

**FABIO KUSHIDA**

**Proposta de indicadores de produtividade: estudo de caso em uma  
empresa de telecomunicações**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Gestão e Engenharia da  
Qualidade

São Paulo  
2014

**FABIO KUSHIDA**

**Proposta de indicadores de produtividade: estudo de caso em uma  
empresa de telecomunicações**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Gestão e Engenharia da  
Qualidade

Orientador: Prof. Dr. Adherbal Caminada  
Netto

São Paulo  
2014

HBA/EG  
K968p

DEDALUS - Acervo - EPMN



31600022693

**FICHA CATALOGRÁFICA**

2465766

**Kushida, Fabio**

**Proposta de indicadores de produtividade: estudo de caso  
Em uma empresa de telecomunicações / F. Kushida. -- São  
Paulo, 2014.**

**75 p.**

**Monografia (MBA em Gestão e Engenharia da Qualidade)  
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de  
Educação Continuada em Engenharia.**

**1.Indicadores de produtividade 2.Empresas 3.Telecomuni-  
cações I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.  
Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.**

Dedico este trabalho à memória de minha mãe,  
Lucinda Mieko Tamura Kushida

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para que este trabalho fosse realizado.

Agradeço também à empresa que permitiu a realização desse trabalho e aos seus profissionais que cederam um pouco de seu tempo para a coleta de material do estudo de caso.

## **RESUMO**

As organizações são constantemente influenciadas pelas mudanças tecnológicas, ambientais, políticas e sociais. Tais mudanças provocam novas maneiras de gestão e relações de trabalho para que as empresas possam continuar competitivas dentro do mercado em que atuam. A busca pela racionalização e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis está ligada diretamente à melhoria contínua da produtividade e é um dos focos na formulação das estratégias dentro deste ambiente de concorrência acirrada. Sem uma boa produtividade, dificilmente uma empresa obtém sucesso ou sobrevive no mercado. É diante deste contexto, na busca de melhorar a produtividade, que os indicadores assumem um papel fundamental e são utilizados para medir o desempenho dos serviços e das organizações. Este trabalho tem por finalidade mostrar e entender os conceitos de produtividade, indicadores e qualidade, e analisar modos de medir a produtividade através de um estudo de caso em uma empresa do setor de telecomunicações. O estudo de caso envolve a criação de uma proposta de indicadores de produtividade para os serviços de instalação e integração de estações rádio base visando medir o desempenho operacional e auxiliar na gestão e tomadas de decisão.

Palavras-chave: Produtividade. Gestão da produtividade. Indicadores. Qualidade. Gestão da qualidade. Competitividade.

## **ABSTRACT**

Organizations are easily influenced by technological, environmental, political and social changes. Such changes lead to new ways of management and labor relations so companies can remain competitive in the market. The quest for rationalization and better use of available resources is directly linked to continuous productivity, improvement, and is the focus of formulation of strategies within this fierce competition environment. Without a good productivity, a company hardly succeeds or survives in the market. In this context, in order to improve productivity indicators assume a key role and are used to measure the performance of services and organizations. This paper focuses on showing and understanding productivity, indicators and quality concepts. This paper also focuses on analyzing ways to measure productivity through a case study in a telecommunications company. The case study involves a proposal for the creation of productivity indicators for base stations installation and integration services in order to measure the operating performance and support management and decision making.

**Keywords:** Productivity. Productivity management. Indicators. Quality. Quality management. Competitiveness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Representação de sistema produtivo .....	20
Figura 2.2 – Ciclo de produtividade .....	22
Figura 2.3 – Sistematização de indicadores .....	26
Figura 3.1 – Organograma de operações .....	40
Figura 3.2 – Regionais de implantação .....	40
Figura 3.3 – Exemplo de rede de telefonia móvel .....	41
Figura 3.4 – Ilustração de estação rádio base .....	42
Figura 3.5 – Macroprocesso de implantação de redes .....	42
Figura 3.6 – Indicador da qualidade - Brasil .....	47
Figura 3.7 – Indicador da qualidade - São Paulo Capital.....	47
Figura 3.8 – Indicador da qualidade - Nordeste.....	48
Figura 3.9 – Indicador de tempo gasto - Brasil .....	49
Figura 3.10 – Indicador de tempo gasto - São Paulo Capital.....	50
Figura 3.11 – Indicador de tempo gasto - Nordeste.....	50
Figura 3.12 – ERB instaladas por equipe por mês - Brasil .....	57
Figura 3.13 – ERB instaladas por equipe por mês - Nordeste.....	58
Figura 3.14 – ERB instaladas por equipe por mês – São Paulo Capital.....	58
Figura 3.15 – ERB integradas por técnico por mês - Brasil .....	60
Figura 3.16 – ERB integradas por técnico por mês - Nordeste.....	60
Figura 3.17 – ERB integradas por técnico por mês – São Paulo Capital.....	60
Figura 4.1 – Regional com meta difícil de ser atingida .....	63
Figura 4.2 – Regional com meta fácil de ser atingida .....	63
Figura A.1 – ERB instaladas por equipe por mês – Centro-Oeste.....	70
Figura A.2 – ERB instaladas por equipe por mês – Sul .....	70
Figura A.3 – ERB instaladas por equipe por mês – São Paulo Interior.....	71
Figura A.4 – ERB instaladas por equipe por mês – Norte .....	71
Figura A.5 – ERB instaladas por equipe por mês – Rio de Janeiro .....	72
Figura A.6 – ERB instaladas por equipe por mês – Minas Gerais .....	72
Figura B.1 – ERB integradas por técnico por mês – Centro-Oeste.....	73
Figura B.2 – ERB integradas por técnico por mês – Sul.....	73



Figura B.3 – ERB integradas por técnico por mês – São Paulo Interior .....	74
Figura B.4 – ERB integradas por técnico por mês – Norte .....	74
Figura B.5 – ERB integradas por técnico por mês – Rio de Janeiro .....	75
Figura B.6 – ERB integradas por técnico por mês – Minas Gerais .....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Estações rádio base instaladas - 2013 .....	52
Tabela 3.2 – Estações rádio base integradas - 2013.....	52
Tabela 3.3 – Equipes de instalação utilizadas - 2013 .....	53
Tabela 3.4 – Técnicos de integração utilizados - 2013 .....	53
Tabela 3.5 – Estações rádio base instaladas por equipe - 2013.....	54
Tabela 3.6 – Estações rádio base integradas por técnico - 2013 .....	54
Tabela 3.7 – Tempo gasto por atividade de instalação - 2013.....	55
Tabela 3.8 – Tempo gasto por atividade de integração - 2013.....	55
Tabela 3.9 – Capacidade de instalação por equipe - 2013.....	56
Tabela 3.10 – Capacidade de integração por técnico - 2013.....	56

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO TEMA.....	13
1.2 OBJETIVO DO TRABALHO .....	14
1.2.1 Objetivo geral .....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	14
1.4 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO .....	15
1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO .....	15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1 PRODUTIVIDADE: CONCEITUAÇÃO E GESTÃO .....	17
2.1.1 Conceituação de produtividade .....	17
2.1.2 Gestão da produtividade .....	20
2.2 INDICADORES: CONCEITUAÇÃO E ABORDAGENS .....	23
2.2.1 Conceituação de indicadores .....	23
2.2.2 Tipos de indicadores .....	24
2.2.3 Indicadores como tomada de decisão.....	27
2.3 QUALIDADE, PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE .....	29
2.3.1 Qualidade e gestão da qualidade.....	29
2.3.2 Competitividade influenciada pela gestão da qualidade e produtividade ..	31
<b>3 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>33</b>
3.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	33
3.1.1 Caracterização da pesquisa .....	33
3.1.2 Atores da pesquisa e instrumentos de coleta de dados .....	34
3.1.3 Premissas para a coleta de dados .....	34
3.1.4 Aspectos a serem analisados.....	34
3.2 A EMPRESA.....	35
3.2.1 Apresentação da empresa .....	35
3.2.2 Caracterização do setor .....	36
3.2.3 Negócios da empresa.....	37

3.3 ESTRUTURA E DIVISÃO DA ÁREA DE OPERAÇÕES.....	39
3.4 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES ...	41
3.5 INDICADORES EXISTENTES NO PROCESSO .....	45
3.5.1 Sistema de Garantia da Qualidade para Implementação de Serviços .....	45
3.5.2 Tempo gasto entre instalação e aceitação .....	48
3.6 PROPOSTA DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE.....	50
3.6.1 Coleta de dados das instalações e integrações realizadas .....	52
3.6.2 Coleta de dados dos recursos utilizados nas atividades .....	53
3.6.3 Cálculo da produtividade .....	54
3.6.4 Definição das metas de produtividade.....	54
3.6.5 Indicador de produtividade de instalação .....	56
3.6.6 Indicador de produtividade de integração.....	58
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
4.1 DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DOS INDICADORES .....	61
4.2 COERÊNCIA DOS RESULTADOS COM OS ENVOLVIDOS NO PROCESSO .....	62
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE A – Indicador de produtividade de instalação .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE B – Indicador de produtividade de integração.....</b>	<b>73</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO TEMA**

Nas últimas décadas observa-se um ambiente de competição acirrada entre as organizações a fim de ampliar a remuneração de capital. Esta competição pressiona as empresas a desenvolver novas ferramentas e métodos de gestão, quanto mais rápido as empresas conseguem adaptar seus serviços e produtos aos novos conceitos, maior a probabilidade de se conseguir sucesso e satisfação do cliente.

Em um mundo onde o mercado consumidor está cada vez mais exigente quanto à qualidade dos serviços e produtos, as empresas buscam cada vez mais diferenciações de seus serviços e produtos fabricados através de rapidez, flexibilização, desenvolvimento de novas tecnologias e melhoria da produtividade, consequentemente o grau de satisfação do cliente é influenciado positivamente com essas diferenciações.

Diante deste cenário, é de extrema importância a criação de formas de medição e avaliação do desempenho das empresas. Entre essas formas está a análise da produtividade como ferramenta potencial para que se possa atingir melhor desempenho e competitividade.

Segundo Garcia, Barros e Panhoca (2007) com o processo de globalização e a abertura econômica brasileira, as empresas buscaram ampliar a competitividade utilizando, entre outras estratégias, os benefícios do aumento da produtividade.

A mensuração e análise da produtividade são aplicadas para compreender problemas organizacionais. Por causa disso a forma de medir ou avaliar a produtividade nas empresas é objeto de estudo entre muitos pesquisadores, consequentemente várias formas de avaliação da produtividade têm sido aplicadas, no entanto a mais aceita utiliza o estudo de indicadores (RINALDI e MAÇADA, 2002).

Na medida em que a competitividade está mais forte, em que concorrentes estão cada vez mais preparados e prontos para adquirir novos

mercados, um melhor aproveitamento e controle dos recursos com o objetivo de se fazer mais com menos se torna igualmente necessária.

A partir desta necessidade surge o conceito de monitoramento da produtividade por meio de indicadores, para melhorar a utilização dos recursos disponíveis, em especial os recursos humanos, e minimizar o desperdício de força.

## **1.2 OBJETIVO DO TRABALHO**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho é propor indicadores de produtividade em alguns serviços de uma empresa do setor de telecomunicações (serviços de instalação e de integração de estações rádio base), visando medir o desempenho operacional e auxiliar as tomadas de decisões gerenciais.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

No sentido de alcançar o objetivo geral, alguns objetivos específicos foram levantados:

- Analisar os conceitos de produtividade;
- Analisar os conceitos de indicadores;
- Analisar a influência da qualidade e produtividade na competitividade empresarial;
- Estudo de caso em uma empresa de telecomunicações: tipos de indicadores existentes, coleta de dados e proposta dos indicadores de produtividade.

## **1.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

O presente trabalho se limita a explorar os conceitos da literatura para a análise e apresentação dos dados e propor indicadores de produtividade com base

em um estudo de caso. Não entra no escopo do trabalho a análise das causas e planos de ação para se continuar com o ciclo de gestão e melhoria contínua da empresa.

#### **1.4 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO**

O elevado grau de competitividade hoje em dia leva as organizações a investirem cada vez mais em redução de custos e otimização de seus recursos e processos produtivos.

Segundo Carraro e Souza (1998) a gestão eficaz dos recursos físicos, especialmente a mão-de-obra, está entre os principais desafios que a indústria enfrentará no terceiro milênio. Entre os problemas crônicos está a má produtividade, que merece destaque, uma vez que muitas vezes os gestores não têm conhecimento sobre a quantidade de recursos que se despende para produzir determinado serviço e também não possuem parâmetros para gerarem atitudes corretivas.

Devido a este cenário, em que o gerenciamento produtivo dos recursos é um diferencial para a competitividade, a medição e avaliação da produtividade é uma medida estratégica para a sobrevivência da organização. A produtividade não deve ser tratada como apenas uma ferramenta de controle e monitoramento, e sim como uma ferramenta de apoio à gerência da empresa, sendo utilizada como base para tomada de decisões e melhoria contínua.

O estudo deste tema torna-se necessário para um melhor entendimento sobre o assunto, já que a gestão da produtividade é um dos principais fatores para a competitividade atualmente.

#### **1.5 METODOLOGIA DO TRABALHO**

Para se alcançar o objetivo proposto anteriormente, a metodologia utilizada no trabalho se diferencia de acordo com cada fase da pesquisa.

Para uma primeira análise sobre produtividade, indicadores e qualidade, com o intuito de melhor compreender esses temas, a pesquisa bibliográfica é utilizada. Segundo Gil (2002) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Os materiais que explicam os conceitos e as características desses temas, são considerados fontes para a pesquisa bibliográfica. Através desta pesquisa é possível conhecer como os temas produtividade, indicadores e qualidade são abordados na literatura.

Para a segunda parte do trabalho, a modalidade de pesquisa denominada estudo de caso é utilizada. Este tipo de pesquisa permite explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos. No estudo de caso existe uma profunda análise de um objeto de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002). O estudo de caso serve como forma de análise para o contexto da proposta de indicadores de produtividade.

## **1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O trabalho é organizado em cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a introdução com a contextualização do tema e sua importância, o objetivo do trabalho, a justificativa do trabalho e a metodologia utilizada. O capítulo dois destina-se às revisões bibliográficas sobre produtividade, indicadores e qualidade. No capítulo três é apresentado o estudo de caso referente ao estudo prático em uma empresa do setor de telecomunicações. O capítulo quatro é destinado à análise dos resultados do estudo de caso. Para finalizar, no capítulo cinco são apresentadas as considerações finais do trabalho.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para auxiliar no entendimento do estudo de caso, o capítulo dois é destinado à apresentação dos conceitos e abordagens sobre os temas: produtividade, indicadores e qualidade.

### 2.1 PRODUTIVIDADE: CONCEITUAÇÃO E GESTÃO

#### 2.1.1 Conceituação de produtividade

Atualmente, a forma de se gerenciar a produção (ou operação) é impactada diretamente com as mudanças do mercado, ela tem sofrido grandes alterações para se alinhar com a estratégia e objetivos das empresas. Constantemente as empresas procuram melhorar a sua produtividade para obter uma melhor competitividade dentro deste cenário.

Cerqueira Neto<sup>1</sup> *apud* Marino (2006) considera produtividade como uma sincronia de estratégias das organizações com o mercado. São programas de qualidade que não somente focam na plena satisfação do cliente, mas também têm como objetivo reduzir os custos da operação minimizando as perdas durante o processo e otimizar a utilização de recursos existentes. Marino (2006) neste mesmo pensamento sobre produtividade, acredita que:

Tornou-se necessário sincronizar estratégias das empresas com o mercado e a manufatura, que atendam clientes, usuários e aqueles que os representam e os influenciam, ter consciência que a satisfação está relacionada com o que a concorrência oferece e que a satisfação é conseguida durante toda a vida útil do produto não apenas na hora da compra, significa dizer que produtividade está baseada em melhorias contínuas internas que refletiram externamente.

---

<sup>1</sup> CERQUEIRA NETO, E.P. *Gestão da qualidade: princípios e métodos*. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1991.

Com um conceito diferenciado, Moreira (1996) define produtividade como uma relação entre produção obtida e insumos utilizados para a produção durante um período. Este conceito pode ser desdobrado em vários tipos de medida de produtividade, já que depende das medidas de produção e dos insumos considerados (combinações entre medidas de produção e insumos que existirem). Abaixo a equação que apresenta o conceito:

$$Pt = \frac{Ot}{It}$$

Sendo:

$Pt$  é a produtividade no período  $t$

$Ot$  é a produção final no período  $t$  (saída do processo/output)

$It$  são os insumos utilizados no período  $t$  (entrada do processo/input)  
para se conseguir produzir  $Ot$

Para Contador<sup>2</sup> *apud* Garcia, Barros e Panhoca (2007), produtividade é a capacidade de produzir, através da utilização de uma certa quantidade de recursos, ou ainda o estado em que se dá a produção. A produtividade pode ser medida pela relação entre os resultados efetivos da produção e os recursos produtivos utilizados nela. A produtividade pode ser medida levando em consideração tanto o recurso isoladamente, para uma avaliação melhor de desempenho de cada um, quanto a totalidade de recursos utilizados. A seguir alguns exemplos de produtividade:

- Peças/hora-máquina;
- Toneladas produzidas/homem-hora;
- Quilogramas produzidos/quilowatt-hora;
- Toneladas produzidas/hectare-ano;
- Carros produzidos/funcionário-ano;
- Toneladas de aço/homem-ano.

