finalidade

Este procedimento é realizado para os casos de testes 1.1 ao 25.1.

5.2.5.1.3. Ações

- Executar tela
- Analisar espacialmente os itens da tela
- Analisar os links da tela

5.2.5.2. Procedimento II

5.2.5.2.1. Identificador

5.2.5.2. (referente ao procedimento II)

5.2.5.2.2. Finalidade

Este procedimento é realizado para os casos de testes 1.2 ao 15.2.

5.2.5.2.3. Ações

- Inicialmente foi necessário redigir um pequeno script PYTHON com a execução e testes de cada Controlador, assim como a persistência dos dados no banco (quando houver)
- Executar o script
- Analisar os resultados

5.2.5.3. Procedimento III

5.2.5.3.1. Identificador

5.2.5.3. (referente ao procedimento III)

5.2.5.3.2. Finalidade

Este procedimento é realizado para os casos de testes 1.3 ao 15.3.

5.2.5.3.3. Ações

- Executar tela
- Preencher campos (quando necessário)
- Executar ação
- Analisar resultados

5.3. – Testes da Automatização das Ferramentas

5.3.1. – Ferramentas

Os indicadores utilizados para os testes da automatização foram “Pagamentos de NFs Retidos no AP” e “Pagamento de NFs Parados no AP” da área de serviços financeiros. Esses indicadores compõem os indicadores de processos de rotina, sendo calculados três vezes por semana.

5.3.2. – Cálculo do Indicador Automatizado

Uma vez cadastrada uma ferramenta no sistema SGACI, o campo “path” de cadastro faz acesso direto à ferramenta Access no caminho especificado. Essa ferramenta é composta por uma série de consultas em SQL que realizam um tratamento nos insumos vinculados ao banco de dados da ferramenta.

