

EDER WAGNER APARICIO MARIANO

**UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ACERCA DA REPLICAÇÃO DE  
DADOS**

Assis

2013

EDER WAGNER APARICIO MARIANO

## **UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ACERCA DA REPLICAÇÃO DE DADOS**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

**Orientado:** Eder Wagner Aparicio Mariano

**Orientador:** Dr. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

Assis

2013

MARIANO, Eder Wagner Aparicio  
Um Estudo Exploratório Acerca da Replicação de Dados / Eder  
Wagner Aparicio Mariano. Fundação Educacional do Município de Assis  
– FEMA – Assis, 2013.

43p.

Orientador: Dr. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto  
Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino  
Superior de Assis – IMESA

1.Distribuição de Dados. 2.Replicação de Dados. 3.Replicação de  
Instantâneo.

CDD:001.6  
Biblioteca da FEMA

# UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ACERCA DA REPLICAÇÃO DE DADOS

EDER WAGNER APARICIO MARIANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

**Orientador:** Dr. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

**Analisador(1):** Prof. Esp. Guilherme de Cleva Farto

Assis

2013

## RESUMO

Este trabalho descreve o estudo da Replicação de Dados. Será utilizada a replicação de instantâneo, para mostrar como ele funciona, será mostrado através de imagens de como se configura um banco que irá ser replicado e de um banco que receberá a replicação. Os testes serão demonstrados através de ilustrações, e as ferramentas utilizadas para a realização do trabalho, vai ser o *SQL SERVER 2012 Standart*, que estará instalado em um Sistema Operacional do *Windows Seven Professional*. Os comandos utilizados para a realizam dos testes serão do *SQL*, como o *select*, *insert*, *update* e *delete*, e também será apresentada a diferença entre *backup* e replicação.

**Palavras - chave:** Replicação de Dados, Instantâneo, Distribuição de Dados.

## **ABSTRACT**

This paper describes the study of Data Replication. Snapshot Replication is used to show how it works, will be shown through pictures how to set up a bank that will be replicated and a bank that receives replication. The tests will be demonstrated through the illustrations, and the tools used to perform the work, will be SQL Server 2012 Standart, which will be installed on an Operating System Windows Seven Professional. The commands used to perform the tests will be SQL, such as select, insert, update and delete, and will also be shown the difference between backup and replication.

**Key – words:** Data Replication, Snapshot, Data Distribution

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1 – Demonstração de um Banco de Dados Distribuídos (In: <a href="http://www.devmedia.com.br/o-que-e-um-banco-de-dados-distribuido/24762">http://www.devmedia.com.br/o-que-e-um-banco-de-dados-distribuido/24762</a> ) .....	14
Figura 2 – Ambiente replicado, cópias de tabelas são mantidas sincronizadas automaticamente (In: <a href="http://www.uffizi.srv.br/know/repli.html">http://www.uffizi.srv.br/know/repli.html</a> ) .....	15
Figura 3 – Ambiente de um Banco de Dados Distribuído.....	21
Figura 4 – Exemplo de replicação (In: DATE et al., 2003 p.562).....	22
Figura 5 – Modelagem do Banco de Dados .....	23
Figura 6 – Povoamento da tabela de Estado .....	24
Figura 7 – Povoamento da tabela de Cidade .....	24
Figura 8 – Povoamento da tabela de Cliente .....	24
Figura 9 – Povoamento da tabela de Funcionário.....	25
Figura 10 – Povoamento da tabela de Fornecedor .....	25
Figura 11 – Povoamento da tabela de Produto .....	25
Figura 12 – Criando uma Nova Publicação .....	26
Figura 13 – Escolha do Distribuidor .....	26
Figura 14 – Escolha da Pasta de Instantâneo.....	27
Figura 15 – Escolha do Banco que será Replicado.....	27
Figura 16 – Escolha do Tipo de Replicação.....	28
Figura 17 – Escolha das Tabelas.....	28
Figura 18 – Configuração dos horários da replicação .....	29
Figura 19 – Configurar o Agente de Instantâneo.....	29
Figura 20 – Concluir O Assinante.....	30
Figura 21 – Criando Publicação .....	30
Figura 22 – Criando Assinaturas .....	31
Figura 23 – Escolha da Publicação, para que sejam criada as Assinaturas .....	31
Figura 24 – Escolha do local do Agente de Distribuição .....	32
Figura 25 – Escolha do banco que receberá a Replicação .....	32
Figura 26 – Configurar o Agente de Distribuição.....	33
Figura 27 – Criando Assinaturas .....	33
Figura 28 – Verificando Replicação.....	34
Figura 29 – Problema com Replicação .....	34
Figura 30 – Alteração do local de gravação de log de instantâneo .....	35
Figura 31 – Replicação funcionando corretamente .....	35
Figura 32 – Utilização do comando select no Banco TCC e TCCReplicacao .....	36
Figura 33 – Inserção de dois dados na tabela produto .....	36
Figura 34 – Utilizando o comando select após a inserção dos dados.....	37
Figura 35 – Utilizando o comando select após 10 segundos .....	37
Figura 36 – Alteração de dois dados na tabela Cliente .....	38
Figura 37 – Utilizando o comando select após a alteração dos dados.....	38
Figura 38 – Utilizando o comando select após 10 segundos .....	39

Figura 39 – Exclusão de dois dados na tabela Produto .....	39
Figura 40 – Utilizando o comando select após a exclusão dos dados .....	40
Figura 41 – Utilizando o comando select após 10 segundos .....	40



# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1. OBJETIVOS.....	12
1.2. JUSTIFICATIVAS .....	12
1.3. MOTIVAÇÃO .....	12
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2. CONCEITOS ACERCA DE DISTRIBUIÇÃO E REPLICAÇÃO DE DADOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 Banco de Dados Distribuído (BDD) .....	14
2.2 Replicação de Dados (RD) .....	14
2.3 Processamento de consultas distribuídas.....	15
2.4 Vantagens e Desvantagens de um Banco de Dados Distribuídos.....	15
2.4.1 Vantagens .....	15
2.4.2 Desvantagens .....	16
2.5 Vantagens e Desvantagens da Replicação de Dados .....	16
2.5.1 Vantagens .....	17
2.5.2 Desvantagens .....	17
2.6 Diferença entre as Replicações e Backup .....	18
2.6.1 Replicação de Instantâneo .....	18
2.6.2 Replicação Transacional .....	19
2.6.3 Replicação por Mesclagem .....	19
2.6.4 Diferença entre Replicação e Backup .....	20
<b>3. PROPOSTA DE TRABALHO.....</b>	<b>21</b>
3.1 Etapa 1: Modelagem do Banco.....	22
3.2 Etapa 2: Povoamento dos dados.....	22
3.3 Etapa 3: Demonstração dos resultados .....	22
<b>4. ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>23</b>
4.1 ETAPA 1: APRESENTAÇÃO DO MODELO DE DADOS .....	23
4.2 ETAPA 2: POVOAMENTO DA BASE DE DADOS .....	23

	10
4.3 ETAPA 3: DEMONSTRAÇÃO E RESULTADOS.....	26
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>41</b>
5.1 Trabalho Futuros .....	41
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Distribuição e Replicação de Dados têm como objetivo assegurar os dados para que não aconteça a perda dos conteúdos em um Banco de Dados. Um Banco de Dados Distribuído é uma forma de rede formada por vários Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Relacionais (SGBDR), podendo os dados ser acessados e modificados simultaneamente.

“A replicação é útil na melhoria da disponibilidade de dados. O caso mais extremo é a replicação do banco de dados inteiro em cada site no sistema distribuído, criando assim um banco de dados distribuído totalmente replicado.” (Navathe 2011, p.603).

A replicação é um conjunto de tecnologias para copiar e distribuir dados e objetos de um banco de dados para outro e, em seguida, sincronizar entre os bancos de dados para manter a consistência. Usando replicação, é possível distribuir dados para diferentes locais e para usuários remotos e moveis através de redes locais e de longa distancia, conexões discadas, conexões sem fio e a Internet.

A replicação transacional normalmente é usada em cenários de servidor para servidor que requerem alta taxa de transferência, incluindo: melhora da escalabilidade e disponibilidade; armazenamento de dados *data warehouse* e relatórios; integração de dados de vários sites; integração de dados heterogêneos e descarregamento de processamento em lote. A replicação de mesclagem é projetada principalmente para aplicativos móveis ou de servidor distribuído que possuem possíveis conflitos de dados. Os cenários comuns incluem: troca de dados com usuários móveis; aplicativos de POS (ponto de vendas) para o consumidor e integração de dados de vários sites. A replicação de instantâneo é usada para fornecer o conjunto inicial de dados para replicação transacional e de mesclagem. Ela também pode ser usada quando atualizações completas de dados forem apropriadas. Com esses três tipos de replicação, o SQL Server fornece um sistema poderoso e flexível para sincronizar dados em sua empresa. (MSDN Brasil)

Mas vale lembrar que uma replicação não é um *backup*. Portanto se for feito uma alteração em um Banco ele será replicado para outro alterando o conteúdo dele.

### 1.1. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é fazer um estudo investigativo sobre a Distribuição e Replicação de Dados, para que no futuro esta tecnologia possa ajudar a garantir a segurança dos dados nas organizações.

