



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia  
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

## **Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV**

Ano Letivo de 2020/2021

### **SmartInvest**

Paulo Silva Sousa a89465  
Luís Filipe Cruz Sobral a89474  
Francisco Alves Andrade a89513  
João Figueiredo Martins Peixe dos Santos a89520

7 de junho de 2021

# **LI4**

Data de Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

# SmartInvest

Paulo Silva Sousa a89465  
Luís Filipe Cruz Sobral a89474  
Francisco Alves Andrade a89513  
João Figueiredo Martins Peixe dos Santos a89520

7 de junho de 2021

# Resumo

Este projeto surgiu com o objetivo de desenvolver uma aplicação de monitorização de eventos, mais especificamente monitorização do mercado de ações, capaz de ajudar investidores a fazer uma melhor escolha das suas aplicações.

Numa primeira fase foi elaborada a introdução e fundamentação do projeto, onde é apresentada a contextualização, motivação e objetivos da SmartInvest. Inicialmente, elaboramos um plano de desenvolvimento, de modo a distribuir as tarefas pelos elementos do grupo da melhor maneira.

**Área de Aplicação:** Desenvolvimento de um Sistema de Monitorização do Mercado de Ações, recorrendo a conceitos de Engenharia de Software

**Palavras-Chave:** Mercado de Ações, Bolsa de Valores, Microsoft, Aplicação Web, Engenharia de Software

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualização . . . . .	1
1.2	Motivação e Objectivos . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Fundamentação</b>	<b>3</b>
2.1	Justificação do sistema . . . . .	3
2.2	Utilidade do sistema . . . . .	3
2.3	Estabelecimento da identidade do projeto . . . . .	4
2.4	Identificação dos recursos necessários . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Plano de Desenvolvimento</b>	<b>6</b>
3.1	Maqueta do sistema . . . . .	6
3.2	Definição de um conjunto de medidas de sucesso . . . . .	7
3.3	Plano de Desenvolvimento . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Análise de requisitos</b>	<b>9</b>
4.1	Registar utilizador . . . . .	9
4.2	Login . . . . .	9
4.3	Editar dados do utilizador . . . . .	9
4.4	Consultar ou adicionar empresas favoritas . . . . .	10
4.5	Pesquisar empresa . . . . .	10
4.6	Visualizar empresa . . . . .	11
4.7	Consultar empresas sugeridas . . . . .	11
4.8	Consultar top de descidas/subidas . . . . .	11
4.9	Notificar utilizador . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Modelação de Domínio</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Modelo de Use Cases</b>	<b>14</b>
6.1	Diagrama . . . . .	14
6.2	Use Cases . . . . .	16
6.2.1	Registar Utilizador . . . . .	16
6.2.2	Iniciar Sessão . . . . .	17
6.2.3	Terminar Sessão . . . . .	17
6.2.4	Editar Perfil . . . . .	18
6.2.5	Consultar Empresa . . . . .	19
6.2.6	Consultar Ação . . . . .	19

6.2.7	Consultar Lista de Empresas Favoritas . . . . .	20
6.2.8	Adicionar Empresa aos Favoritos . . . . .	20
6.2.9	Remover Empresa dos Favoritos . . . . .	21
6.2.10	Pesquisar Empresa . . . . .	21
6.2.11	Consultar Top de Subidas/Descidas . . . . .	22
6.2.12	Consultar Empresas Sugeridas . . . . .	22
6.2.13	Editar Áreas de Interesse . . . . .	23
6.2.14	Consultar Histórico de Pesquisas . . . . .	23
6.2.15	Notificar Utilizador da variação do preço das ações de empresas favoritas	24
<b>7</b>	<b>Diagramas de Atividade</b>	<b>25</b>
7.1	Editar Áreas de Interesse . . . . .	25
7.2	Consultar Favoritos . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Diagramas de Sequência</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Diagrama de Classes</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Máquina de Estados</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Base de Dados</b>	<b>36</b>
11.1	Análise do Caso de Estudo . . . . .	36
11.2	Modelo Conceptual . . . . .	37
11.3	Modelo Lógico . . . . .	38
11.4	Estimativa do espaço em disco e taxa de crescimento da base de dados . . . .	39
<b>12</b>	<b>Interface</b>	<b>40</b>
12.1	Sign In . . . . .	41
12.2	Página Principal . . . . .	41
12.3	Página de Ação . . . . .	42
12.4	Página de Utilizador . . . . .	42
12.5	Página de Empresa . . . . .	43
<b>13</b>	<b>Implementação</b>	<b>44</b>
13.1	Arquitetura da Aplicação e Ferramentas Utilizadas . . . . .	44
13.2	Ligação à base de dados . . . . .	45
13.3	Preenchimento da Base de Dados . . . . .	45
13.4	Estrutura Inicial da Aplicação . . . . .	46
13.5	Funcionalidades . . . . .	47
13.5.1	Registar Utilizador . . . . .	47
13.5.2	Iniciar Sessão . . . . .	47
13.5.3	Consultar Empresas . . . . .	48
13.5.4	Consultar Ações . . . . .	48
13.5.5	Consultar Mercado . . . . .	49
13.6	Outras Funcionalidades . . . . .	49



# Lista de Figuras

1	Logótipo do Projeto . . . . .	4
2	Modelo do Sistema . . . . .	6
3	Diagrama de Gantt - Fase 1 . . . . .	8
4	Diagrama de Gantt - Fase 2 . . . . .	8
5	Diagrama de Gantt - Fase 3 . . . . .	8
6	Modelo de Domínio . . . . .	13
7	Diagrama Use Cases - geral . . . . .	14
8	Subdiagrama - Gestão de empresas . . . . .	14
9	Subdiagrama - Gestão de utilizadores . . . . .	15
10	Use Case - Registar um Utilizador . . . . .	16
11	Use Case - Iniciar Sessão . . . . .	17
12	Use Case - Terminar Sessão . . . . .	17
13	Use Case - Editar o Perfil . . . . .	18
14	Use Case - Consultar uma Empresa . . . . .	19
15	Use Case - Consultar uma Ação . . . . .	19
16	Use Case - Consultar Lista de Favoritos . . . . .	20
17	Use Case - Adicionar Empresa aos Favoritos . . . . .	20
18	Use Case - Remover Empresa dos Favoritos . . . . .	21
19	Use Case - Pesquisar uma Empresa . . . . .	21
20	Use Case - Consultar top . . . . .	22
21	Use Case - Consultar Empresas Sugeridas . . . . .	22
22	Use Case - Editar áreas de interesse . . . . .	23
23	Use Case - Consultar histórico de pesquisas . . . . .	23
24	Use Case - Notificar Utilizador da variação do preço das ações . . . . .	24
25	Diagrama de Atividades - Editar Áreas de Interesse . . . . .	25
26	Diagrama de Atividades - Consultar Favoritos . . . . .	26
27	Diagrama de Sequência - login . . . . .	27
28	Diagrama de Sequência - logout . . . . .	28
29	Diagrama de Sequência - Registar utilizador . . . . .	28
30	Diagrama de Sequência - Editar perfil . . . . .	29
31	Diagrama de Sequência - Consultar empresa . . . . .	29
32	Diagrama de Sequência - Consultar lista de favoritos . . . . .	29

33	Diagrama de Sequência - Consultar histórico . . . . .	30
34	Diagrama de Sequência - Consultar lista de empresas sugeridas . . . . .	30
35	Diagrama de Sequência - Consultar top de descidas/subidas . . . . .	30
36	Diagrama de Sequência - Consultar Ação . . . . .	31
37	Diagrama de Sequência - Adicionar aos favoritos . . . . .	31
38	Diagrama de Sequência - Remover dos favoritos . . . . .	31
39	Diagrama de Sequência - Pesquisar Empresa . . . . .	32
40	Diagrama de Sequência - Editar áreas de interesse . . . . .	32
41	Diagrama de Classes . . . . .	33
42	Maquina de Estado . . . . .	35
43	Modelo Conceptual . . . . .	37
44	Modelo Lógico . . . . .	38
45	Página de Sign In . . . . .	41
46	Página Principal . . . . .	41
47	Página de Ação . . . . .	42
48	Página de Utilizador . . . . .	42
49	Página de Empresa . . . . .	43
50	Arquitetura da Aplicação . . . . .	45
51	Povoamento da Base de Dados . . . . .	46
52	Layout Inicial . . . . .	46
53	Layout da página de registo de um novo Utilizador . . . . .	47
54	Layout de início de sessão . . . . .	47
55	Layout da consulta de empresas . . . . .	48
56	Layout da consulta de ações . . . . .	49
57	Layout da consulta de mercados . . . . .	49



# Lista de Tabelas

1	Ficha do Projeto . . . . .	4
2	Estimativa do espaço em disco da base de dados . . . . .	39
3	Estimativa do crescimento da base de dados nos próximos 3 anos . . . . .	39

# 1 Introdução

## 1.1 Contextualização

A Bolsa de Valores é um mercado onde são negociados os instrumentos nos diversos mercados financeiros como as ações, fundos mútuos, as divisas, os títulos obrigacionistas, ETFs, entre outros. Neste projeto, iremos incidir mais sobre a Bolsa de Ações.

O Mercado de Ações é o que permite que as empresas financiem as suas atividades comerciais ao vender partes do seu capital sob a forma de ações. Por outro lado, as ações permitem que os investidores possuam uma parte do capital da empresa. As ações dão-lhe o direito de:

- Receber um dividendo se a empresa pagar
- Participar eventualmente nas Assembleias Gerais da empresa

Assim, investir no mercado de ações é um ato económico e social, porque além de estarmos a investir, estamos a permitir que uma empresa crie mais riqueza que será por sua vez distribuída em forma de salários e dividendos.

Com o avanço tecnológico tornou-se mais fácil de investir neste mercado, podendo qualquer pessoa investir na bolsa no conforto de sua casa, não tendo de recorrer a corretores.

## 1.2 Motivação e Objectivos

Um dos maiores motivos que nos levou a implementar este projeto foi o facto de vários tipos de investidores conseguirem pouca informação relacionada com a bolsa de valores.

Atualmente, devido ao avanço tecnológico, a facilidade de compra e venda de ações é notória, com a globalização da informação (nem sempre verídica e perceptível) e o surgimento de websites que permitem esta mesma compra e venda. Todo este ambiente fomenta e propicia um investimento desmedido e desinformado. Investimento deste género é uma das grandes causas de problemas financeiros (falência, hipotecas por obrigação, penhoramento de bens, entre outros), originando, muitas vezes, situações familiares complicadas.

Desta forma, este projeto surge de modo a poder colmatar algumas das falhas presentes no atual mercado da bolsa de valores, fornecendo, desde logo, informação mais organizada e de fácil perceção. Apesar de não ser possível controlar a transação de ações dos vários investidores, a facultação de informação acerca do valor das ações e do seu desenvolvimento possibilita, desde logo, uma maior prevenção do caos problemático acima referido.

Através deste projeto pretendemos desenvolver uma aplicação que auxilie os investidores, fornecendo variada informação de modo a que estes possam efetuar compra e venda de ações ponderadas. O utilizador desta aplicação poderá indicar a sua capacidade de investimento (quer em experiência quer financeiramente) ao qual serão associadas empresas dessa gama. O utilizador terá acesso a várias estatísticas das empresas que segue (oscilação média do valor das ações destas num determinado período de tempo, constante atualização do valor das ações, entre outros) para, assim, conseguir tomar uma decisão fundamentada e menos impulsiva.

A **SmartInvest** é um assistente que está sempre disponível, que pretende incentivar a compra e venda de ações de forma informada proporcionando um conjunto vasto de estatísticas regularmente. Esta aplicação terá, desta forma, um papel fundamental no controlo pessoal e conhecimento, uma vez que deverá ser utilizada por cada investidor como um material complementar.

## 2 Fundamentação

### 2.1 Justificação do sistema

Com o constante crescimento da bolsa de valores e com o aumento exponencial de investidores em todo o mundo, sentimos que havia a necessidade de criar algo que fosse capaz de os auxiliar.

Após uma tentativa falhada de encontrar uma aplicação que cumprisse com todos os requisitos que nós achávamos essenciais, decidimos partir para o desenvolvimento de uma nós mesmo. O nosso sistema tem em foco todos os tipos de utilizadores, desde o investidor mais experiente até aquele que está a dar os seus primeiros passos no mundo da bolsa e, independentemente do capital disponível, possuímos ferramentas capazes de os guiar da melhor maneira possível nessa jornada.

Algo a realçar é que a aplicação vai variar, em parte, de utilizador para utilizador, pelo facto de esta se basear nas informações fornecidas pelos mesmos. Isto leva também a que esta vá sofrendo atualizações constantes com base nos resultados obtidos por cada utilizador e, também, nos objetivos alvo do mesmo (que são suscetíveis a alterações com o passar do tempo).

### 2.2 Utilidade do sistema

O sistema basea-se numa plataforma que tem como objetivo ajudar os seus utilizadores, investidores, na escolha das melhores aplicações a realizar no mercado de ações.

A aplicação apresenta uma experiência personalizada para cada cliente, sugerindo interesses de acordo com o capital deste e com as empresas que este marca como favorito. Além disso, o utilizador irá receber notificações quando existem quedas ou subidas no preço das ações que este marcou.

A interface da aplicação é simples e responsiva, onde o utilizador pode pesquisar por alguma empresa em específico ou filtrar pela localização onde essa opera. Para além disso, cada empresa irá possuir um conjunto de estatísticas periódicas, de forma a apresentar ao cliente o máximo de informação possível para este fazer o melhor investimento.

## 2.3 Estabelecimento da identidade do projeto

A equipa da ElephanTech destacada para a realização do projeto realizou um *breafing* onde se decidiu que **SmartInvest** seria um nome cativante e atual. Nessa mesma reunião também se decidiu o logótipo da empresa [1] e muitos outros detalhes do projeto. Os pormenores finais ficaram decididos na ficha de projeto [1].