A	B	C	D	E	F	G	H
1	ORG	ORGANIZACAO	CRiado_POR	ORIGEM	VENIMENTO	VENDOR_NUMBER	CPF_CNPU
2	011	CBPS - Materiais	FG001016 - SILAS CARNEIRO DOS SANTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	07/MAI/2009	43811819	043811819/0003-03
3	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01035899 - MARCOS AURELIO DOS SANTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	29/DEZ/2008	68059674	068059674/0005-29
4	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01035899 - MARCOS AURELIO DOS SANTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	29/DEZ/2008	68059674	068059674/0005-29
5	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01035899 - MARCOS AURELIO DOS SANTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	29/DEZ/2008	68059674	068059674/0005-29
6	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01081762 - JEFERSON BORGES	RECEBIMENTO INTEGRADO	12/JAN/2009	47663778	047663778/0010-35
7	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01066282 - DIEGO ALEXANDRE ALVES DE OLIV	RECEBIMENTO INTEGRADO	04/JUN/2009	43103126	043103126/0001-02
8	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01155960 - JOSUE DE MEDEIROS AZEVEDO	RECEBIMENTO INTEGRADO	08/SET/2007	00924429	000924429/0001-75
9	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01441527 - BIANCA GOMES CHAVES	RECEBIMENTO INTEGRADO	09/FEV/2009	43103126	043103126/0001-02
10	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01442707 - ORUN TABARE OLMOZ LOPEZ	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	19/FEV/2009	65031353	065031353/0001-02
11	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01442707 - ORUN TABARE OLMOZ LOPEZ	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	19/FEV/2009	65031353	065031353/0001-02
12	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01442707 - ORUN TABARE OLMOZ LOPEZ	RECEBIMENTO INTEGRADO	02/JUL/2009	64380231	064380231/0001-50
13	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01469726 - DANILO PASSOS CIDRINI	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	27/FEV/2009	68059674	068059674/0005-29
14	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01469726 - DANILO PASSOS CIDRINI	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	27/FEV/2009	68059674	068059674/0005-29
15	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01469726 - DANILO PASSOS CIDRINI	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	27/FEV/2009	68059674	068059674/0005-29
16	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01553578 - ADRIANO LOPES DE SOUZA	RECEBIMENTO INTEGRADO	05/NOV/2007	69028503	069028503/0001-05
17	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01553578 - ADRIANO LOPES DE SOUZA	RECEBIMENTO INTEGRADO	06/DEZ/2007	03869094	003869094/0001-28
18	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01553578 - ADRIANO LOPES DE SOUZA	RECEBIMENTO INTEGRADO	26/NOV/2007	68059674	068059674/0005-29
19	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01582098 - JULIANA RIBEIRO WANDERLEY CAR	RECEBIMENTO INTEGRADO	13/JUL/2009	59609123	059609123/0009-24
20	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01582098 - JULIANA RIBEIRO WANDERLEY CAR	RECEBIMENTO INTEGRADO	13/JUL/2009	59609123	059609123/0009-24
21	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01582106 - ARMANDO GESAR LIMA DE ALBUQUE	RECEBIMENTO INTEGRADO	10/DEZ/2007	68059674	068059674/0005-29
22	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01582114 - KEMILU CRISTINA DE SOUZA PINH	RECEBIMENTO INTEGRADO	19/JAN/2009	47663778	047663778/0010-35
23	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01583427 - DENISE MACHADO RODRIGUES	RECEBIMENTO INTEGRADO	10/SET/2008	38771127	038771127/0001-87
24	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01583427 - DENISE MACHADO RODRIGUES	RECEBIMENTO INTEGRADO	10/SET/2008	38771127	038771127/0001-87
25	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01583476 - ANDRE GAZZANEO	RECEBIMENTO INTEGRADO	12/JAN/2009	47663778	047663778/0010-35
26	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01583484 - ANDRE LOURENCO MENDES	RECEBIMENTO INTEGRADO	18/FEV/2008	38771127	038771127/0001-87
27	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01583484 - ANDRE LOURENCO MENDES	RECEBIMENTO INTEGRADO	18/FEV/2008	38771127	038771127/0001-87
28	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01708305 - KELITA CARVALHO GIOVA	RECEBIMENTO INTEGRADO	05/JAN/2009	47663778	047663778/0010-35
29	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01709204 - PATRICIA AGUIAR RIBEIRO DE SO	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	06/AGO/2009	01230332	001230332/0001-25
30	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01731265 - THIAGO SOUZA MATTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	07/AGO/2009	26005751	026005751/0001-94
31	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01731265 - THIAGO SOUZA MATTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	07/AGO/2009	26005751	026005751/0001-94
32	035	CVRD - EFMV - Locomotivas - Material	01731265 - THIAGO SOUZA MATTOS	RECEBIMENTO INTEGRADO PA	07/AGO/2009	26005751	026005751/0001-94

FIGURA 40 – Insumo do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP”. Fonte: Vale

As ferramentas possuem tabelas de outputs onde são carregadas as bases calculadas a partir das consultas realizadas. Essas tabelas são então atualizadas em arquivos do Microsoft Excel e preenchem tabelas dinâmicas de exibição. São essas tabelas dinâmicas que compõem os resultados do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP”, considerando o exemplo de teste.

