

**Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores**

**Gestão de Ativos (Fase 2)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Autores: | A46971 | Diogo Jorge de Castro Neto Fernandes |
|  | A47612 | Tiago José Leal Ribeiro |

Relatório para a Unidade Curricular de Programação da Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Professor: Engenheiro Afonso Remédios

18/01/2022

Resumo

Um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) visa a organização estruturada (modelo relacional) de dados de um determinado contexto (negócio), gerindo o seu armazenamento, manipulação e pesquisa dos dados, funcionando como uma interface entre aplicações e os dados necessários para a sua execução.

Foi proposta a implementação de um programa de acesso a dados com base em diferentes frameworks, ADO.NET e Entity Framework. Para tal, foi utilizada a base de dados trabalhada anteriormente, com o objectivo de simular a interação entre cliente e o SGBD, mantendo a independência do modo de acesso a dados.

De modo a alcançar o objectivo pretendido, foi necessário a compreensão dos diferentes modos de acesso a dados, a utilização correta das ligações com o SGBD tal como a importância das transações.

Abstract

A Relational Data Base Management System (RDBMS) aims at the structured data organization (relational model) for a particular context (business), managing its storage, manipulation, and data querying, functioning as an interface between application data and its execution.

It was proposed to implement a data access program based on different frameworks, ADO.NET and Entity Framework. Was used a previously worked database, with the objective of simulating the interaction between the client and the DBMS, maintaining the independence of the data access mode.

To achieve the intended objective, it is necessary to understand the different ways of accessing data, the correct use of connections with the DBMS as well as the importance of transactions.

Índice

[1. Introdução 3](#_Toc93767938)

[2. Modelo ER 4](#_Toc93767939)

[3. Correções da Fase 1 4](#_Toc93767940)

[4. Modelo de desenho da aplicação 5](#_Toc93767941)

[5. Desenho da Aplicação 6](#_Toc93767942)

[*a.* Componente *Fase2\_Project* 6](#_Toc93767943)

[*b.* Componente *BusinessLayer* 8](#_Toc93767944)

[*c.* Componente *DataLayer* 9](#_Toc93767945)

[*d.* Componente *EntityFrameworkManager* 10](#_Toc93767946)

[*e.* Componente *Model* 11](#_Toc93767947)

[*f.* Componente *ModelInterfaces* 12](#_Toc93767948)

[6. Testes de Perfomace entre ADO.Net e EF 12](#_Toc93767949)

[7. Alteração de duas Competências entre funcionários com Optimistic Locking 13](#_Toc93767950)

[8. Conclusão 14](#_Toc93767951)

Lista de Figuras

Figura 1 - Diagrama ER 4

Figura 2 - Componente Fase2\_Project 6

Figura 3 - Componente BusinessLayer 8

Figura 4 - Componente DataLayer 9

Figura 5 - Componente EntityFrameworkManager 10

Figura 6 - Componente Model 11

Figura 7- Resultado teste performance 12

Figura 8- Diagrama de troca competências 13

Figura 9-Mensagem de erro *OptimisticConcurrencyException* 14

# Introdução

Foi desenvolvida uma aplicação, com base na linguagem C#, com o objetivo de realizar todas as instruções pretendidas, acedendo à Base de dados (BD) de forma eficiente, garantindo todas as funcionalidades anteriormente trabalhadas. Com isto, foram utilizadas duas frameworks de acesso a dados: .NET e Entity Framework.

Tendo em conta que a aplicação tem de aceder às bases de dados da empresa “Maintain4ver” implementada anteriormente, todas as funcionalidades desta vão estar disponíveis na aplicação, onde vão ser apresentadas na consola. Após a escolha da framework pretendida por parte do ultilizador, é executada uma das instruções e pedido ao SGBD a informação necessária para a funcionalidade do programa.