Ficha do projeto	
Nome	SmartInvest
Categoria	Investimento
Idioma	Português, Inglês
Empresa	ElephanTech
Criadores	Paulo Sousa, Francisco Andrade, João Santos e Luís Sobral
Faixa Etária	18+
Funções Básicas	Autenticação no Sistema; Consulta sobre empresas favoritas; Consulta do valor das ações de várias empresas; Adicionar empresa aos favoritos; Obter estatísticas relacionadas com uma determinada empresa; Aceder à lista de empresas sugeridas; Top de descidas e subidas; Filtrar empresas por localização;
Descrição	O assistente de investimento será uma aplicação web. O utilizador, ao fim de registado no sistema, tem acesso às sugestões de empresas para seguir e à lista de empresas favoritas. O utilizador pode aceder a uma empresa, onde serão apresentadas diversas estatísticas, como o histórico do valor das ações, a variação diária, entre outras. O utilizador poderá ainda filtrar empresas por diversos fatores, como é exemplo a localização.

Tabela 1: Ficha do Projeto



Figura 1: Logótipo do Projeto

## 2.4 Identificação dos recursos necessários

Para que o processo de implementação, desenvolvimento e estruturação da aplicação SmartInvest seja bem sucedido serão necessários vários recursos. Entre estes será fundamental uma equipa, de 4 elementos, que domine todas as componentes necessárias para o desenvolvimento da aplicação, sendo, para isso, imperativo adquirir diversos conhecimentos e analisar todo o funcionamento do mercado de ações.

Por outro lado, é também essencial que a equipa conheça uma metodologia de desenvolvimento de software que apresente uma organização em três níveis (interface aplicacional, regras de negócio e sistema de dados) na sua arquitetura principal.

Outro aspeto de elevada importância, com o qual deveremos ter bastante cuidado, será o modo como iremos obter e inserir dados na nossa aplicação. Com o intuito de disponibilizar ao utilizador dados relativos ao maior número de empresas possível, é fundamental que todos os dados sejam fidedignos para que possam ser utilizados para povoar a plataforma. Para isso, temos duas RestFull API's que nos permitem aceder aos dados financeiros, sendo estas as API's financeiras da Yahoo e da Twelve Data.

A modelação do todo o sistema será feita através da linguagem UML. Iremos, assim, recorrer ao Visual Paradigm for UML.

De forma a podermos criar e gerir a base de dados, usaremos o Microsoft SQL Server.

## 3 Plano de Desenvolvimento

### 3.1 Maqueta do sistema

Definimos, também, uma maqueta do sistema para futuramente nos auxiliar com o desenvolvimento do projeto.

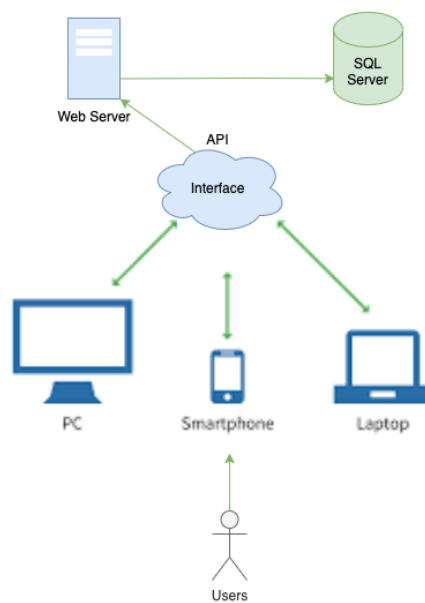


Figura 2: Modelo do Sistema

## 3.2 Definição de um conjunto de medidas de sucesso

A SmartInvest tem em mente um conjunto de objetivos que pretende atingir gradualmente e, a fim de testar esse desenvolvimento, planeou-se um conjunto de metas numa estrutura de *checkpoints*.

Para nos considerarmos bem sucedidos, estes *checkpoints* deverão ser ultrapassados em cada intervalo de tempo estabelecido, intervalos esses que serão as datas de entrega estipuladas pelos docentes da UC, para cada fase. Tendo em vista uma expansão rápida inicial, decidimos investir bastante na divulgação através das redes sociais, anúncios em plataformas globalmente frequentadas (ex. YouTube) e, também, contratar alguns investidores para promover a nossa plataforma. Estima-se, assim, que o número de aderentes seja de 1000 ao fim do primeiro mês, esperando atingir 10000 utilizadores ao fim do primeiro ano.

É importante que não sejam apenas os números a guiar-nos, por isso vamos fazer com que esses utilizadores sejam ativos na plataforma e também nos ajudem a evoluir. Com o intuito de recebermos algum feedback, temos preparados alguns questionários que nos ajudarão em futuras retificações de erros e melhorias que possam ser realizadas ao sistema. Estaremos, ainda, com máxima atenção à nossa plataforma de *customer service*, onde será realizada a maioria da interação com o cliente.



### 3.3 Plano de Desenvolvimento

O plano de desenvolvimento deste projeto está dividido em 3 fases distintas: fundamentação, especificação e, por fim, construção do software. Uma vez que este projeto exige um planeamento rígido de todas as etapas do seu desenvolvimento, recorremos a um diagrama de Gantt para ilustrar todo este processo.



Figura 3: Diagrama de Gantt - Fase 1

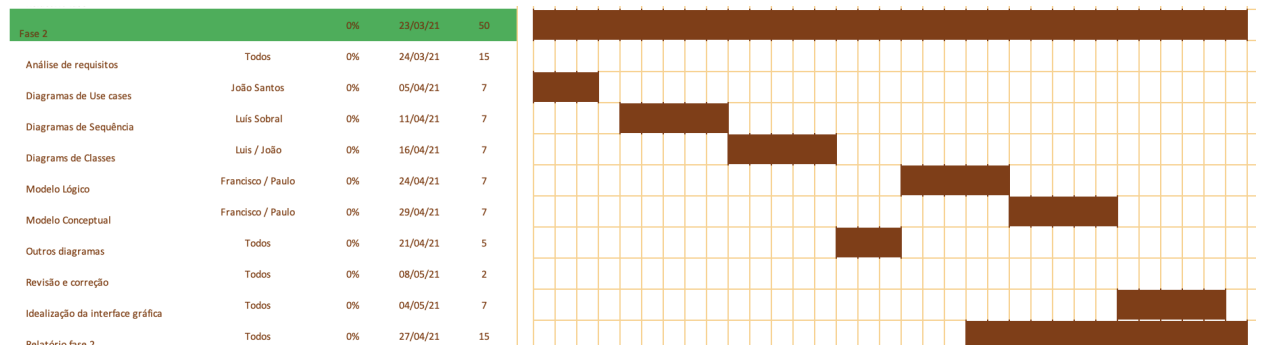


Figura 4: Diagrama de Gantt - Fase 2

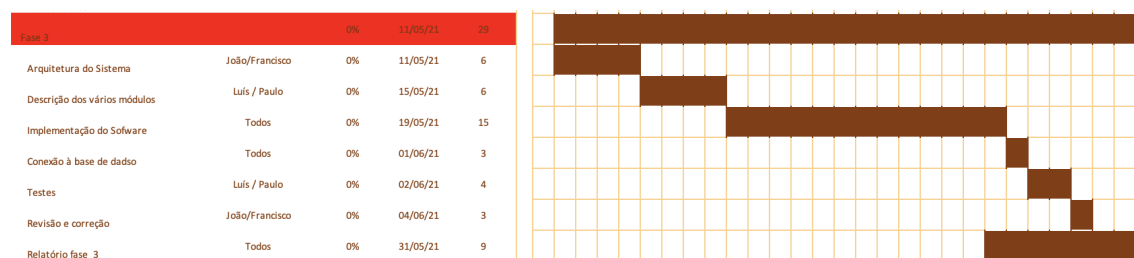


Figura 5: Diagrama de Gantt - Fase 3

## 4 Análise de requisitos

### 4.1 Registar utilizador

#### Requisitos do utilizador

1. O utilizador só pode usar o serviço se estiver registado no sistema.

#### Requisitos do sistema

1. Pedir username, nome, password, áreas de interesse, experiência e capacidade de investimento.
2. As informações de cada utilizador são armazenadas na base de dados.
3. Não é possível registar utilizadores com o mesmo username.

### 4.2 Login

#### Requisitos do utilizador

1. O utilizador tem de fazer login para poder utilizar o serviço.

#### Requisitos do sistema

1. Pedir username e password.
2. O utilizador tem de estar registado para poder fazer login, sendo que as suas credenciais serão validadas pelo sistema.

### 4.3 Editar dados do utilizador

#### Requisitos do utilizador

1. O utilizador pode aceder ao seu perfil e editar os seus dados.

#### **Requisitos do sistema**

1. O username e o nome não podem ser alterados, mas é possível modificar os restantes dados.
2. Os dados alterados são imediatamente armazenados na base de dados.

## **4.4 Consultar ou adicionar empresas favoritas**

#### **Requisitos do utilizador**

1. O utilizador pode aceder à lista de empresas que adicionou como favoritas, tal como adicionar novas empresas.

#### **Requisitos do sistema**

1. Inicialmente, após o registo, a lista encontra-se vazia.
2. Ao pesquisar uma empresa o utilizador pode adiciona-la aos favoritos.
3. Ao visualizar a lista de favoritos o utilizador pode aceder a uma empresa.

## **4.5 Pesquisar empresa**

#### **Requisitos do utilizador**

1. O utilizador pode pesquisar por uma empresa a partir do ecrã inicial.

#### **Requisitos do sistema**

1. O sistema poderá encontrar a empresa caso o nome esteja correto ou encontrar uma lista de empresas que correspondam a uma letra ou expressão introduzidas.
2. É possível pesquisar uma empresa pela sua localização ou categoria.

## 4.6 Visualizar empresa

### Requisitos do utilizador

1. O utilizador pode visualizar os dados de uma empresa a partir de qualquer lista (resultados de pesquisa, lista de favoritos, top descidas/subidas, lista de sugeridos).

### Requisitos do sistema

1. Apresentar localização e nome da empresa.
2. Fornecer link para o site e para consultar as ações.
3. Apresentar botão de adicionar aos favoritos.

## 4.7 Consultar empresas sugeridas

### Requisitos do utilizador

1. O utilizador pode visualizar a lista de empresas sugeridas, calculada de acordo com a lista de favoritos do utilizador.

### Requisitos do sistema

1. A lista de sugeridos é calculada através da lista de favoritos do utilizador.
2. Ao visualizar a lista de sugeridos o utilizador pode aceder a uma empresa.

## 4.8 Consultar top de descidas/subidas

### Requisitos do utilizador

1. O utilizador pode visualizar a lista de empresas que mais subidas/descidas tiveram nas suas ações.

### Requisitos do sistema

1. A lista das empresas está ordenada de acordo com a alteração do preço das ações e é possível visualizar essa alteração para cada empresa.
2. Ao visualizar o top de descidas/subidas o utilizador pode aceder a uma empresa.

## 4.9 Notificar utilizador

### Requisitos do utilizador

1. O utilizador recebe notificações caso uma empresa que tenha adicionado aos favoritos ações.

### Requisitos do sistema

1. Detetar variações no preço das ações.
2. Caso o preço das ações de uma empresa varie, notificar os utilizadores que adicionaram esta empresa aos favoritos.

## 5 Modelação de Domínio

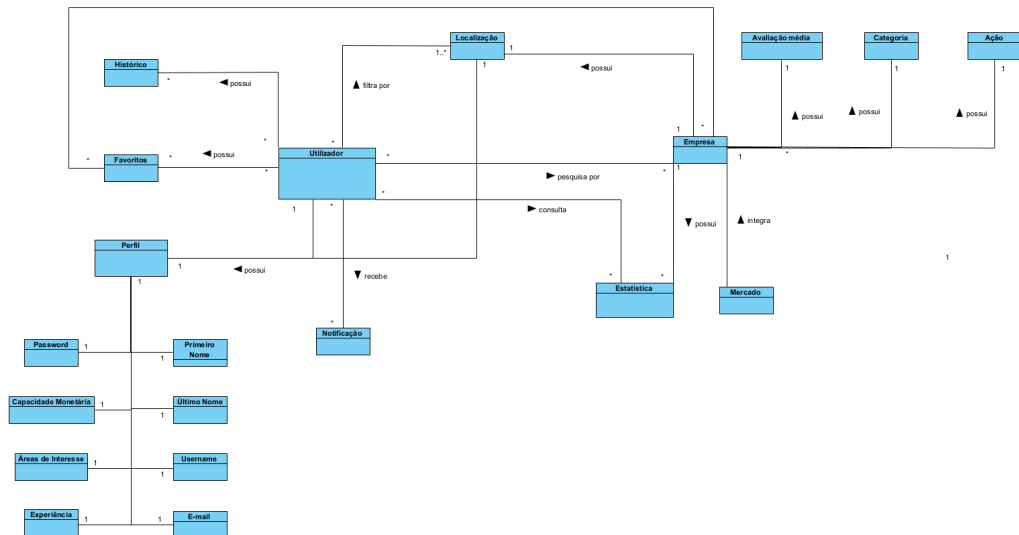


Figura 6: Modelo de Domínio

Os utilizadores, logo que registados no sistema, possuem diversas entidades: perfil, lista de favoritos, histórico de pesquisa e localização. Consegue também pesquisar empresas e consultar estatísticas. Desta forma, o sistema deve saber lidar corretamente com todos estes, que se revelam indispensáveis para o seu funcionamento. O perfil do Utilizador também contém diversos atributos como o username, a password, os primeiro e últimos nomes, a capacidade monetária, as áreas de interesse, experiência e email. Todas estas servem para caracterizar um Utilizador. Como este é um sistema que permite um utilizador aceder a informações sobre empresas, um Utilizador pode pesquisar por estas. posteriormente à pesquisa, o utilizador pode seleccionar a empresa e ser-lhe-á apresentada toda a informação sobre esta, desde a avaliação média, categoria, ações da empresa, estatísticas até à localização.

É ainda de salientar que um Utilizador pode adicionar empresas à sua lista de favoritos e será adicionada automaticamente, pelo sistema, qualquer empresa que o Utilizador consulte. Por último, o sistema notificará o utilizador assim que o preço das ações de uma empresa que este tenha adicionada nos favoritos varia substancialmente.

# 6 Modelo de Use Cases

## 6.1 Diagrama

O nosso diagrama de use cases encontra-se dividido em 3 subdiagramas. O primeiro mais geral apresenta a relação entre o actor e os diferentes grupos de use cases. Os seguintes correspondem aos 2 grupos de use cases propriamente ditos.