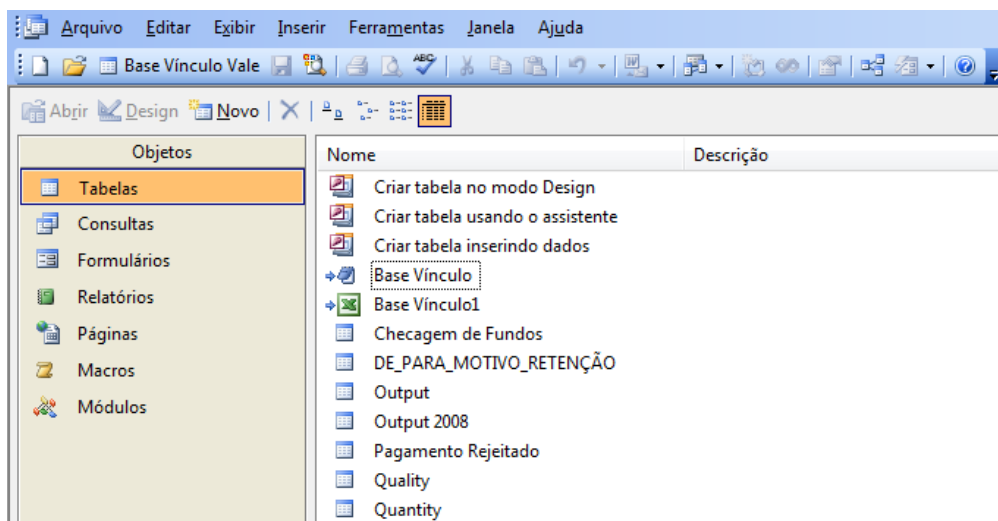


FIGURA 41 – Ferramenta do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP”. Fonte:

Vale



AGING (Tudo)

RETENÇÃO	Contar de NR_DA_NFF	QUANTIA
Adiantamentos	134	69.106.955,45
Bloqueio Contratual	56	633.109,94
Bloqueio Judicial	6	47.842,23
Checagem de Fundos	32	28.592.989,70
Conta Contábil Inválida	1	75.538,53
Dist Variance	2	590.083,03
OC Finalmente fechada	19	253.896,36
Outros	128	5.288.312,25
Pagamento Rejeitado	54	683.547,54
Price	17	3.457.767,98
Quality	53	362.399,39
Quantity	4	4.553,08
Total Geral	506	109.096.995,48

FIGURA 42 – Produto do indicador “Pagamentos de NFs Retidos no AP”. Fonte: Vale

Conclusão

O desenvolvimento do sistema, como demanda interna, permitiu um maior alcance de informações das funções de área da Vale, auxiliando a busca por dados retroativos e na automatização dos cálculos dos indicadores.

Os testes realizados mostraram-se persistentes para o objetivo determinado, havendo possibilidade de possíveis otimizações futuras. O próximo passo é, portanto, a realização de uma fase de testes mais apurados, em condições reais para determinar eventuais falhas não encontradas e possíveis sugestões de melhorias adicionais.

As automatizações já se encontram em produção no projeto de rotina, apenas necessitando de manutenções para casos de alteração do formato dos insumos vinculados às ferramentas dos indicadores desenvolvidas.

Bibliografia

- [1] Embrapa, Internet: www.embrapa.br acessado em 12/07/09
- [2] NAJMI, Manoochehr; KEHOE, Dennis F. **The role of performance measurement systems in promoting quality development beyond ISO 9000**. International Journal of Operations & Production Management, 2001.
- [3] NEELY, A. *et al.* **Designing performance measures: a structured approach**. International Journal of Operations & Production Management, 1997.
- [4] KUTUCUOGLU, K.Y. *et al.* **A framework for managing maintenance using performance measurement systems**. International Journal of Operations & Production Management, 2001.
- [5] SINK, D.; TUTTLE, T. **The performance management question in the organization of the future**. Industrial Management, 1990.
- [6] DE TONI, A.; TONCHIA, S. **Performance measurement systems: models, characteristics and easures**. International Journal of Operations & Production Management, 2001.
- [7] HUDSON, M.; SMART, A.; BOURNE, M. **Theory and practice in SME performance measurement systems**. International Journal of Operations & Production Management, 2001.
- [8] KAGIOGLOU, M.; COOPER, R.; AOUAD, G. **Performance management in construction: a conceptual framework**. Construction Management and Economics, 2001.
- [9] KARDEC, A.; ARCURI, R.; CABRAL, N. **Gestão estratégica e avaliação do desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

[10] TAKASHINA, N.; FLORES, M. **Indicadores da qualidade e do desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

[11] Valeriano, Dalton – **Gerenciamento estratégico e administração por projetos**. São Paulo: Editora Makron, 2001.

[12] Juran, J.M – **Controle da Qualidade**. São Paulo: 4º Edição – Editora Makron, 1991. Menezes, Luis César de Moura – **Gestão de projetos**. São Paulo: 2º Edição – Editora Atlas, 2003.