---

<sup>2</sup> CONTADOR, J. C.; et al. *Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

A definição de Campos<sup>3</sup> *apud* Garcia, Barros e Panhoca (2007) mostra a produtividade de forma monetária, como sendo a relação entre o faturamento da organização e os custos incorridos para gerar o faturamento. O conceito inclui os fatores internos da organização e também o cliente como influenciador da produtividade. Se o cliente não comprar e a empresa não conseguir vender, a organização não terá uma boa produtividade, pois este depende do faturamento.

$$Pt = \frac{Ft}{Ct}$$

Sendo:

$Pt$  é a produtividade no período  $t$

$Ft$  é o faturamento final no período

$Ct$  são os custos no período  $t$  para se conseguir o faturamento do período

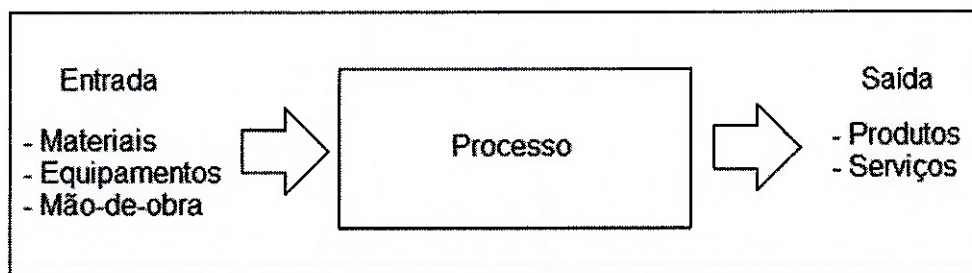
O conceito de produtividade, para Macedo (2012), vai além dos aspectos restritos ao processo de produção:

[...] O conceito de produtividade se refere à capacidade da empresa gerar "produto" no seu processo produtivo. A eficiência desse processo não se restringe ao "mundo" da produção. [...] A geração de valor também depende fundamentalmente das demais etapas do processo produtivo: a compra de bens e serviços intermediários e a venda dos bens e serviços que a empresa produz. Se a estratégia de compras da empresa é inadequada e/ou sua estratégia e resultados de mercado são problemáticos, a eficiência de seu processo produtivo pode ficar comprometida.

---

<sup>3</sup> CAMPOS, V. F. *TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês*. Belo Horizonte, MG: Editora de desenvolvimento gerencial, 1999.

Carraro e Souza (1998) por sua vez definem produtividade como “uma relação entre as saídas e as entradas de um processo produtivo, ou vice-versa”. É uma relação entre tudo que entra em um determinado processo e tudo o que sai deste processo. A figura 2.1 representa esta definição.



**Figura 2.1: Representação de sistema produtivo**

Fonte: Adaptado de Carraro e Souza (1998)

### **2.1.2 Gestão da produtividade**

A gestão da produtividade contempla a análise integrada dos recursos humanos, materiais, capital e mercado, sem uma boa gestão ou eficiência do processo produtivo dificilmente uma organização consegue sobreviver e ter sucesso no mercado.

Regianni, Prada e Figueiredo (2005) dizem que a gestão da produtividade consiste na análise, planejamento e implementação de ações no negócio sob a ótica da avaliação da relação entre os insumos utilizados e os resultados obtidos.

Ainda para os mesmos autores, a gestão da produtividade é considerada um instrumento no apoio ao processo de gestão, mostrando-se eficaz na avaliação da organização como um todo, e enfoca em três tipos:

- Gestão da produtividade de pessoal: o objetivo é melhorar a produtividade dos recursos humanos com base em políticas de motivação e métodos para melhoria de processos;
- Gestão da produtividade de materiais: visa reduzir custos dos materiais na produção através de redução de desperdícios, desenvolvimento de métodos de trabalho, investimentos em

equipamentos com melhores rendimentos e substituição de insumos;

- Gestão da produtividade de capital: foca em investimentos para redução de custos com alta taxa de retorno para a empresa.

Para Macedo (2012), a gestão da produtividade compõe-se de três procedimentos:

- Medição da produtividade: primeiro procedimento para a gestão da produtividade. É determinada pela relação entre valor adicionado (*output*) e os recursos utilizados pela empresa (*input*) no processo;
- Identificação e análise dos fatores determinantes dos gargalos de produtividade: segundo procedimento para a gestão da produtividade. Essa fase não se restringe somente à produção propriamente dita, mas também às relações da empresa com o mercado. Tanto a compra de bens e serviços intermediários na cadeia produtiva, quanto as vendas dos produtos/serviços podem assumir possíveis gargalos de produtividade e eficiência do processo;
- Definição e aplicação de propostas de superação desses gargalos: terceiro procedimento para gestão da produtividade. É relacionada a qualquer etapa do processo produtivo: compras, produção e vendas.

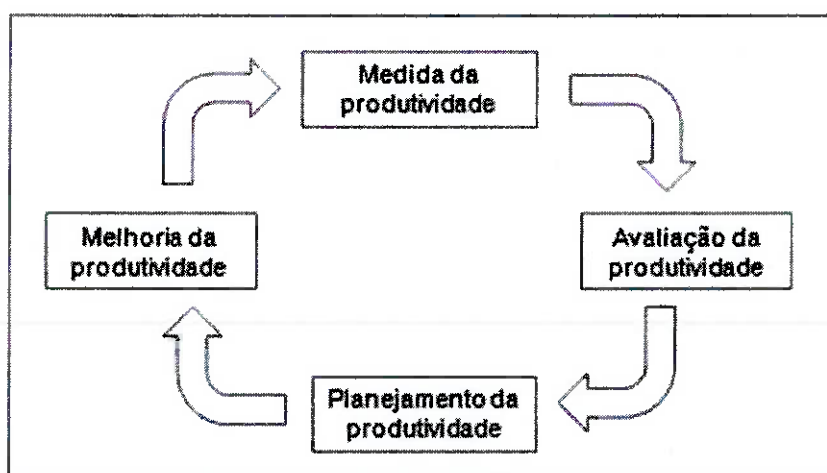
Sumanth<sup>4</sup> *apud* Garcia, Barros e Panhoca (2007) apresenta a gestão da produtividade denominando-a como o Ciclo da Produtividade, que consiste em um método para melhoria contínua da produtividade e é composta por quatro etapas:

---

<sup>4</sup> SUMANTH, D. *Productivity engineering and management*. New York: McGraw-Hill, 1984.

- Medida da produtividade: é um diagnóstico completo do nível de produtividade vigente na organização. A medição da produtividade é realizada através de dados históricos já existentes, caso necessário, novos dados são coletados. A metodologia se concentra nos índices de produtividade que são escolhidos em função do impacto ou influência sobre os custos da empresa;
- Avaliação da produtividade: a medição realizada é comparada com índices equivalentes de outras empresas, preferencialmente de empresas concorrentes;
- Planejamento da produtividade: após avaliar os níveis de produtividade medidos, é definido o planejamento dos níveis que a organização deseja alcançar a curto, médio e longo prazo;
- Melhoria da produtividade: criam-se propostas para melhorar a produtividade. Algumas propostas são implementadas e medidas novamente voltando a primeira etapa do ciclo (medida da produtividade).

O encadeamento destas etapas é mostrado na figura 2.2.



**Figura 2.2: Ciclo da produtividade**

Fonte: Adaptado de Garcia, Barros e Panhoca (2007)

## **2.2 INDICADORES: CONCEITUAÇÃO E ABORDAGENS**

### **2.2.1 Conceituação de indicadores**

Dentro da literatura existem vários conceitos de indicadores mas não existe uma grande diferenciação entre eles.

Segundo Rozados (2005), um indicador é “uma ferramenta de mensuração, utilizada para levantar aspectos quantitativos e/ou qualitativos de um dado fenômeno, com vistas à avaliação e a subsidiar a tomada de decisão.” Os indicadores são unidades que permitem medir (caso os elementos sejam quantitativos) ou verificar (caso os elementos sejam qualitativos) se os objetivos ou mudanças previstas estão sendo alcançadas. Eles também permitem conhecer melhor os avanços através dos resultados e impactos.

Para Oliveira (2004) os indicadores são representações quantificáveis de características de serviços, produtos e processos. São elementos de avaliação de eficiência e eficácia dos processos ou produtos de uma organização e são direcionadas às tomadas de decisões gerenciais.

De acordo com as políticas públicas, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2010) entende que os indicadores são instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade. Assim, a principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, determinado aspecto de uma realidade dada ou construída, de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação.

Campos (1992) acredita que os indicadores são medidas que representam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, de um serviço, de um produto ou da organização como um todo.

Para a maioria dos conceitos, os indicadores se relacionam com mensuração (item que é medido), aspectos quantitativos ou qualitativos do item medido e que impactam nas decisões gerenciais.



### 2.2.2 Tipos de indicadores

Dentro de uma empresa, um dos fatores que a leva ao sucesso é a capacidade de se conseguir medir seu desempenho interno (em relação aos processos e produtos) e externo (em relação ao mercado). A medição do desempenho já é muito comum nas organizações e é feita através dos indicadores.

Para facilitar as análises referentes às partes de uma organização, existem classificações de indicadores. Essas classificações permitem sentir o efeito em um dado agrupamento (área da empresa) e também podem influenciar a vários elementos da cadeia empresarial.

Campos (1992) define alguns tipos de indicadores:

- Indicadores estratégicos: informam se a organização está na direção correta e alinhado com seus objetivos principais;
- Indicadores de processo: basicamente focam na medição da eficiência e eficácia no que diz respeito aos processos da empresa. Normalmente se baseiam na produtividade, qualidade, efetividade e capacidade dos processos;
- Indicadores de projetos: são indicadores que medem e avaliam o andamento do projeto.

Segundo Oliveira (2004) os indicadores podem ser classificados em:

- Indicadores estratégicos: determinam o quanto a organização está em relação aos seus objetivos e metas;
- Indicadores de produtividade: estão relacionados com a eficiência (utilizar produtivamente os recursos). São encontrados dentro dos processos e envolvem a utilização dos recursos para a geração de produtos e serviços;
- Indicadores de qualidade: estão relacionados com a eficácia (capacidade de realizar objetivos). Verificam se o processo consegue atender as expectativas e necessidades de seus clientes (satisfazendo-os);



- Indicadores de efetividade: estão relacionados com o impacto (fazer a coisa certa para transformar a situação existente). Medem o grau de modificação de uma situação alinhado com a estratégia;
- Indicadores de capacidade: estão relacionados com o potencial produtivo que o processo dispõe. Medem a capacidade de resposta de um processo.

A Secretaria de Gestão Pública do Governo de São Paulo (SÃO PAULO, 2006) diz que existem vários sistemas de classificação para os indicadores, de acordo com sua natureza ou tipo. A classificação pode ser utilizada como auxílio para o critério de escolha no ciclo de formulação, execução, acompanhamento e avaliação de processos, programas e projetos. Ela especifica algumas classificações de indicadores:

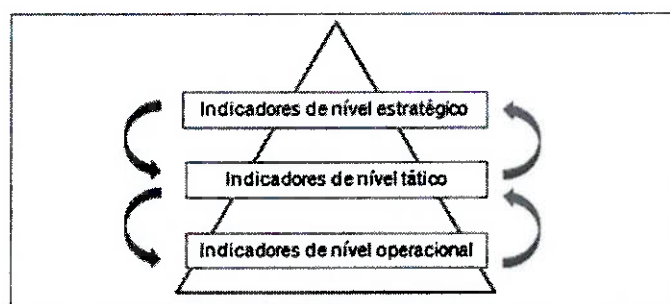
- Indicadores quantitativos e qualitativos: os quantitativos referem-se às ocorrências concretas, construídos a partir de estatísticas disponíveis ou pesquisas de campo. Os qualitativos são medidas com base a partir de avaliação de indivíduos;
- Indicadores simples ou compostos: os indicadores simples se baseiam em uma estatística específica. Os indicadores compostos são criados a partir do agrupamento de dois ou mais indicadores simples;
- Indicadores de insumo, processo e resultado: os indicadores de insumo correspondem à mensuração de recursos (humanos, materiais, etc.) necessários no processo de produção. Os indicadores de resultado mostram o impacto dos produtos e serviços relacionados aos objetivos da empresa. Os indicadores de processo são indicadores intermediários, que traduzem o esforço operacional de alocação e organização dos recursos para obtenção de bens e serviços (produtos) a serem disponibilizados;
- Indicadores de eficiência, eficácia e efetividade: os indicadores de eficiência medem a relação entre insumo e produto; quanto menos recursos forem utilizados para a produção, maior será a eficiência. Esse indicador está relacionado à produtividade, que avalia a proporção de recursos consumidos em relação às saídas dos

processos. Os indicadores de eficácia medem a relação entre o produto entregue e o resultado alcançado. Esse indicador influencia a dimensão qualidade, ele mostra a relação entre a satisfação do cliente e o produto entregue. Os indicadores de efetividade buscam mensurar os impactos dos produtos ou serviços em relação aos objetivos e resultados esperados.

Os indicadores são propostos para medir o desempenho de áreas importantes ao negócio da organização: produtos, processos, fornecedores, recursos humanos, etc. Para Martins e Costa Neto (1998), detalhes não são fornecidos sobre como os indicadores devem ser desdobrados para a organização. Os autores levantam uma proposta de classificação dos indicadores para a gestão da qualidade total:

- Indicadores de nível estratégico: são indicadores que permitem medir o desempenho em relação ao objetivo principal da empresa, são indicadores de nível corporativo que informam sobre como estão os resultados (satisfação dos *stakeholders*), mas não dizem nada a respeito do que acontece para se chegar nos resultados;
- Indicadores de nível tático: são indicadores dos macroprocessos, ou seja, os processos de negócio da empresa;
- Indicadores de nível operacional: são indicadores dos microprocessos, possui relação direta com as atividades de cada processo.

Esta sistematização dos indicadores é ilustrada na figura 2.3.



**Figura 2.3: Sistematização de indicadores**

Fonte: Adaptado de Martins e Costa Neto (1998)

### 2.2.3 Indicadores como tomada de decisão

As tomadas de decisão nas organizações criaram uma nova forma de se pensar como elas realmente operam. Tais formas de tomada de decisão têm contribuído para a compreensão do planejamento organizacional (RINALDI e MAÇADA, 2002).

Oliveira<sup>5</sup> *apud* Rinaldi e Maçada (2002) enfatiza que para que se tenha uma tomada de decisão adequada, o decisor deve estar informado, ou seja, possuir informações apropriadas em que basear sua decisão. Os decisores precisam de mensurações adequadas para dar suporte ao processo decisório, para isso os indicadores são formas de informação para auxiliar neste processo.

Martins e Costa Neto (1998) reforçam ainda que os indicadores são meios para auxiliar na gestão pela qualidade total, são úteis para que o sistema de gestão possa controlar e identificar necessidades que estão relacionadas à satisfação dos principais interessados (*stakeholders*) da empresa.

Os indicadores permitem o monitoramento, controle e aperfeiçoamento do desempenho das organizações em vários níveis. O Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil (BRASIL, 2010), para auxiliar nas tomadas de decisão, entende que os indicadores possuem algumas funções básicas:

- Função descritiva: consiste em obter informação sobre uma determinada realidade existente, descreve a realidade;
- Função valorativa: é também chamada de avaliativa, foca em agregar valor à situação, a fim de avaliar a importância de determinado problema ou verificar a adequação do desempenho do processo/produto.

Com essas funções, os indicadores são utilizados como suporte a tomada de decisão e nos diferentes momentos em um ciclo de gestão:

- Antes do evento: no diagnóstico da situação, para identificar e definir o problema;

---

<sup>5</sup> OLIVEIRA, M. *Um método para obtenção de indicadores visando a tomada de decisão na etapa de concepção do processo construtivo: a percepção dos principais intervenientes*. Tese de Doutorado. Porto Alegre, 1999.

- Durante o evento: para o monitoramento e avaliação da execução, revisão do planejamento e correção de desvios;
- Após o evento: para avaliação do alcance de metas, dos resultados e dos impactos verificados.

Ainda para o Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil (BRASIL, 2009), os indicadores são instrumentos de gestão essenciais e contribuem:

- Nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações;
- Nos projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudança e etc.

Assim, os indicadores não resultam apenas em índices numéricos, ou seja, são instrumentos que influenciam diretamente a gestão organizacional. Possuem atribuições descritivas e avaliativas, como por exemplo, eficácia, eficiência e efetividade. Em resumo, de forma a auxiliar na gestão organizacional, os indicadores são utilizados para:

- Mensurar os processos, produtos, resultados e gerir o desempenho;
- Permitir uma análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada decisão;
- Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle dos processos e desempenho;
- Viabilizar uma comparação do desempenho da organização com o ambiente externo (mercado e concorrentes).

## 2.3 QUALIDADE, PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE

### 2.3.1 Qualidade e gestão da qualidade

Com as intensas mudanças no mercado atual, as empresas se vêem obrigadas a fabricar produtos e gerar serviços de qualidade para conseguir o sucesso desejado.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), “qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores”. A definição mostra que existe uma necessidade de atender a uma especificação utilizando características do produto ou serviço, com base no usuário e no valor.

Garvin<sup>6</sup> *apud* Slack, Chambers e Johnston (2009), categoriza algumas abordagens de qualidade:

- Abordagem transcendental: vê a qualidade como sinônimo de excelência. A qualidade é definida como absoluta, o melhor possível em termo de especificação do produto ou serviço;
- Abordagem baseada na manufatura: produtos ou serviços sem erros e que sigam precisamente as especificações de projeto. Não são os melhores produtos disponíveis, mas são considerados de qualidade;
- Abordagem do usuário: o produto ou serviço é adequado ao seu propósito. Mostra o atendimento das especificações do produto e também a adequação das especificações ao consumidor;
- Abordagem baseada no produto: vê a qualidade como um conjunto mensurável e preciso de características para satisfazer o consumidor;
- Abordagem baseada no valor: define qualidade em termos de custo e preço. A qualidade é percebida em relação ao preço.

---

<sup>6</sup> GARVIN, D. What does "Product Quality" really mean? *Sloan Management Review*, Fall 1984.

Em uma visão mais simplista, Montgomery (2009) diz que qualidade significa adequação ao uso. Dentro desse conceito de adequação ao uso existem dois aspectos:

- Qualidade de *design*: relacionada às variações do nível do produto (tamanho, aparência, desempenho, tipo de material, especificação de materiais, etc.);
- Qualidade de conformidade: relacionada às variações das especificações do projeto. Ela é influenciada pelo processo de fabricação, treinamento dos recursos, controle de processo, testes e atividade de inspeção.