### 1.2. JUSTIFICATIVAS

Justifica-se este trabalho como uma forma de ter maior conhecimento sobre a tecnologia de Distribuição e Replicação de Dados.

### 1.3. MOTIVAÇÃO

O principal motivo para o estudo dessa tecnologia foi o fato de a mesma tratar a segurança dos dados nas organizações, evitando a perda de dados, ação considerada importantíssima para os sistemas atuais. Outra motivação foi a necessidade de esclarecer a diferença entre a distribuição e a replicação de dados quando comparada a um sistema de *backup* (cópia), evitando confundir esses dois assuntos.

### 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho terá a seguinte disposição:

O Capítulo 1 terá a apresentação do tema abordado, bem como a estruturação do projeto de pesquisa.

No Capítulo 2 serão apresentados os Conceitos sobre Distribuição e Replicação de Dados.

No Capítulo 3 será apresentada a diferença entre algumas Replicações.

No Capítulo 4 será apresentada a Proposta de Trabalho.

No Capítulo 5 será apresentado o Estudo de Caso.

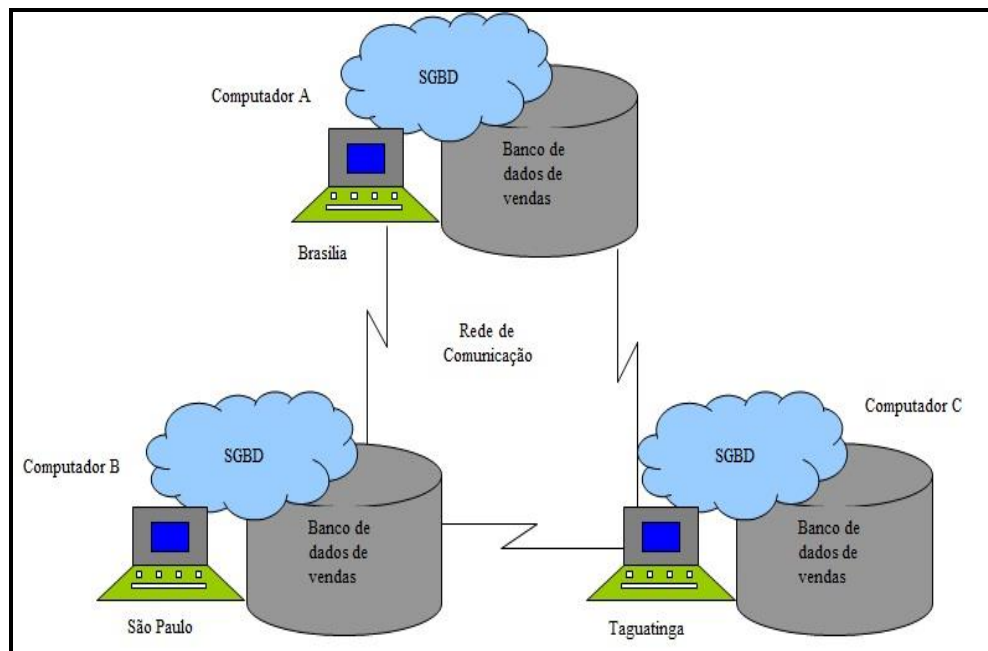
No Capítulo 6 serão apresentadas as Considerações finais.

No último capítulo serão apresentadas as Referências utilizadas para a realização desse trabalho.

## 2. CONCEITOS BÁSICOS SOBRE DISTRIBUIÇÃO E REPLICAÇÃO DE DADOS

### 2.1 Banco de Dados Distribuído (BDD)

Segundo Almeida (2012) um sistema de Banco de Dados Distribuído (BDD), nada mais é do que uma relação de nós (computadores). Os dados são armazenados em diversos computadores, que se comunica com os outros por vários meios de comunicação, como redes de alta velocidade, linhas telefônicas ou redes sem fio. Existem dois tipos de sistemas de banco de dados, os centralizados e os distribuídos. No centralizados os dados estão armazenados em um único lugar o distribuídos são armazenados em diversos locais.

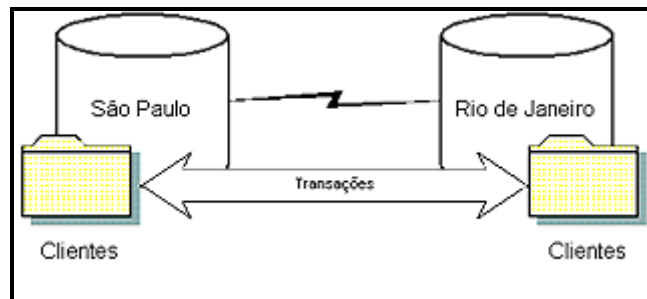


**Figura 1 – Demonstração de um Banco de Dados Distribuídos (In: <http://www.devmedia.com.br/o-que-e-um-banco-de-dados-distribuido/24762>)**

### 2.2 Replicação de Dados (RD)

Segundo Viana (2012) a Replicação de Dados é o processo de copiar e manter os dados em vários bancos de dados. Desta forma os dados serão distribuídos para

locais diferentes através de redes e até mesmo pela *internet* formando um banco de dados distribuídos.



**Figura 2 – Ambiente replicado, cópias de tabelas são mantidas sincronizadas automaticamente (In: <http://www.uffizi.srv.br/know/repli.html>)**

### 2.3 Processamento de consultas distribuídas

Segundo Almeida (2012) um dos fatores importantes na consulta centralizada, é a quantidade de acesso ao disco que seria necessário para atingir o resultado, já em um banco distribuído aumenta os problemas, pois tem as preocupações com as transmissões dos dados na rede.

### 2.4 Vantagens e Desvantagens de um Banco de Dados Distribuídos

Como em qualquer outro sistema, no Banco de Dados Distribuídos também existem as vantagens e desvantagens que vai ser mostrado a seguir.

#### 2.4.1 Vantagens

Em um sistema de Banco de Dados Distribuídos existem varias vantagens, as mais principais são:

- Partilhamento de Dados e Controle de Distribuição.
- Confiabilidade de Disponibilidade.
- Aceleração no processamento de Consultas.

No Partilhamento de dados e Controle de Distribuição, este tem a capacidade partilhar e acessar de maneira confiável os dados das organizações. O partilhamento é vantajoso, pois permite o controle sobre os dados. Na Confiabilidade e Disponibilidade, caso haja uma falha no sistema, outros computadores podem continuar operando, quando estiver recuperando, deve haver um mecanismo para que possa reintegrá-lo. Já na Aceleração no processamento de Consultas, quando a consulta envolve diversos locais, ele poderá ser dividido em subconsultas e executadas em paralelo, se houver dados duplicados, o sistema poderá direcionar as consultas para outros locais com menos carga (GOMES; SANTOS; ROSÁRIO, 2003, p.25-26).

#### 2.4.2 Desvantagens

Como nas vantagens, existem varias desvantagens, as mais principais são:

- Custo de desenvolvimento de *software*.
- Potencial maior de problemas.
- Redução de desempenho de processamento.

No Custo de desenvolvimento de *software*, é difícil de se implementar um banco de dados distribuídos, portanto o desenvolvimento se torna mais caro. No Potencial maior de problemas, quando os computadores operam em paralelo formando um banco de dados, a correção dos algoritmos ficam mais difíceis. Já na Redução de desempenho de processamento, com a mudança de mensagens, e a computação requerida, são formas de baixo desempenho, e dependendo do algoritmo de consulta desenvolvida, pode-se tornar mais complexa e levar mais tempo para ser executada (GOMES; SANTOS; ROSÁRIO, 2003, p.26).

#### 2.5 Vantagens e Desvantagens da Replicação de Dados

Como em um Banco de Dados Distribuídos, a replicação de dados também tem suas vantagens e desvantagens.



### 2.5.1 Vantagens

Em uma Replicação existem várias vantagens, as mais principais são:

- Disponibilidade.
- Confiabilidade.
- Redução de tráfego de redes em horário nobre.

Na disponibilidade a vantagem é o aumento das disponibilidades de dados, podendo ser acessado e disponibilizado em vários sites. Na Confiabilidade, sendo que caso haja alguma falha em um dos sites, os dados podem ser acessados de outros, que tenha as informações replicadas. Já na Redução de tráfego de redes em horário nobre, os dados podem ser atualizados em horários com menor tráfego, evitando problemas no sistema (GOMES; SANTOS; ROSÁRIO, 2003, p.46).

### 2.5.2 Desvantagens

Como nas vantagens, existem várias desvantagens, as mais principais são:

- Redundância de dados.
- Espaço adicional para armazenamento.
- Complexidade e custo de atualização.

Na redundância de dados, quanto mais dados forem replicados, mais tempo adicional é requerido para as atualizações. No Espaço adicional para armazenamento, em relação a replicação, quanto mais dados forem replicado, maior vai ser a necessidade de espaço para o armazenamento dos dados. Já na Complexidade e custo de atualização, quanto maior a complexidade do *software*, mais alto será o custo (GOMES; SANTOS; ROSÁRIO, 2003, p.46-47).

## 2.6 Diferença entre as Replicações e Backup

Os tipos de replicação escolhida pelo programador irá depender de muitos fatores, que será o ambiente físico da replicação, o tipo e quantidade de dados a serem replicados e se os dados serão ou não atualizados no Assinante (MSDN Brasil).