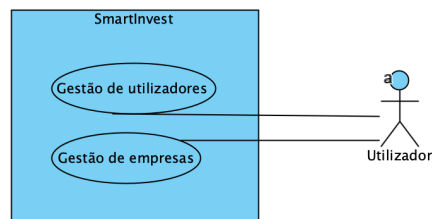


Figura 7: Diagrama Use Cases - geral

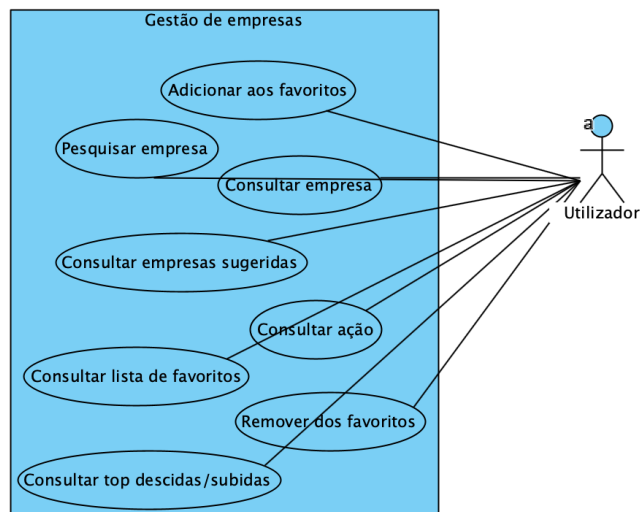


Figura 8: Subdiagrama - Gestão de empresas

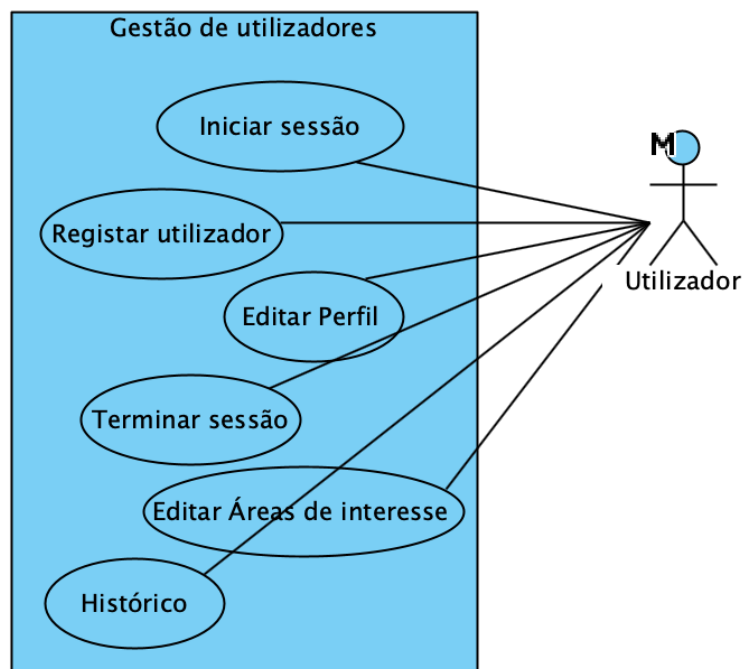


Figura 9: Subdiagrama - Gestão de utilizadores



## 6.2 Use Cases

### 6.2.1 Registrar Utilizador

Use Case	Registrar Utilizador	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador não registado	
Pós-condição	Utilizador fica registado	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que se quer registar	
		2. Solicita parâmetros necessários ao registo
	3. Preenche parâmetros solicitados	
	4. Submete registo	
Fluxo de Exceção 1 [cancela o registo] (Passo 3)	Input do Ator	Resposta do Sistema
	3.1 Cancela o registo	
Fluxo de Exceção 2 [registo inválido] (Passo 4)	Input do Ator	Resposta do Sistema
		4.1 Notifica o Utilizador de que o registo é inválido

Figura 10: Use Case - Registrar um Utilizador

Tal como tinha sido referido anteriormente, para um utilizador poder ter acesso às funcionalidades da aplicação necessita de efetuar um registo, no qual fornecerá as seguintes informações:

- Primeiro Nome
- Último Nome
- Username
- Email
- Password
- Experiência
- Capacidade Monetária
- Áreas de Interesse
- Localização

## 6.2.2 Iniciar Sessão

Use Case	Iniciar Sessão	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador não autenticado	
Pós-condição	Utilizador autenticado	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que quer iniciar sessão	
		2. Solicita dados de acesso(username e password)
	3. Introduce username e password	
		4. Verifica os dados
		5. Autentica Utilizador
Fluxo de Exceção 1 [dados inválidos] (Passo 4)	Input do Ator	Resposta do Sistema
		4.1 Informa Utilizador que os dados são inválidos

Figura 11: Use Case - Iniciar Sessão

Um Utilizador, já registado, pode usufruir de todas as funcionalidades da aplicação depois de iniciar sessão, onde necessita apenas de introduzir (validamente) os dados do username e respetiva password. Se os dados introduzidos se revelem inválidos a sessão não é iniciada e o Utilizador não consegue aceder às funcionalidades da aplicação.

## 6.2.3 Terminar Sessão

Use Case	Terminar Sessão	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Utilizador não autenticado	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que quer terminar sessão	
		2. Processa pedido
		3. Utilizador é desautenticado

Figura 12: Use Case - Terminar Sessão

Um Utilizador poderá a qualquer momento terminar a sessão (que previamente iniciou). quando realizar o término da sessão, o Utilizador deixará de ter acesso às funcionalidades da aplicação.

## 6.2.4 Editar Perfil

Use Case	Editar Perfil	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Perfil do Utilizador editado	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que pretende editar o seu perfil	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta as informações sobre o Utilizador
	4. Edita os campos pretendidos	
	5. Submete as alterações	
		6. Edita o perfil do Utilizador
Fluxo de Exceção 1 [cancela edição] (Passo 5)	Input do Ator	Resposta do Sistema
	5.1 Cancela edição	

Figura 13: Use Case - Editar o Perfil

Um Utilizador pode alterar as informações presentes no seu perfil, que serão as mesmas desde a última alteração (as do registo se nunca houve edição do perfil). No entanto, o Utilizador apenas pode alterar certos parâmetros:

- Email
- Password
- Áreas de Interesse
- Capacidade Monetária
- Localização
- Experiência

## 6.2.5 Consultar Empresa

Use Case	Consultar Empresa	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Informação da Empresa apresentada ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que quer consultar uma empresa	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta a informação da empresa

Figura 14: Use Case - Consultar uma Empresa

Um Utilizador pode consultar uma empresa para , deste modo, conseguir aceder à informação desta mesma empresa.

## 6.2.6 Consultar Ação

Use Case	Consultar Ação	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Informação da ação é apresentada ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que quer consultar uma ação	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta informação da ação

Figura 15: Use Case - Consultar uma Ação

Da mesma forma que um Utilizador pode consultar uma Empresa, um Utilizador pode, também, aceder às informações de uma ação.

## 6.2.7 Consultar Lista de Empresas Favoritas

Use Case	Consultar Lista de Favoritos	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Lista de Favoritos apresentada ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que quer aceder à sua lista de favoritos	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta lista de favoritos ao utilizador

Figura 16: Use Case - Consultar Lista de Favoritos

Um Utilizador pode aceder à lista de Empresas que marcou como favoritas e, deste modo, pode acedê-las mais rapidamente.

## 6.2.8 Adicionar Empresa aos Favoritos

Use Case	Adicionar Empresa aos Favoritos	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Empresa adicionada à lista dos favoritos	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Seleciona Empresa	
	2. Indica que pretende adicionar a empresa aos favoritos	
		3. Verifica se Empresa não está na lista de favoritos
		4. Adiciona Empresa aos favoritos
Fluxo de Exceção 1 [empresa já está nos favoritos] (Passo 3)	Input do Ator	Resposta do Sistema
		3.1 Informa que a empresa já se encontra nos favoritos
		3.2 Informa que a operação foi cancelada

Figura 17: Use Case - Adicionar Empresa aos Favoritos

Para poder ter um acesso mais rápido e facilitado, um Utilizador pode adicionar uma empresa à sua lista de empresas favoritas.

## 6.2.9 Remover Empresa dos Favoritos

Use Case	Remover Empresa da lista de favoritos	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Empresa removida da lista de favoritos	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. <<include>> Consultar lista de favoritos	
	2. Seleciona empresa	
	3. Indica que pretende remover a empresa dos favoritos	
		4. Remove empresa dos favoritos
Fluxo Alternativo 1 [Seleciona empresa sem consultar a lista de favoritos] (passo 1)	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1.1 Seleciona empresa	
	1.2 Indica que pretende remover a empresa dos favoritos	
		1.3 regressa a 4

Figura 18: Use Case - Remover Empresa dos Favoritos

Da mesma forma que pode adicionar uma empresa à sua lista de favoritos, um Utilizador pode remover uma empresa dessa mesma lista.

## 6.2.10 Pesquisar Empresa

Use Case	Pesquisar Empresa	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Lista de Empresas Apresentada ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica nome, excerto do nome, localização ou categoria	
		2. Calcula lista de empresas compatíveis com o(s) filtro(s) introduzido(s)
		3. Apresenta lista de empresas ao Utilizador

Figura 19: Use Case - Pesquisar uma Empresa

Um Utilizador pode pesquisar uma empresa através no nome, excerto do nome, localização ou categoria. O sistema apresentará como resposta à pesquisa uma lista compatível com os parâmetros introduzidos. Desta forma o Utilizador pode aceder muita mais facilmente e rapidamente à informação de uma empresa.

### 6.2.11 Consultar Top de Subidas/Descidas

Use Case	Consultar top subidas/descidas	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Lista de empresas ordenadas por variação do preço das suas ações	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que ver top de subidas/descidas	
		2. Calcula lista de empresas do top
		3. Apresenta lista de empresas do top subidas/descidas

Figura 20: Use Case - Consultar top

De modo a poder ter um acesso mais facilitado às empresas com maior subidas ou descidas na bolsa, o Utilizador tem acesso a uma lista ordenada destas mesmas subidas/descidas.

### 6.2.12 Consultar Empresas Sugeridas

Use Case	Consultar Empresas sugeridas	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Lista de empresas sugeridas apresentada ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que ver as empresas sugeridas	
		2. Calcula lista de empresas sugeridas
		3. Apresenta lista de empresas sugeridas

Figura 21: Use Case - Consultar Empresas Sugeridas

Um Utilizador pode procurar por empresas que lhe seriam de algum interesse, mas que ele não conhece. Desta forma o Utilizador pode pedir uma lista de empresas sugeridas, que lhe será apresentada pela aplicação. As empresas são escolhidas com base nos seguintes fatores do Utilizador:

- Áreas de Interesse

- Capacidade Monetária
- Localização

### 6.2.13 Editar Áreas de Interesse

Use Case	Editar Áreas de Interesse	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Áreas de Interesse do Utilizador editadas	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que pretende editar as suas áreas de interesse	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta áreas de interesse
	4. Edita as áreas de interesse	
	5. Submete alterações	
		6. Processa as alterações
Fluxo de Exceção 1 [cancela edição] (Passo 5)	Input do Ator	Resposta do Sistema
	5.1 Cancela edição	

Figura 22: Use Case - Editar áreas de interesse

Um Utilizador pode, a qualquer momento, editar as suas áreas de interesse. Assim, as empresas sugeridas mudarão, uma vez que um dos fatores considerados era as áreas de interesse do Utilizador.

### 6.2.14 Consultar Histórico de Pesquisas

Use Case	Consultar histórico de pesquisa	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado	
Pós-condição	Apresentar o histórico de pesquisa ao Utilizador	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1. Indica que pretende aceder ao histórico de pesquisas	
		2. Processa pedido
		3. Apresenta histórico de pesquisa

Figura 23: Use Case - Consultar histórico de pesquisas



Um Utilizador pode aceder ao histórico de pesquisas, podendo consultar rapidamente empresas que tenha procurado recentemente.

### 6.2.15 Notificar Utilizador da variação do preço das ações de empresas favoritas

Use Case	Notificar Utilização da variação do preço das ações das empresas que tem como favoritas	
Ator	Utilizador	
Pré-condição	Utilizador autenticado e preço das ações varia	
Pós-condição	Utilizador recebe notificação da variação do preço das ações	
Fluxo Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
		1. Deteta variação do preço das ações
		2. Notifica Utilizador da variação do preço
	3. Recebe notificação da variação do preço das ações	

Figura 24: Use Case - Notificar Utilizador da variação do preço das ações

Quando o sistema deteta variação significativa do preço das ações da lista de empresas favoritas de um determinado Utilizador, notifica este mesmo. Desta forma, o Utilizador terá um maior controlo sobre as ações que segue.

## 7 Diagramas de Atividade

Procedemos com o desenvolvimento de um conjunto de diagramas de atividade para alguns requisitos do sistema, de forma a poder esclarecer e especificar mais aprofundadamente a maneira como se processam algumas funcionalidades do sistema, tal como a interação entre este e o Utilizador durante o processo. Assim, podemos esclarecer a sequenciação dos passos necessários para o cumprimento destes requisitos.