# Modelo ER

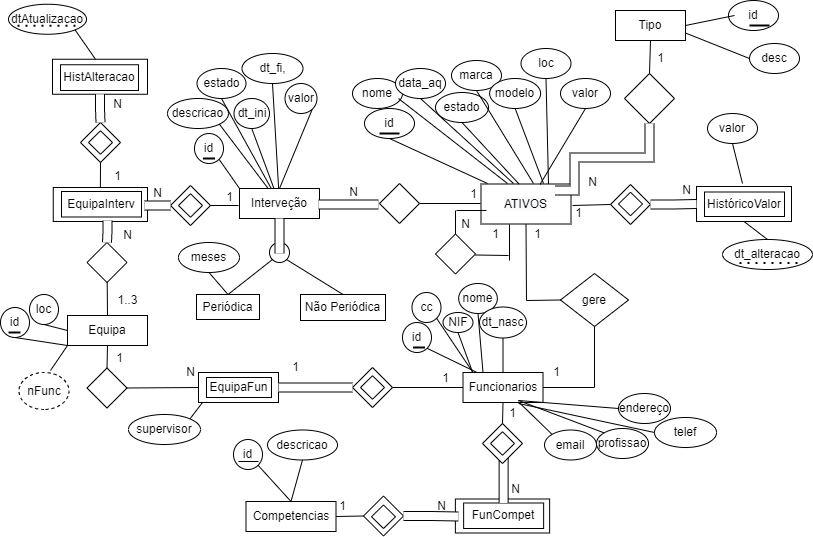


Figura 1 - Diagrama ER

# Correções da Fase 1

Com a implementação da aplicação, foram encontrados erros na resolução da primeira fase do projeto.

* Função obter equipa Livre -> Query corrigida porque não retornava sempre a equipa correcta.
* *Trigger [trg\_DeleteEquipaIntervencao]* -> Alteramos de “*For Delete”* para “*Instead of Delete”* porque existia dependencia da chave para a tabela “*dbo.HistAlteracaoEqInterv”*

# Modelo de desenho da aplicação

Com o objetivo de realizar uma aplicação eficiente, com reutilização de código e processos, simultaneamente, garantido o mínimo de acessos à base de dados, foram aplicados diferentes padrões de desenho para uma melhor organização e estrutura de dados.

Um padrão de desenho é uma solução geral para um problema recorrente. Este é uma descrição, ou molde, que pode ser utilizada na solução de diferentes problemas. Os padrões aceleram o processo de desenvolvimento, fornecendo testes e otimizações que poderiam passar despercebidas caso não se fizesse uso de um. Os padrões utilizados foram os seguintes:

* *Data Mapper* - Camada que separa a data dos objetos da memória da base de dados ;
* *Lazy Load* - Objeto que não contêm toda a informação necessária, mas sabe como obtê-la;
* *Data Transfer Object* - Objeto que transporta a informação entre processos para reduzir o número de métodos;
* *Virtual Proxy* - Objeto que representa outro objeto;

# Desenho da Aplicação

# Componente *Fase2\_Project*

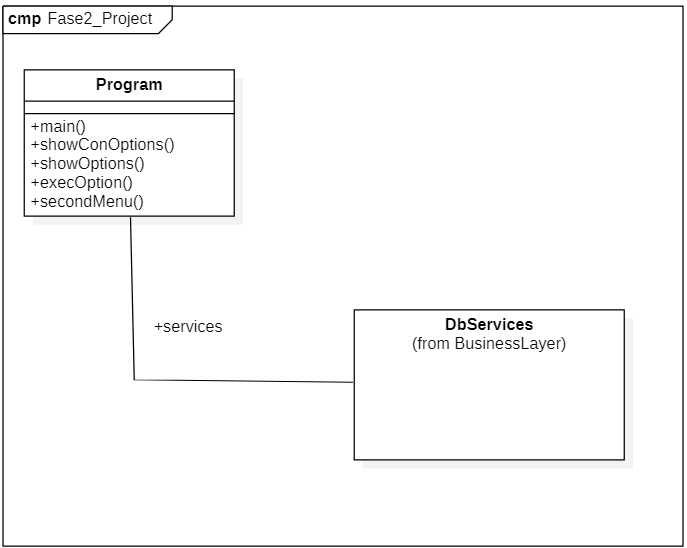


Figura 2 - Componente Fase2\_Project

Este componente foi criado com o intuito de criar uma *user interface* para que seja possível ao utilizador ter uma interação com o programa.