Marino (2006) diz que a qualidade representa hoje um modo de gestão dentro das organizações. As pessoas precisam fazer as coisas certas, no tempo certo e com o menor custo possível para que a oferta de produtos e serviços possa atender as necessidades e expectativas do mercado.

De acordo com a NBR ISO 9000 (ABNT, 2005), a gestão da qualidade é apresentada como um “sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade”, e ainda mais:

O sistema de gestão da qualidade representa a parte do sistema de gestão da organização cujo o enfoque é alcançar resultados em relação aos objetivos da qualidade, para satisfazer às necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas, conforme apropriado. Os objetivos da qualidade complementam outros objetivos da organização, tais como os relacionados ao crescimento, capacitação de recursos financeiros, lucratividade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional.

A gestão da qualidade significa um modo de organização das empresas para garantir produtos e serviços com qualidade. A gestão da qualidade envolve alta conformação às especificações, aparência atrativa do produto, respostas rápidas às mudanças de especificações, baixas taxas de defeitos, tempo curto de manufatura e aspectos tecnológicos, tais como tecnologia de processos, materiais e manuseio e produção (MARINO, 2006).



### 2.3.2 Competitividade influenciada pela gestão da qualidade e produtividade

A produtividade e a qualidade se tornaram fatores chaves para se alcançar uma melhor competitividade no mercado, são constantemente preocupações nos diversos setores produtivos.

Machado da Silva e Fonseca (1996) apresentam a competitividade em relação direta com eficiência, a habilidade da organização em fabricar seus produtos ou prestar seus serviços melhor do que seus concorrentes, de acordo com as limitações impostas pela sua capacitação tecnológica, gerencial, financeira e comercial.

Segundo Degen<sup>7</sup> *apud* Marino (2006), “competitividade é a base do sucesso ou fracasso de um negócio onde há livre concorrência. Aqueles com boa competitividade prosperam e se destacam dos seus concorrentes”, é a correta adequação das atividades do negócio no seu ambiente. Marino (2006) complementa a definição de competitividade dizendo que é um termômetro para as adaptações das atividades de uma empresa.

As organizações necessitam constantemente melhorar a produtividade e qualidade, mas para isso é preciso ter uma boa estrutura empresarial, comunicação assertiva e um ambiente que valorize o ser humano. Para que se encaixem neste contexto, a readequação de técnicas de qualidade, queima de linhas de produtos não competitivos, mudanças no fluxo de produção para aumentar a eficiência operacional, foram formas que as empresas adotaram para se tornarem mais competitivas (MARINO, 2006).

A utilização de métodos de melhoria contínua e de tecnologias associadas ao processo de gestão da qualidade possibilita o aumento da produtividade empresarial, conseqüentemente influencia o grau de competitividade da empresa em relação aos concorrentes e mercado. A gestão da qualidade, segundo Marino (2006), é uma alavanca potencial de competitividade, já que dentro das estratégias estão:

---

<sup>7</sup> DEGEN, P. J.; MELLO, A. A. A. *O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

- Produzir sem erros;
- Entregar rapidamente ao consumidor;
- Cumprir prazos de entregas;
- Colocar novos produtos no mercado;
- Produzir a baixo custo.

Em suma, o modelo de gestão da qualidade é utilizado com o objetivo de auxiliar o setor operacional a administrar redução de perdas e custos, aprimorar métodos e testes de processos, otimizar o uso do tempo e eliminar o retrabalho. Automaticamente este modo de gestão se relaciona com o fator produtividade, em que um dos objetivos principais das organizações é fazer mais com menos para ser mais competitivo dentro do mercado.



### **3 ESTUDO DE CASO**

Este capítulo tem como objetivo apresentar a empresa estudada, alguns indicadores já existentes na empresa e a proposta de indicadores de produtividade.

#### **3.1 MÉTODO DE PESQUISA**

##### **3.1.1 Caracterização da pesquisa**

Para se alcançar o objetivo deste trabalho, é realizada uma pesquisa aplicada e de abordagem quantitativa. De acordo com Silva e Menezes (2005), a pesquisa de natureza aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. A abordagem quantitativa considera que tudo pode ser quantificado, as opiniões e informações são transformadas em números para classificá-las e analisá-las.

A escolha pela utilização da abordagem quantitativa é devido ao fato de que o objetivo principal do trabalho, gerar uma proposta de indicadores de produtividade, está diretamente relacionado à coleta e quantificação de dados em números.

Visto o objetivo do trabalho e baseando-se nele, esta pesquisa é caracterizada como sendo do tipo descritiva, já que visa descrever as características de um fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos para a coleta de dados em contexto real, é realizado o estudo de caso. “O estudo de caso é um estudo de natureza empírica que investiga um determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida” (MIGUEL, 2007). No estudo de caso existe uma profunda análise de um objeto de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002).

Dentro do estudo de caso a pesquisa documental é adotada em primeiro momento, desenvolvida a partir de materiais que ainda não receberam tratamento analítico, e posteriormente é adotada a pesquisa participante,

desenvolvida a partir da interação do pesquisador e os membros da situação analisada. Através de observações, coletas de dados e entrevistas é possível compreender e interpretar as informações coletadas e elaborar uma proposta de indicadores de produtividade.

### **3.1.2 Atores da pesquisa e instrumentos de coleta de dados**

Para o estudo de caso deste capítulo serão utilizadas coletas de dados através de sistemas de informação da empresa, relatórios existentes no processo atual de trabalho e entrevistas com alguns recursos humanos da empresa para recolher um conjunto de informações capazes de contribuir com o objetivo deste trabalho.

### **3.1.3 Premissas para a coleta de dados**

Os dados coletados através de sistemas de informação e relatórios existentes para o estudo de caso são considerados corretos dentro do atual cenário da empresa. A verificação e análise destes dados para ver se estão certos/corretos não é escopo deste estudo.

### **3.1.4 Aspectos a serem analisados**

Na coleta de dados em contexto real, busca-se obter informações que possam medir a produtividade dos serviços de instalação e de integração de estações rádio base. Essa obtenção de dados e elaboração da proposta dos indicadores levam em consideração alguns aspectos:

- Dados da quantidade de instalações de estações rádio base realizadas no passado;
- Dados da quantidade de integrações de estações rádio base realizadas no passado;

- Dados da quantidade de recursos utilizados nos serviços de instalação e integração de estações rádio base;
- Coerência da proposta de indicadores de produtividade com os envolvidos no processo;
- Dificuldades na elaboração da proposta de indicadores de produtividade.

## **3.2 A EMPRESA**

### **3.2.1 Apresentação da empresa**

A empresa estudada atua na indústria de telecomunicações e é caracterizada como uma empresa de tecnologia. Com origem sueca, foi fundada em 1876 como uma pequena loja que reparava aparelhos de telegrafia. Em 1878 a empresa começou a fabricar seus próprios aparelhos de telefones. Atualmente a empresa fabrica equipamentos de telefonia fixa e móvel, além de prestar serviços e desenvolver softwares no ramo de telecomunicações.

A história no Brasil se iniciou quando seu fundador demonstrou interesse em investir no Brasil. Em 1891 a empresa consegue instalar seu primeiro equipamento no país. Em 1924, no Rio de Janeiro, forma-se a sociedade limitada da empresa no Brasil. Através do grande retorno que a empresa obteve, em 1955 foi inaugurada a fábrica de equipamentos de telecomunicações de São José dos Campos em São Paulo.

Em 1970 foi inaugurada o escritório central da empresa em São Paulo, que abriga a administração central, centros de processamento de dados, laboratórios, centro médico, restaurante, clube, além de outros modernos recursos administrativos. Atualmente possui também um centro de pesquisa e desenvolvimento de softwares em Indaiatuba, no interior de São Paulo.

### 3.2.2 Caracterização do setor

As telecomunicações estão inseridas no setor de Tecnologia de Informação e Comunicação no Brasil. O setor de telecomunicações engloba basicamente:

- Telefonia fixa;
- Telefonia celular;
- Serviço móvel especializado;
- Telecomunicações por satélite;
- Provedores de acesso à internet;
- Transmissão e recepção de sinais de TV e rádio;
- Serviços de instalação de redes e entre outros.

O setor de telecomunicações atualmente é dividido em 3 segmentos:

- Serviços de telecomunicações: empresas que detêm concessão ou autorização para prestação de serviços, tais como telefonia fixa, comunicações móveis, comunicação multimídia, TV por assinatura, radiodifusão e outros;
- Produtos e serviços para as prestadoras de serviços de telecomunicações: fornecedores de equipamentos e prestadores de serviço que dão suporte à prestação de serviços de telecomunicações;
- Serviços de valor agregado: empresas prestadoras de serviços que têm como suporte principal serviços de telecomunicações.

Segundo Galina e Plonski (2005), o setor de telecomunicações sempre foi caracterizado pelo desenvolvimento tecnológico. Em geral as estruturas de pesquisa e desenvolvimento das empresas que atuam neste setor estão cada vez mais internacionalizadas. Quanto mais complexo o desenvolvimento de um produto, no caso os produtos de telecomunicações, maior é o envolvimento de outras unidades da organização e de clientes localizados em várias partes do mundo.

Ainda para os mesmos autores, pesquisa e desenvolvimento no setor de telecomunicações baseava-se principalmente em desenvolvimento de *hardware*,

mas após o aumento da digitalização no setor, o desenvolvimento de *software* tornou-se essencial. Atualmente grande parte do desenvolvimento de produtos está relacionada a *softwares*, já que para os especialistas, permitem o aumento da vantagem competitiva para as empresas.

### 3.2.3 Negócios da empresa

As operadoras de telecomunicações atualmente vivem um grande desafio: aumentar sua lucratividade a partir de receita de serviços. Para que isso aconteça é necessário que exista um equilíbrio entre a oferta de serviços de qualidade e o controle das operações da rede. Este equilíbrio é alcançado mantendo-se os custos operacionais em patamares adequados de forma a não se perder a competitividade.

A empresa estudada contribui para que as operadoras de telecomunicações consigam ser mais competitivas dentro deste mercado. Seus negócios estão separados basicamente em duas grandes frentes:

- **Operação e manutenção de redes de telecomunicações:**

São serviços que incluem qualquer aspecto de operação e manutenção de rede de telecomunicações (rede fixa, móvel, fibra óptica), os serviços também incluem o gerenciamento e reparo de equipamentos sobressalentes.

O objetivo principal é assegurar que os serviços das operadoras permaneçam constantemente disponíveis aos clientes finais (usuários), favorecendo o controle das operações da rede em áreas de alta complexidade geográfica.

A operação e manutenção é classificada do ponto de vista contratual em:

- **Manutenção preventiva:** atividade de manutenção realizada periodicamente com o objetivo de manter os equipamentos operando dentro de suas características técnicas. O foco é a prevenção dos equipamentos contra deficiências, desgastes e

degradações ao longo do tempo. Além disso, a manutenção preventiva procura reduzir ao máximo as intervenções corretivas, aumentando a vida útil do equipamento;

- Manutenção corretiva: atividade que é realizada através da solicitação ou devido a observação da necessidade de correção de falhas ou defeitos de equipamentos da rede da operadora. A finalidade é corrigir as causas que prejudiquem o funcionamento dos equipamentos e do sistema. A manutenção corretiva visa:
  - Evitar eventos que possam acarretar a interrupção total ou parcial dos equipamentos e da rede da operadora;
  - Restabelecer as condições normais de operação dos equipamentos e sistemas.
- Manutenção programada: atividades de manutenção que são agendadas em horários de baixo tráfego da rede e que possam causar interrupção de serviço;
- Gerenciamento de sobressalentes: o gerenciamento de sobressalentes envolve a troca, o armazenamento e a logística de distribuição de equipamentos sobressalentes (placas, módulos, componentes para rádio base). Em alguns casos, dependendo do contrato com o cliente, o reparo e transporte dos sobressalentes fazem parte desta atividade;
- Gerenciamento de rede – NOC (*Network Operational Center*): envolve as atividades de suporte e correção remota na manutenção preventiva e corretiva das estações rádio base dos clientes.

Do ponto de vista técnico, a operação e manutenção é classificada em:

- Manutenção de estações rádio base: refere-se aos serviços de manutenção em sistemas de telecomunicações em estações rádio base (2G, 3G, 4G), utilizando mão-de-obra técnica especializada e instrumentos (ferramental) necessários;
- Manutenção de fibra óptica: refere-se ao conjunto de serviços de manutenção executados na rede de cabos de fibra óptica. O



objetivo é assegurar o perfeito funcionamento dos meios físicos através do fornecimento dos materiais necessários e gerenciamento dos recursos;

- Serviços de planta interna e planta externa (instalação e manutenção): atividades relacionadas a rede de dispersão (infraestrutura de cabos e fios) e rede de telefonia básica, ADSL, TV (DTH, IPTV), assim como qualquer novo serviço (dados, FTTX, centrais, PABX, etc).

- **Implantação de redes de telecomunicações:**

São serviços que visam implantar novas estruturas (estações rádio base, pontos de transmissão, torres, centrais, etc) na rede de telefonia dos clientes (operadoras). O objetivo principal deste serviço é ampliar a capacidade de prestação de serviço dos clientes.

Basicamente englobam os serviços de:

- Infraestrutura e obras civis para as novas estruturas de rede;
- Projetos de engenharia de acesso (estações rádio base), transmissão e *core* (centrais de telefonia) para se realizar a instalação dos equipamentos;
- Instalação e integração de equipamentos na rede do cliente.

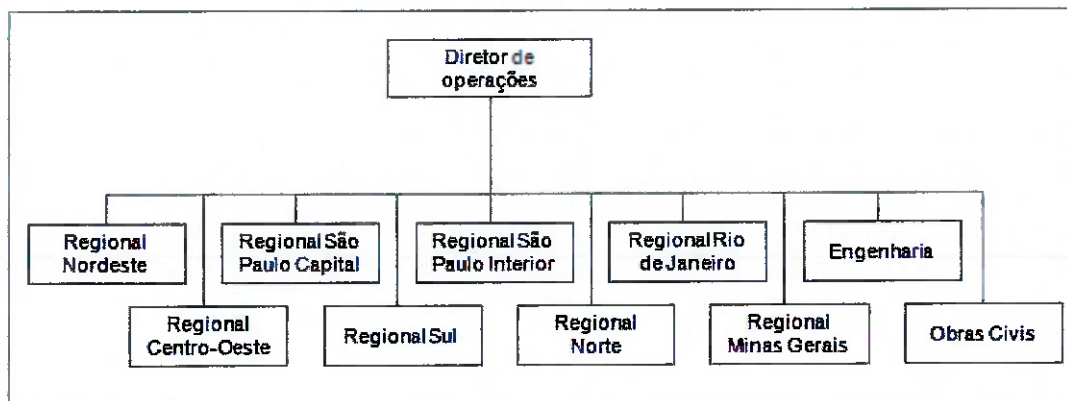
### **3.3 ESTRUTURA E DIVISÃO DA ÁREA DE OPERAÇÕES**

A área de operações da empresa que é responsável pela implantação de redes de telecomunicações no Brasil é separada em regionais de implantação, área responsável pela engenharia e área responsável pelas obras civis. Basicamente a área de operações é composta por:

- Diretor de operações;
- Gerentes de regionais: são responsáveis pela implantação propriamente dita;

- Gerente de engenharia;
- Gerente de obras civis.

A figura 3.1 mostra o organograma da área de operações.



**Figura 3.1: Organograma de operações**

As áreas de engenharia e obras civis atendem todo o país. As regionais de implantação estão divididas, conforme mostrado na figura 3.2, para facilitar o gerenciamento no vasto território brasileiro. As regionais não seguem a divisão geográfica do Brasil, elas foram definidas conforme o atendimento e volume de demanda dos clientes existentes.



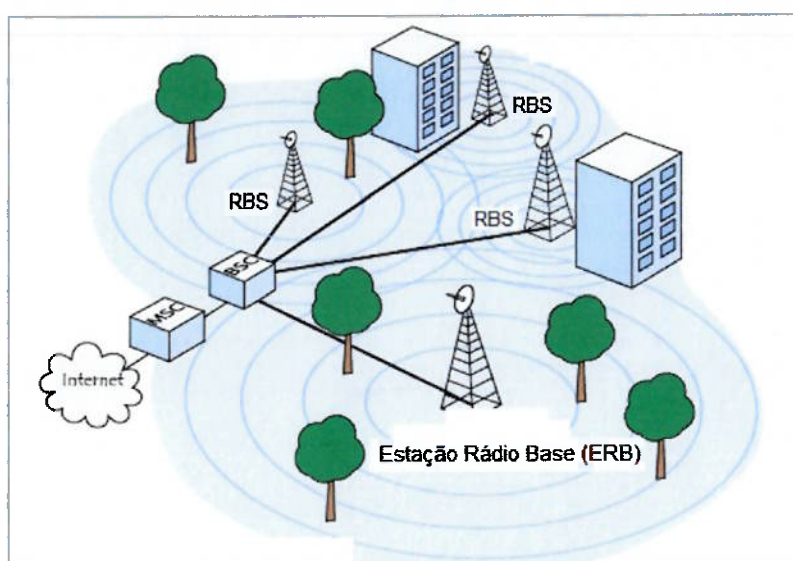
**Figura 3.2: Regionais de implantação**



### 3.4 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Como mencionado anteriormente, os serviços de implantação de redes focam em implantar novas estruturas na rede de telefonia das operadoras, uma das estruturas de rede mais comum é a estação radio base (ERB).

As estações rádio base são equipamentos que ficam no final da rede de telefonia móvel e são chamados de equipamentos de acesso à rede (também são chamadas de *Sites*). A figura 3.3 mostra as estações no final da rede de telefonia.



**Figura 3.3: Exemplo de rede de telefonia móvel**

Fonte: adaptado de pt.kioskea.net

Eles são responsáveis por fazer a conexão entre os aparelhos celulares e as centrais de telefonia. Atualmente existem dois tipos de estação rádio base:

- Estação rádio base instalada em terrenos abertos (*Greenfield*);
- Estação rádio base instalada em cima de prédios (*Roof top*).