A Microsoft fornece três tipos de replicações: Instantâneo, Transacional e Mesclagem.

### 2.6.1 Replicação de Instantâneo

A replicação de instantâneo constitui em distribuir os objetos e dados específico por uma publicação em um momento específico e não monitora a atualização dos dados. Ao sincronizar, todo o instantâneo será gerado e enviado aos assinantes.

“A replicação de instantâneo é mais apropriada quando as alterações de dados forem significativas, mas pouco frequentes. Por exemplo, se uma empresa de vendas mantiver uma lista de preços de produtos e os preços forem todos atualizados ao mesmo tempo uma ou duas vezes por ano, é recomendada a replicação de todo o instantâneo de dados após ele ter sido alterado. Ao ter certos tipos de dados determinados, os instantâneos mais frequentes também podem ser apropriados. Por exemplo, se uma tabela relativamente pequena for atualizada no Publicador durante o dia, mas alguma latência for aceitável, as alterações podem ser distribuídas pela noite como um instantâneo.” (MSDN Brasil).

Os instantâneos podem ser gerados e aplicados imediatamente após a assinatura ser criada ou de acordo com uma programação definida no momento que a publicação for criada. O Agente de Instantâneo prepara os arquivos de instantâneo que contêm o esquema e os dados das tabelas publicadas e os objetos do banco de dados, armazena os arquivos na pasta do instantâneo para o Publicador e registra o rastreamento de informações do banco de dados de distribuição no Distribuidor. Você especifica uma pasta padrão de instantâneo quando configura um Distribuidor, mas você pode especificar um local alternativo para uma publicação além do padrão. (MSDN Brasil)

### 2.6.2 Replicação Transacional

A replicação transacional é iniciada com um instantâneo criando uma cópia dos dados do banco de publicação. Assim que iniciado, ele é tirado e as alterações nos dados e modificações no esquema do publicador geralmente são distribuídas para o assinante assim que ocorrem. As alterações são aplicadas na mesma ordem que ocorrem no publicador (MSDN Brasil).

Esta replicação é implementada pelo Agente de Instantâneo, Agente de Leitor de *Log* e Agente de Distribuição do SQL SERVER. O instantâneo prepara os arquivos que contem o esquema e os dados publicados, armazena os arquivos na pasta do instantâneo e registra os trabalhos sincronizados. O Agente de Leitor de *Log* monitora o *log* das transações configurado para a replicação transacional e copia as transações marcadas para a replicação de log. O Agente de Distribuição copia os arquivos do instantâneo inicial da pasta de instantâneo e as transações das tabelas da distribuição para os assinantes (MSDN Brasil).

### 2.6.3 Replicação por Mesclagem

Como na replicação transacional, a por mesclagem é iniciada também com a replicação de instantâneo. As alterações dos dados e as modificações de esquema feitas no publicador e assinantes são rastreadas através de gatilhos.

Segundo a Microsoft (MSDN Brasil), a replicação de mesclagem é usada normalmente em ambientes do tipo servidor para clientes.

Esta Replicação é implementada pelo SQL Server Agente de Instantâneo e o Agente de Mesclagem, caso a publicação não seja filtrada. O Agente de Instantâneo criará um único Instantâneo, e se for filtrado com parâmetros ele criará um Instantâneo para cada partição e o Agente de Mesclagem aplica um Instantâneo aos assinantes (MSDN Brasil).

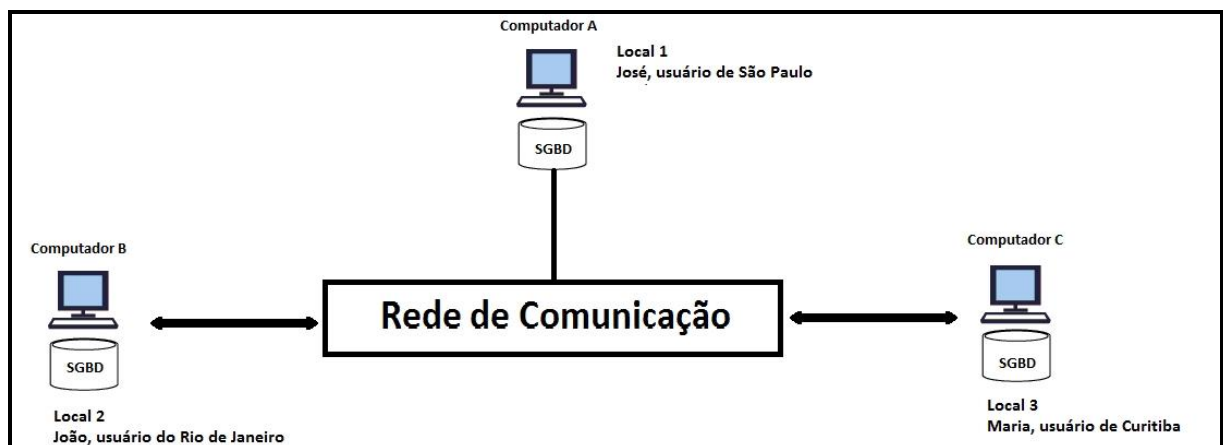
#### 2.6.4 Diferença entre Replicação e Backup

Replicação é um método de fazer cópias do banco e distribuir em outros nós (computadores), caso o usuário faça alguma coisa errada nos dados, ele irá se replicar e atualizar os dados das outras organizações, alterando o conteúdo e perdendo o original, não tendo como corrigir futuramente, mas não somente por causa de erros humanos as empresas poderão perder seus dados, mas também por causas naturais. O *backup*, caso aconteça alguma coisa de errado, os usuários iram conseguir corrigir, já que terão uma cópia de cada dia, tanto que poderão agendar para que as cópias sejam feitas em horário com poucas atividades, não causando problemas para outros usuários do sistema, como o travamento do sistema no horário do *backup*.

### 3. PROPOSTA DE TRABALHO

Para o desenvolvimento do projeto, será utilizado como Sistema Gerenciador de Banco de Dados o SQL SERVER 2012 *Standard* (64-bits), que irá servir para a realização dos testes sendo que ele vem com uma ferramenta nativa de replicação desde a versão do SQL SERVER 2008 e que será instalado no Sistema Operacional do Windows Seven Professional. Para a criação das tabelas no banco de dados foi utilizado o *dbdesigner fork*, que gera o código de criação de tabelas em algumas linguagens de banco diferente, e para a verificação da replicação, a ferramenta usada será o *Replication Monitor*, que é utilizada para ver se estão sendo replicados os dados das tabelas.

A Figura 3 esta dividida em três fragmentos, situados em locais diferentes. Os computadores estão conectados por meio de um sistema rede. Em um banco de dados totalmente distribuídos os usuários não precisam saber a localização e nem o nome do fragmento.



**Figura 3 – Ambiente de um Banco de Dados Distribuído.**

A Figura 4 tem como objetivo mostrar como funciona uma replicação. O usuário ao fazer uma transação no sistema da empresa, como exemplo, inserção, alteração ou exclusão dos dados em Nova York, o banco irá criar um *log* de replicação que será definido por ele de como irá ser o tempo da atualização, que poderá ser de segundo em segundo ou até mesmo de mês em mês. O banco irá disparar uma cópia que

será atualizada em Londres, a mesma coisa irá acontecer em Londres, ao fazer uma transação, será disparada outra replicação que irá ser atualizado em Nova York.

Nova York			Londres		
<b>N_EMP</b>			<b>L_EMP</b>		
EMP#	DEPTO#	SALÁRIO	EMP#	DEPTO#	SALÁRIO
E1	D1	40K	E3	D2	30K
E2	D1	42K	E4	D2	35K
E5	D3	48K			
<b>NL_EMP (Réplica de L_EMP)</b>			<b>LN_EMP (Réplica de N_EMP)</b>		
EMP#	DEPTO#	SALÁRIO	EMP#	DEPTO#	SALÁRIO
E3	D2	30K	E1	D1	40K
E4	D2	35K	E2	D1	42K
			E5	D3	48K

**Figura 4 – Exemplo de replicação (In: DATE et al., 2003 p.562)**

Na proposta de trabalho será apresentado como funciona uma replicação de instantâneo através de ilustrações. Os testes serão realizados através de comando *SQL*, utilizando o *insert*, *update* e *delete*, tanto nos dados das tabelas como também nas tabelas.

A proposta será realizada em 3 etapas.

### 3.1 Etapa 1: Modelagem do Banco

A primeira etapa tem por finalidade a criação das tabelas do banco como cidades, clientes, produtos, e outros.

### 3.2 Etapa 2: Povoamento dos dados

A segunda etapa tem por finalidade de armazenar os registros por completo nas colunas de todas as tabelas.

