

O uso da computação distribuída no gerenciamento de informações acadêmicas integrando *softwares* através de um *middleware* utilizando como laboratório de pesquisa a Universidade Estadual do Piauí.

A. P. de Sousa, *Discente IFPI*, L. S. Garcia, *Discente IFPI*, J. B. Oliveira Silva, *Discente IFPI*, R. S. Lopes, *Discente IFPI*, W. R. N. de Sousa, *Professor MSc. IFPI*

Abstract — Através de técnicas de computação distribuída, o presente estudo desenvolve uma plataforma de apoio a gestão de instituições de ensino. O sistema realiza o gerenciamento de informações de discentes, servidores técnicos, docentes e terceirizados do Departamento de Controle Acadêmico e Diplomação (DCAD) e da Biblioteca da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) - Campus Dr^a Josefina Demes. De forma técnica, este sistema implementa a distribuição de dados por meio de técnicas de replicação e fragmentação pelo uso de um *middleware* de forma segura e transparente por meio de uma rede de computadores. Os dados das relações do sistema de controle acadêmico CAD são fragmentados para o Sistema de gestão de biblioteca *Web Library* de modo a realizar a inserção automática de informações dos usuários da biblioteca. Através da execução deste projeto é realizado um processo de Transferência de Tecnologia entre a UESPI e o Instituto Federal do Piauí - Campus Floriano (IFPI).

Keywords — Computação distribuída, Controle Acadêmico *Middleware*, Redes de computadores, Segurança de dados.

I. INTRODUÇÃO

Diante da crescente demanda pela disponibilidade, confiabilidade e integridade, requisitos imprescindíveis no âmbito do desenvolvimento de software, torna-se cada vez mais necessário que as informações estejam à disposição dos seus usuários no momento que são requisitadas e de forma segura. Os sistemas distribuídos contribuem com isso ao permitir a disponibilidade das informações através do uso de softwares de acesso, e gerenciamento de dados adequados interligados por redes de computadores.

A utilização de técnicas de programação distribuída visa cumprir metas importantes baseadas em funcionalidades cujo objetivo é prover soluções a fim de proporcionar um melhor uso da capacidade computacional, propiciando vantagens como à interoperabilidade, o desempenho, a escalabilidade, a conectividade, a confiabilidade, a transparência, a tolerância à falhas e segurança em ambientes heterogêneos e homogêneos. Assim, cresce o número de aplicações que demandam acesso de forma integrada, uniforme em tais ambientes [1].

Nesse contexto, o presente trabalho realizou a aplicação de procedimentos de computação distribuída para tornar disponíveis em diversas máquinas informações contidas até então no banco de dados central do software CAD, utilizando para este fim técnicas de replicação de dados. Este projeto também descreve os processos seguidos para fragmentar dados para o software gerenciador de bibliotecas, *Web Library*, utilizando técnicas de replicação e fragmentação de dados, os dados e informações pertinentes armazenadas no banco de dados do software CAD. Para a aplicação das técnicas citadas foram utilizadas as melhores práticas de programação de computadores, manipulação de dados e configuração de redes de computadores.

II. DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

A. Distribuição de Sistemas

Segundo a referência [2], um sistema distribuído é aquele no qual os componentes interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações por meio da troca de mensagens. Os autores completam que são exemplos de sistemas distribuídos: a internet, uma intranet e a computação móvel e ubíqua.

Conforme os autores referenciados em [3], de modo a suportar máquinas e redes heterogêneas e, ao mesmo tempo, oferecer uma visão de sistema único, os sistemas distribuídos são organizados costumeiramente por meio de uma camada de software, situada logicamente entre duas camadas, uma formada por usuários e aplicações e uma camada subjacente formada por sistemas operacionais e facilidades básicas de comunicação. Por isso às vezes os sistemas distribuídos são denominados *middleware*.

O termo *middleware* é aplicado a uma camada de software que fornece uma abstração de programação, assim como a ocultação da heterogeneidade das redes, do *hardware*, de sistemas operacionais e linguagens de programação [2]. A **figura 1** mostra a arquitetura de um sistema distribuído organizado como *middleware*.

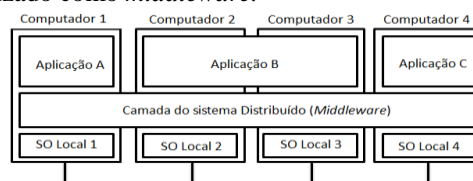


Fig. 1: Sistema distribuído organizado como *Middleware* Fonte: Tanenbaum e Steen (2007).

A. P. de Sousa, IFPI, Brasil, anapatriacia3636@gmail.com
L. S. Garcia, IFPI, Brasil, laitongarcia@hotmail.com
J. B. Oliveira Silva, IFPI, Brasil, joabatistatads@gmail.com
R. S. Lopes, IFPI, Brasil, Rubens_roc@outlook.com
W. R. N. de Sousa, IFPI, Brasil, rangelnunes@gmail.com

B. Sistema de Banco de Dados Distribuídos

Um banco de dados distribuído pode ser conceituado como uma coleção de vários bancos de dados inter-relacionados logicamente, distribuídos por uma rede de computadores (figura 2) [4].