A figura 3.4 ilustra uma estação rádio base instalada em terreno aberto.



**Figura 3.4: Ilustração de estação rádio base**

Fonte: [www.edn.com](http://www.edn.com)

Para a implantação de estações rádio base, algumas atividades são realizadas durante o processo, abaixo é mostrado o macroprocesso deste serviço da empresa estudada.



**Figura 3.5: Macroprocesso de implantação de redes**

- **Qualificação do site:** é a atividade que visa obter as primeiras informações de uma futura estação celular, através de visitas no lugar, realizam-se análises e registram-se os principais dados de interesse (endereço, relevo, altitude, latitude, longitude e outros dados que influenciam a estação celular);
- **Aquisição do site:** serviço de aquisição do site para implementação de equipamento. Envolve: busca de

documentações, compra ou aluguel do terreno, solicitação de permissão junto aos órgãos competentes;

- **Obras civis:** são as obras civis e a construção da área do *site* para possibilitar a implementação dos equipamentos. Envolve: projeto técnico, limpeza de terreno, construção de bases de concretos, instalação de torres e estrutura de energia;
- **Investigação do *site*:** após a finalização das obras civis, é realizada novamente uma visita ao local em que deverão ser instalados os equipamentos. Tem como principal objetivo coletar informações detalhadas para composição de um projeto de instalação (onde se deve instalar o equipamento e tipos de materiais necessários para a instalação), além de prever situações que possam causar impactos na instalação, evitando possíveis prejuízos;
- **Lista de materiais de instalação:** é o dimensionamento dos materiais de instalação baseado na análise das informações coletadas em campo e no tipo de equipamento que será instalado, quantificando os materiais necessários para instalação;
- **Linha de visão:** o objetivo principal desta atividade é verificar a viabilidade de rádios terrestres bem como determinar as alturas mínimas para a instalação das antenas de transmissão;
- **Cálculo de desempenho do enlace:** a atividade caracteriza-se pela análise de desempenho e disponibilidade do enlace de transmissão entre estações rádio base;

- **Planejamento de frequência do enlace:** tem como objetivo minimizar a interferência e maximizar a reutilização de frequências nas redes de telefonia de acesso;
- **Rota de transmissão:** serviço de planejamento e documentação do meio de transmissão de forma a possibilitar a equalização das redes;
- **Projeto Preliminar de Instalação:** atividade que gera o manual preliminar de instalação dos equipamentos, elaborado com informações de outras áreas, juntamente com as obtidas em campo. O objetivo deste manual preliminar é dar as equipes de instalação em campo todas as informações necessárias para instalação dos equipamentos;
- **Produção de equipamentos:** após as definições da investigação do *site* é gerado uma ordem de produção de equipamentos para a fábrica. O equipamento deve ser entregue no local definido;
- **Instalação:** atividade de instalação dos equipamentos, através de uma equipe de instalação (própria ou terceirizada), com base nas instruções do Projeto Preliminar de Instalação;
- **Integração:** atividade de configuração, integração e testes (voz, dados e vídeo) da estação rádio base na rede da operadora através de um técnico em campo e a central da operadora;
- **Aceitação:** atividade de aceitação do *site* por parte do cliente após a integração. Esta atividade pode ocorrer de duas maneiras:
  - Aceitação lógica: compreende testes remotos junto ao cliente para verificação das funcionalidades do *site*;

- Aceitação física: compreende a visita do cliente ao *site* para verificação da instalação dos equipamentos, funcionalidades e aceitação do serviço;
- **Projeto Definitivo de Instalação:** é o manual definitivo de instalação. Seu objetivo é documentar junto ao cliente a situação do *site* após as instalações. Contém informações dos equipamentos e configurações dos novos equipamentos instalados.

### 3.5 INDICADORES EXISTENTES NO PROCESSO

A empresa estudada já possui alguns indicadores gerenciais no processo de implantação de redes. Dentre esses indicadores, dois deles se destacam e são monitorados pela gerência: Sistema de Garantia da Qualidade para Implementação de Serviços e tempo gasto entre instalação e aceitação.

#### 3.5.1 Sistema de Garantia da Qualidade para Implementação de Serviços

Grande parte das instalações de estações rádio base são realizadas por equipes terceiras contratadas, o que gera uma necessidade maior de controle da qualidade neste tipo de serviço. O Sistema de Garantia da Qualidade para Implementação de Serviços tem como objetivo principal monitorar a qualidade das instalações dos elementos de redes executadas pela empresa ou por terceiros. A seguir algumas informações sobre este indicador:

- Frequência de medição: mensal;
- Forma de coleta de dados: auditorias da qualidade são realizadas após a atividade de instalação das estações rádio base. O auditor da qualidade se dirige até o *site* e realiza a auditoria com base em uma lista de verificação e pontua defeitos e falhas encontradas nos equipamentos instalados. A lista de verificação engloba itens variados, desde segurança geral de montagem dos equipamentos,

passando por aterramento, bateriais, sistema de energia até a forma de cabeamento dos equipamentos. Para cada defeito ou falha encontrada nos itens de verificação, o auditor pontua como crítico, maior ou menor;

- Local de coleta de dados: em todas as regionais de implantação existem auditores regionais da qualidade para realizar as auditorias;
- Amostragem de dados: para o indicador foi definido que no mínimo 20% das instalações de estações rádio base realizadas no mês passam por auditorias;
- Cálculo do índice (quanto menor melhor):

$$IQ = \frac{(D1 * P1) + (D2 * P2) + (D3 * P3)}{N}$$

Sendo:

D1 é o nº de defeitos encontrados com valor crítico

D2 é o nº de defeitos encontrados com valor maior

D3 é o nº de defeitos encontrados com valor menor

P1 é o peso do defeito com valor crítico (1,0)

P2 é o peso do defeito com valor maior (0,5)

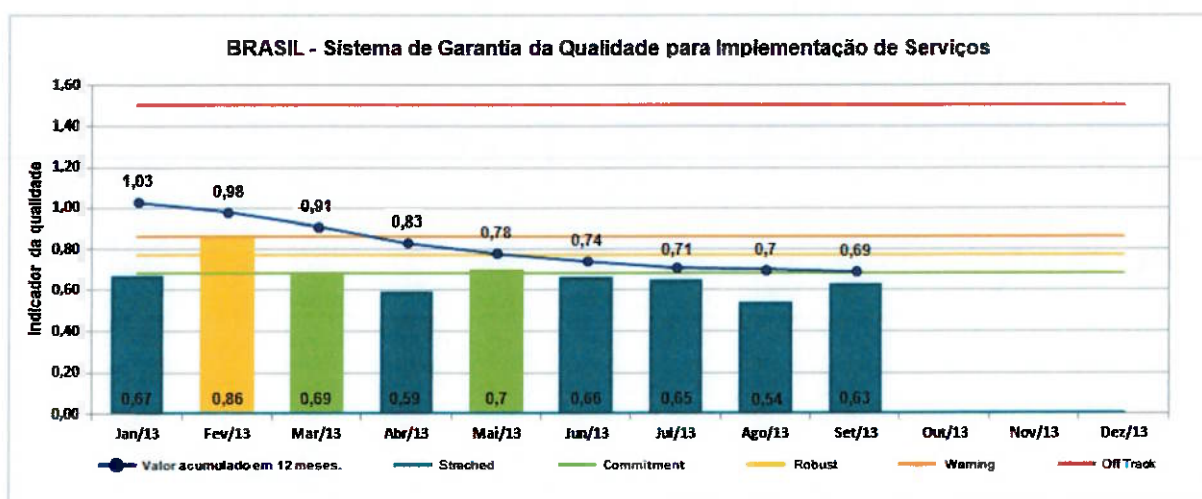
P3 é o peso do defeito com valor menor (0,1)

N é o nº de auditorias realizadas (*sites*)

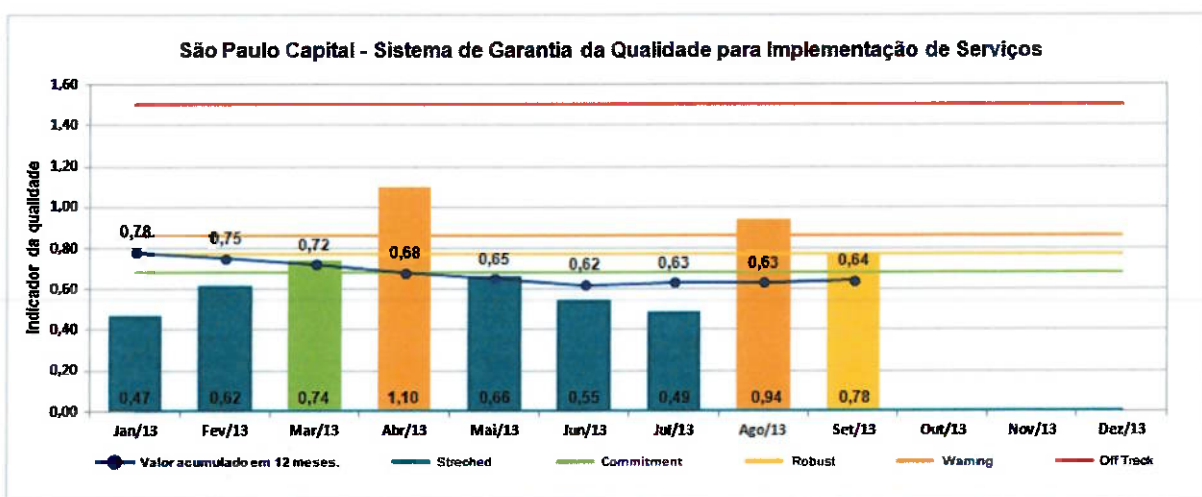
- Metas: as metas para o indicador são revisadas todos os anos, para o ano de 2013 são:
  - Ótimo (*Stretched*) – Menor ou igual a 0,68;
  - Bom (*Commitment*) – Maior que 0,68 e menor ou igual a 0,77;
  - Regular (*Robust*) – Maior que 0,77 e menor ou igual a 0,86;
  - Ruim (*Warning*) – Maior que 0,86 e menor ou igual a 1,50;
  - Péssimo (*Off track*) – Maior que 1,50.



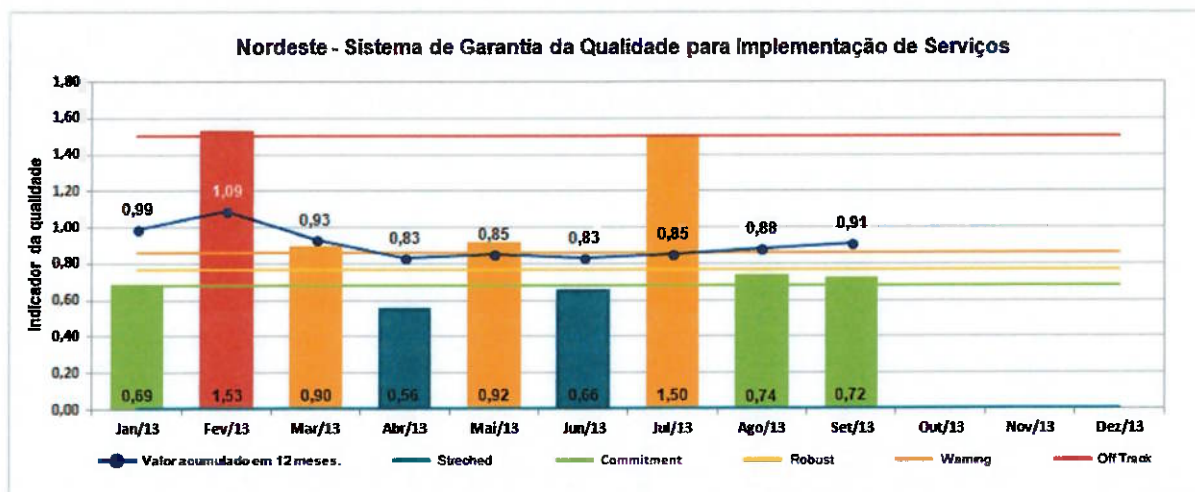
O indicador é mostrado para todas as regionais de implantação e para o diretor de operações da empresa a nível Brasil em reuniões mensais para se discutir os números. Caso os números estejam muito altos, significa que as equipes de instalação estão realizando um trabalho com muitos defeitos, sendo necessário criar planos de ação para melhorar a qualidade das equipes e das instalações. As figuras 3.6, 3.7 e 3.8 mostram alguns gráficos relacionados ao indicador.



**Figura 3.6: Indicador da qualidade - Brasil**



**Figura 3.7: Indicador da qualidade - São Paulo Capital**



**Figura 3.8: Indicador da qualidade - Nordeste**

### 3.5.2 Tempo gasto entre instalação e aceitação

Os indicadores de tempo gasto entre instalação da estação rádio base e sua aceitação por parte do cliente tem como objetivo mostrar para a operação se as atividades levam mais tempo do que realmente deveriam, pois a demora impacta diretamente o cronograma dos projetos.

- Frequência de medição: semanal;
- Forma de coleta de dados: através de relatórios do sistema de informação da empresa que controla as atividades do processo e projetos existentes. No sistema existem dados referentes as datas de planejamento e de finalização de cada atividade do processo;
- Local de coleta de dados: a coleta de dados é realizada na matriz da empresa em São Paulo Capital, pois é feita através de extração de relatórios do sistema de informação, mas os dados são referentes ao Brasil todo;
- Amostragem de dados: para o cálculo do indicador, 100% dos *sites* que possuem data de término de aceitação preenchidas na semana entram na amostragem;
- Cálculo do índice (quanto menor melhor):



$$TG = \frac{\sum_{i=1}^R (A_i - I_i)}{R}$$

Sendo:

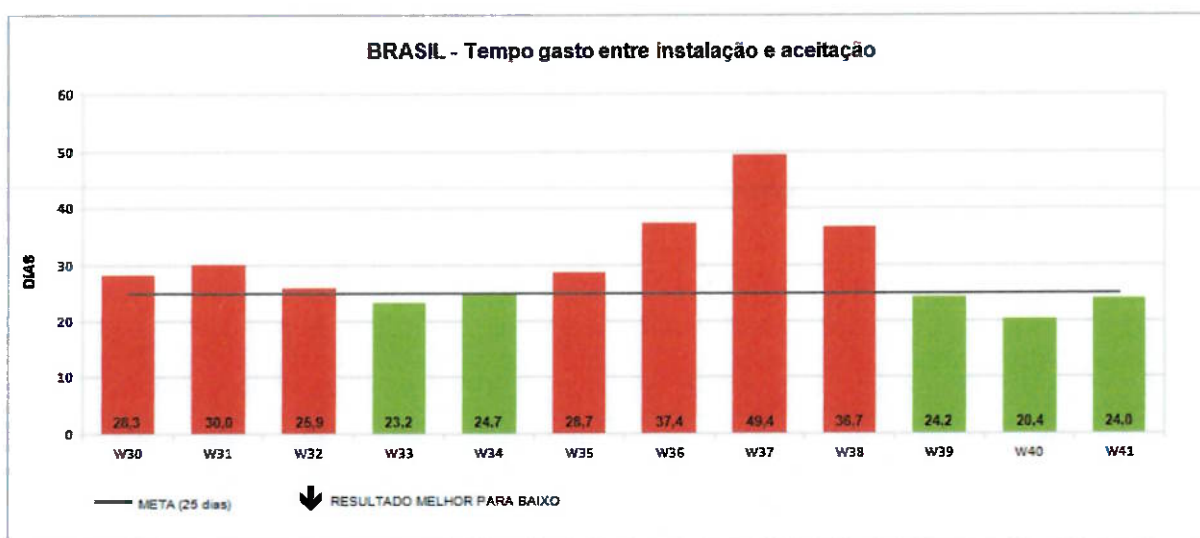
$A_i$  é a data de término da atividade de aceitação

$I_i$  é a data de início da atividade de instalação

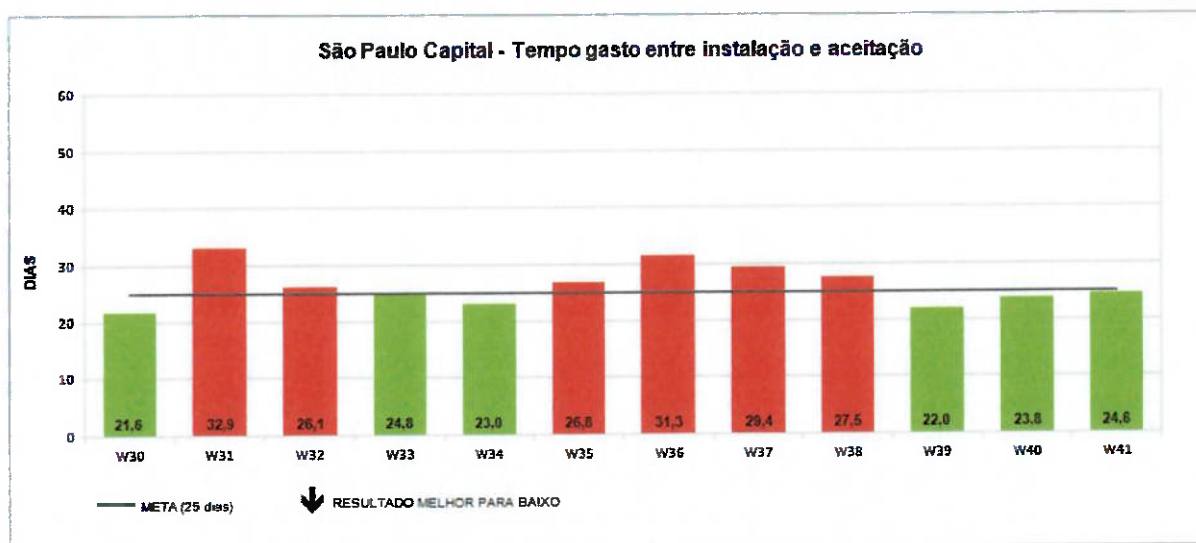
$R$  é o nº de sites que possuem data de término da atividade de aceitação

- Meta: a meta para o indicador é revisada todos os anos, para o ano de 2013 se espera que os dias gastos com as atividades de instalação, integração e aceitação da estação rádio base não supere 25 dias.