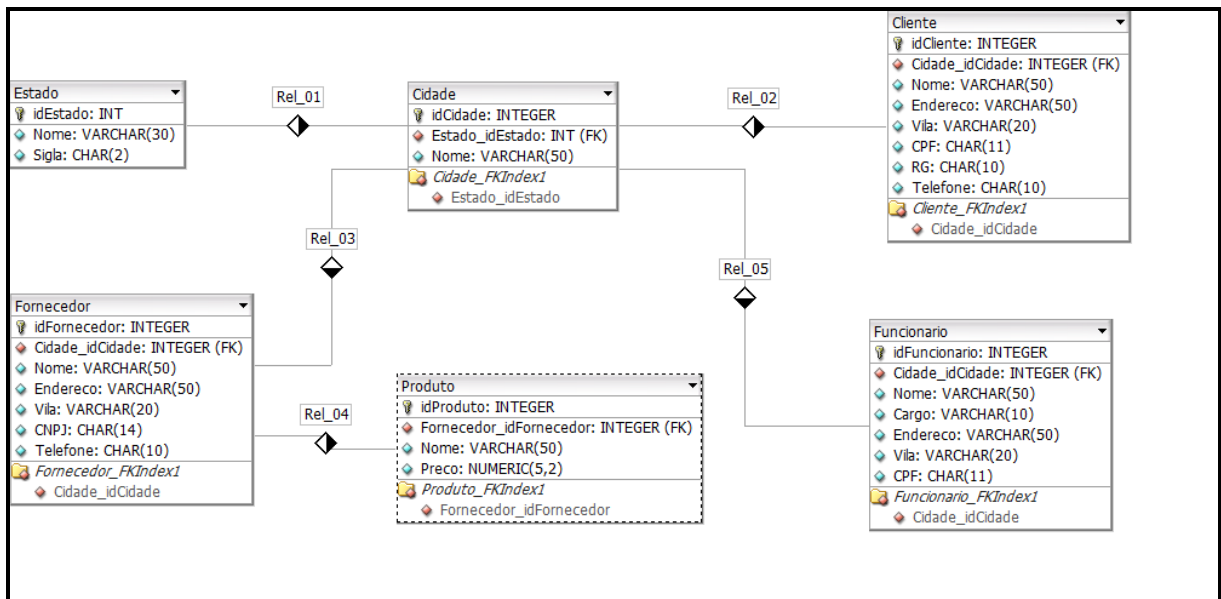
### 3.3 Etapa 3: Demonstração dos resultados

A terceira etapa tem a finalidade de mostrar os testes realizados na Replicação de Instantâneos.

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1 ETAPA 1: APRESENTAÇÃO DO MODELO DE DADOS

O Modelo de dados apresentado da Figura 5 foi elaborado para validar a proposta de trabalho, com vários relacionamentos formando uma modelagem de dados simples de cadastros.



**Figura 5 – Modelagem do Banco de Dados**

### 4.2 ETAPA 2: POVOAMENTO DA BASE DE DADOS

Nesta etapa do povoamento das tabelas foram feitos seis tabelas com cinco linhas de inserção para que possa ser feito os testes da replicação, na próxima etapa serão feitos mais inserção, alteração e exclusão dos dados de algumas tabelas, e serão mostrados os resultados das replicações das tabelas para outro banco de dados.

```
Select * from Estado
```

100 %

Resultados Mensagens

	idEstado	Nome	Sigla
1	1	Sao Paulo	SP
2	2	Rio de Janeiro	RJ
3	3	Minas Gerais	MG
4	4	Amazonas	AM
5	5	Parana	PR

**Figura 6 – Povoamento da tabela de Estado**

```
Select * from Cidade
```

100 %

Resultados Mensagens

	idCidade	Nome	Estado_idEstado
1	1	Taruma	1
2	2	Londrina	2
3	3	Belo Horizonte	3
4	4	Assis	1
5	5	Sao Paulo	1

**Figura 7 – Povoamento da tabela de Cidade**

```
Select * from Cliente
```

100 %

Resultados Mensagens

	idCliente	Nome	Endereco	Vila	CPF	RG	Telefone	Cidade_idCidade
1	1	Luiz Felipe Scolari	Av Rui Barbosa, 1000	Centro	54632198745	1254689563	1825936598	2
2	2	Gustavo Lima	Av Camélias, 45	Vl Brasil	12458754745	1548765248	1825463259	3
3	3	Hebe Camargo	Av Amando Sales, 457	Centro	45123569815	1458769784	1832459865	4
4	4	Silvio Santos	Av Pimentel, 1064	Centro	48751236591	4567985123	1132658745	5
5	5	Gilberto Barros	R Parana, 24	Vl Agua Bonita	45612378454	1236458795	1132654798	5

**Figura 8 – Povoamento da tabela de Cliente**



```
Select * from Funcionario
```

100 %

Resultados Mensagens

	idFuncionario	Nome	Cargo	Endereco	Vila	CPF	Cidade_idCidade
1	1	Abel Braga	Repositor	Av Amando Sales, 24	Centro	12454879865	4
2	2	Renato Gaucho	Gerente	Av das Arapongas, 546	Vl Passaros	54658795481	1
3	3	Elen Roche	Vendedora	Av Amazonas, 457	Vl Agua Bonita	45781298654	1
4	4	Jorge Aragao	Repositor	Av Paranapanema, 477	Vl Agua Bonita	47845961234	1
5	5	Jorge vercilio	Repositor	R das Perobas, 45	Vl das Arvores	45678123465	1

**Figura 9 – Povoamento da tabela de Funcionário**

```
Select * from Fornecedor
```

100 %

Resultados Mensagens

	idFornecedor	Nome	Endereco	Vila	CNPJ	Telefone	Cidade_idCidade
1	1	Bebidas Ltda	Estrada da Pinga, s/n	Distrito Industrial	02123652000123	1833256598	4
2	2	Mercado Super Bom	Av. Marechal Rondon, 1024	Centro	45126321000165	1833296547	4
3	3	CCE Info	Av Teodoro da Fonseca, 4578	Centro	14521423123456	1123658741	5
4	4	Positivo	R da Esperanca, 451	Distrito Industrial	01452365100023	2154213658	2
5	5	LG	Av Marques de Menezes, 457	Centro	02546123000152	4132569874	2

**Figura 10 – Povoamento da tabela de Fornecedor**

```
Select * from Produto
```

100 %

Resultados Mensagens

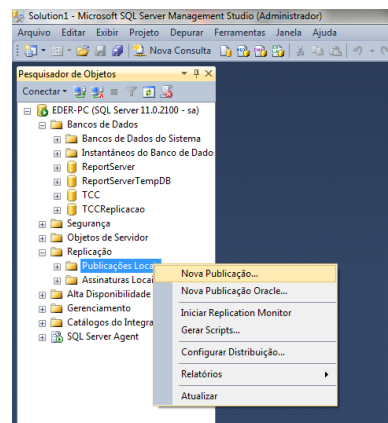
	idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	1	Cerveja Skol Litro	5.55	1
2	2	Computador Positivo	999.00	4
3	3	Pinga 51	10.00	1
4	4	Arroz	7.58	2
5	5	Absolute	65.45	1

**Figura 11 – Povoamento da tabela de Produto**

### 4.3 ETAPA 3: DEMONSTRAÇÃO E RESULTADOS

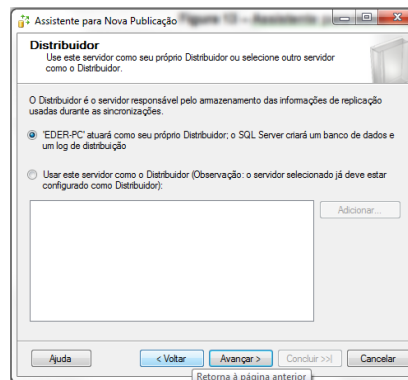
Esta etapa começará mostrando como se configura uma replicação de instantâneo através de um tutorial, e a seguir será feitos os testes de inclusão, alteração e exclusão dos dados das tabelas no banco que será replicado para outro banco de dados, e das estruturas das tabelas que ao serem alteradas elas replicam para o outro, deixando os dois iguais.

Para criar uma replicação o usuário deverá ir na aba Replicação, e com o botão direito dar um clique na aba Publicações Locais, e escolher a opção Nova Publicação, como mostra a Figura 12, na próxima tela clique em Avançar.



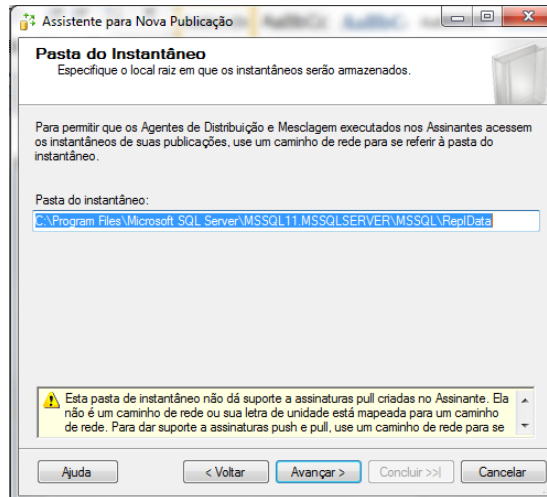
**Figura 12 – Criando uma Nova Publicação**

Na Figura 13 o usuário deverá escolher a primeira opção para ser utilizado como seu próprio distribuidor, sendo que criará um log de distribuição em seu banco de dados.