### 7.1 Editar Áreas de Interesse

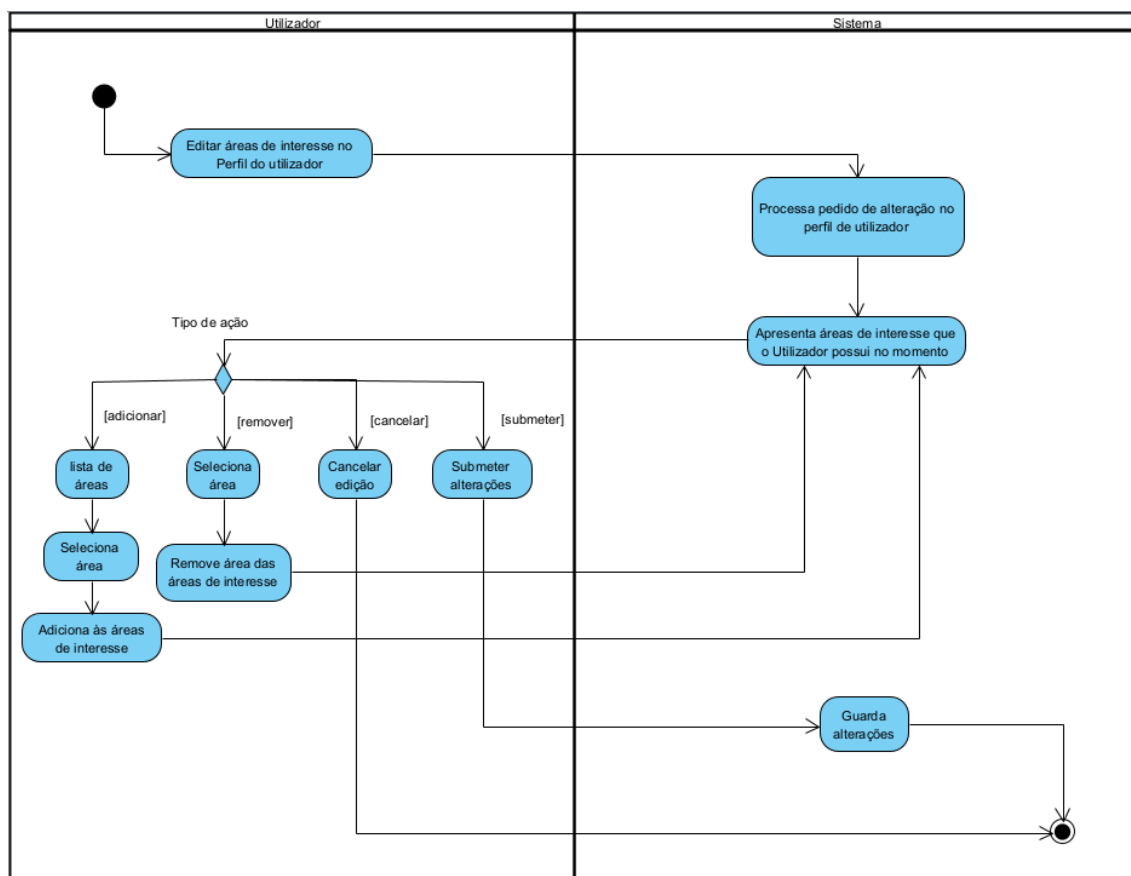


Figura 25: Diagrama de Atividades - Editar Áreas de Interesse

## 7.2 Consultar Favoritos

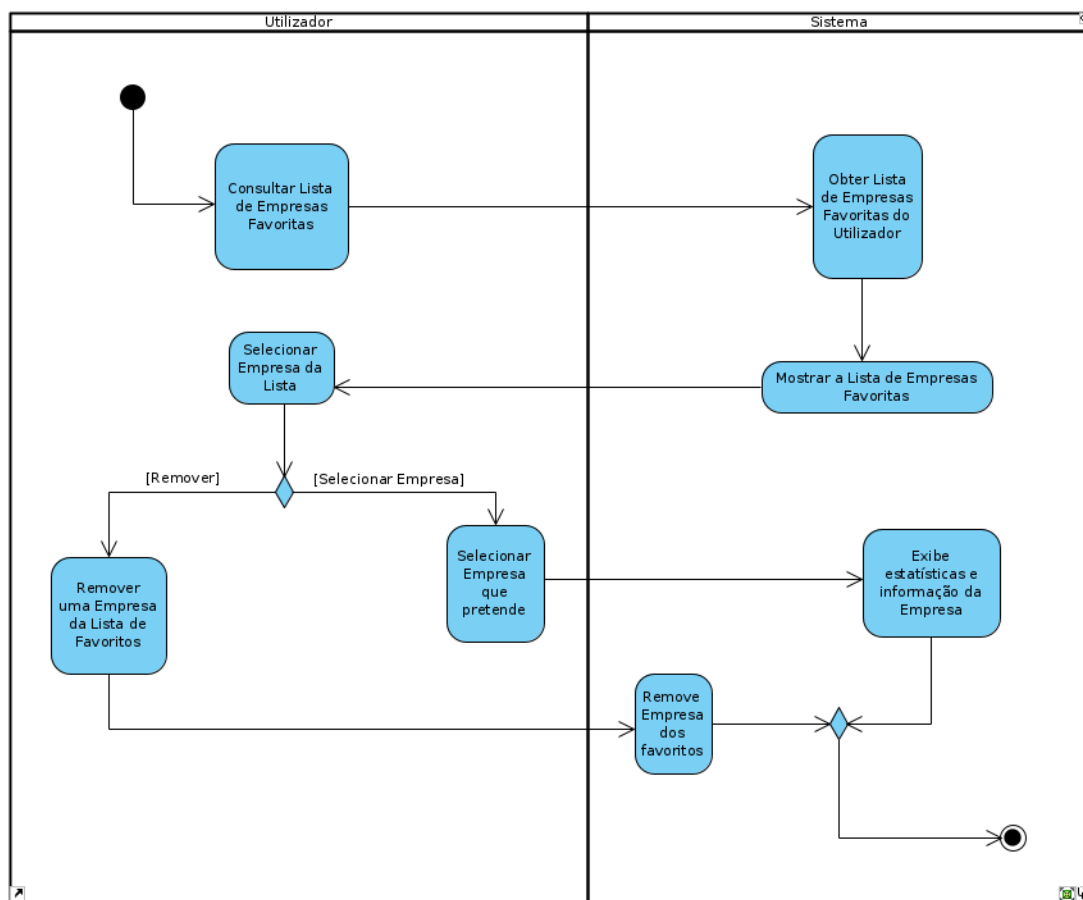


Figura 26: Diagrama de Atividades - Consultar Favoritos

## 8 Diagramas de Sequência

Neste capítulo, definimos os subsistemas que assegurarão o bom funcionamento da nossa aplicação de consulta de dados acerca do mercado de valores (Gestão de Utilizadores, Gestão de Empresas e Interface Gráfica).

Desta forma podemos representar o funcionamento dos use cases anteriormente definidos através de diagramas de sequência de subsistemas. Uma vez que os diagramas de sequência de sistemas não possuem nenhuma informação adicional aos de subsistemas, a equipa de desenvolvimento decidiu não representar estes mesmos diagramas de sequência de subsistemas.