No primeiro menu, poderá ser escolhida o tipo de acesso à base de dados:

* 1) ADO.NET -> utiliza uma conexão ao servidor:
  + Esta framework realiza os comandos necessários ligando-se à base de dados para ler ou manipular os dados desta. As classes desta framework permitem a ligação com a BD, consulta e alteração de dados;
* 2) Entity Framework (EF)-> utiliza um mapeamento objeto relacional:
  + A EF consiste na abstração da base de dados e trabalhar com a informação na forma de objetos e propriedades. A framework utiliza um modelo da BD para a leitura ou manipulação de dados. Depois é este modelo que irá fazer a ligação com a BD;
* 3) Testes comparativos entre os dois tipos de ligação -> Apresenta testes comparativos de desempenho das tecnologias EF e ADO, na implementacão

da 1c.

No segundo menu, estão disponíveis todas as opções de acordo com as alíneas pedidas no enunciado da fase 2:

* 1) Obter equipa livre para uma intervenção -> acede à funcionalidade 2e da fase 1;
* 2) Inserir Intervenção com *procedure* -> acede à funcionalidade 2f da fase 1;
* 3) Inserir Equipa -> acede à funcionalidade 2g da fase 1;
* 4) Atualizar Elementos a uma Equipa -> acede à funcionalidade 2h da fase 1;
* 5) Intervenções num ano -> acede à funcionalidade 2i da fase 1;
* 6) Inserir Intervenção -> acede à funcionalidade 1b da fase 2;
* 7) Atribuir intervenção a uma equipa livre -> acede à funcionalidade 1c da fase 2;
* 8) Trocar competências entre 2 funcionários -> alínea 4 da fase 2.