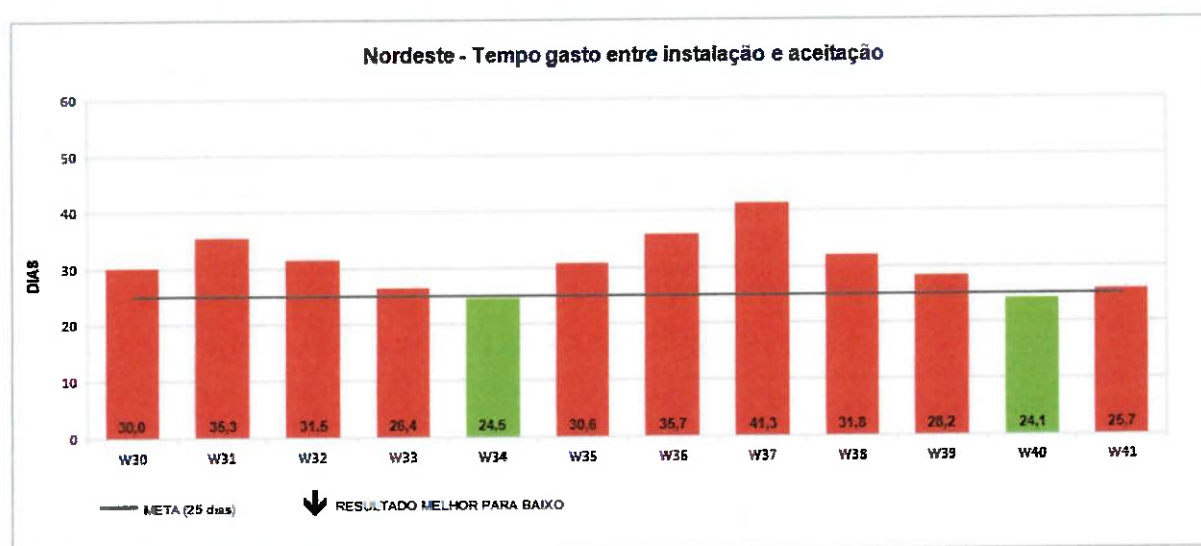
O indicador de tempo gasto é mostrado para os gerentes de projetos, para as regionais de implantação e para o diretor de operações da empresa a nível Brasil em reuniões quinzenais. Quando o número de dias está acima da meta é analisado as possíveis causas da demora das atividades e definido planos de ação para se melhorar o indicador. As figuras 3.9, 3.10 e 3.11 mostram alguns gráficos relacionados ao indicador.



**Figura 3.9: Indicador de tempo gasto - Brasil**



**Figura 3.10: Indicador de tempo gasto - São Paulo Capital**



**Figura 3.11: Indicador de tempo gasto - Nordeste**

### 3.6 PROPOSTA DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

Como observado anteriormente, a empresa possui indicadores de qualidade e indicadores a nível de projeto, mas ainda não possui um indicador que mede a produtividade dos recursos. A importância desta informação é de conhecimento da área de operações, já que recursos mal utilizados além de

aumentarem os custos dos serviços, não contribuem para entregar o resultado no tempo esperado. Dentro do processo de implantação de redes, duas atividades merecem destaque devido à dificuldade de gerenciamento dos recursos em campo:

- Instalação de estações rádio base: realizada por equipes de campo, cada equipe é composta por 3 recursos instaladores. As equipes podem ser terceiras contratadas somente para realizar esta atividade ou próprias (a empresa possui algumas equipes próprias);
- Integração de estações rádio base: realizada por técnicos de campo. Todos os técnicos de integração são recursos da empresa.

Através da análise da literatura realizada no capítulo 2, o conceito adotado para a proposta dos indicadores de produtividade, e que mais se encaixa no atual momento da empresa estudada, é o apresentado por Moreira (1996) e Oliveira (2004), em que produtividade é a relação entre produção obtida e insumos utilizados para a produção durante um período (MOREIRA, 1996) e o indicador de produtividade está diretamente relacionado com a eficiência em utilizar produtivamente os recursos (OLIVEIRA, 2004).

$$Pt = \frac{Ot}{It}$$

Sendo:

$Pt$  é a produtividade no período  $t$

$Ot$  é a produção final no período  $t$  (saída do processo/output)

$It$  são os insumos utilizados no período  $t$  (entrada do processo/input) para se conseguir produzir  $Ot$

A seguir são mostradas as etapas para a criação dos indicadores de produtividade.

### 3.6.1 Coleta de dados das instalações e integrações realizadas

A coleta de dados das atividades de instalação e integração de estações rádio base foi realizada através de um sistema de informação da empresa que possui dados do processo de implantação e projetos existentes.

Referente aos dados do processo, as principais atividades, como por exemplo investigação de *site*, produção de equipamentos, instalação, integração, aceitação, etc, possuem datas de planejado (quando a atividade precisa ser feita) e real (quando a atividade foi efetivamente realizada).

Através de relatórios do sistema com base na data real das atividades, foi possível coletar os dados de todas as regionais de implantação referente ao ano de 2013 das instalações e integrações de estações rádio base executadas. Após a extração dos relatórios, os dados foram tratados para uma melhor visualização de modo que fossem geradas as tabelas 3.1 e 3.2.

**Tabela 3.1 – Estações rádio base instaladas - 2013**

Regional	Estações rádio base instaladas - 2013								
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Nordeste	63	53	53	136	58	49	59	68	42
Centro-Oeste	70	40	89	201	106	89	80	107	156
São Paulo Capital	138	91	276	390	388	370	252	404	394
Sul	52	40	11	34	19	20	12	24	27
São Paulo Interior	61	50	113	183	118	162	253	190	169
Norte	46	36	36	27	51	86	101	112	103
Rio de Janeiro	62	59	47	63	47	43	41	52	125
Minas Gerais	69	58	216	177	105	97	92	101	136
<b>Brasil</b>	<b>561</b>	<b>427</b>	<b>841</b>	<b>1.211</b>	<b>893</b>	<b>915</b>	<b>891</b>	<b>1.058</b>	<b>1.153</b>

**Tabela 3.2 – Estações rádio base integradas - 2013**

Regional	Estações rádio base integradas - 2013								
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Nordeste	45	58	64	102	62	64	51	65	35
Centro-Oeste	115	97	128	222	109	148	184	195	186
São Paulo Capital	133	94	164	495	473	432	347	497	439
Sul	91	71	30	39	23	30	14	25	43
São Paulo Interior	59	58	82	121	190	169	244	191	199
Norte	72	71	62	52	41	73	92	65	69
Rio de Janeiro	27	38	129	103	69	51	46	43	132
Minas Gerais	71	41	92	217	125	93	103	108	101
<b>Brasil</b>	<b>613</b>	<b>528</b>	<b>751</b>	<b>1.351</b>	<b>1.092</b>	<b>1.060</b>	<b>1.082</b>	<b>1.188</b>	<b>1.203</b>



### 3.6.2 Coleta de dados dos recursos utilizados nas atividades

Para a coleta de dados dos insumos utilizados, que são as equipes (para instalação) e técnicos de campo (para integração), foram utilizados relatórios existentes no processo, chamados de:

- Planilha de mapeamento de capacidade - Instalação;
- Planilha de mapeamento de capacidade - Integração.

Os relatórios são feitos manualmente com base na coleta de dados de cada regional de implantação. Cada regional envia os dados das quantidades de equipes e técnicos que foram utilizados no mês para o responsável por gerar os relatórios. Uma vez por mês o responsável consolida o relatório e faz a divulgação para as áreas interessadas: operações, qualidade e compras.

Utilizando-se os relatórios divulgados em 2013, foi possível consolidar os dados dos recursos utilizados nas duas atividades, tabela 3.3 e tabela 3.4.

**Tabela 3.3 – Equipes de instalação utilizadas - 2013**

<b>Equipes de instalação de estações rádio base utilizadas - 2013</b>									
<b>Regional</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>
Nordeste	13	10	10	25	22	26	19	17	16
Centro-Oeste	20	15	20	38	28	30	29	25	33
São Paulo Capital	25	23	37	53	60	48	29	41	39
Sul	16	12	8	7	4	6	3	6	6
São Paulo Interior	13	13	14	16	12	15	31	21	26
Norte	20	19	15	12	17	18	23	17	18
Rio de Janeiro	14	16	14	14	14	11	10	10	24
Minas Gerais	14	10	29	48	29	33	26	32	34
<b>Brasil</b>	<b>136</b>	<b>117</b>	<b>146</b>	<b>212</b>	<b>185</b>	<b>186</b>	<b>171</b>	<b>168</b>	<b>197</b>

**Tabela 3.4 – Técnicos de integração utilizados - 2013**

<b>Técnicos de integração de estações rádio base utilizados - 2013</b>									
<b>Regional</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>
Nordeste	15	14	15	19	16	18	15	14	10
Centro-Oeste	31	29	28	33	35	34	28	29	31
São Paulo Capital	47	47	47	47	45	52	47	45	49
Sul	20	13	10	10	7	5	3	5	7
São Paulo Interior	21	18	20	16	28	30	29	29	29
Norte	19	16	16	16	14	16	15	13	13
Rio de Janeiro	12	12	20	19	18	13	11	11	25
Minas Gerais	24	17	28	34	26	21	23	23	23
<b>Brasil</b>	<b>189</b>	<b>166</b>	<b>184</b>	<b>193</b>	<b>190</b>	<b>189</b>	<b>171</b>	<b>168</b>	<b>184</b>

### 3.6.3 Cálculo da produtividade

Após a coleta e tratamento dos dados referentes à produção obtida (instalações e integrações de estações rádio base realizadas) e aos insumos usados (equipes de instalação e técnicos de integração utilizados), a relação apresentada por Moreira (1996), citada anteriormente, foi utilizada para se calcular a produtividade por insumo, por mês e por regional, conforme as tabelas 3.5 e 3.6.

**Tabela 3.5 – Estações rádio base instaladas por equipe - 2013**

Regional	Estações rádio base instaladas por equipe - 2013								
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Nordeste	4,7	5,4	5,3	5,5	2,7	1,9	3,0	4,0	2,7
Centro-Oeste	3,5	2,6	4,4	5,2	3,8	3,0	2,8	4,2	4,7
São Paulo Capital	5,5	3,9	7,5	7,3	6,4	7,7	8,6	9,9	10,0
Sul	3,2	3,5	1,5	5,3	4,8	3,6	3,7	4,3	4,3
São Paulo Interior	4,7	4,0	8,1	11,2	10,2	11,2	8,1	9,0	6,5
Norte	2,3	1,9	2,4	2,3	3,0	4,8	4,4	6,5	5,7
Rio de Janeiro	4,3	3,7	3,4	4,5	3,4	3,9	4,0	5,3	5,2
Minas Gerais	4,9	5,6	7,6	3,7	3,7	2,9	3,6	3,2	4,0
<b>Brasil</b>	<b>4,1</b>	<b>3,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,9</b>	<b>5,2</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>

**Tabela 3.6 – Estações rádio base integradas por técnico - 2013**

Regional	Estações rádio base integradas por técnico - 2013								
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Nordeste	3,1	4,1	4,3	5,4	3,9	3,6	3,4	4,6	3,7
Centro-Oeste	3,7	3,4	4,6	6,8	3,1	4,4	6,7	6,7	6,0
São Paulo Capital	2,8	2,0	3,5	10,6	10,5	8,3	7,5	11,1	9,0
Sul	4,6	5,5	3,0	4,0	3,1	5,7	4,2	4,9	6,6
São Paulo Interior	2,7	3,3	4,1	7,5	6,9	5,6	8,4	6,6	6,9
Norte	3,7	4,3	3,9	3,4	2,9	4,7	6,2	5,2	5,4
Rio de Janeiro	2,3	3,1	6,5	5,4	3,8	4,1	4,1	4,0	5,4
Minas Gerais	2,9	2,5	3,2	6,4	4,8	4,4	4,5	4,7	4,5
<b>Brasil</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>4,1</b>	<b>7,0</b>	<b>5,8</b>	<b>5,6</b>	<b>6,3</b>	<b>7,1</b>	<b>6,5</b>

### 3.6.4 Definição das metas de produtividade

As metas de produtividade foram levantadas através de reuniões individuais com cada gerente de regional de implantação. As reuniões tiveram como objetivo:

- Coletar dados de tempos das atividades que compõem as atividades principais (instalação e integração);
- Calcular a capacidade de produção por equipe de instalação e por técnico de integração com base nas coletas de tempos.

As tabelas 3.7 e 3.8 mostram os dados dos tempos das atividades que compõem as atividades de instalação e integração de cada regional. Os tempos foram levantados com base na experiência e conhecimento operacional de cada gerente.

**Tabela 3.7 – Tempo gasto por atividade de instalação - 2013**

Atividades da Instalação	Horas gastas por atividade para instalação de uma estação rádio base por equipe - 2013								
	NE	CO	SPC	S	SPI	N	RJ	MG	Brasil
Deslocamento (Ida até o <i>site</i> )	4,0	4,0	0,7	3,0	2,0	5,0	1,5	3,0	2,9
Recebimento de equipamentos	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Instalação de novo gabinete	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Instalação de novo Sistema Irradiante	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4
Deslocamento (volta do <i>site</i> )	4,0	4,0	0,7	3,0	2,0	5,0	1,5	3,0	2,9
<b>Tempo total de instalação de uma ERB</b>	<b>30,6</b>	<b>30,6</b>	<b>24,0</b>	<b>28,6</b>	<b>26,6</b>	<b>32,6</b>	<b>25,6</b>	<b>28,6</b>	<b>28,4</b>

**Tabela 3.8 – Tempo gasto por atividade de integração - 2013**

Atividades da Integração	Horas gastas por atividade para integração de uma estação rádio base por técnico - 2013								
	NE	CO	SPC	S	SPI	N	RJ	MG	Brasil
Deslocamento (Ida até o <i>site</i> )	4,0	4,0	0,7	3,0	2,0	5,0	1,5	3,0	2,9
Configuração da ERB	10,3	8,2	6,2	8,2	6,8	10,3	7,2	10,3	8,1
Integração da ERB	13,2	10,6	7,9	10,6	8,8	13,2	9,3	13,2	10,5
Testes da ERB	5,9	4,7	3,5	4,7	3,9	5,9	4,1	5,9	4,7
Deslocamento (volta do <i>site</i> )	4,0	4,0	0,7	3,0	2,0	5,0	1,5	3,0	2,9
<b>Tempo total de integração de uma ERB</b>	<b>29,3</b>	<b>23,5</b>	<b>17,6</b>	<b>23,5</b>	<b>19,6</b>	<b>29,3</b>	<b>20,7</b>	<b>29,3</b>	<b>23,3</b>



Com as informações de tempo gasto para se fazer uma instalação por equipe e uma integração por técnico, as metas mensais por regional foram calculadas, que nada mais são do que a capacidade mensal por insumo, tabela 3.9 e tabela 3.10.

**Tabela 3.9 – Capacidade de instalação por equipe - 2013**

	Capacidade de instalação de estação rádio base por equipe - 2013								
	NE	CO	SPC	S	SPI	N	RJ	MG	Brasil
1 - Instalações por semana por equipe [Hrs na semana (44) / Tempo total de instalação de uma ERB]	1,4	1,4	1,8	1,5	1,7	1,3	1,7	1,5	1,5
<b>2 - Instalações por mês por equipe [(1)*4]</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>	<b>7,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,6</b>	<b>5,4</b>	<b>6,9</b>	<b>6,1</b>	<b>6,2</b>

**Tabela 3.10 – Capacidade de integração por técnico - 2013**

	Capacidade de integração de estação rádio base por técnico - 2013								
	NE	CO	SPC	S	SPI	N	RJ	MG	Brasil
1 - Integrações por semana por técnico [Hrs na semana (44) / Tempo total de integração de uma ERB]	1,5	1,9	2,5	1,9	2,3	1,5	2,1	1,5	1,9
<b>2 - Integrações por mês por técnico [(1)*4]</b>	<b>6,0</b>	<b>7,5</b>	<b>10,0</b>	<b>7,5</b>	<b>9,0</b>	<b>6,0</b>	<b>8,5</b>	<b>6,0</b>	<b>7,6</b>

### 3.6.5 Indicador de produtividade de instalação

Após a coleta de dados e cálculos necessários, criou-se a proposta do indicador de produtividade de instalações de estações rádio base:

- Frequência de medição: mensal;
- Forma de coleta de dados: dados de instalações realizadas extraídas através de relatórios do sistema de informação da empresa que controla os projetos existentes. Dados de equipes de instalação utilizadas coletados por relatórios mensais (Planilha de mapeamento de capacidade – instalação);



- Local de coleta de dados: na matriz da empresa em São Paulo, mas dados referentes a todo o Brasil;
- Amostragem de dados: todos os *sites* que possuem data de término de instalação preenchidas no sistema de informação referentes ao mês de medição;
- Cálculo do índice (quanto maior melhor):

$$P_{inst} = \frac{INSTt}{EQt}$$

Sendo:

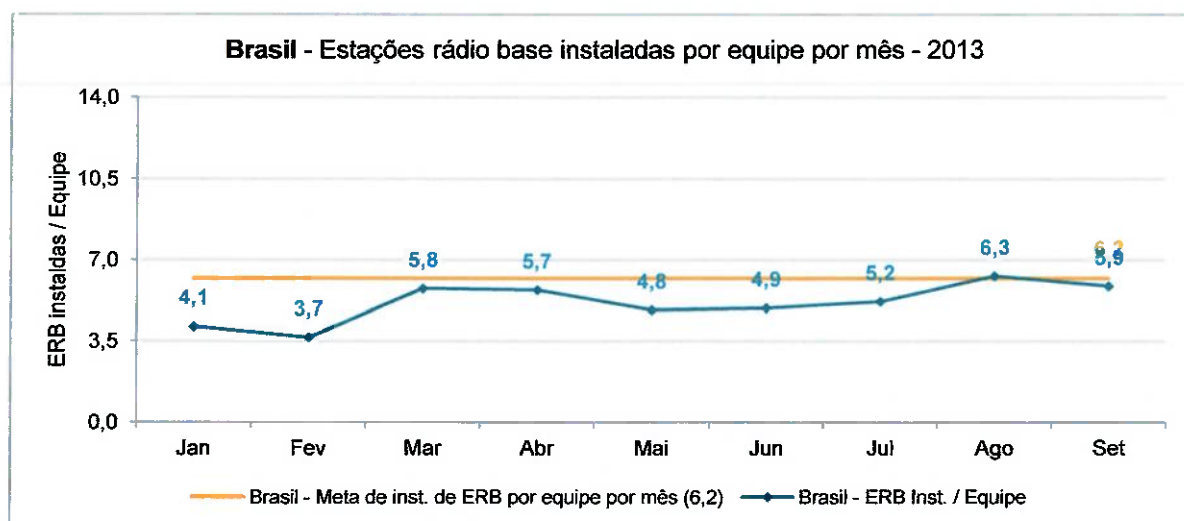
$P_{inst}$  é a produtividade de instalação no período t

$INSTt$  é a quantidade de estações rádio base instaladas no período t

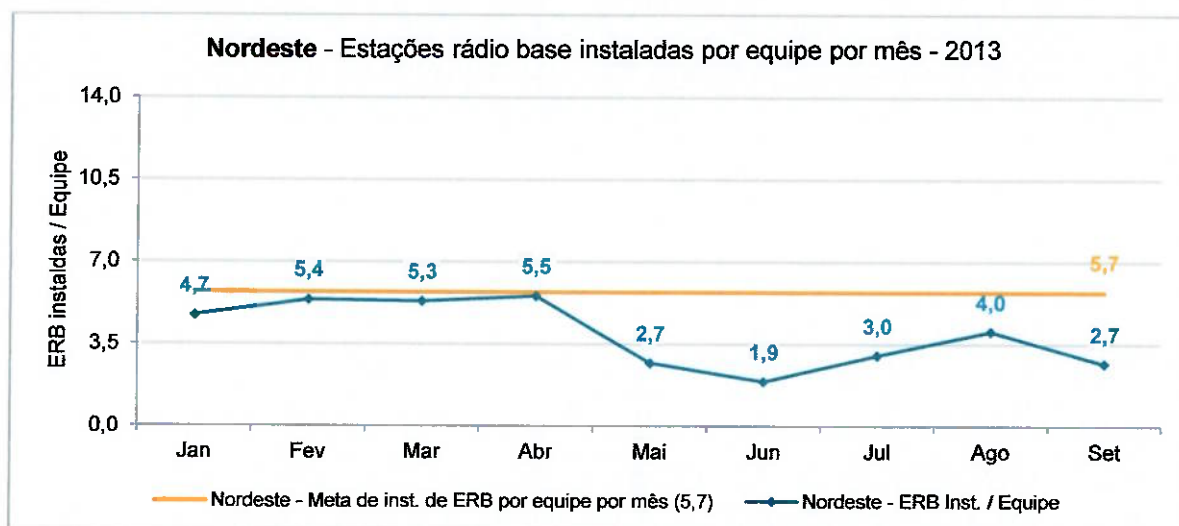
$EQt$  é a quantidade de equipes de instalação utilizadas no período t

- Meta: a meta varia de regional para regional, como mostrado anteriormente. A nível Brasil é 6,2 instalações de estações rádio base por equipe por mês.

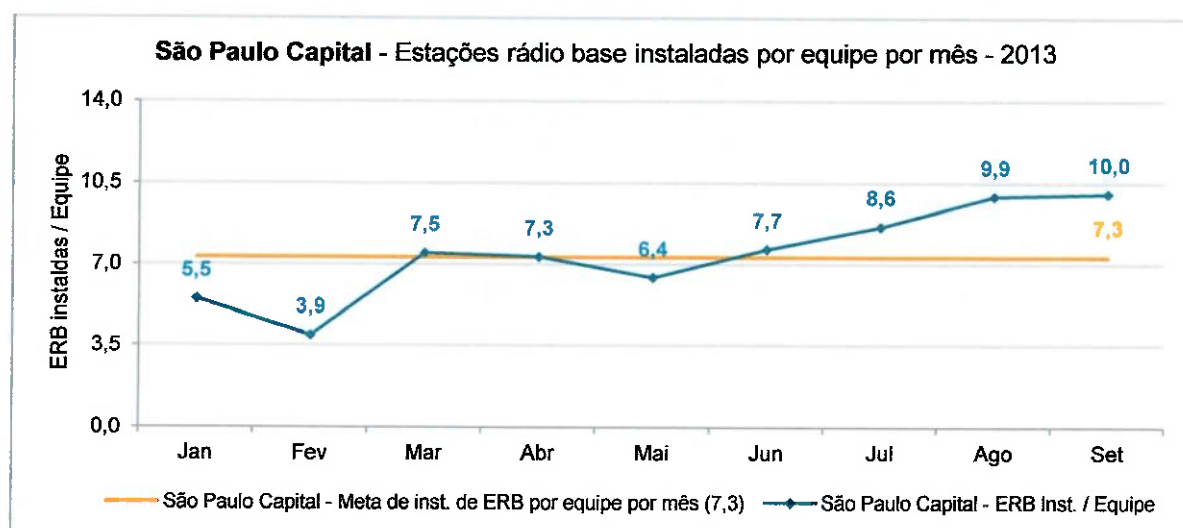
Gráficos do indicador foram criados conforme mostram as figuras 3.12, 3.13 e 3.14.



**Figura 3.12: ERB instaladas por equipe por mês - Brasil**



**Figura 3.13: ERB instaladas por equipe por mês - Nordeste**



**Figura 3.14: ERB instaladas por equipe por mês – São Paulo Capital**

Os demais gráficos referentes às outras regionais se encontram no Apêndice A – Indicador de produtividade de instalação.

### 3.6.6 Indicador de produtividade de integração

Assim como o indicador de produtividade de instalação, também foi criada uma proposta para o indicador de produtividade de integração:

- Frequência de medição: mensal;

- Forma de coleta de dados: dados de integrações realizadas extraídas através de relatórios do sistema de informação da empresa. Dados de técnicos de integração utilizados coletados por relatórios mensais (Planilha de mapeamento de capacidade – integração);
- Local de coleta de dados: assim como no indicador de produtividade de instalação, para a integração, os dados coletados são feitos na matriz da empresa em São Paulo, referentes a todo o Brasil;
- Amostragem de dados: todos os *sítes* que possuem data de integração realizada preenchidas no sistema de informação referentes ao mês de medição;
- Cálculo do índice (quanto maior melhor):

$$P_{int} = \frac{INT_t}{TEC_t}$$

Sendo:

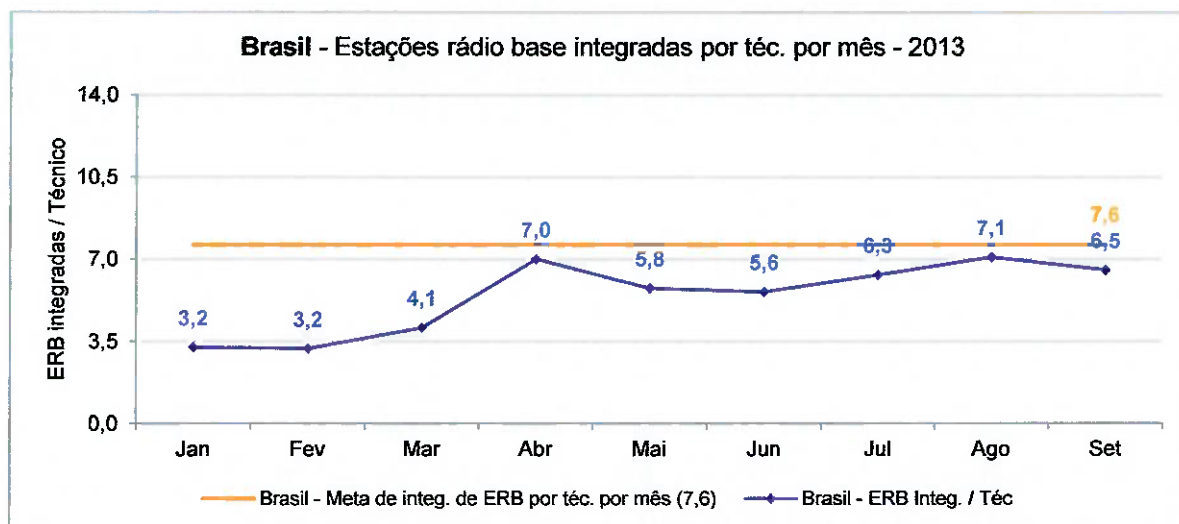
$P_{int}$  é a produtividade de integração no período  $t$

$INT_t$  é a quantidade de estações rádio base integradas no período  $t$

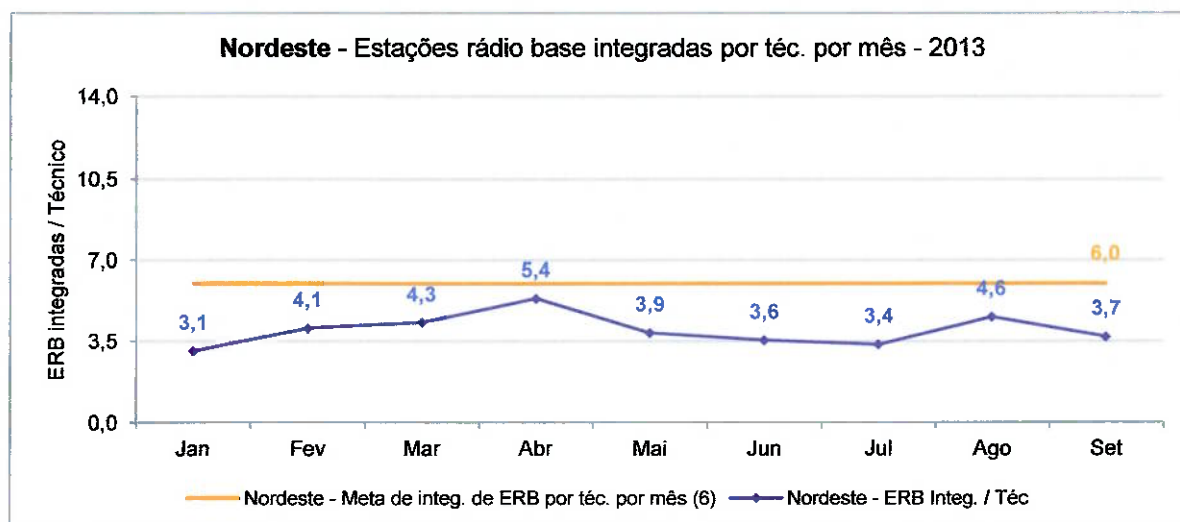
$TEC_t$  é a quantidade de técnicos de integração utilizados no período  $t$

- Meta: a meta varia de regional para regional, como mostrado anteriormente. A nível Brasil é 7,6 integrações de estações rádio base por técnico por mês.

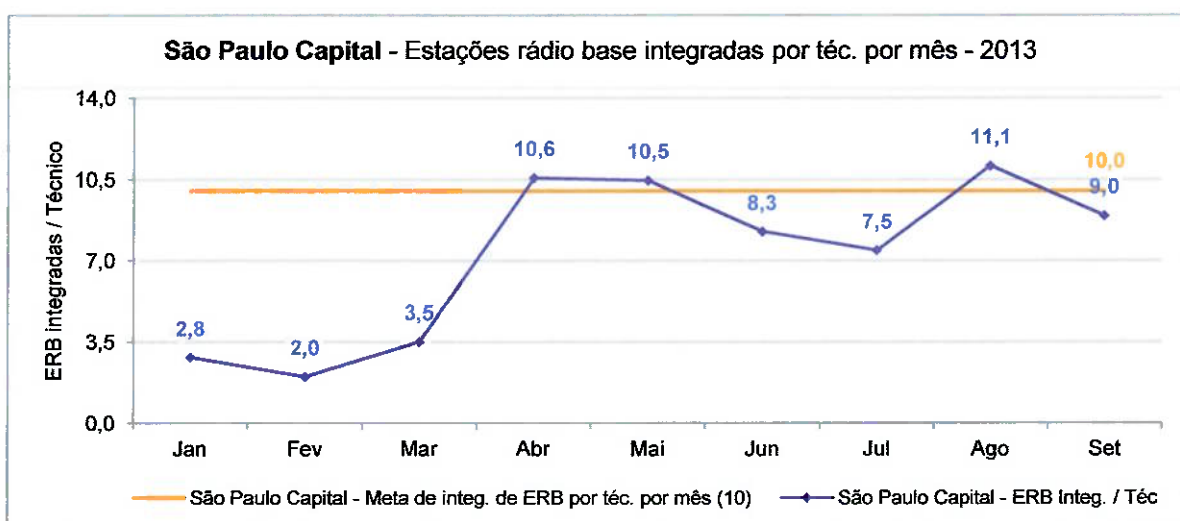
Gráficos do indicador de produtividade de integração também foram gerados conforme mostrados nas figuras 3.15, 3.16 e 3.17. O restante dos gráficos das outras regionais se encontram no Apêndice B – Indicador de produtividade de integração.



**Figura 3.15: ERB integradas por técnico por mês - Brasil**



**Figura 3.16: ERB integradas por técnico por mês – Nordeste**



**Figura 3.17: ERB integradas por técnico por mês – São Paulo Capital**

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os indicadores de produtividade propostos foram analisados em relação a sua estrutura, a fim de verificar as dificuldades durante a elaboração dos indicadores, e em relação à coerência dos resultados com os envolvidos no processo.

### 4.1 DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DOS INDICADORES

A estrutura da elaboração dos indicadores é composta basicamente por 5 etapas e em todas elas foi utilizada como suporte o programa de computador *Microsoft Excel*:

- Coleta de dados das atividades realizadas;
- Coleta de dados dos recursos utilizados;
- Cálculo da produtividade por tipo de recurso (equipe ou técnico);
- Definição das metas;
- Criação de gráficos do indicador.

A primeira etapa de coleta de dados das atividades realizadas é a mais trabalhosa e que possui maior dificuldade para se ter a informação com seu devido tratamento. Apesar dos dados serem extraídos do sistema de informação da empresa, é necessário retirar diversos relatórios para se ter a informação consolidada.

Como o sistema é dividido por cliente atendido (cliente A, cliente B, cliente C e cliente D), foi preciso retirar 8 relatórios (4 deles referentes às instalações realizadas por cliente e 4 referentes às integrações realizadas por cliente) para se ter os primeiros dados e consolidar tudo em um único relatório. Após a consolidação realizou-se os devidos tratamentos para se ter as informações por mês e por regional.

A segunda etapa de coleta de dados dos recursos utilizados também possui algumas dificuldades para se ter a informação, devido ao fato de ter que

consolidar os relatórios de capacidade divulgados mensalmente e tratar os dados para se ter as informações também por mês e por regional.

O cálculo da produtividade foi realizado através das informações levantadas nas duas etapas anteriores e através da definição de Moreira (1996) de forma tranquila, devido à facilidade do uso do programa *Microsoft Excel*.

A coleta de dados para a quarta etapa, definição das metas de produtividade, foi realizada de forma objetiva sem muitas dificuldades. As reuniões com o gerentes das regionais de implantação para a coleta das informações e definição de metas de produtividade por tipo de recurso duraram aproximadamente 45 minutos cada uma e foram conduzidas de forma que os gerentes entendessem a importância e o objetivo dos indicadores.

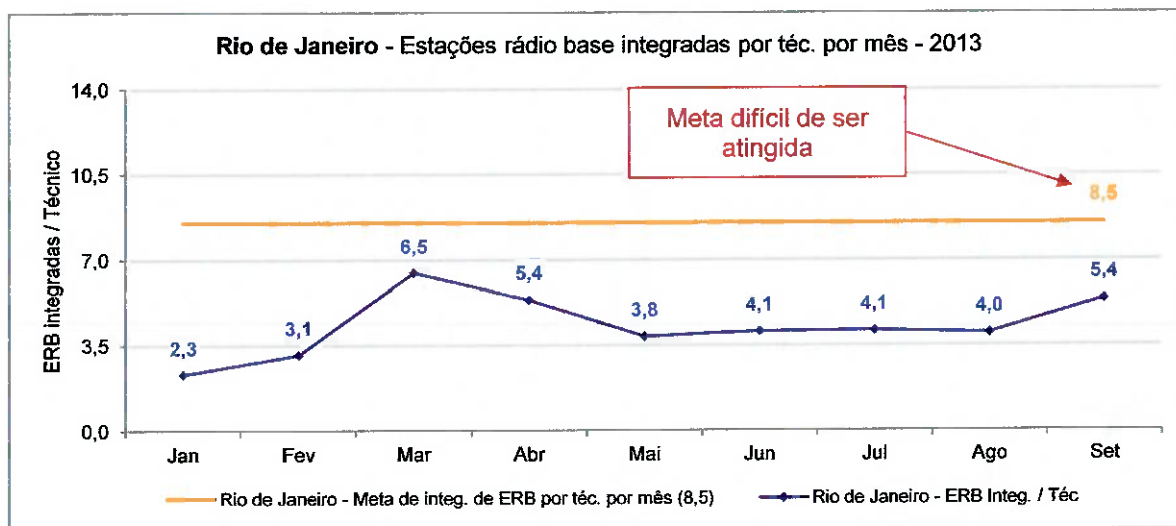
A quinta etapa referente à elaboração dos gráficos não apresentou dificuldades, já que em toda a base utilizada para os gráficos os dados estavam tratados e definidos.