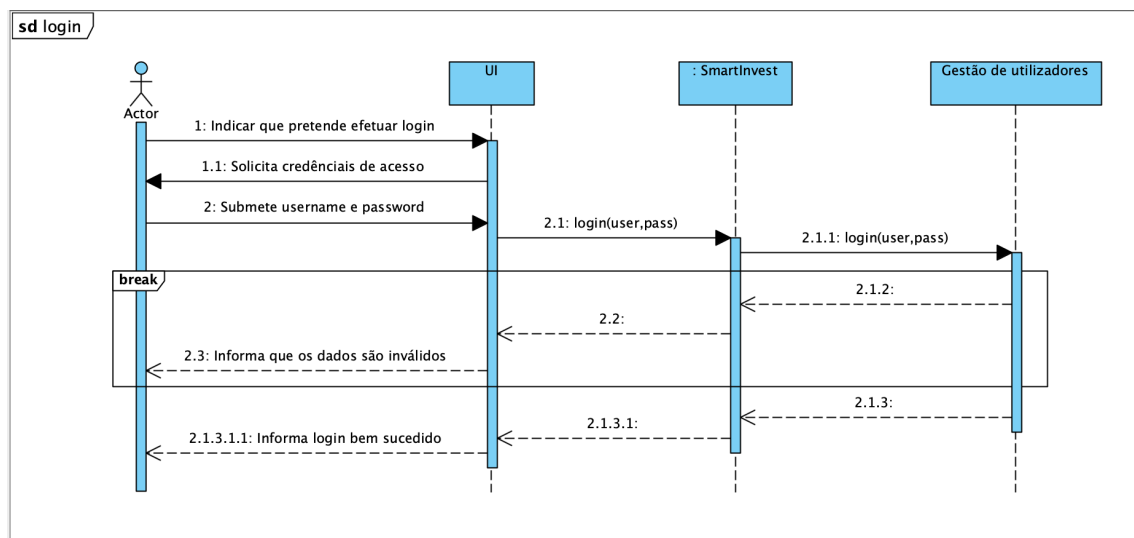


Figura 27: Diagrama de Sequência - login

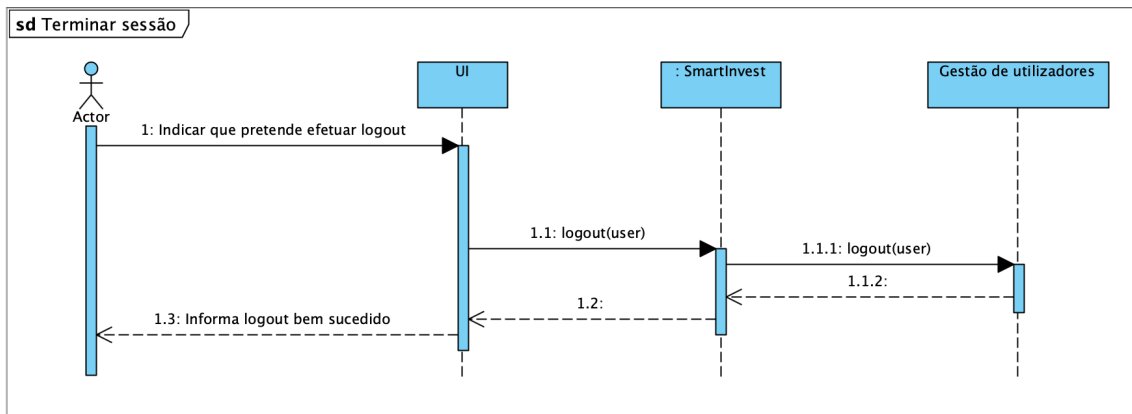


Figura 28: Diagrama de Sequência - logout

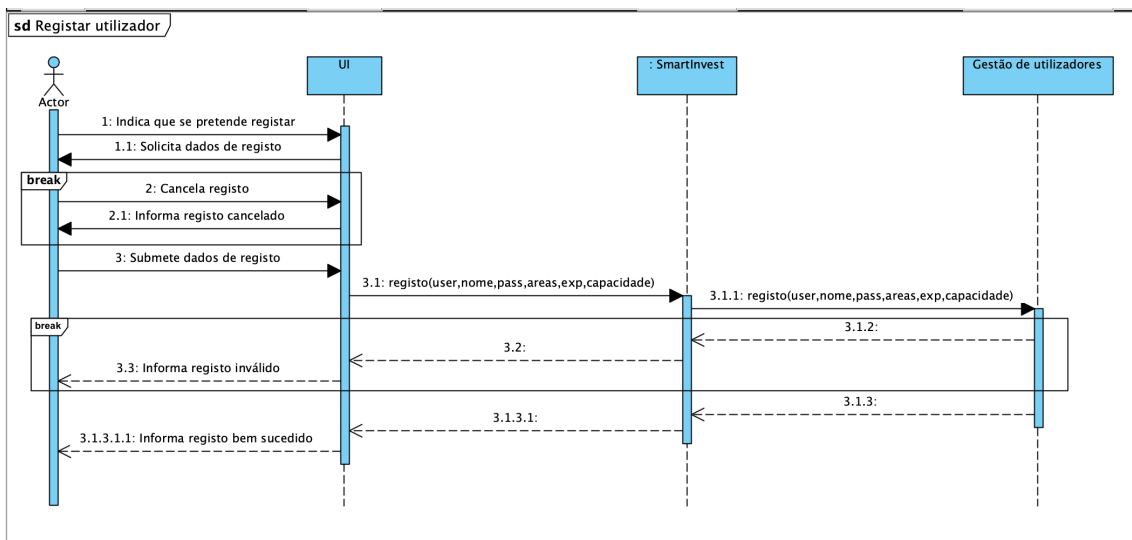


Figura 29: Diagrama de Sequência - Registrar utilizador

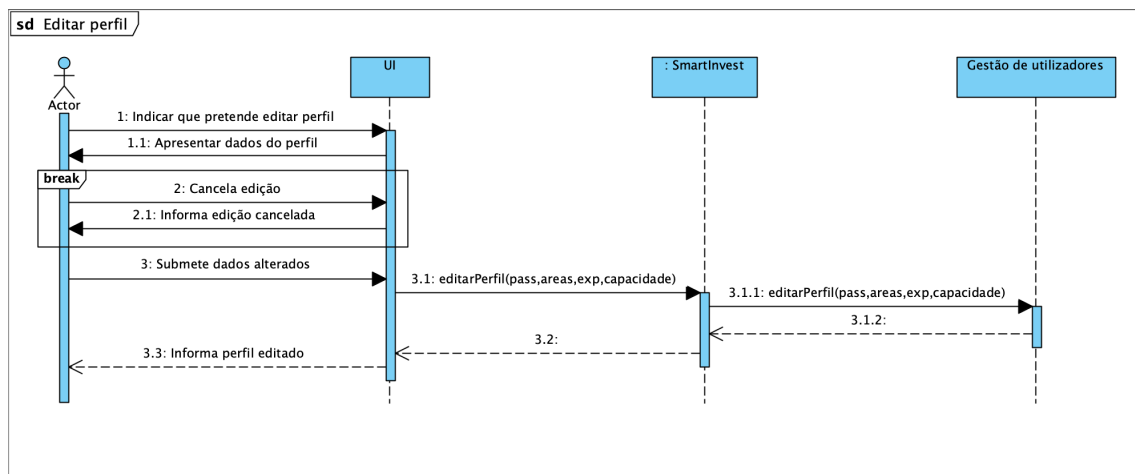


Figura 30: Diagrama de Sequência - Editar perfil

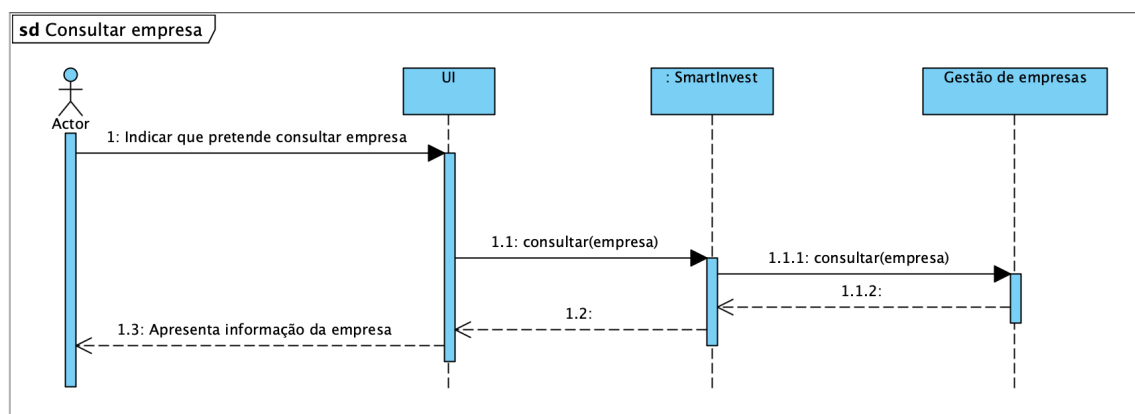


Figura 31: Diagrama de Sequência - Consultar empresa

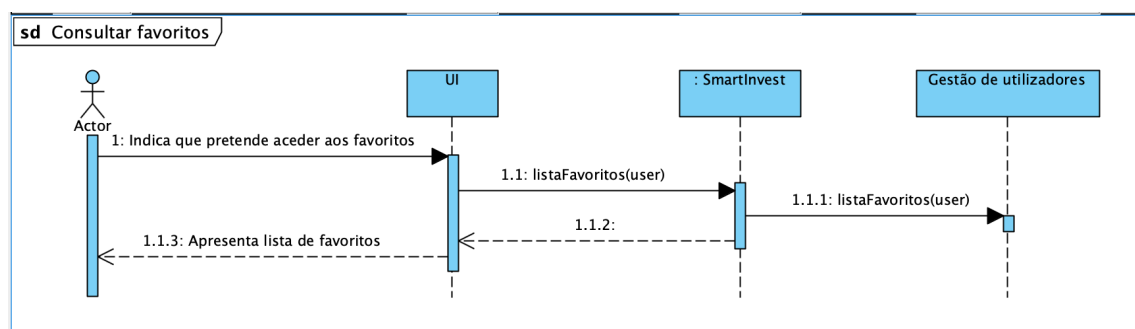


Figura 32: Diagrama de Sequência - Consultar lista de favoritos

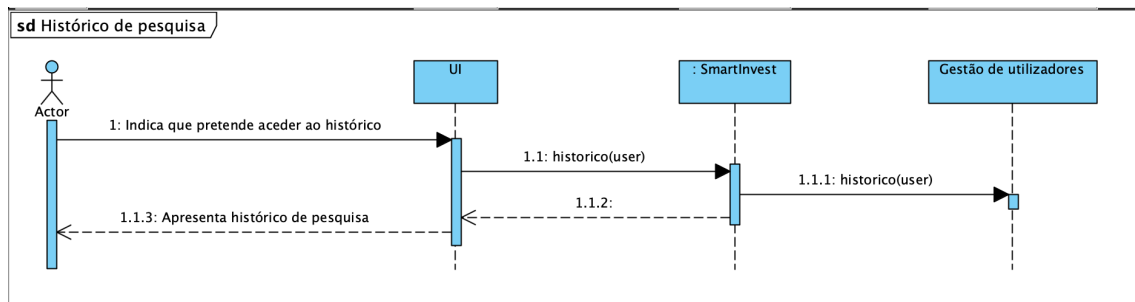


Figura 33: Diagrama de Sequência - Consultar histórico

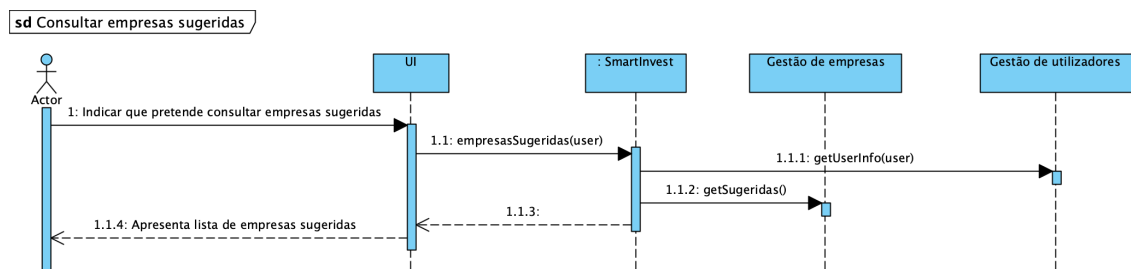


Figura 34: Diagrama de Sequência - Consultar lista de empresas sugeridas

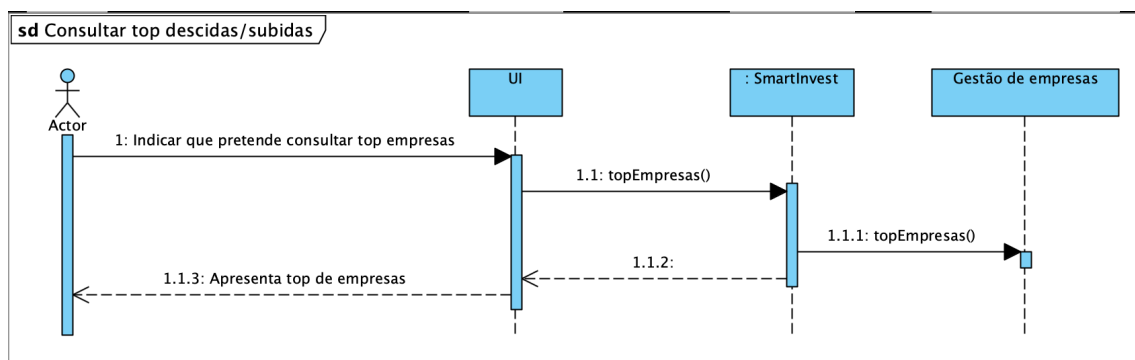


Figura 35: Diagrama de Sequência - Consultar top de descidas/subidas

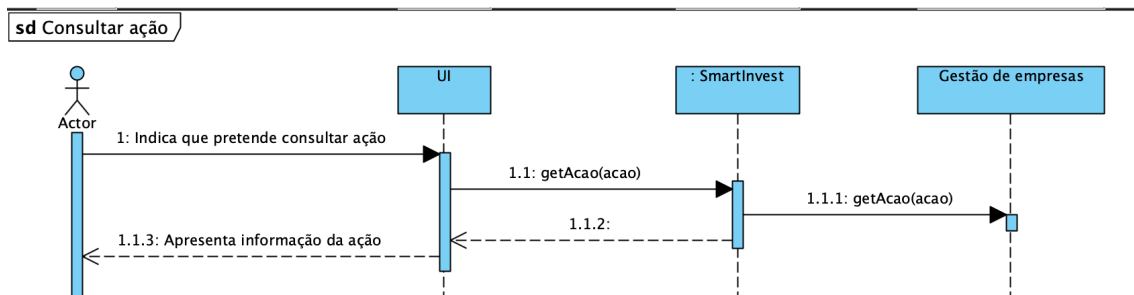


Figura 36: Diagrama de Sequência - Consultar Ação

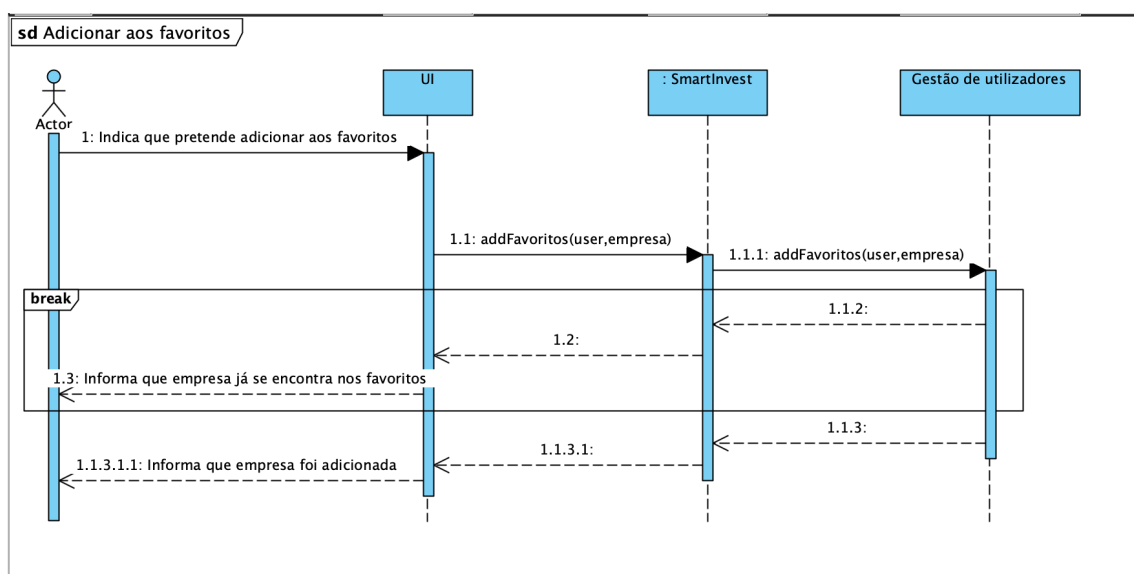


Figura 37: Diagrama de Sequência - Adicionar aos favoritos

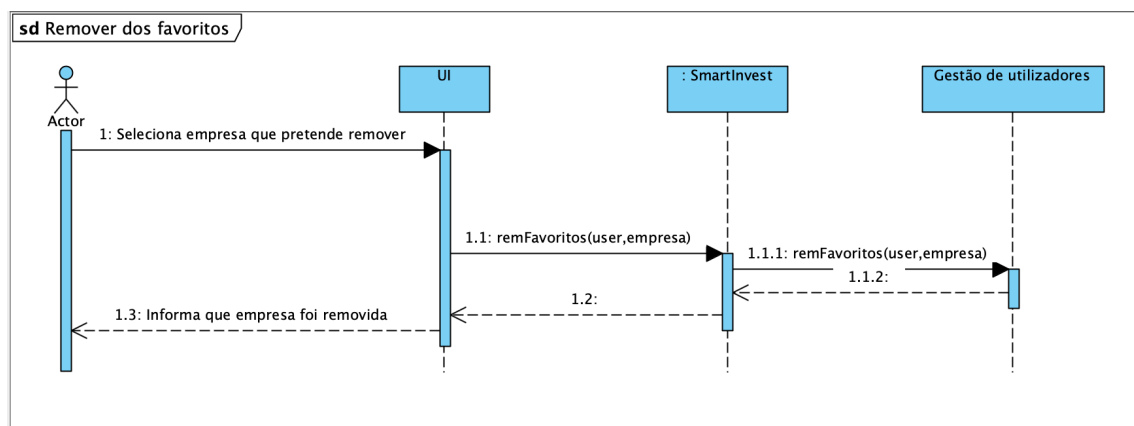


Figura 38: Diagrama de Sequência - Remover dos favoritos



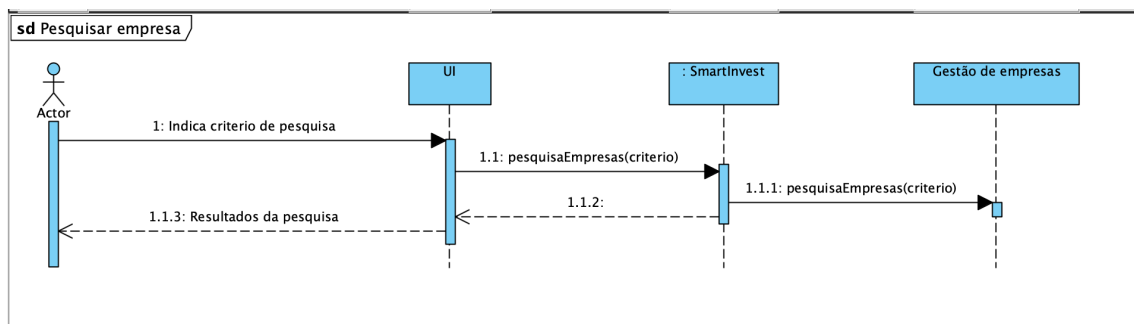


Figura 39: Diagrama de Sequência - Pesquisar Empresa

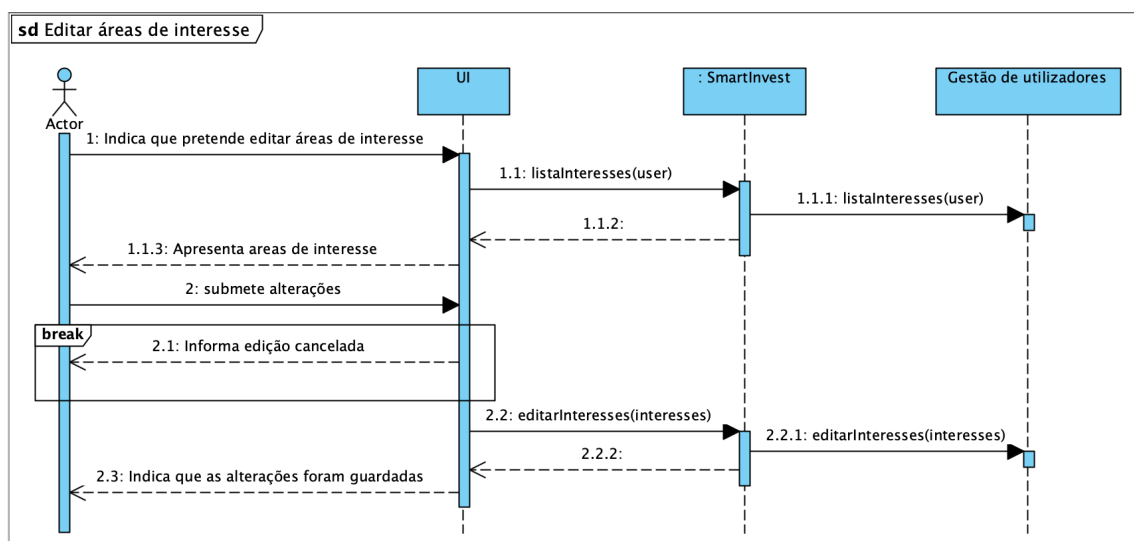


Figura 40: Diagrama de Sequência - Editar áreas de interesse

## 9 Diagrama de Classes

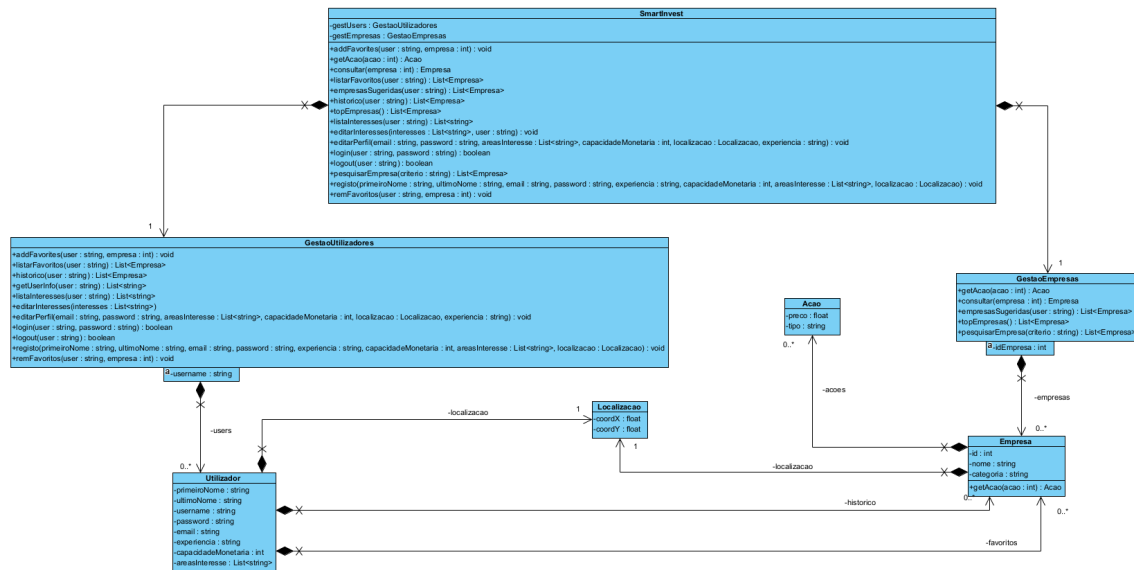


Figura 41: Diagrama de Classes

Partindo do modelo de domínio e da especificação dos use cases já esquematizados, identificámos as principais entidades e, assim, as classes candidatas ao desenvolvimento da aplicação. Analisando o diagrama acima deduzimos que existem sete classes distintas:

- SmartInvest
- GestaoUtilizadores
- GestaoEmpresas
- Utilizador
- Empresa
- Acao
- Localizacao

Observando a classe principal(SmartInvest), verificamos que esta é a classe que irá gerir

toda a nossa aplicação. Desta forma, apresenta como variáveis de instância as classes que gerem os os Utilizadores e as Empresas.

A classe GestaoUtilizadores contém os métodos necessários à gestão dos utilizadores, como tal, tem como variável de instância um map de utilizadores, que armazena estes. Deste modo a classe GestaoUtilizadores consegue obter e alterar informação dos vários Utilizadores. A classe GestaoEmpresas atua da mesma forma que a classe GestaoUtilizadores, mas para as empresas. Tem como variável de instância um map de empresas, que as armazena. Assim, consegue obter informação das várias empresas.

A classe Utilizador possui como variáveis de instância primeiroNome, ultimoNome, username, email, password, experiencia, capacidadeMonetaria, areasInteresse e localizacao. Ainda, tem também duas listas de empresas, uma com as empresas favoritas do Utilizador e outra com as empresas que o utilizador já visitou. Dão pelo nome de favoritos e historico, respetivamente.

A classe Empresa tem como variáveis de instância o nome, a localizacao e o id. Contém também uma lista de ações(acoes), à qual poderá ir obter informações sobre estas.

A classe Localizacao possui como variáveis de instância as coordenada que definem uma localização.