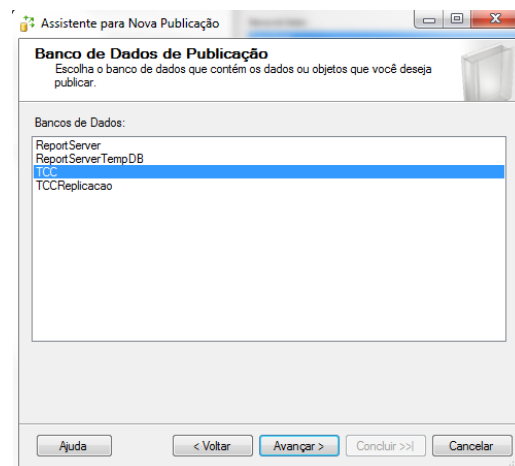
**Figura 13 – Escolha do Distribuidor**

Na Figura 14 será feito a escolha do caminho onde a pasta do instantâneo será criada e armazenamento do *log* de Instantâneo, clicar em Avançar para que seja criado na pasta Padrão.



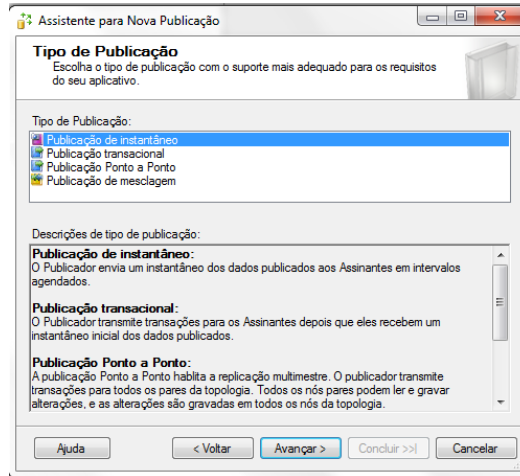
**Figura 14 – Escolha da Pasta de Instantâneo**

Na Figura 15, será feito a escolha do banco que contém os dados e objetos que o programador irá publicar, como por exemplo, o Banco TCC, que contém as tabelas a serem replicadas



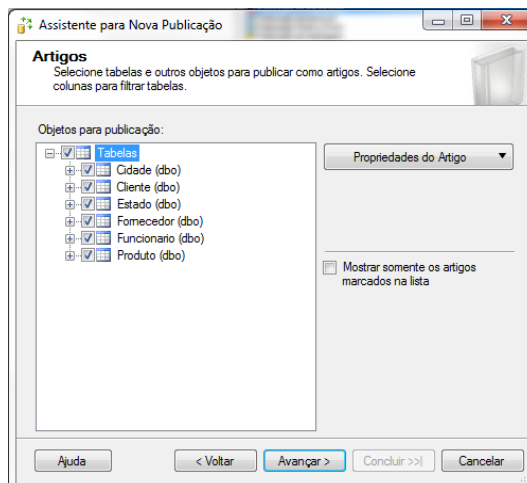
**Figura 15 – Escolha do Banco que será Replicado**

Na Figura 16, será feito a escolha do Tipo de Replicação de irá ser utilizada. Aqui será escolhida a Replicação por Instantâneo, que faz a cópia da estrutura das tabelas escolhidas a serem replicadas para outro banco.



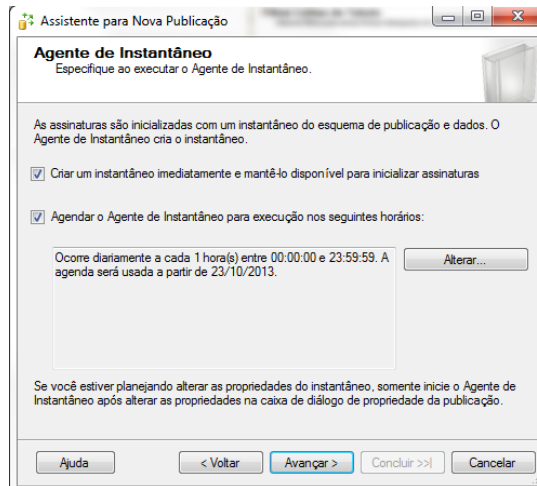
**Figura 16 – Escolha do Tipo de Replicação**

Na Figura 17, será a escolha das tabelas que serão Replicadas, por exemplo, será feita a replicação completa de todas as tabelas do banco de dados TCC, mas caso o usuário não queira replicar todas, ele poderá escolher qual ele desejar.



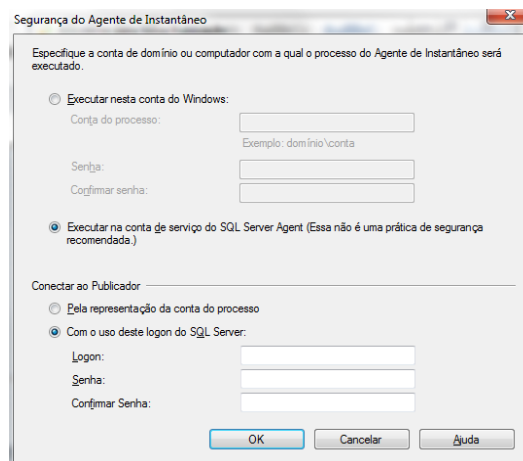
**Figura 17 – Escolha das Tabelas**

Na Figura 18, caso o usuário queira configurar um horário para que seja feita a replicação, basta clicar em alterar, e fazer a configuração de quanto em quanto tempo o banco irá replicar os dados, por exemplo, aqui foi configurado para replicar a cada 10 segundos.



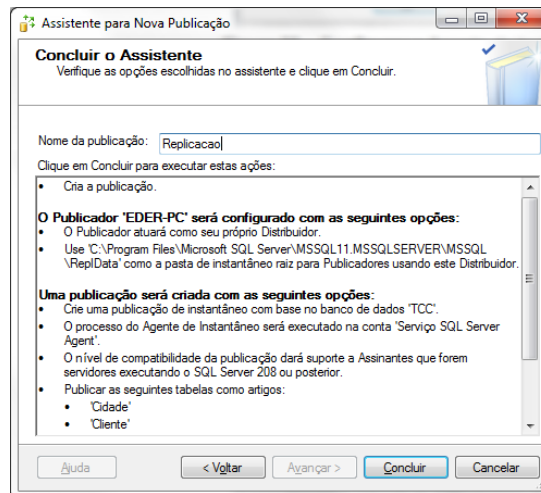
**Figura 18 – Configuração dos horários da replicação**

Na Figura 19, caso o programador queira usar a conta do Agente, basta escolher a opção Executar na conta de serviço, e conectar o Publicador com um *login* e senha, clicar em Ok e Avançar, na próxima tela clicar em Avançar.



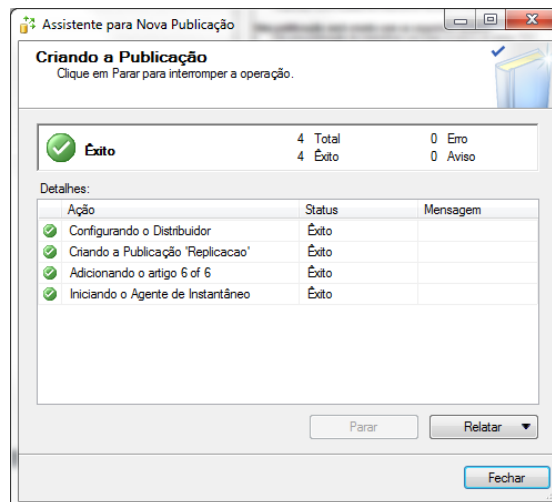
**Figura 19 – Configurar o Agente de Instantâneo**

Na Figura 20, deverá ser colocado o nome da Publicação, como mostra a figura, que foi colocado o nome de Replicacao.



**Figura 20 – Concluir O Assinante**

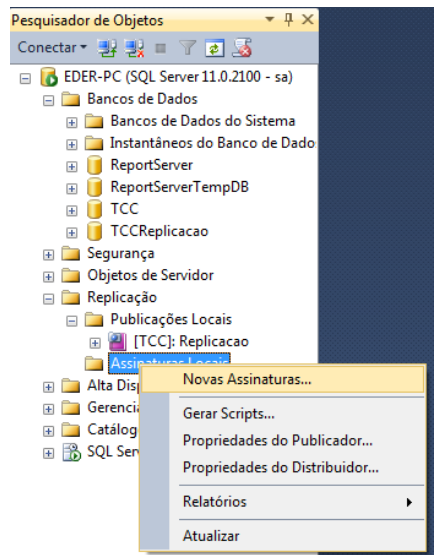
Na Figura 21, se aparecer o Status de Êxito e clicar em Fechar.



**Figura 21 – Criando Publicação**

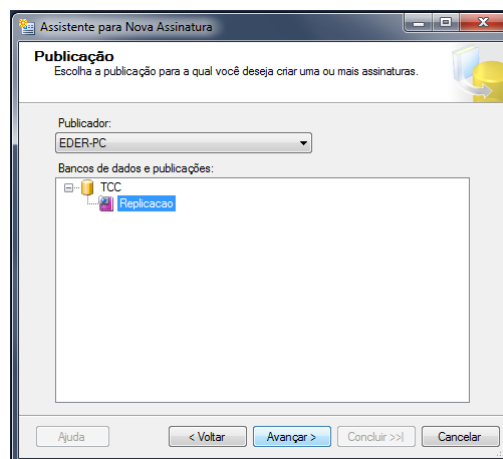
A Publicação do Banco TCC já estará concluída, agora será realizada a Criação dos Assinantes Locais, que é onde as tabelas replicadas serão armazenadas.

Na Figura 22, iremos começar a criação das Assinaturas, com o botão direito clique em cima da aba Assinaturas Locais e escolha a opção Novas Assinaturas, na próxima tela clique em Avançar.