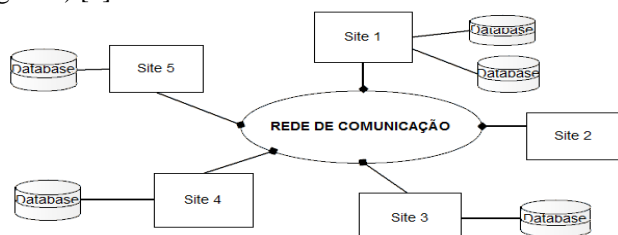


Fig. 2: Ambiente de Sistemas de Banco de Dados Distribuídos

A fragmentação divide-se em duas estratégias fundamentais: horizontal e vertical. Porém, os fragmentos também podem ser aninhados de forma híbrida. Na fragmentação horizontal uma relação é particionada em suas tuplas (linhas), assim, cada fragmento tem um subconjunto das tuplas de uma relação. Na fragmentação vertical cada fragmento possui um subconjunto dos atributos da relação original, bem como sua chave primária. A fragmentação híbrida tem as duas estratégias de particionamento anteriormente citadas aplicadas uma após a outra, resultando em um particionamento estruturado em árvore [4].

A técnica de replicação de dados é aplicada para aprimorar a confiabilidade ou melhorar o desempenho de sistemas distribuídos. Em um sistema de arquivos replicado é possível continuar trabalhando após a queda de uma réplica, por meio da comutação para uma das outras réplicas, configurando assim a confiabilidade do sistema [3].

Na replicação assíncrona, se um banco é alterado, a alteração será propagada e aplicada para outro(s) banco(s) num segundo passo, sendo que esta poderá ocorrer em segundos, minutos, horas ou até dias depois [5].

Foram utilizadas neste trabalho as técnicas de replicação assíncrona e fragmentação vertical, com o fim de realizar o compartilhamento de dados por meio da rede de forma segura.

C. Resultados

O *middleware* desenvolvido neste trabalho é responsável pela realização da replicação entre SGBDs PostgreSQL e a fragmentação entre SGBDs PostgreSQL e Oracle de forma automatizada. O desenvolvimento foi efetuado na linguagem Java utilizando recursos dos próprios SGBDs para obter as informações a serem replicadas. As tarefas realizadas e sua interação com o sistema estão organizadas no diagrama de atividade disposto na **figura 3**.

Os testes realizados, para o compartilhamento de dados entre os sistemas CAD e *Web Library*, não se preocuparam com o desempenho nem com o uso de memória foram focados na funcionalidade do aplicativo visto que aconteceu também em ambiente emulado. Por ser assíncrono superou falhas na comunicação dos sistemas conferindo consistência de informações entre as bases de dados. Existe ainda a necessidade de realizar testes de carga e stress ao *middleware*.

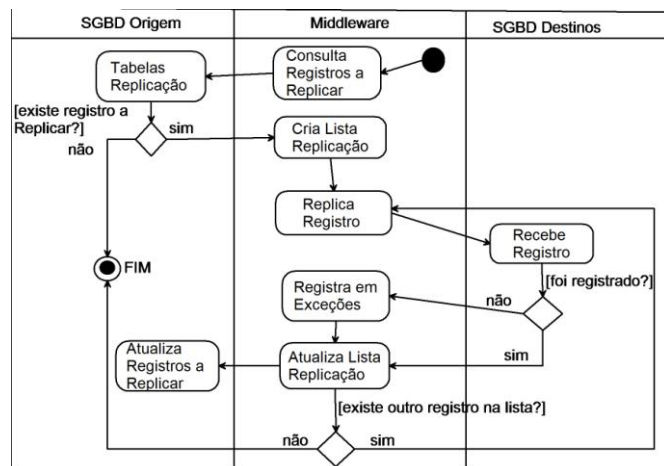


Fig. 3: Diagrama de atividade do *middleware*

III. CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido contemplou os objetivos e atendeu os requisitos propostos no seu início. A replicação de dados assíncrona e a consistência das informações em todas as réplicas, juntamente com a possibilidade de atualização dos nodos mesmo com falhas na comunicação foi alcançada, o que é um grande diferencial comparando-se aos outros replicadores existentes que não possuem esta possibilidade como o Slony. A utilização do Java como linguagem de programação possibilitou que a ferramenta desenvolvida seja executada em sistemas operacionais que deem suporte a ela, e assim permitindo que ela seja utilizada entre plataformas e SGBDs heterogêneos. A manutenção desse sistema se faz necessário para manter sua integridade e segurança bem como melhorar seus diagnósticos de conflitos.

IV REFERÊNCIAS

- [1] DEITEL, Choffnes. "Sistemas Operacionais". Prentice-Hall. 2007.
- [2] COLOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. "Sistemas distribuídos: conceitos e projeto." 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- [3] TANENBAUM, A. S. STEEN, M. V. "Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas". 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [4] OZSU, Tamer M.; VALDURIEZ, P. "Princípio de Sistemas de Banco de Dados Distribuídos." 2. ed. Vandenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- [5] ELMASRI, Ramaez; NAVATHE, B. Shamkant. "Sistemas de Bancos de Dados". São Paulo: Pearson Education: 2005.



Ana Patrícia de Sousa, Discente IFPI



Laiton Garcia dos Santos, Discente IFPI



João Batista Oliveira Silva, Discente IFPI



Rubens dos Santos Lopes, Discente IFPI



Willamys Rangel Nunes de Sousa, Professor IFPI