Por último, a classe Acao possui a informação sobre as ações. Como variáveis de instância apresenta o preco e o tipo.

## 10 Máquina de Estados

Prosseguindo agora para a interface da nossa aplicação, isto é, a parte visível para o Utilizador, é importante explicitar detalhadamente o funcionamento desta e quais as funcionalidades disponíveis. Assim, de forma a representar todas as formas de interação com a interface disponíveis para o Utilizador no momento da utilização da aplicação, elaboramos um conjunto de máquinas de estado.

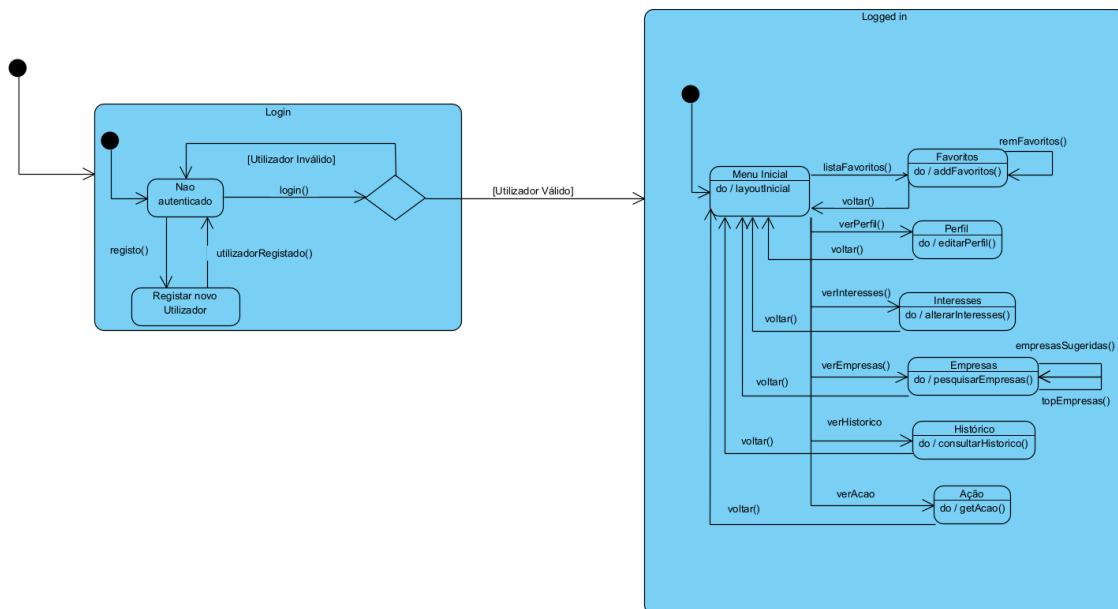


Figura 42: Maquina de Estado

# 11 Base de Dados

## 11.1 Análise do Caso de Estudo

A elaboração de uma base de dados é um dos elementos fundamentais no desenvolvimento da nossa aplicação. Nesta, serão armazenados todos os dados relativos aos utilizadores, ações, empresas e mercados. Assim, definimos cada entidade que vai permanecer na nossa base de dados.

- **Utilizador** - Esta entidade representa cada utilizador da aplicação e inclui toda a informação do seu perfil.
- **Empresa** - Esta entidade retrata uma empresa e engloba toda a informação relativa a essa empresa.
- **Mercado** - Esta entidade incorpora toda a informação relativa a um mercado de ações.
- **Ação** - Esta entidade representa a informação de uma ação a uma determinada hora do dia.

## 11.2 Modelo Conceptual

Após a análise de requisitos e do caso de estudo, decidimos partir para a modelação conceptual da nossa base de dados. O modelo conceptual representa a base de dados independente de detalhes físicos ou associados à sua implementação.

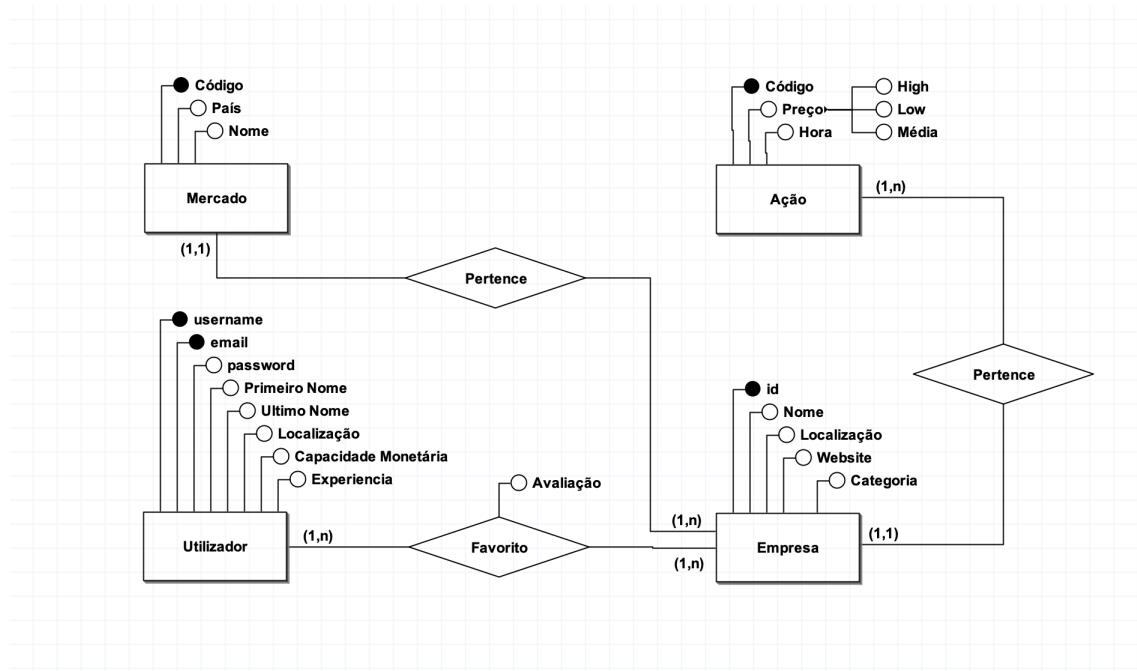


Figura 43: Modelo Conceptual

## 11.3 Modelo Lógico

Depois da modelação conceptual da base de dados, partimos para a modelação lógica.

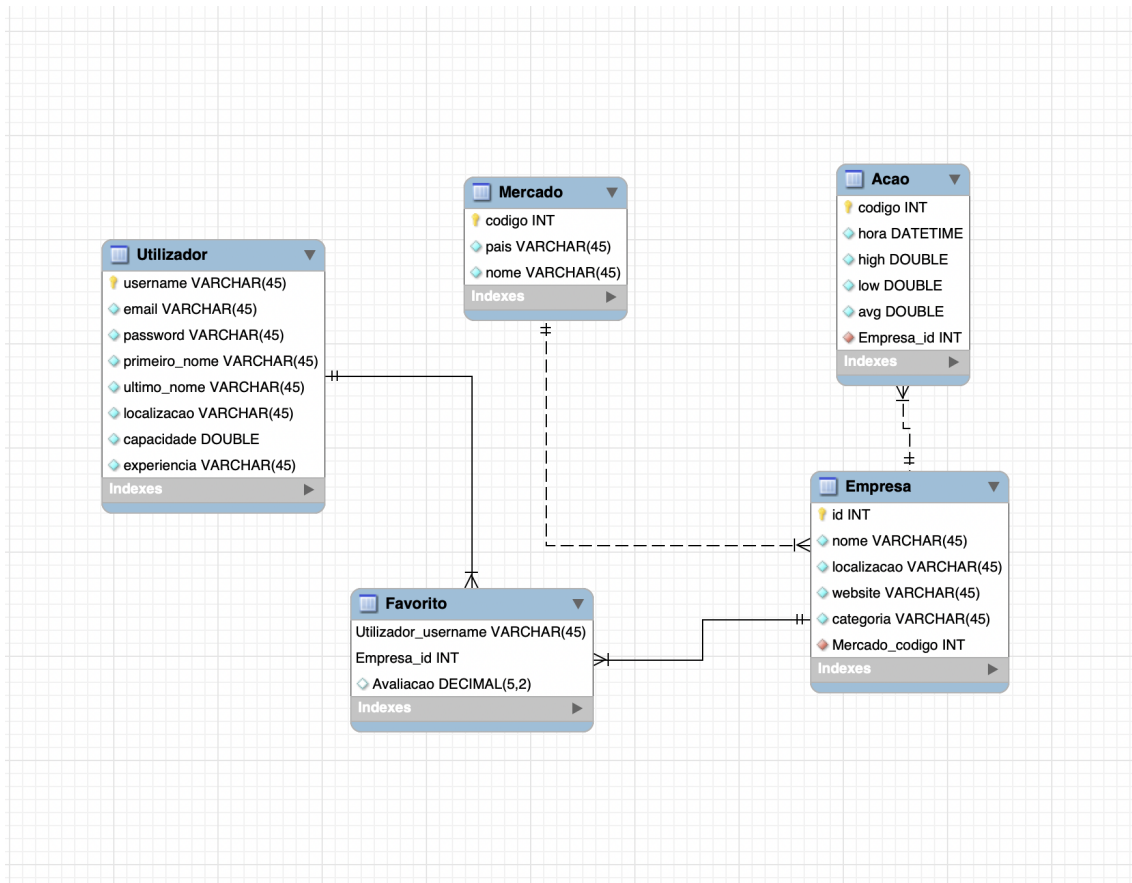


Figura 44: Modelo Lógico

## 11.4 Estimativa do espaço em disco e taxa de crescimento da base de dados

Entidade	Atributo	Tipo de Dados	Tamanho	Ocorrências	Subtotal
Utilizador	username	VARCHAR(45)	46	5000	230000
	email	VARCHAR(45)	46		230000
	password	VARCHAR(45)	46		230000
	primeiro_nome	VARCHAR(45)	46		230000
	ultimo_nome	VARCHAR(45)	46		230000
	localizacao	VARCHAR(45)	46		230000
	capacidade	DOUBLE	8		40000
	experiencia	VARCHAR(45)	46		230000
Favorito	Utilizador_username	VARCHAR(45)	46	25000	1150000
	Empresa_id	INT	4		100000
	Avaliacao	DECIMAL(5,2)	5		125000
Empresa	id	INT	4	10000	40000
	nome	VARCHAR(45)	46		460000
	localizacao	VARCHAR(45)	46		460000
	website	VARCHAR(45)	46		460000
	categoria	VARCHAR(45)	46		460000
	Mercado_codigo	INT	4		40000
Mercado	codigo	INT	4	10	40
	pais	VARCHAR(45)	46		460
	nome	VARCHAR(45)	46		460
Acao	codigo	INT	4	100000	400000
	hora	DATETIME	8		800000
	high	DOUBLE	8		800000
	low	DOUBLE	8		800000
	avg	DOUBLE	8		800000
	Empresa_id	INT	4		400000
Total	-				8945960

Tabela 2: Estimativa do espaço em disco da base de dados

Após uma análise do possível número de utilizadores e quantidade de mercados e ações da nossa base de dados, decidimos criar uma tabela que nos auxiliasse a calcular o espaço que esta ocuparia em disco. Assim, chegamos à conclusão que esta iria ocupar 8.94 Megabytes e que o seu crescimento anual seria de 250%.