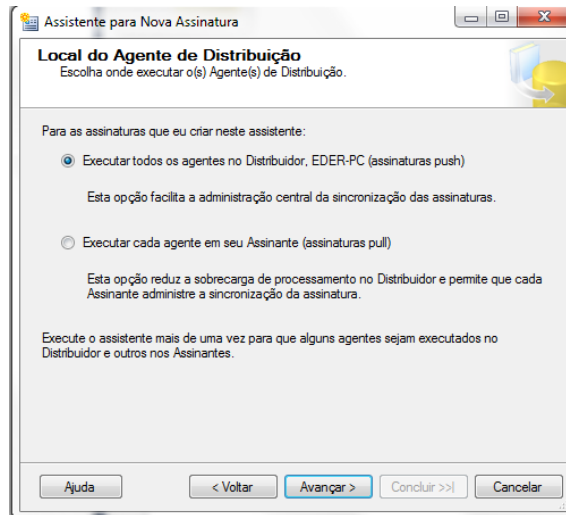
**Figura 22 – Criando Assinaturas**

Na Figura 23, o usuário deverá fazer a escolha da publicação caso haja mais de uma, para que seja feita a criação das assinaturas dependendo da quantidade que ele necessitará.



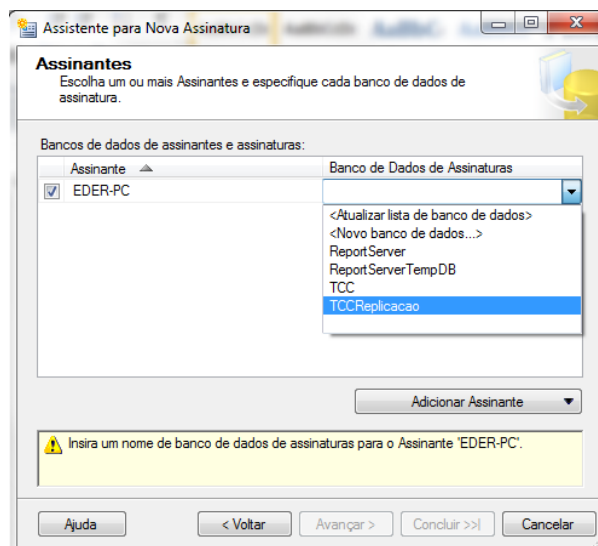
**Figura 23 – Escolha da Publicação, para que sejam criada as Assinaturas**

Na Figura 24, deverá ser feito a escolha do local onde o Agente de Distribuição irá executar, sendo que a primeira escolha facilitara na manutenção e administração da sincronização.



**Figura 24 – Escolha do local do Agente de Distribuição**

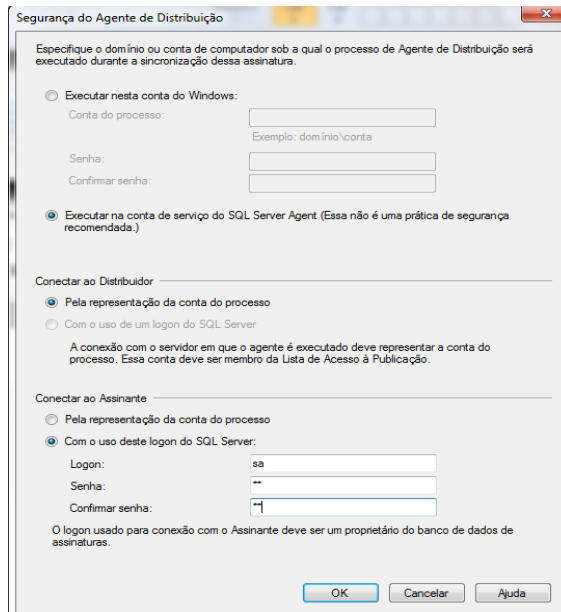
Na Figura 25, serão escolhidos quantos assinantes irá ser executado e em qual banco ele será replicado, caso haja mais de um setor sendo replicado, o usuário poderá optar por escolher para qual banco cada tabela será replicada.



**Figura 25 – Escolha do banco que receberá a Replicação**

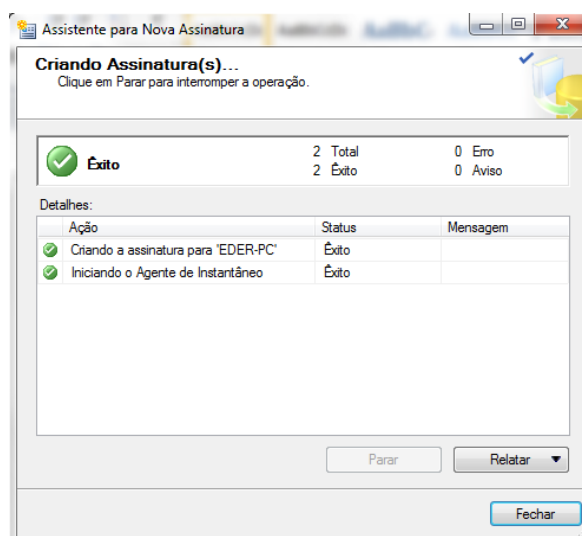


Na Figura 26, caso o usuário queira usar o serviço do Agente, basta escolher a opção Executar na conta de Serviço do SQL, e colocar o *login* e senha usado anteriormente, e nas próximas telas basta clicar em Avançar e Concluir.



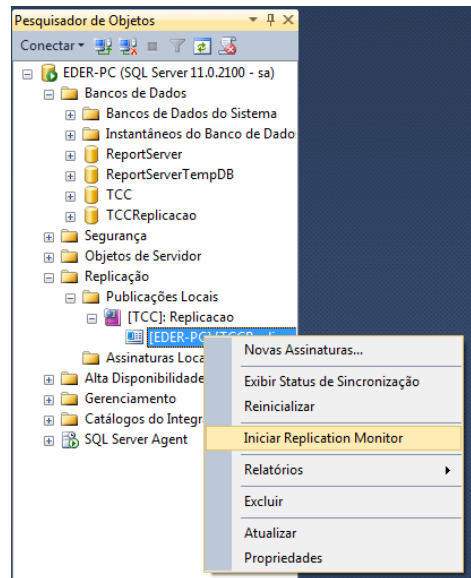
**Figura 26 – Configurar o Agente de Distribuição**

Na Figura 27, se aparecer o Status de Êxito, a criação das Assinaturas estará completa.



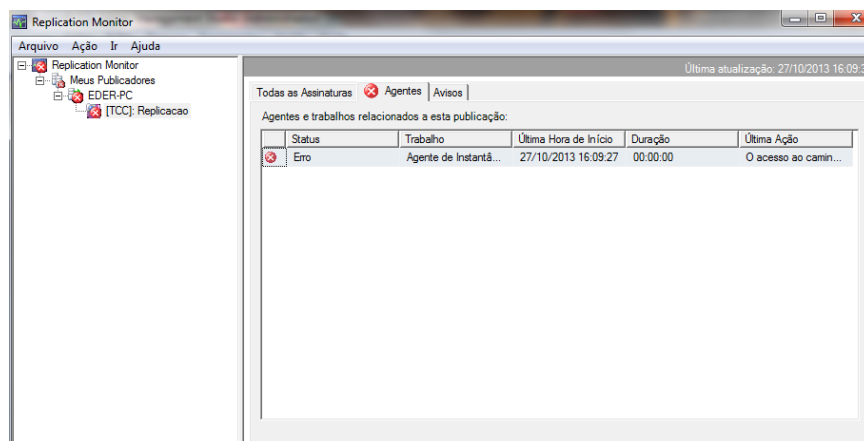
**Figura 27 – Criando Assinaturas**

Agora para confirmar se a replicação está executando com sucesso, será feito um teste como mostra a próxima Figura 28. Com o botão direito clicar na Assinatura criada, na opção Iniciar *Replication Monitor*.

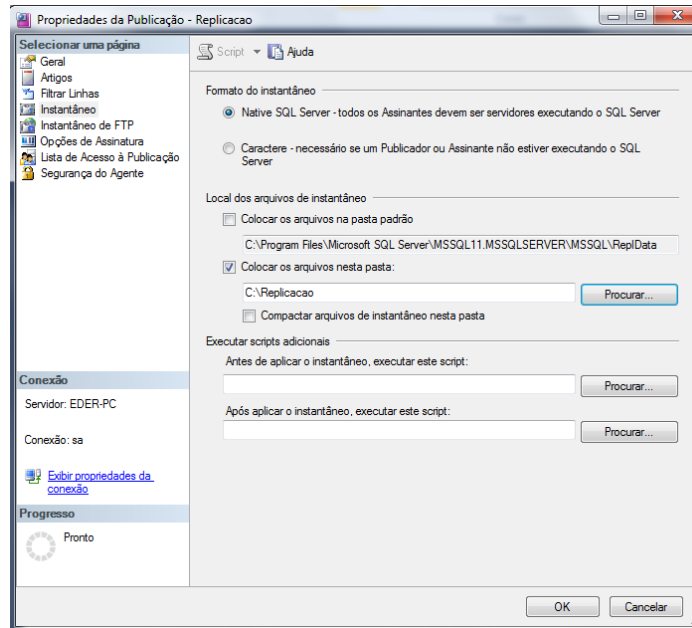


**Figura 28 – Verificando Replicação**

Se acontecer de ter algum problema, por exemplo, o acesso ao caminho negado como mostra a Figura 29, isso ocorre quando o sistema não dá permissão de gravação, o usuário deverá mudar nas propriedades do Publicador o local dos arquivos de instantâneo como mostra a Figura 30.