# Componente *BusinessLayer*

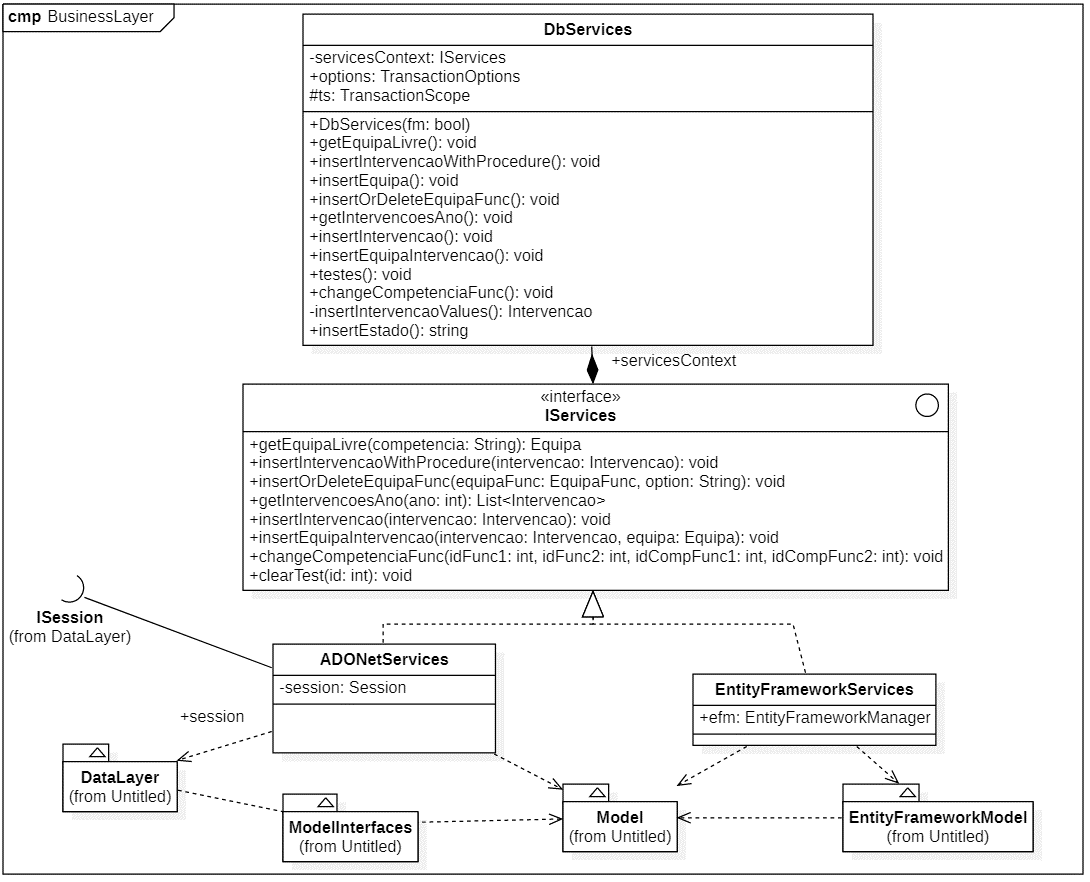


Figura 3 - Componente BusinessLayer

Neste componete foram criadas todas as classes essenciais para o modelo de negócio.

A classe Db services está directamente ligada à classe *Program* do componente *Fase2\_Project* e contém toda a logica de negócio. Aqui serão pedidos dados ao utilizador quando há necessidade de criar novos objectos para inserção na base de dados ou pedir elementos para manipular dados na base de dados. Foram também usados nesta class, os objectos para controlo transacional: Transaction Scope e Transaction Options. Foi utilizado uma transação do tipo Required, que, caso esta esteja dentro de outra transação e for abortada, a transação parent também vai ser abortada e não prossegue. O isolation level necessário foi Read Commit devido ao facto de estarmos a fazer leituras e assim evitar dirty reads. Estes objectos são criados no construtor da classe, tal como, é criado um objecto implementado pela Interface *IServices* com o modelo de acesso à BD: *ADONetSevices* ou *EntityFrameworkServices*.

A classe ADONetSevices usará uma Interface *ISession*, responsável pela conecção à base de dados, passando o objecto ao componente *DataLayer*.

Já a classe *EntityFrameworkManager*, já tem incorporado um modo de acesso à base de dados (*DbContext*).