## **4.2 COERÊNCIA DOS RESULTADOS COM OS ENVOLVIDOS NO PROCESSO**

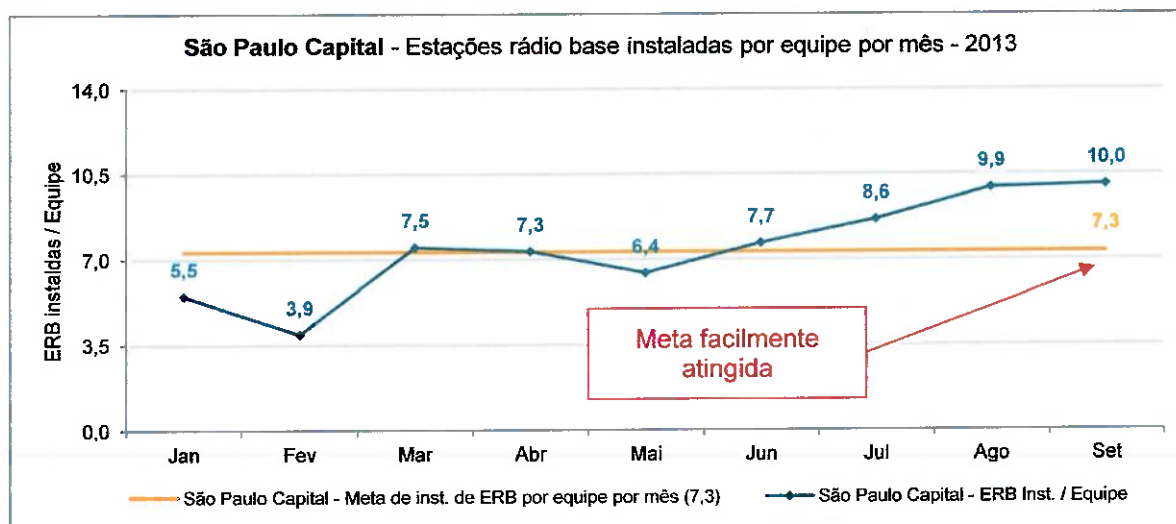
Finalizadas as estruturas dos indicadores e os gráficos por regional, para se verificar se as propostas possuem coerência dentro do processo atual, elas foram apresentadas para cada regional para avaliação e análise. Como resultado das análises dos gerentes, dois pontos se destacaram:

- Veracidade dos dados coletados das atividades executadas do sistema de informação da empresa: como definido anteriormente no início do estudo de caso, foi explicado que a verificação e análise destes dados para ver se estão certos/corretos não foi o escopo deste estudo, e como o sistema de informação é o sistema oficial da empresa, os dados coletados foram considerados como corretos;
- Revisão das metas: em algumas regionais as metas definidas precisam ser revisadas. A meta tem que ser possível de ser alcançada e também não pode ser facilmente atingida, em alguns

casos essas situações se encontram nas propostas como mostrado nas figuras 4.1 e 4.2.



**Figura 4.1: Regional com meta difícil de ser atingida**



**Figura 4.2: Regional com meta fácil de ser atingida**

De forma geral a proposta dos indicadores de produtividade e seus resultados agradaram os gerentes e o diretor de operações. Os números apresentados para a maioria fizeram sentido e não pareceram estranhos, já que as produtividades calculadas por equipe e técnico nas propostas foram de encontro com a experiência e o conhecimento que cada gerente tinha na prática, ou seja, os



números não variavam absurdamente. Por exemplo: uma equipe conseguir realizar 50 instalações no mês, sendo que o normal são 6 instalações.

Um ponto importante citado durante as reuniões realizadas foi a relevância que a proposta, se aprovada pela alta gerência, traria em termos de controle de processo para a organização, já que os indicadores não somente estão atrelados à variável fator humano de execução da atividade (habilidade de execução dos recursos), mas também estão ligados às atividades predecessoras que não deram certo para que a atividade principal fosse realizada, como por exemplo o equipamento não ser entregue e uma equipe não conseguir realizar a instalação devido a esse fator. De certa forma, os indicadores também contribuíram para um melhor controle do processo de implantação de redes de telecomunicações.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da competitividade no atual ambiente de mercado e o aumento da complexidade dos processos produtivos exigem das empresas um maior controle, coordenação e gerência de seus processos e recursos. A pressão para se melhorar a *performance* dos recursos se tornou frequente e as perdas geradas através de um deficiente gerenciamento de produtividade constantemente têm ocorrido causando insatisfação por parte da organização.

A revisão de literatura sobre produtividade, indicadores e qualidade mostrou que existe uma grande quantidade de estudos sobre os temas. Através destes estudos realizados e através do estudo de caso na prática, foi possível analisar a importância da produtividade e de se ter um indicador associado a ela para se ter um melhor gerenciamento de recursos de forma a melhorar a competitividade da empresa.

O estudo de caso mostrou que o atual sistema de medição de desempenho da área de operações da empresa estudada demonstra focar apenas em qualidade (indicador Sistema de Garantia da Qualidade para Implementação de Serviços) e processo (indicador de tempo gasto entre instalação e aceitação), com ausência de informações que ajudem a mostrar o desempenho de produtividade dos recursos para tomadas de decisão. Sendo assim, é de fundamental importância que a empresa tenha uma metodologia que lhe possibilite aperfeiçoar o gerenciamento da produtividade.

O desenvolvimento e estruturação de novos indicadores que vise atender as novas tendências de gestão requer planejamento, envolvimento da alta gerência e o domínio sobre as ferramentas e sistemas necessários para coleta e tratamento de dados. No caso estudado existiu a preocupação não somente dos níveis gerenciais entenderem as propostas e objetivos dos indicadores, mas também em mostrar a estrutura e a sistemática dos indicadores para atender as expectativas da área de operações.

O objetivo do trabalho de propor indicadores de produtividade em alguns serviços de uma empresa do setor de telecomunicações (serviços de instalação e de integração de estações rádio base) foi atingido, sendo que a principal contribuição deste trabalho foi apresentar que, através dos conceitos

existentes sobre produtividade e indicadores na literatura é possível desenvolver indicadores de produtividade que gerem informações suficientes para o uso nas tomadas de decisões gerenciais, visando sempre melhorar a utilização dos recursos da organização alinhados com o conceito de se fazer mais com menos, e consequentemente, continuar com o ciclo de gestão para a melhoria contínua.

A proposta dos indicadores de produtividade neste estudo consistiu em uma primeira tentativa de controlar a eficiência operacional através da produtividade medida em duas atividades do processo de implantação de redes de telecomunicações. Deste modo, apesar de somente terem sido abordadas neste estudo estas atividades do processo, a metodologia e estrutura dos indicadores utilizadas podem ser aplicadas a quaisquer fases do processo, realizando um estudo a fim de que se possa verificar em que pontos são necessários os indicadores para este tipo de monitoramento.

Este procedimento resulta assim em melhorias em todas as fases da implantação de redes, beneficiando a empresa com a possível redução de seus custos e melhorando sua competitividade no mercado.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 9000:** Sistemas de gestão da qualidade, Rio de Janeiro. 2005. 35p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Produto 4:** Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores. Brasília, DF, 2009. 112p. Disponível em: <[http://www.gespublica.gov.br/Tecnologias/pasta.2010-05-24.1806203210/guia\\_indicadores\\_jun2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/Tecnologias/pasta.2010-05-24.1806203210/guia_indicadores_jun2010.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Indicadores de programas:** guia metodológico. Brasília, DF, 2010. 121p. Disponível em: <[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/100324\\_indicadores\\_programas-guia\\_metodologico.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/100324_indicadores_programas-guia_metodologico.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2013.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARRARO, F.; SOUZA, E. E. L. Monitoramento da produtividade da mão-de-obra na execução da alvenaria: um caminho para otimização do uso de recursos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO, 1., 1998, São Paulo. **Anais do Congresso Latino Americano.** São Paulo: 1998. p. 291-298.

EDN NETWORK. **Talley FTTA system combines power and fiber to base station antenna towers.** Disponível em: <<http://www.edn.com/electronics-products/electronic-product-reviews/other/4419559/Talley-FTTA-system-combines-power-and-fiber-for-base-station-antenna-towers>>. Acesso em: 27 set. 2013.

GALINA, S. V. R.; PLONSKI, G. A. Inovação no Setor de Telecomunicações no Brasil: uma Análise do Comportamento Empresarial. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v.4, n.1, p. 129-155, Jan-Jun/2005.

GARCIA, P. L. C.; BARROS, J. G. M.; PANHOCA, L. Implantação de um programa de melhoria da produtividade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, São Paulo, v.3, n.3, p. 87-112, Set-Dez/2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

KIOSKEA. **O padrão GSM**. Disponível em: <<http://pt.kioskea.net/contents/682-o-padrão-gsm>>. Acesso em: 27 set. 2013.

MACEDO, M. M. Gestão da produtividade nas empresas. **Revista Organização Sistêmica**, v. 1, n. 1, p. 110-119, Jan-Jun/2012.

MACHADO DA SILVA, C.L.; FONSECA V. S. Competitividade Organizacional: uma Tentativa de Reconstrução Analítica. **Revista Organizações & Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 97-114, Dez/1996.

MARINO, L. H. F. C. Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial. In. SIMPEP - SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru, SP. **Anais do XIII SIMPEP**. Bauru, SP: 2006. p.1-9.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. **Revista Gestão & Produção**, São Paulo, v.5, n.3, p. 298-311, Dez/1998.

MIGUEL, P.A.C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Rev. Produção**, v.17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 6 ed. United States of America: John Wiley & Sons, 2009. 734 p.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2a ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas**. São Paulo: Atlas, 2004.

REGIANNI, G. B.; PRADA, N.; FIGUEIREDO, D. F. Gestão da produtividade: metodologia aplicada a uma indústria de bebidas. In. SIMPEP - SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Bauru, SP. **Anais do XII SIMPEP**. Bauru, SP: 2005. p.1-9.

RINALDI, R; MAÇADA, A. C. G. Indicadores de produtividade no auxílio à tomada de decisão em um terminal de containeres na cidade do Rio Grande. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba, PR. **Anais ENEGEP**. Curitiba, PR: 2002. p.1-8.

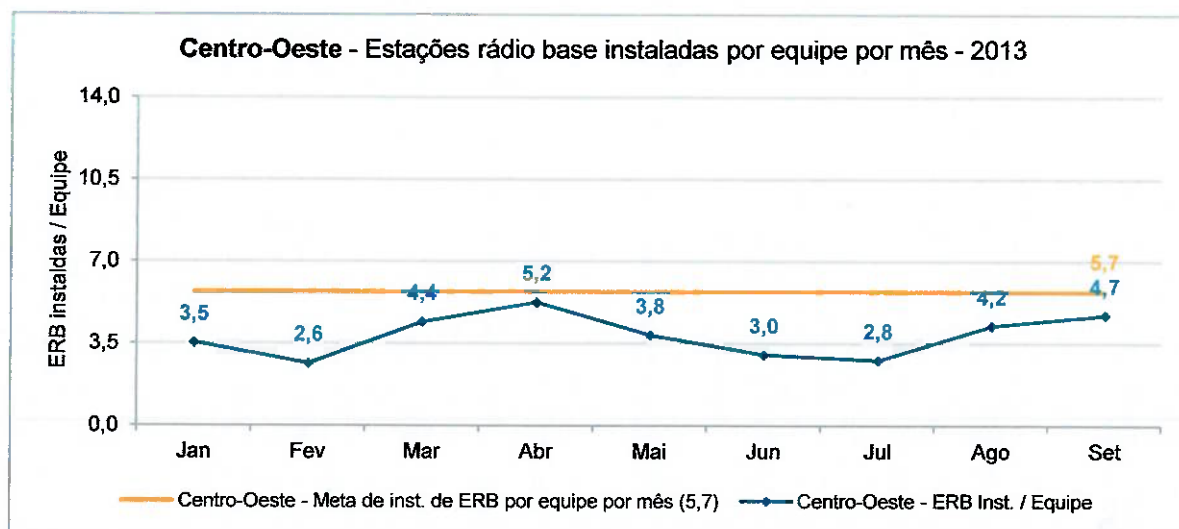
ROZADOS, H. B. F. Uso de indicadores na gestão de recursos de informação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 60-76, Jul-Dez/2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Gestão Pública - EgapFundap. **Indicadores para monitoramento de programas e projetos**. São Paulo, 2006. 46p. Disponível em:  
<[http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap/pdf/Gestao\\_de\\_Poi%C3%ADticas\\_Publicas/INDICADORES\\_PARA\\_MONITORAMENTO\\_DE\\_PROGRAMAS\\_E\\_PROJETO\\_S.pdf](http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap/pdf/Gestao_de_Poi%C3%ADticas_Publicas/INDICADORES_PARA_MONITORAMENTO_DE_PROGRAMAS_E_PROJETO_S.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2013.

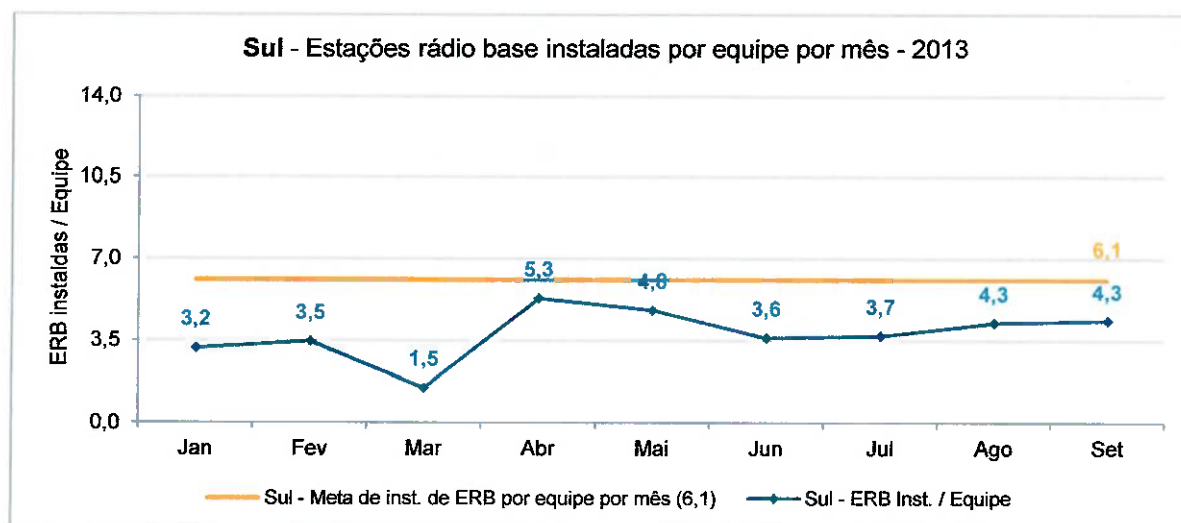
SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005. 138p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 728 p.

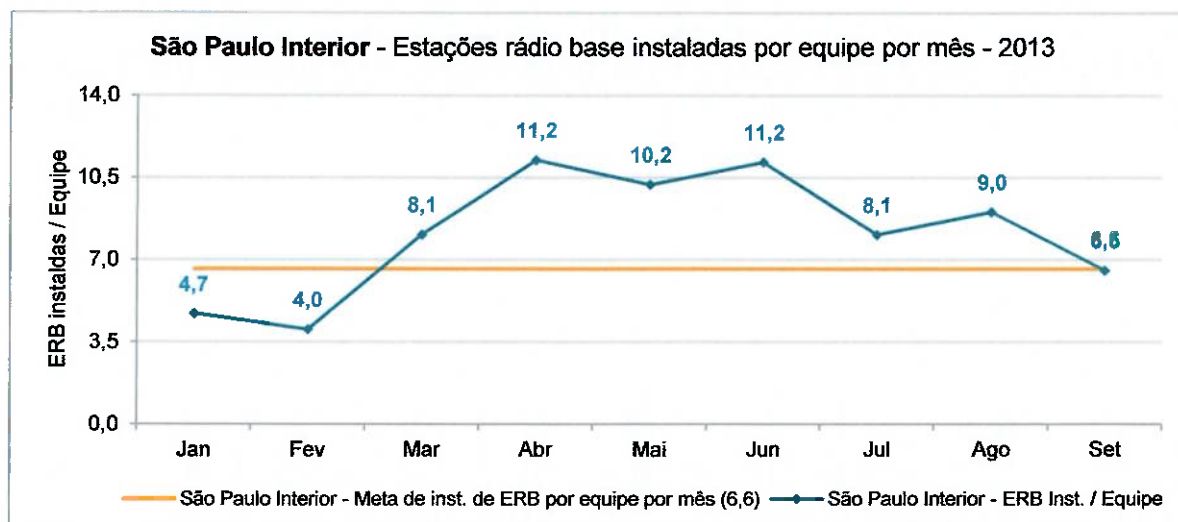
## APÊNDICE A – Indicador de produtividade de instalação



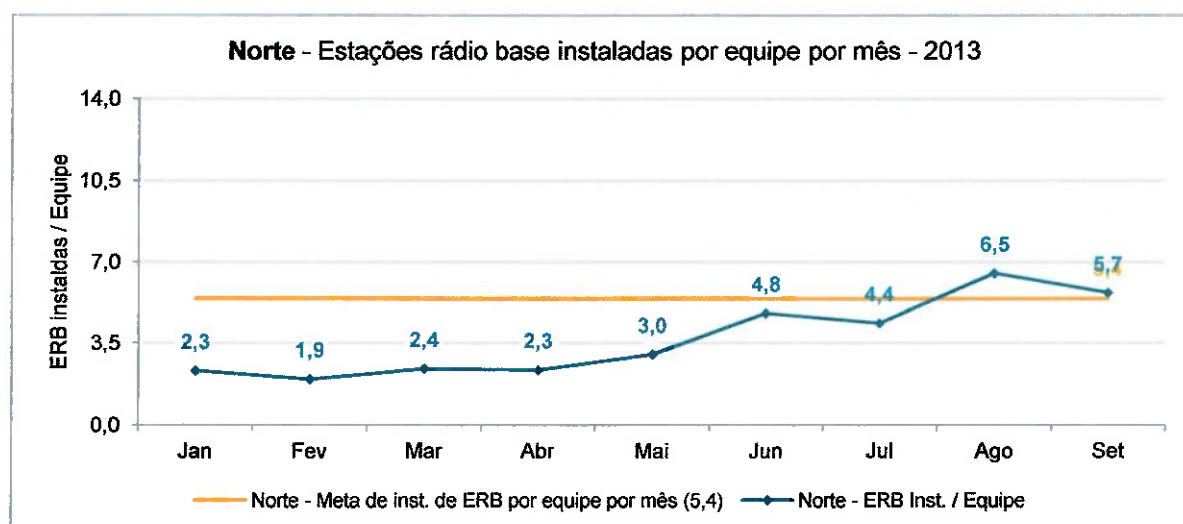
**Figura A.1: ERB instaladas por equipe por mês – Centro-Oeste**