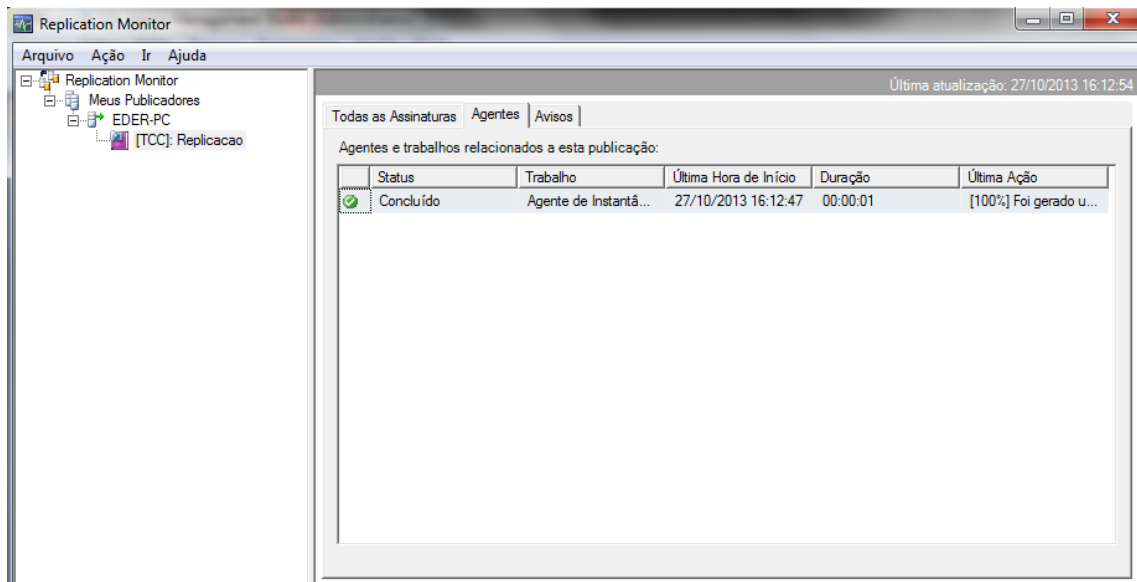


**Figura 29 – Problema com Replicação**



**Figura 30 – Alteração do local de gravação de log de instantâneo**

Após fazer estas alterações, deverão ser refeitos os passos das Figuras 28 e 29, feito estes passos a replicação estará funcionando como mostra a Figura 31.



**Figura 31 – Replicação funcionando corretamente**

Para confirmar se realmente está tudo funcionando corretamente, deve-se verificar o Banco de Dados TCCReplicacao e ver se as tabelas foram replicadas para ele. Se

for replicado estará terminada a configuração. Agora iremos fazer alguns teste para ver se ao fazer uma inserção, alteração ou exclusão através de comandos SQL no Banco TCC, ele será atualizado no Banco TCCReplicacao com êxito.

Na Figura 32, foi utilizado o comando “*select \* from produto*” no banco TCC e o TCCReplicacao, mostrando que estão com os mesmos dados.

idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	Cerveja Skol Litro	5.55	1
2	Computador Positivo	999.00	4
3	Pinga 51	10.00	1
4	Arroz	7.58	2
5	Absolute	65.45	1

**Figura 32 – Utilização do comando select no Banco TCC e TCCReplicacao**

Agora para inserir novos dados na tabela será utilizado o comando *Insert*. Iremos utilizar dois tipos de comando *insert*, será *insert into nome\_tabela (lista\_de\_campos) values (lista\_de\_dados)* e poderá ser utilizado também o comando *insert into nome\_tabela values (lista\_de\_dados)*. Serão adicionados dois dados na tabela produto utilizando estes dois comandos, como mostra a Figura 33.

```

insert into produto (idProduto, Nome, Preco, Fornecedor_idFornecedor) values (6, 'Sabao em Po', 4.65, 2)
insert into produto values (7, 'Detergente', 1.98, 2)

```

(1 linha(s) afetadas)

(1 linha(s) afetadas)

**Figura 33 – Inserção de dois dados na tabela produto**

Após fazer a inserção dos dois dados, ao utilizar o comando `select` veremos que no Banco TCC foi inserido com sucesso, mas no Banco TCCReplicacao, os dados ainda não foram atualizados, como pode ser visto na Figura 34.

idProduto	Nome	Preco	Fomecedor_idFomecedor
1	Cerveja Skol Litro	5.55	1
2	Computador Positivo	999.00	4
3	Pinga 51	10.00	1
4	Arroz	7.58	2
5	Absolute	65.45	1
6	Sabao em Po	4.65	2
7	Detergente	1.98	2

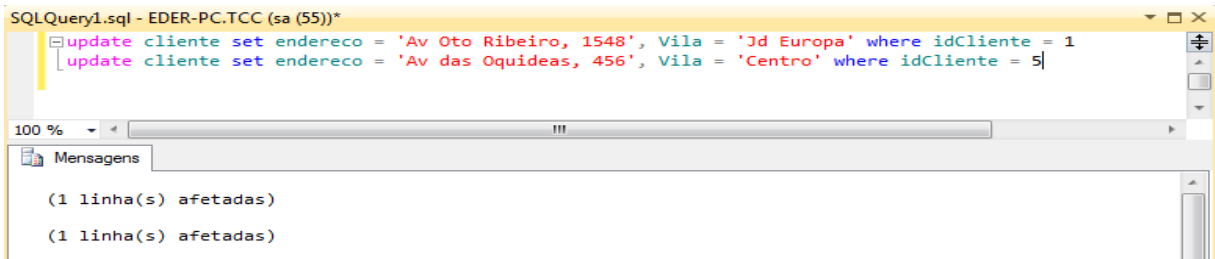
**Figura 34 – Utilizando o comando `select` após a inserção dos dados**

Após 10 segundos, ao fazer um novo `select` no banco TCCReplicacao, os dados já estarão atualizados, mostrando que foi feita uma replicação com sucesso após inserir novos dados no banco TCC, como mostra a Figura 35.

idProduto	Nome	Preco	Fomecedor_idFomecedor
1	Cerveja Skol Litro	5.55	1
2	Computador Positivo	999.00	4
3	Pinga 51	10.00	1
4	Arroz	7.58	2
5	Absolute	65.45	1
6	Sabao em Po	4.65	2
7	Detergente	1.98	2

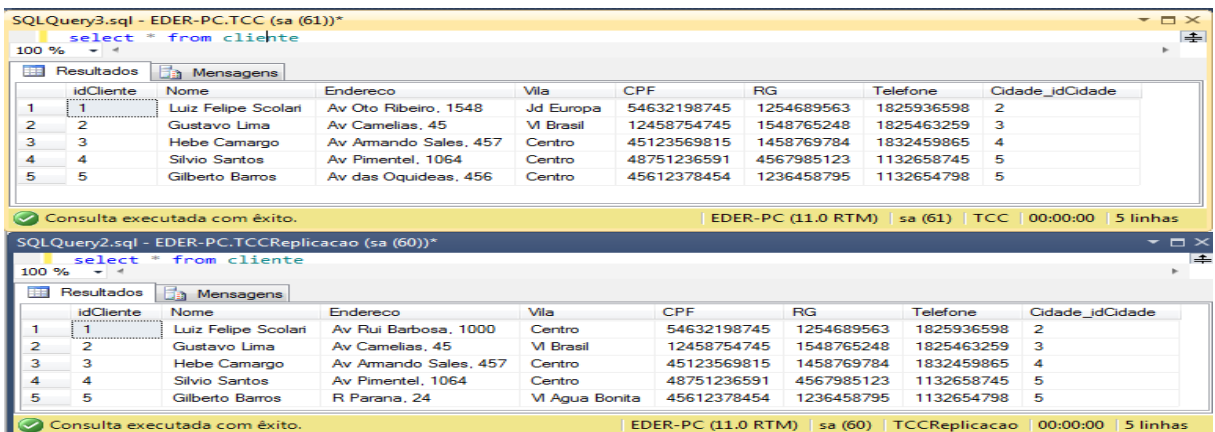
**Figura 35 – Utilizando o comando `select` após 10 segundos**

Para fazer uma alteração nos dados da tabela será utilizado o comando `Update`, que é o seguinte comando SQL `update nome_da_tabela set campo = 'novo_valor' where condição`. Ao utilizar este comando os dados do campo endereço e vila da tabela cliente serão atualizados para os novos dados. Neste comando o usuário poderá alterar os dados de um ou mais campos dependendo da necessidade dele, como será mostrado na Figura 36.



**Figura 36 – Alteração de dois dados na tabela Cliente**

Após fazer uma alteração dos dois dados, ao utilizar o comando select veremos que no Banco TCC foi alterado com sucesso, mas no Banco TCCReplicacao, os dados ainda não foram atualizados, como pode ser visto na Figura 37.