# Componente *DataLayer*

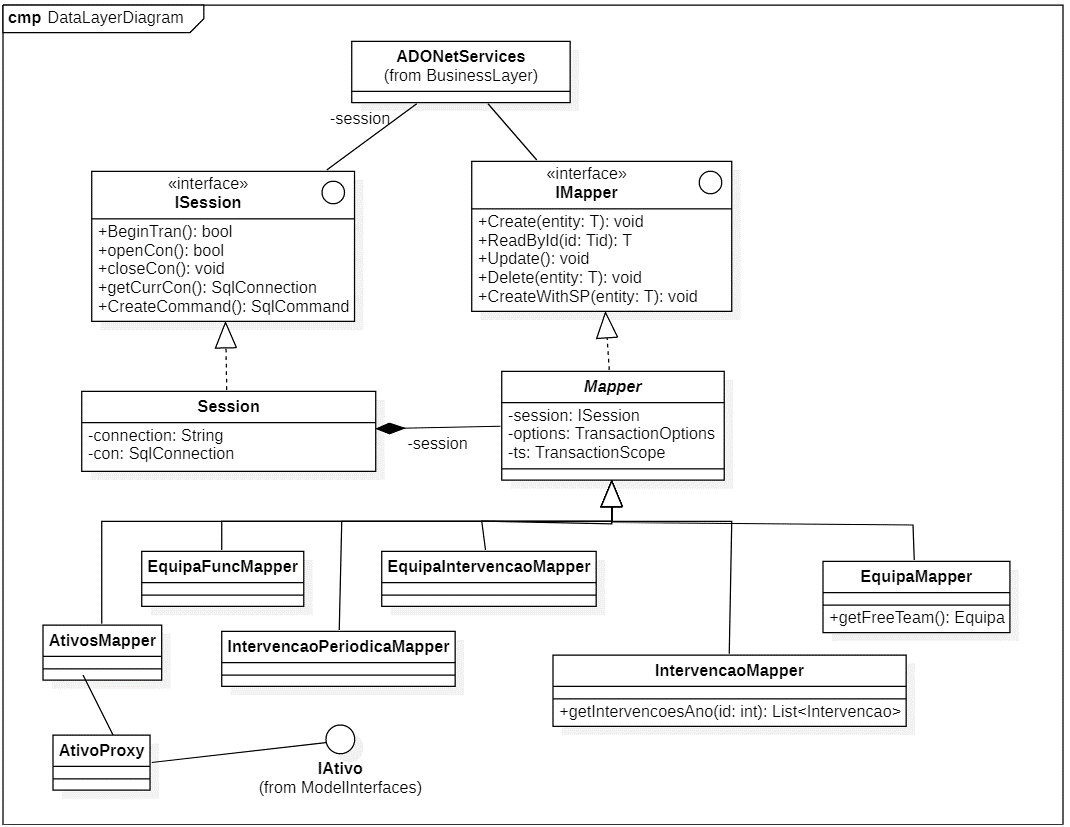


Figura 4 - Componente DataLayer

Neste componente, estão todas as classes necessárias para acesso à BD e manipulação de dados.

Para ligação com a BD foi criada uma interface *ISession* implementada por *Session*. É através desta classe que é feita uma conexão à base de dados, desde a leitura de comandos ao processo das transações. Sempre que é chamado o método *CreateCommand()*, é aberta uma conexão à BD e retornado um *SqlCommand* utilizado para executar as *queries*. Como a interface *ISession* implementa *IDisposable,* o fecho da conecção é salvaguardado pelo fim da instrução *using* nas classes dos *Mappers*.

A Interface *IMapper* contém os métodos básicos de um sistema que trabalha com BDs: *CRUD* (*Create*, *Read*, *Update* e *Delete*). A classe *Mapper* é uma classe abstrata que implementa *IMapper* e terá no construtor a sessão criada em *ADONetServices*. Cada *mapper* estendido desta classe, corresponde a cada tabela criada na BD. Estes *mappers* serão responsáveis por executar cada operação na sua tabela correspondente.

Também criamos objetos do tipo *Transaction Scope* e *Transaction Options* nos *mappers* de modo a ver melhor controlo transacional e se uma destas sub-operações falhar, não comprometer as instruções sobre a BD criadas pela classe pai (DbSevices). Outra razão para aplicarmos este controlo transacional, deve-se ao facto de os mapper poderem ser chamados de forma independete para além da classe *DbServices.*

Neste componente demonstrámos a aplicação dos modelos de desenho *Virtual Proxy* e *Lazy Load* na classe *AtivoProxy*. O *Mapper* das intervenções tem uma função para obter os Ativos que é passada no construtor deste objecto e, quando necessário, o objecto tem forma de obter os dados quando são pedidos.