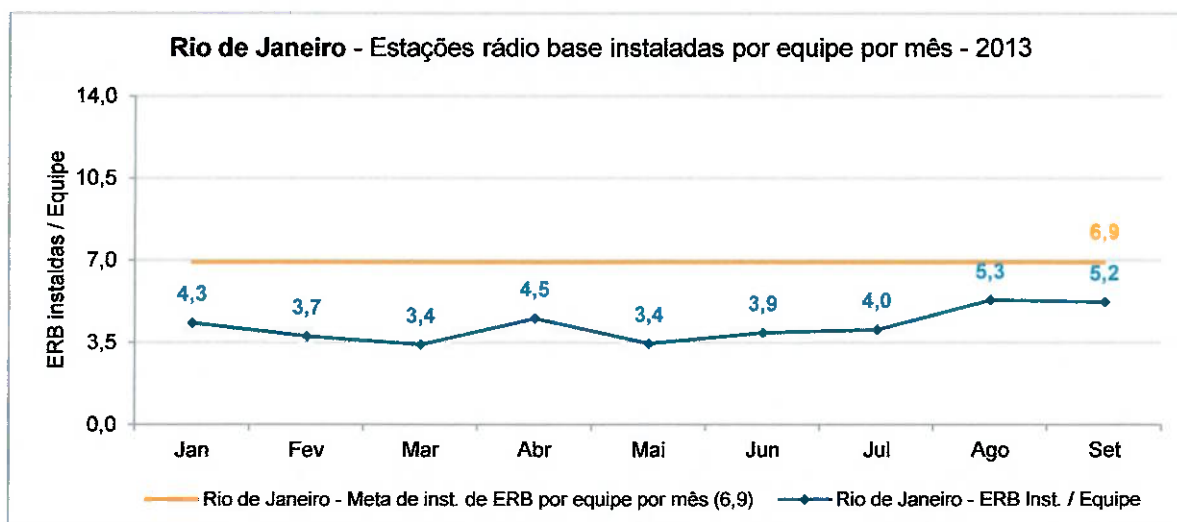
**Figura A.2: ERB instaladas por equipe por mês – Sul**



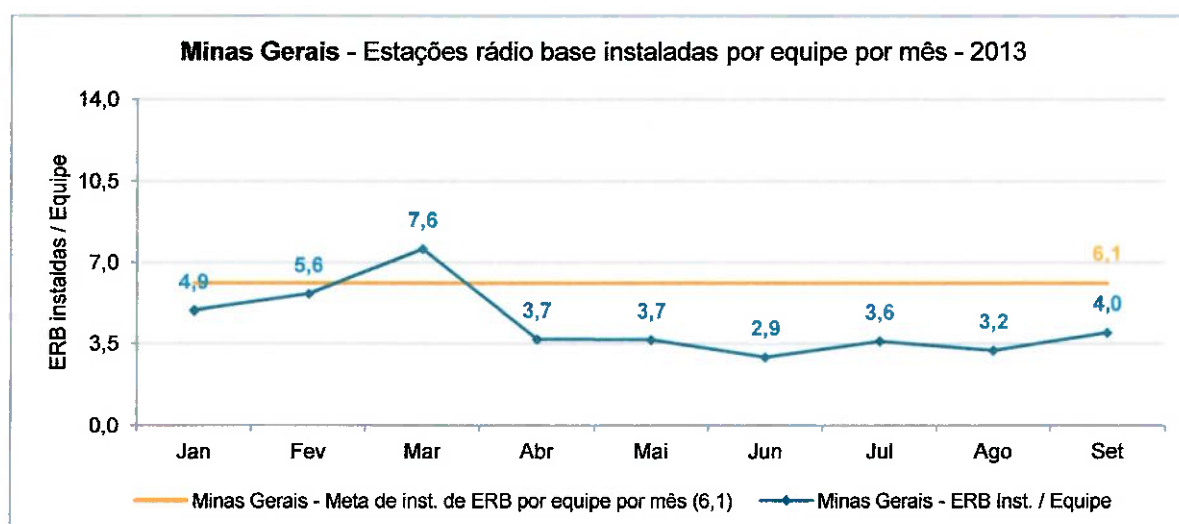
**Figura A.3: ERB instaladas por equipe por mês – São Paulo Interior**



**Figura A.4: ERB instaladas por equipe por mês – Norte**



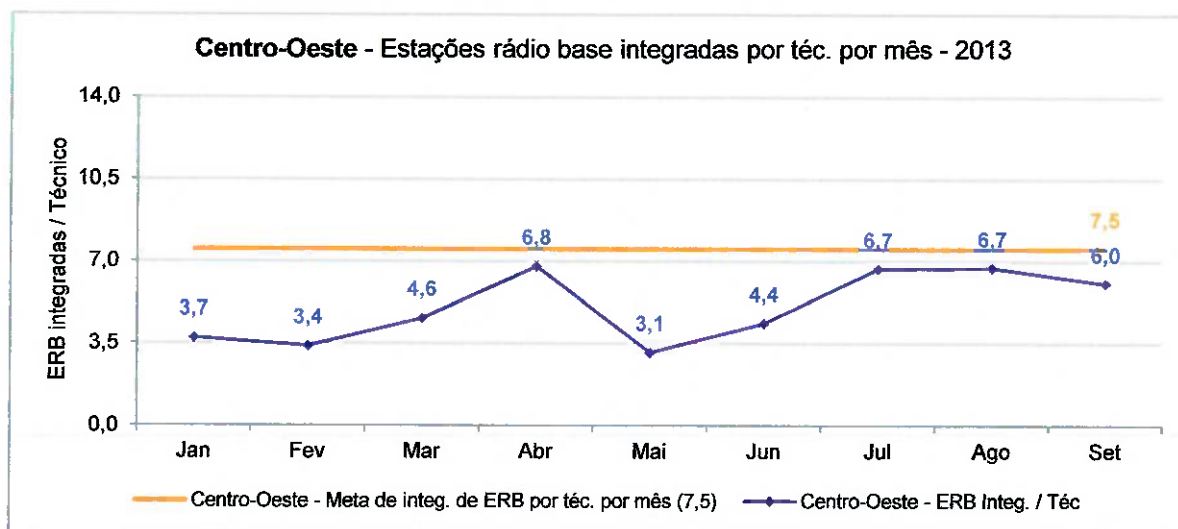
**Figura A.5: ERB instaladas por equipe por mês – Rio de Janeiro**



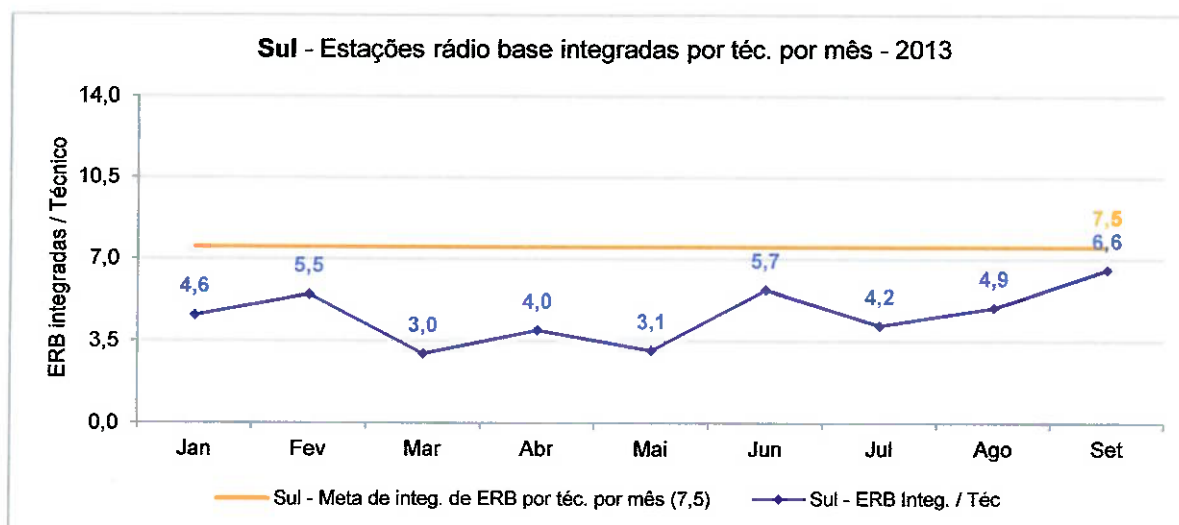
**Figura A.6: ERB instaladas por equipe por mês – Minas Gerais**



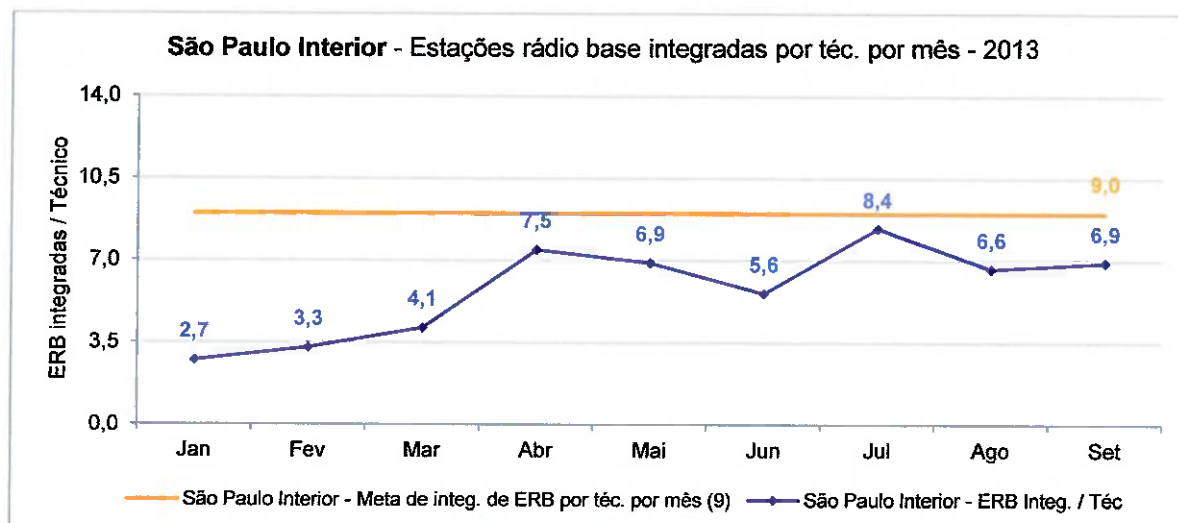
## APÊNDICE B – Indicador de produtividade de integração



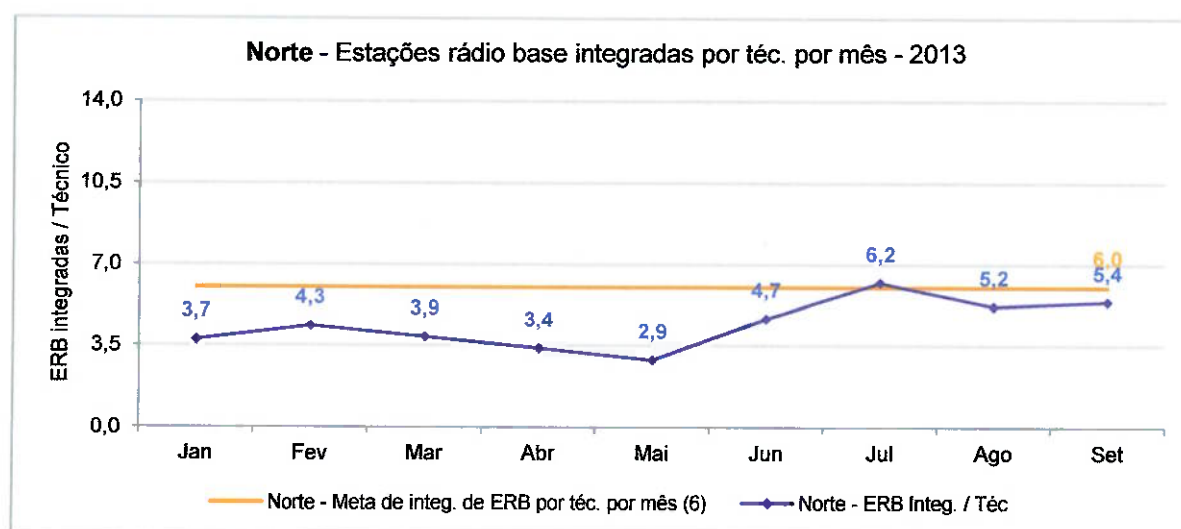
**Figura B.1: ERB integradas por técnico por mês – Centro-Oeste**



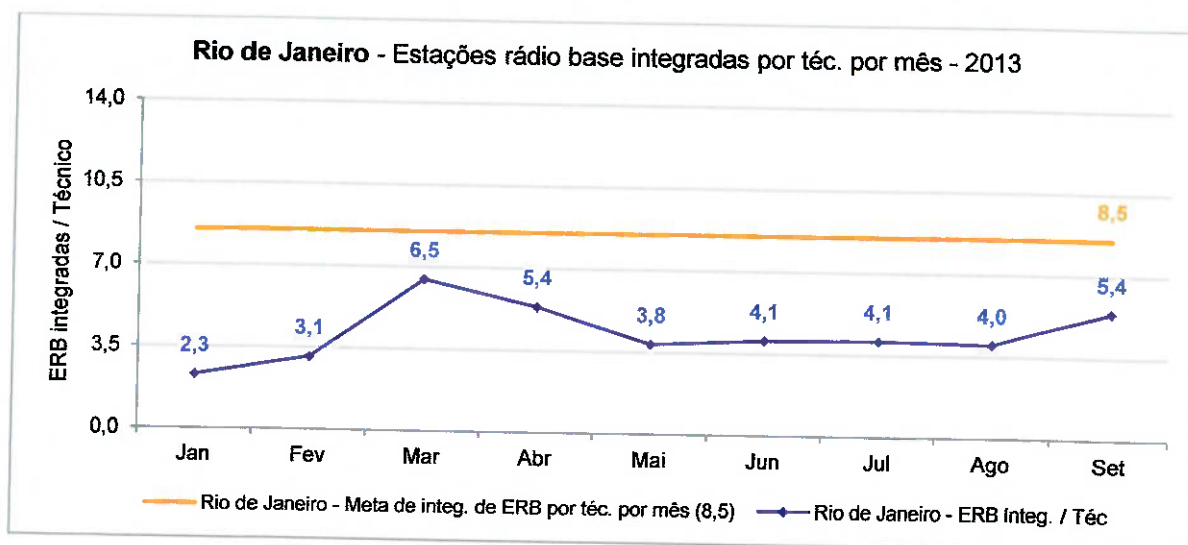
**Figura B.2: ERB integradas por técnico por mês – Sul**



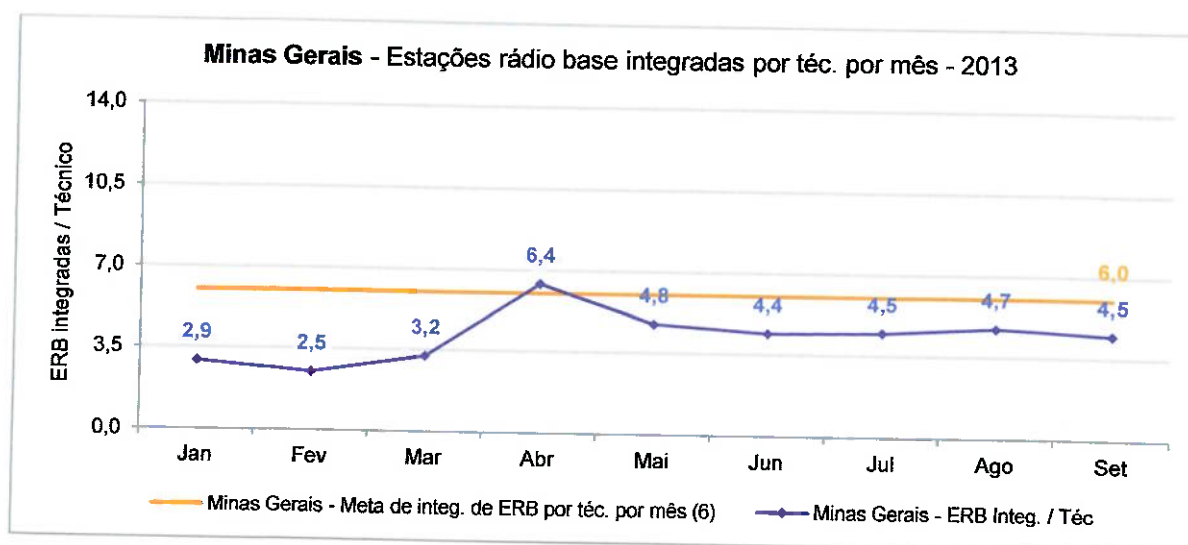
**Figura B.3: ERB integradas por técnico por mês – São Paulo Interior**



**Figura B.4: ERB integradas por técnico por mês – Norte**



**Figura B.5: ERB integradas por técnico por mês – Rio de Janeiro**



**Figura B.6: ERB integradas por técnico por mês – Minas Gerais**