**Figura 37 – Utilizando o comando select após a alteração dos dados**

Do mesmo modo que foi feito na Figura 35, após 10 segundos, ao fazer um novo *select* no banco TCCReplicacao, os dados já estarão atualizados, mostrando que a replicação foi feita com sucesso após alterar os dados no banco TCC, como mostra a Figura 38.

SQLQuery3.sql - EDER-PC.TCC (sa (61))\*

```
select * from cliente
```

idCliente	Nome	Endereco	Vila	CPF	RG	Telefone	Cidade_idCidade
1	Luiz Felipe Scolari	Av Oto Ribeiro, 1548	Jd Europa	54632198745	1254689563	1825936598	2
2	Gustavo Lima	Av Camélias, 45	Vl Brasil	12458754745	1548765248	1825463259	3
3	Hebe Camargo	Av Amando Sales, 457	Centro	45123569815	1458769784	1832459865	4
4	Silvio Santos	Av Pimentel, 1064	Centro	48751236591	4567985123	1132658745	5
5	Gilberto Barros	Av das Oquideas, 456	Centro	45612378454	1236458795	1132654798	5

Consulta executada com êxito. EDER-PC (11.0 RTM) | sa (61) | TCC | 00:00:00 | 5 linhas

---

SQLQuery2.sql - EDER-PC.TCCReplicacao (sa (60))\*

```
select * from cliente
```

idCliente	Nome	Endereco	Vila	CPF	RG	Telefone	Cidade_idCidade
1	Luiz Felipe Scolari	Av Oto Ribeiro, 1548	Jd Europa	54632198745	1254689563	1825936598	2
2	Gustavo Lima	Av Camélias, 45	Vl Brasil	12458754745	1548765248	1825463259	3
3	Hebe Camargo	Av Amando Sales, 457	Centro	45123569815	1458769784	1832459865	4
4	Silvio Santos	Av Pimentel, 1064	Centro	48751236591	4567985123	1132658745	5
5	Gilberto Barros	Av das Oquideas, 456	Centro	45612378454	1236458795	1132654798	5

Consulta executada com êxito. EDER-PC (11.0 RTM) | sa (60) | TCCReplicacao | 00:00:00 | 5 linhas

**Figura 38 – Utilizando o comando select após 10 segundos**

Neste momento será utilizado o comando Delete, caso os dados forem duplicados dentro do banco ou por algum outro motivo, o usuário poderá deletar os dados através do comando SQL *delete from nome\_da\_tabela where condição* como mostra a Figura 39, fazendo isto os dados selecionados através do código da tabela serão excluídos das tabelas.

SQLQuery1.sql - EDER-PC.TCC (sa (55))\*

```
delete from produto where idProduto = 1
delete from produto where idProduto = 2
```

Mensagens

(1 linha(s) afetadas)

(1 linha(s) afetadas)

**Figura 39 – Exclusão de dois dados na tabela Produto**

Como nos comandos anteriores, após executar um novo select, os dados do banco TCC terá sido deletado com sucesso, mas no Banco TCCReplicacao, os dados ainda estarão, pois não foi atualizado, como pode ser visto na Figura 40.

	idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	3	Pinga 51	10.00	1
2	4	Aroz	7.58	2
3	5	Absolute	65.45	1
4	6	Sabao em Po	4.65	2
5	7	Detergente	1.98	2

	idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	1	Cerveja Skol Litro	6.47	1
2	2	Computador Positivo	999.00	4
3	3	Pinga 51	10.00	1
4	4	Aroz	7.58	2
5	5	Absolute	65.45	1
6	6	Sabao em Po	4.65	2
7	7	Detergente	1.98	2

**Figura 40 – Utilizando o comando select após a exclusão dos dados**

Como foi visto nas Figuras anteriores, ao fazer um *select* após 10 segundos no banco TCCReplicacao, os dados estarão atualizados mostrando que os dados foram excluídos como mostra Figuras e 41.

	idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	3	Pinga 51	10.00	1
2	4	Aroz	7.58	2
3	5	Absolute	65.45	1
4	6	Sabao em Po	4.65	2
5	7	Detergente	1.98	2

	idProduto	Nome	Preco	Fornecedor_idFornecedor
1	3	Pinga 51	10.00	1
2	4	Aroz	7.58	2
3	5	Absolute	65.45	1
4	6	Sabao em Po	4.65	2
5	7	Detergente	1.98	2

**Figura 41 – Utilizando o comando select após 10 segundos**

Com o comando *alter table* as tabelas podem sofrer adições, alterações e exclusões de colunas quando for necessário fazer alguma manutenção. Mas para fazer uma inserção de uma coluna deverá ser usado no final do comando a palavra *null* para que possa ser adicionado o campo, caso não coloque o banco irá ficar executando e não criará, já que ele estará vazio e não aceitará campos nulos. Ao fazer as alterações no Banco TCC a replicação irá atualizar o Banco TCCReplicacao após 10 segundos como nos testes anteriores, alterando as colunas e os tipos dos campos, fazendo com que os dois Bancos fiquem iguais.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

De acordo com os testes realizados, pode-se ver que um dos meios de se assegurar os dados das organizações é a replicação, sendo que existe mais de um modo de se fazer. Com isto, os dados estariam seguros em outro local fora da empresa, caso ocorra um incêndio ou por algum outro motivo, os dados estariam seguros em outro lugar. Mas, mesmo assim, elas deveriam realizar um *backup* diário, já que se acontecer algum erro, ou perda de dados nos arquivos o *backup* seria um meio de se precaver, bastaria pegar o *backup* de alguns dias atrás e restaurar.

### 5.1 Trabalho Futuros

Para trabalhos futuros espero que esta pesquisa possa ajudar a entender um pouco de como funciona a Distribuição e Replicação de Dados por Instantâneo, e que possa contribuir para outros estudos, com outros tipos de replicações como o Tradicional e o por Mesclagem.

## REFERÊNCIAS

**Conexão e replicação de dados em banco de dados distribuídos heterogêneos – Parte 01** - disponível em:

<<http://imasters.com.br/banco-de-dados/postgresql/conexao-e-replicacao-de-dados-em-banco-de-dados-distribuidos-heterogeneos-parte-01/>> acessado em 09 de Outubro de 2013.

**Conexão e replicação de dados em banco de dados distribuídos heterogêneos – Parte 02** – disponível em:

<<http://imasters.com.br/banco-de-dados/conexao-e-replicacao-de-dados-em-banco-de-dados-distribuidos-heterogeneos-parte-02/>> acessado em 09 de Outubro de 2013.

DATE, Christopher J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. Tradução de Daniel Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistema de banco de Dados**. Tradução de Daniel Vieira. 6. ed. Editora Pearson, 2011.

**Espelhamento e replicação de banco de dados (SQL SERVER)** – disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms151799.aspx>> acessado em 26 de Fevereiro de 2013.

FACHINI, Elizeu Elieber; ROSÁRIO, Luiz Henrique Garetti. **Avaliação de Desempenho em um Sistema de Banco de Dados Distribuído**. 2012. 80p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Paulista – UNIP, São José do Rio Preto, 2012.

GOMES,IVALDO SANTOS; SANTOS, Djaci Andrade dos; ROSÁRIO, Francisco Nilzomar Lima do. **Análise Sobre a Fragmentação e Replicação de Dados em Banco de Dados Distribuídos**. 2003. 61p. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia Universidade da Amazônia, Amazônia, 2003.

Logo da Figura **Ambiente replicado, cópias de tabelas são mantidas sincronizadas automaticamente** – disponível em: <<http://www.uffizi.srv.br/know/repli.html>> acessado em 08 de Maio de 2013.

Logo da Figura **Demonstrando o sistema de banco de dados distribuídos** - disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/o-que-e-um-banco-de-dados-distribuido/24762>> acessado em 07 de Maio de 2013.

**MySQL: Replicação de Dados** – disponível em:

<<http://www.devmedia.com.br/mysql-replicacao-de-dados/22923>> acessado em 25 de Fevereiro de 2013.

**O que é Banco de Dados distribuído?** – disponível em:

<<http://www.devmedia.com.br/o-que-e-um-banco-de-dados-distribuido/24762>>  
acessado em 07 de Maio de 2013.

**O que é Banco de Dados Distribuído?** – disponível em:

<<http://imasters.com.br/banco-de-dados/o-que-e-banco-de-dados-distribuido/>>  
acessado em 10 de Outubro de 2013.

**O que é Replicação de Dados?** – disponível em:

<<http://www.uffizi.srv.br/know/repli.html>> acessado em 08 de Maio de 2013.

**Replicação de Banco de Dados** – disponível em:

<<http://www.db1.com.br/replicacao/index.php>> acessado em 28 de Fevereiro de 2013.

**Replicação de Instantâneo** – disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms151832.aspx>> acessado em 20 de Outubro de 2013.

**Replicação de Mesclagem** – disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms152746.aspx>> acessado em 20 de Outubro de 2013.

**Replicação Transacional** – disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms151176.aspx>> acessado em 20 de Outubro de 2013.

SHIBAYAMA, Eric Teruo. **Aplicação em Banco de dados distribuídos**. 2004. 45p Relatório de Estágio Curricular – Departamento de Computação Relatório de Estágio Curricular – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

SHIBAYAMA, Eric Teruo. **Estudo Comparativo entre Banco de Dados Distribuídos**. 2004. 66p Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Bancos de Dados**. 5. ed. Tradução de Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006.