# Componente *EntityFrameworkManager*

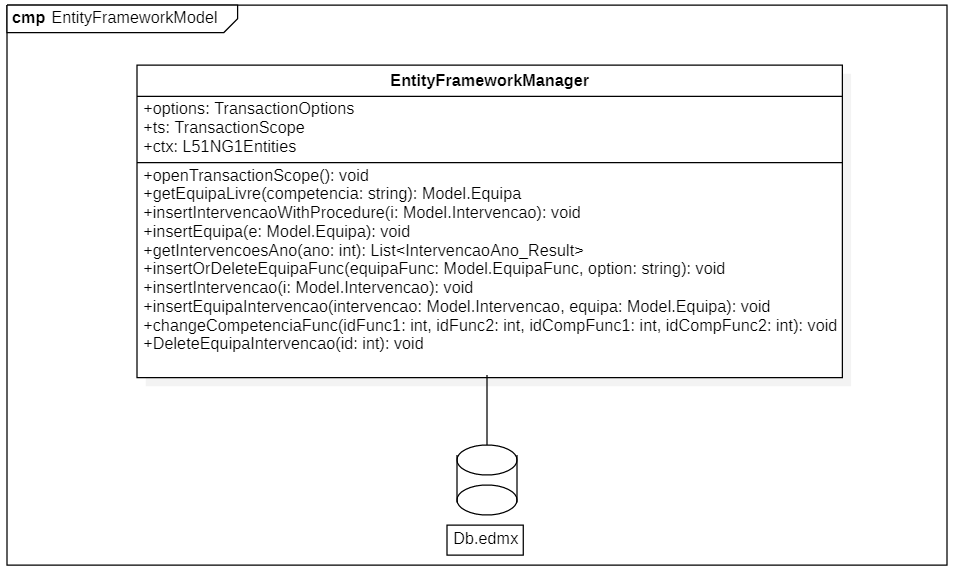


Figura 5 - Componente EntityFrameworkManager

A execução de operações na BD através da *EntityFrameWork* é gerida pela classe *EntityFrameworkManager*, funcionando como uma espécie de interface entre a camada de negócio, nomeadamente a classe *EntityFrameworkServices,* e a referida *EntityFrameWork*. Em todas as operações é realizado o acesso ao modelo da *EF*,previamente configurado através do IDE *VisualStudio*, sendo esse acesso efetuado através do respetivo contexto - *L51NG1Entities*. Em cada função é criado um novo *TransactionScope*, representado numa sub-transação da transação anteriormente aberta na camada de negócio. O nível de isolamento é sempre *Read Committed.* De salientar que as operações devolvem entidades em correspondência com o modelo criado por nós na componente *Model* e não do modelo da *EF*.