Ano 1	8945960
Ano 2	22364900
Ano 3	55912250

Tabela 3: Estimativa do crescimento da base de dados nos próximos 3 anos



## 12 Interface

Neste capítulo iremos apresentar os protótipos para a interface da nossa aplicação. Toda a sua implementação teve como base um design minimalista, fácil de utilizar e apelativo ao utilizador.

Assim, começamos por desenhar a página de Sign In. Nesta página apresentamos o logótipo da aplicação em grande escala, acompanhado dos campos de username e password. Além disso, temos também os campos para recuperar password e criar conta.

Após o Sign In na aplicação, somos levados para a Página Principal. Ao aceder a esta página, o utilizador terá acesso às tendências no mercado local (Portugal, no nosso caso) e no mercado Americano. A partir desta página será possível aceder à páginas de utilizador através do menu suspenso e de ação e empresa através da barra de pesquisa.

Em cada uma das três páginas referidas anteriormente apresentamos informação pertinente sobre cada uma das entidades a que esta se refere.

# 12.1 Sign In



Figura 45: Página de Sign In

# 12.2 Página Principal

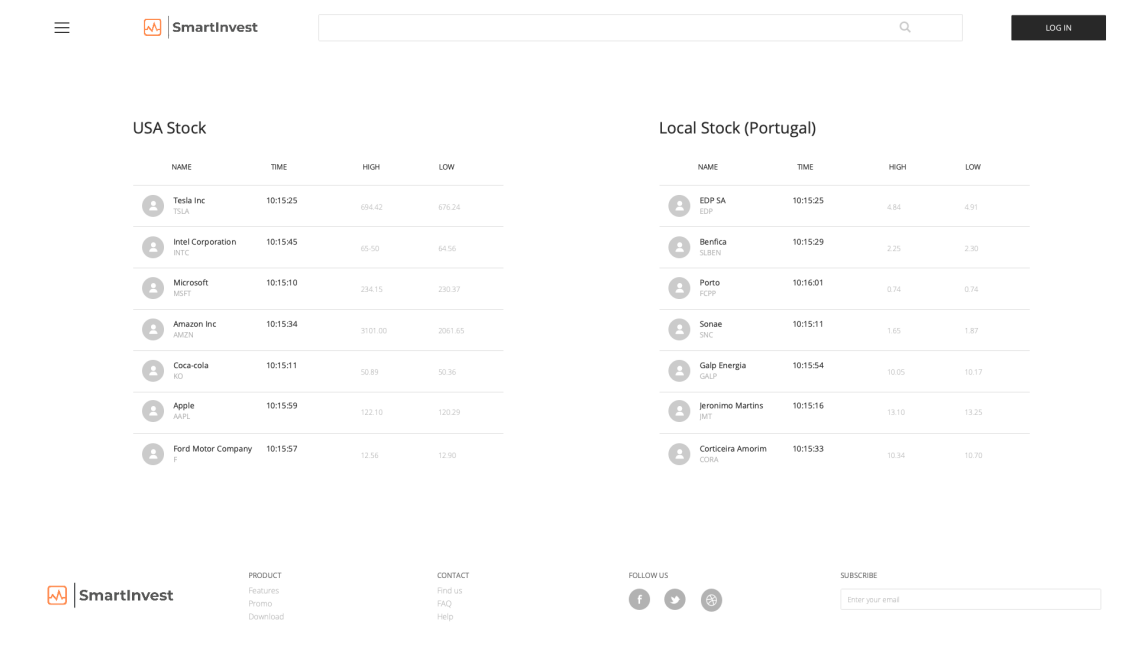


Figura 46: Página Principal

## 12.3 Página de Ação

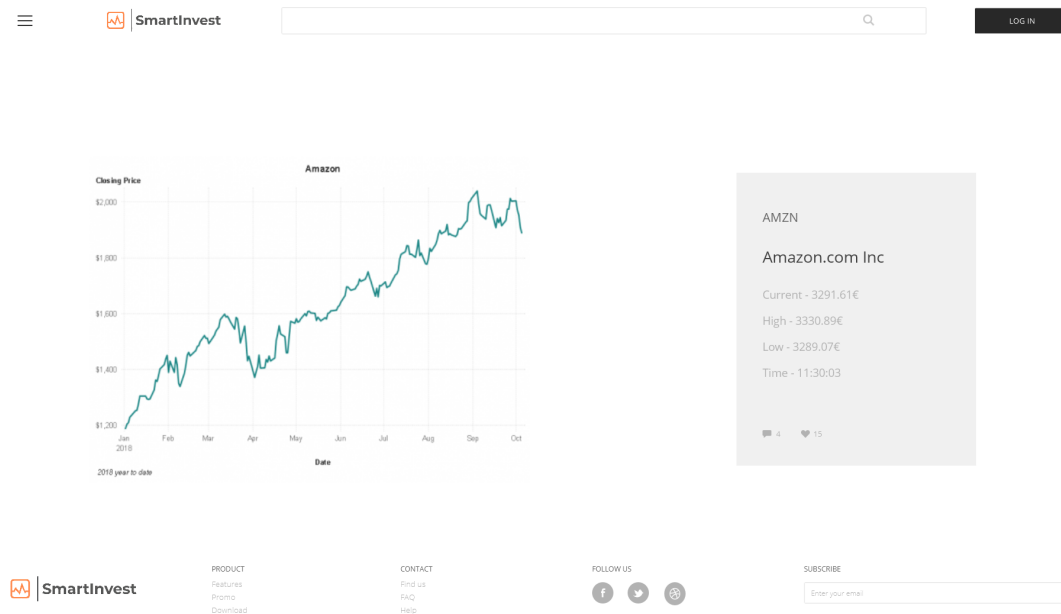


Figura 47: Página de Ação

## 12.4 Página de Utilizador

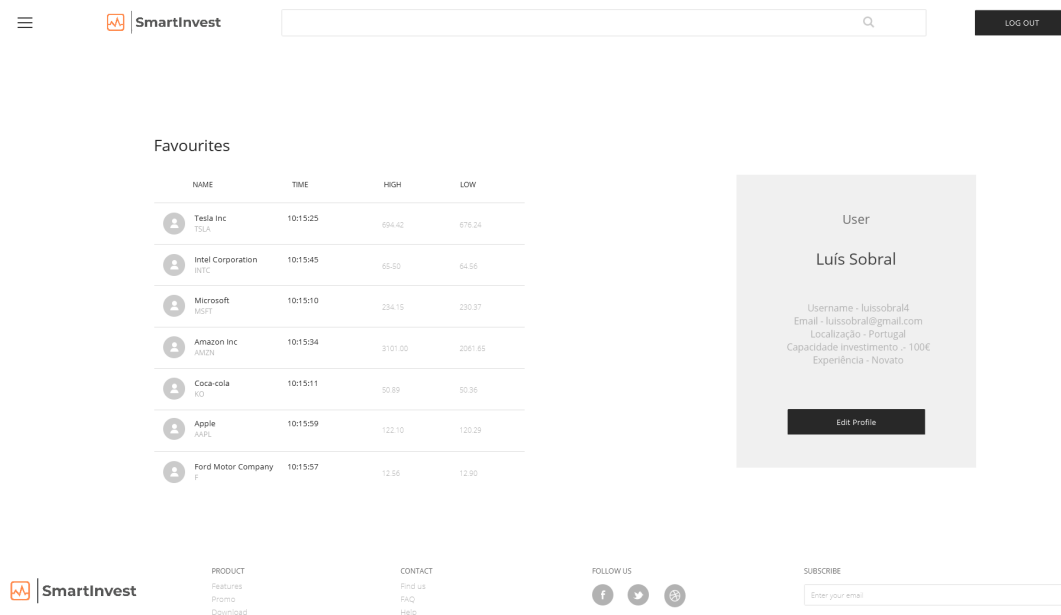


Figura 48: Página de Utilizador

## 12.5 Página de Empresa

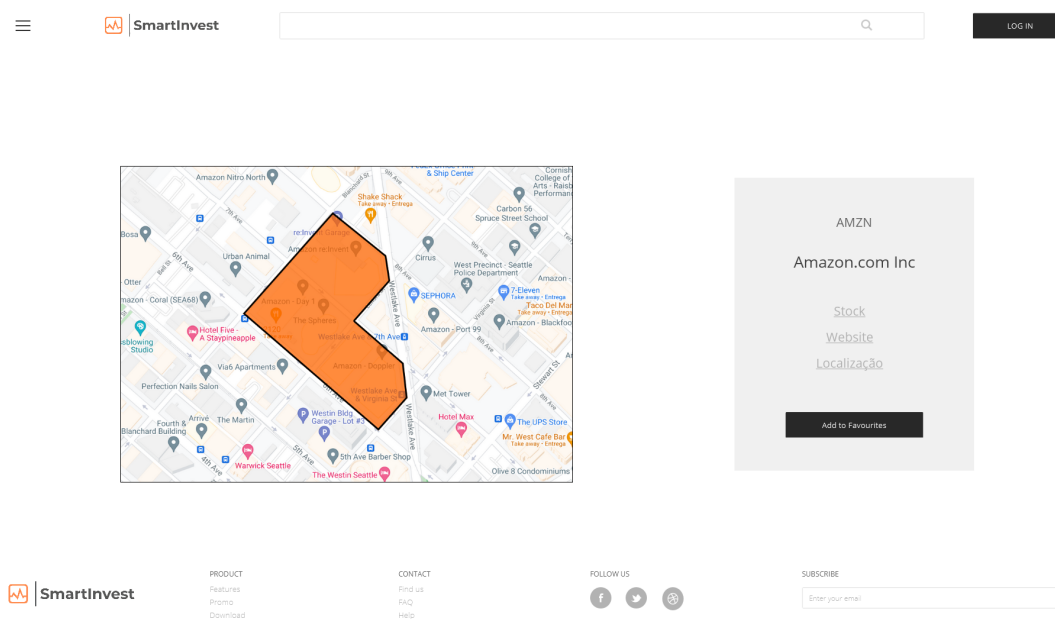


Figura 49: Página de Empresa

## 13 Implementação

Em seguida será apresentada a fase de implementação da aplicação que segue as funcionalidades e os requisitos acima descritos. Ainda, é de referir que de modo a conseguir uma implementação consistente e correta manipulação da aplicação foi de extrema importância a investigação acerca das ferramentas e recursos que seriam utilizados.

### 13.1 Arquitetura da Aplicação e Ferramentas Utilizadas

A arquitetura utilizada na implementação da nossa aplicação foi a ASP.NET MVC. Como tal, a aplicação encontra-se dividida em três componentes: Models, Views e Controllers.

Relativamente à componente dos modelos, caracteriza toda a lógica da camada de dados. Através do uso de DAO's, é onde o armazenamento e recuperação dos objetos/dados referentes aos estados da aplicação é realizado.

As views, tal como o nome indica, é a componente que lida com a interação e informação apresentada ao utilizador, ou seja, é a interface do utilizador da aplicação.

Por último, os controllers representam a componente que consegue gerir a interação entre aplicação e utilizador, isto é, através das views obtém o input do utilizador, processa a informação desse mesmo input recorrendo aos models e, por fim, mostra o output produzido ao utilizador recorrendo, novamente, às views.

A opção por esta arquitetura advém do facto de ser uma arquitetura simples e que proporciona uma divisão mais facilitada do trabalho que seria desenvolvido pelos diversos elementos da equipa.

Também, de modo a aceder à informação presente na base de dados de forma segura e organizada, definimos DAO's, capazes estes de efetuar operações CRUD.

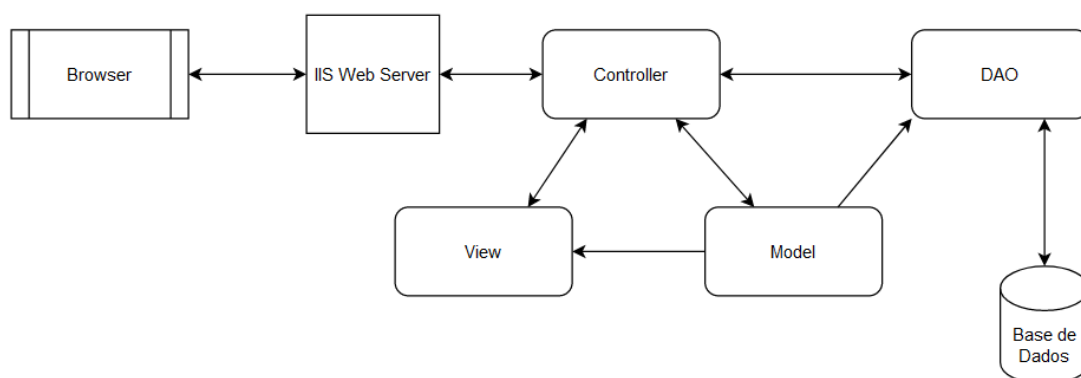


Figura 50: Arquitetura da Aplicação

## 13.2 Ligação à base de dados

Com vista a obter os Models, foi utilizado o Microsoft Visual Studio como IDE. Este software permite-nos conectar à base de dados de forma simples dado que, recorrendo ao utilizador criado no SSMS, o código necessário para cada tabela de base de dados é gerado automaticamente.