# Componente *Model*

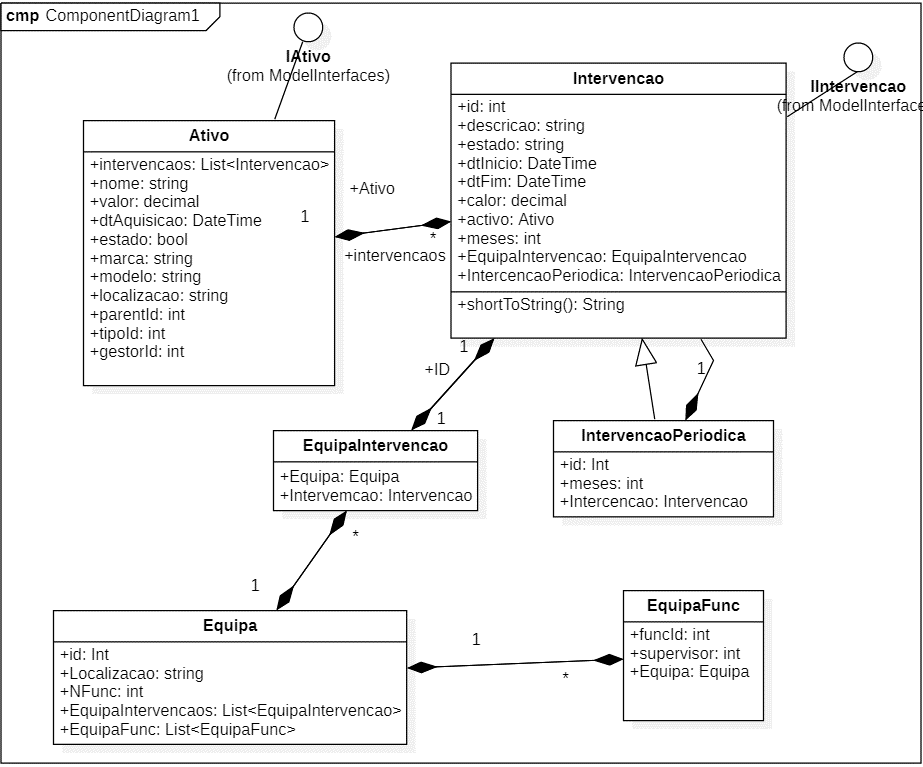


Figura 6 - Componente Model

*Nota*: Neste trabalho, não criámos todos os objetos que não tinham utilização nas alíneas do enunciado deste trabalho.

Neste componente foram criados os objetos de acordo com cada tabela existente na base de dados do projeto. Estes são uma representação do modelo de dados mantendo as mesmas propriedades incluindo objetos inseridos dentro de outros de maneira a suportar as suas relações.

Em alguns casos foi utilizado o modelo de desenho *Lazy Load* que cria os objectos entre relações com a dados disponiveis no momento de uma transacção. Este modelo reduz o numero de acessos às bases de dados tal como o tempo despendido em cada operaçao. Caso esses dados sejam necessários, o programa tem uma referencia para obtê-los.

# Componente *ModelInterfaces*

Este componente foi criado por ter referencias de outas classes para podermos conseguir aplicar os padroes de desenho virtual proxy e Lazy Load. Apenas cri+amos as interfaces dos modelos Intervenção e Ativo para efeitos de demonstração.

# Testes de Perfomace entre ADO.Net e EF

Para testar a performance entre o modelo EF e o ADO.NET de maneira a entender qual dos dois modelos apresenta melhor desempenho foi medido o tempo de execução de uma função em ambos os modelos.

Utilizamos a função testes () para medir o tempo para executar 100 vezes as instruçoes de *insertIntervencao*, *getEquipaLivre*, *insertEquipaIntervencao* e *clearTest*.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Figura 7- Resultado teste performance

Podemos ver que os acessos usando ADO.Net são mais rápidos que a EF. Uma das razões para tal acontecer é a EF gerar código automaticamente para aceder à base de dados. Outra razão é poque a EF utiliza como *background* o modelo usado pelo ADO.Net

# Alteração de duas Competências entre funcionários com Optimistic Locking

Para realização desta alinea foi necessário alterar no modelo da *EF* as propriedades das entidades a serem acedidas, nomeadamente o *idFunc* e *idComp*, de forma a suportarem deteção de concurrencia. Para isso foi alterado o seu *ConcurrencyMode* para *Fixed*.

De salientar que este teste foi possivel realizar porque o nível de isolamento definido na transação é *Read Committed* para corresponder com uma abordagem *Optimistic Locking*. Foram usados dois contextos dentro da mesma transação para manipular as leituras e escritas. A implementação usada para forçar concurrencia é demostrada na figura seguinte.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Figura 8- Diagrama de troca competências

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteA mensagem de erro devolvida é bem representativa da ocorrência de concurrencia e da inviabilização da operação no momento da escrita. A exceção é lançada pelo objeto *DdContext* sendo esta do tipo *OptimisticConcurrencyException* que deriva de *UpdateException*.

Figura 9-Mensagem de erro *OptimisticConcurrencyException*

# Conclusão

Na realização da segunda fase do trabalho prático obtivemos conhecimentos sobre modelos de acessos a dados, sendo estes o *ADO.NET* (em modo conectado) e o *EntityFramework*, tal como padrões de desenho diferentes de auxílio para o código. Com estes conhecimentos desenvolvemos uma aplicação em *C#* com a implementação de ambos os modelos. A necessidade de trabalhar com *mappers* deu a entender as suas funcionalidades, inclusive o suporte dado pelos mesmos. Foi tambem importante garantir o controlo transacional durante a realização de operações CRUD com a BD.