## 13.3 Preenchimento da Base de Dados

De modo a obter um próprio funcionamento da aplicação foi necessário proceder ao preenchimento da base de dados. O povoamento tomou proveito da versatilidade do sistema de gestão de base de dados, onde foi criada uma tabela cujas colunas possuem os nomes dos atributos e as linhas os respetivos dados. Este preenchimento seguiria o procedimento de obter dados de uma API externa(que chegariam em formato JSON) e, através de um parser, distribuir os dados pelas respetivas tabelas e, por conseguinte, colunas e linhas. De modo a obter, inserir, apagar ou alterar dados das tabelas da base de dados foram elaboradas algumas queries.

No entanto, a equipa não conseguiu conectar-se à API externa, pelo que, o povoamento foi realizado "manualmente", isto é, obtemos os dados da API de forma artesanal, copiando os dados para um ficheiro, ao qual aplicamos o parser e, assim, procedemos ao povoamento da base de dados como referenciado anteriormente. A sintaxe segue exatamente o mesmo padrão quer os dados sejam inseridos manualmente ou inseridos via GET Request de uma Web API.

```

INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('SCT','Toyota Caetano Portugal, S.A.', 'EQUITY', 'webSite', 'Portugal', 'Portugues');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('SNG','Sonagi, S.G.P.S., S.A.', 'EQUITY', 'webSite', 'Portugal', 'Portugues');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ZONNF','Nos SGPS SA', 'Common Stock', 'webSite', 'Portugal', 'Portugues');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AMCG','ATA Creativity Global, Depositary Receipt', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AMCO','ATA Creativity Global', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AACQ','Artius Acquisition Inc.', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAL','American Airlines Group Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAME','Atlantic American Corporation', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAME','Atlantic American Corp', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAOI','Applied Optoelectronics Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAOI','Applied Optoelectronics, Inc.', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAOI','AAOI Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAPL','Apple Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAMH','Atlas Air Worldwide Holdings Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('AAXN','Axon Enterprise Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABCB','Ameris Bancorp', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABCL','Abcellera Biologics Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABCH','Abcam PLC', 'American Depositary Receipt', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABEO','Abeona Therapeutics Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABEO','Abeona Therapeutics Inc.', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABGI','ABG Acquisition Corp. I', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABIO','ARCA biopharma, Inc.', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABIO','ARCA biopharma Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABMD','ABIOMED Inc', 'Common Stock', 'webSite', 'United States', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABMD','Alirbio, Inc.', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');
INSERT INTO Empresa (empresa_id,nome,categoria,website,localizacao,mercado_codigo) VALUES('ABST','Absolute Software Corporation', 'EQUITY', 'webSite', 'United States of America', 'Dow Jones');

```

Figura 51: Povoamento da Base de Dados

## 13.4 Estrutura Inicial da Aplicação

Uma das principais vantagens da utilização do ASP.NET é a permissão de existência de uma página principal que, para cada tipo de utilizador (autenticado e não autenticado), consegue conjugar views (subpáginas).

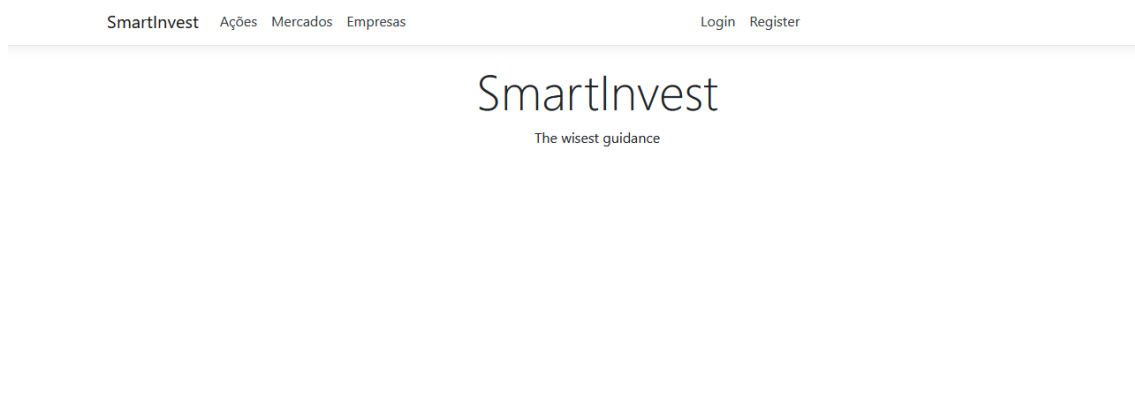


Figura 52: Layout Inicial

Iniciada a sessão, o utilizador é reencaminhado para o seu respetivo layout. Cada tipo de utilizador tem uma navigation bar representativa do tipo e, assim, consegue usufruir das funcionalidades a ele associadas.

## 13.5 Funcionalidades

### 13.5.1 Registrar Utilizador

Como seria de prever um Utilizador consegue registar-se na nossa aplicação, tornando-se, desta forma, um utilizador que se pode autenticar e aceder às funcionalidades reservadas apenas a clientes autenticados.

The screenshot shows the registration form for a new user in the SmartInvest application. The header includes the brand name 'SmartInvest' and navigation links for 'Ações', 'Mercados', and 'Empresas'. On the right side of the header are links for 'Login' and 'Register'. The form itself contains several input fields: 'username', 'password', 'email', 'primeiroNome' (first name), 'ultimoNome' (last name), 'experiencia' (experience, with a dropdown arrow), 'capacidadeMonetaria' (monetary capacity), and 'localizacao' (location). Below these fields is a 'Register' button, preceded by a small bullet point.

Figura 53: Layout da página de registo de um novo Utilizador

### 13.5.2 Iniciar Sessão

Estando previamente registado, um Utilizador consegue iniciar sessão na nossa aplicação, obtendo, deste modo, o acesso a todas as funcionalidades do sistema.

The screenshot shows the login form in the SmartInvest application. The header is identical to the registration page, with 'SmartInvest' and navigation links 'Ações', 'Mercados', and 'Empresas' on the left, and 'Login' and 'Register' links on the right. The login form includes 'Username' and 'Password' input fields. Below these fields is a 'Login' button, preceded by a small bullet point.

Figura 54: Layout de início de sessão



### 13.5.3 Consultar Empresas

Uma das funcionalidades essenciais da nossa aplicação é a consulta de empresas. Através desta funcionalidade o Utilizador tem acesso a diversas informações sobre as empresas, nomeadamente o nome, a categoria da empresa, o website desta, a sua localização e o mercado em que está inserida.

SmartInvest				Ações	Mercados	Empresas	Login	Register
Nome	Categoria	Website	Localização	Mercado				
ATA Creativity Global	Depository Receipt	webSite	United States	Dow Jones				
Artius Acquisition Inc.	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
American Airlines Group Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Atlantic American Corporation	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
Applied Optoelectronics Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
AAON Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Apple Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Atlas Air Worldwide Holdings Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Axon Enterprise Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Ameris Bancorp	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
AbCellera Biologics Inc	Common Stock	webSite	United States of America	Dow Jones				
Abcam PLC	American Depository Receipt	webSite	United States of America	Dow Jones				
Abeona Therapeutics Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
ABG Acquisition Corp. I	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
ARCA biopharma, Inc.	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
ABIOMED Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Airbnb, Inc.	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
Absolute Software Corporation	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
Allegiance Bancshares Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Arbutus Biopharma Corp	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				
Acies Acquisition Corp.	EQUITY	webSite	United States of America	Dow Jones				
ACADIA Pharmaceuticals Inc	Common Stock	webSite	United States	Dow Jones				

Figura 55: Layout da consulta de empresas

### 13.5.4 Consultar Ações

Da mesma forma que o utilizador consegue consultar as empresas também tem a possibilidade de consultar ações e, por conseguinte, consultar as suas informações. Informações estas que contêm o código da ação, a hora da última atualização do preço da ação, o preço mais elevado e o preço mais baixo que a ação já apresentou e, por fim, o preço médio da ação.

SmartInvest		Ações	Mercados	Empresas	Login Register	
Codigo	Hora	High	Low	Average		
AAON	07/06/2021 00:00:00	64,62	63,82	64,39		
AAPL	07/06/2021 00:00:00	126,305	124,85	126		
AAWW	07/06/2021 00:00:00	75,1	74,2501	74,38		
AAXN	07/06/2021 00:00:00	146,33	139,55	140,45		
ABCB	07/06/2021 00:00:00	57,33	56,3	56,5		
ABCL	07/06/2021 00:00:00	27,4603	25,62	25,8		
ABCM	07/06/2021 00:00:00	19,6158	19,2	19,28		
ABEO	07/06/2021 00:00:00	1,805	1,675	1,72		
ABIO	07/06/2021 00:00:00	3,7	3,58	3,58		
ABMD	07/06/2021 00:00:00	298,67001	290,32001	290,32001		
ABNB	07/06/2021 00:00:00	150,96001	146,39999	150,7157		
ABST	07/06/2021 00:00:00	14,07	13,78	14,07		
ABTX	07/06/2021 00:00:00	41,75	41,01	41,2		
ABUS	07/06/2021 00:00:00	3,44	2,975	2,9787		
ACAC	07/06/2021 00:00:00	10,01	9,97	9,99		
ACAD	07/06/2021 00:00:00	26,05	23,65	23,72		
ACAM	07/06/2021 00:00:00	5,52	5,03	5,07		
ACAMU	18/01/2021 00:00:00	13,8899	12,3006	13		
ACBA	07/06/2021 00:00:00	10	9,975	9,98		
ACBI	07/06/2021 00:00:00	28,8	28,33	28,36		

Figura 56: Layout da consulta de ações

### 13.5.5 Consultar Mercado

Por fim, o Utilizador também terá acesso à lista de mercados e, consequentemente, à sua informação. Esta informação representa o código do mercado, o país deste e o seu nome.

SmartInvest			Ações	Mercados	Empresas				Login	Register
Codigo			Pais			Nome				
Dow Jones			USA			Dow Jones				
Portugues			Portugal			PSI20				

Figura 57: Layout da consulta de mercados

## 13.6 Outras Funcionalidades

Com o desenvolvimento da nossa aplicação o Utilizador também teria acesso a outras que, por uma ou outra razão, não chegaram a ser implementadas, mas que se revelam as-saz importantes no que toca à implementação de todo o planeamento elaborado nas fases anteriores. Como tal, passamos a explicar como se procederia à sua implementação. Estas funcionalidades sintetizavam-se em o utilizador conseguir editar o seu perfil, consultar as suas empresas favoritas, bem como adicionar e remover empresas dessa mesma lista, pesquisar por uma empresa em específico, consultar as empresas sugeridas e o histórico de pesquisa, con-

sultar o top de subidas/descidas (em termos de preço) das ações e seria notificado quando o preço de uma ação de uma empresa favorita variasse de forma relevante.

A *Edição do Perfil* consistiria no simples alterar da informação presente na tabela associada ao utilizador na base de dados, através de um UPDATE.

A *Consulta das Empresas Favoritas* seguiria o mesmo processo que a consulta das empresas, mercados e ações, ou seja, seguiria uma listagem da informação presente na tabela de favoritos associada ao Utilizador na base de dados. A *Adição e Remoção* de empresas da categoria de favoritos consistiria num mero uso das operações DELETE e INSERT INTO no sistema de gestão da base de dados.

De modo a conseguir realizar a *Pesquisa de uma Empresa*, procederíamos à elaboração de uma querie no sistema de gestão da base de dados que consistiria em limitar as empresas às que satisfizessem o critério de procura estabelecido.

A *Consulta de Top de Subidas/Descidas* seguiria o procedimento de que, de cada vez que fosse feita atualização da informação, a aplicação compararia o preço atual das ações com o preço que estas tinham na atualização anterior e criaria uma lista, devidamente ordenada, das ações com maior oscilação do preço. Aquando da comparação do preço atual com o anterior das ações, caso a ação pertencesse a uma empresa favorita do utilizador e a variação do preço fosse relevante, o utilizador seria notificado desse mesmo acontecimento.

O Utilizador também teria *Acesso ao Histórico de Pesquisa*, sendo este possibilitado com a criação de uma estrutura com limite de informação, que ao atingir esse mesmo limite eliminaria a pesquisa mais antiga e inseria a nova.

Por último, o Utilizador poderia *Requirir uma Lista de Empresas Sugeridas*, que seria obtida através de uma querie ao sistema de gestão da base de dados, onde a informação das áreas de interesse do utilizador seria comparada com a informação presente na tabela associada às empresas.

## 14 Conclusões e Trabalho Futuro

Na primeira Fase começamos por planear uma ideia para uma aplicação que se pudesse aplicar às necessidades do mercado dos tempos atuais. Após isso, começamos a adaptá-lo à mão de obra existente, mantendo sempre os pés no chão e nunca subvalorizando todo o trabalho que uma aplicação de software bem desenvolvida requer.

Na fase subsequente avançamos na planificação, tendo como objetivo o estabelecimento de todas as aplicabilidades a desenvolver, de forma a satisfazer ao máximo o nosso utilizador, tendo sempre em máxima consideração as duas vertentes do sistema (*developer* e utilizador). Elaboramos ainda vários diagramas necessários para uma melhor organização e delineamento.

Com o culminar de todo o trabalho desenvolvido ao longo dos últimos meses, sentimos, efetivamente, o efeito que toda a planificação teve na hora do desenvolvimento, coordenando todos os recursos disponíveis entre os diversos elementos do grupo da maneira mais eficiente possível, aumentando imenso a produtividade.

Infelizmente, não atingimos os resultados que tínhamos em mente, não conseguindo implementar algumas das funcionalidades idealizadas. No que diz respeito às plataformas propostas, sentimos que eram, de facto, extremamente interessantes e ficamos com um ligeiro sentimento agri-doce, no sentido em que o tempo de ambientação às mesmas foi maior do que aquilo que prevíamos e isso limitou bastante o produto final. Estamos certos que com mais algum tempo de desenvolvimento esta aplicação teria um desfecho bastante mais risonho e, provavelmente, com algumas funcionalidades extra que ainda nem teríamos contemplado anteriormente.

Atribuímos assim um balanço positivo a todo o projeto, visto que este se trata de um trabalho contínuo e o grupo foi extremamente consistente durante todo o semestre e isso é visível não só nesta fase como nas anteriores. Levamos desta jornada uma grande aprendizagem não só com todos os conhecimentos adquiridos mas também, e principalmente, com todas as *soft skills* fortalecidas, que sem dúvida são um ponto importantíssimo, para quatro alunos que têm em vista uma entrada no mercado de trabalho já "ao virar da esquina".