

Universidade do Minho



Departamento de Informática

Desenvolvimento de Sistemas de Software

ConfiguraFácil

(Configurador de automóveis)

A78485



**Diogo
Araújo**

A78957



**Diogo
Nogueira**

A78824



Mariana Lino

A76867



Sarah Tiffany

Relatório Final do Projeto

Índice

1.	Objetivos do enunciado proposto	6
2.	Modelação em Diagramas UML	7
2.1.	Análise de Requisitos.....	7
2.1.1.	Modelo de Domínio	7
2.1.2.	Modelo de <i>Use Case</i> e as suas especificações.....	8
2.2.	Modelação Estrutural	20
2.2.1.	Diagrama de Classes	20
2.2.2.	Diagrama de Packages.....	22
2.3.	Modelação Comportamental.....	24
2.3.1.	Diagramas de Máquinas de Estado	24
2.3.2.	Diagrama de Atividade.....	30
2.4.	Modelação Interação.....	31
2.4.1.	Diagrama de Sequência de Sistema	31
2.4.2.	Diagrama de Sequência de Subsistema	38
3.	Implementação.....	46
3.1.	Idealização da Interface.....	46
3.2.	Interface Final	49
3.3.	Organização Camadas Aplicação	57
3.4.	Base de Dados	58
4.	Análise Crítica e Discussão dos Resultados.....	60

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de Domínio	7
Figura 2 - Diagrama de Use Cases	8
Figura 3 - Diagrama de Classes	21
Figura 4 - Diagrama de Packages	22
Figura 5 - Diagrama de Packages (Ampliação relação data-business)	23
Figura 6 - Diagrama de Estado ConfiguraFácil	24
Figura 7 - Diagrama de Estado Solicitar uma Configuração	25
Figura 8 - Diagrama de Estado Configurar a Base	26
Figura 9 - Diagrama de Estado Configuração Ótima	26
Figura 10 - Diagrama de Estado Escolha de Pacote	27
Figura 11 - Diagrama de Estado Configurar o Interior	27
Figura 12 - Diagrama de Estado Configurar o Exterior	28
Figura 13 - Diagrama de Estado Efetuar Pagamento	28
Figura 14 - Diagrama de Estado Consultar Stock	29
Figura 15 - Diagrama de Estado Gerir Stock	29
Figura 16 - Diagrama de Atividade Solicitar uma Configuração	30
Figura 17 - Diagrama de Sequência de Sistema Login	31
Figura 18 - Diagrama de Sequência de Sistema Logout	31
Figura 19 - Diagrama de Sequência de Sistema Solicitar uma Configuração	32
Figura 20 - Diagrama de Sequência de Sistema Configuração Ótima	33
Figura 21 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar a Base	33
Figura 22 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar o Interior	34
Figura 23 - Diagrama de Sequência de Sistema Escolha de Pacote	34
Figura 24 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar o Exterior	35
Figura 25 - Diagrama de Sequência de Sistema Consultar Stock	36
Figura 26 - Diagrama de Sequência de Sistema Efetuar Pagamento	36
Figura 27 - Diagrama de Sequência de Sistema Gerir Stock	37
Figura 28 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar a Base	38
Figura 29 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configuração Ótima	39
Figura 30 - Diagrama de Sequência de Subsistema Escolha de Pacote	40
Figura 31 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar o Interior	41
Figura 32 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar o Exterior	42
Figura 33 - Diagrama de Sequência de Subsistema Efetuar Pagamento	43
Figura 34 - Diagrama de Sequência de Subsistema Consultar Stock	44
Figura 35 - Diagrama de Sequência de Subsistema Gerir Stock	45
Figura 36 - Menu Principal ConfiguraFácil (Interface Inicial)	46
Figura 37 - Menu Escolha de Pacote (Interface Inicial)	47

Figura 38 - Menu Configurar a Base (Interface Inicial)	47
Figura 39 - Menu Configuração Ótima (Interface Inicial).....	47
Figura 40 - Menu Configurar o Exterior (Interface Inicial)	47
Figura 41 - Menu Configurar o Interior (Interface Inicial).....	47
Figura 42 – Menu Consultar Stock (Interface Inicial)	48
Figura 43 – Menu Gerir Stock (Interface Inicial).....	48
Figura 44 – Menu Principal Administrador (Interface Inicial)	48
Figura 45 - Menu Efetuar Pagamento (Interface Inicial).....	48
Figura 46 - Menu Principal ConfiguraFácil.....	49
Figura 47 - Menu Escolha do Modelo.....	50
Figura 48 – Menu Configuração Base	51
Figura 49 - Menu Escolha de Pacote.....	52
Figura 50 - Menu Configuração Ótima.....	52
Figura 51 - Menu Configurar o Exterior	53
Figura 52 - Menu Configurar o Interior	53
Figura 53 – Menu Efetuar Pagamento	54
Figura 54 – Menu Principal Administrador	55
Figura 55 – Menu Consultar Stock	56
Figura 56 – Menu Gerir Stock.....	56
Figura 57 - Classes dos Package business e data	57
Figura 58 - Classes do Package presentation	57
Figura 59 - Base de Dados.....	59

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Especificação Use Case Solicitar uma Configuração	10
Tabela 2 - Especificação Use Case Configurar a Base	10
Tabela 3 - Especificação Use Case Configuração Ótima	11
Tabela 4 - Especificação Use Case Escolha de Pacote	12
Tabela 5 - Especificação Use Case Configurar o Interior	13
Tabela 6 - Especificação Use Case Configurar o Exterior	15
Tabela 7 - Especificação Use Case Efetuar Pagamento	15
Tabela 8 - Especificação Use Case Login	16
Tabela 9 - Especificação Use Case Logout	17
Tabela 10 - Especificação Use Case Consultar Stock.....	18
Tabela 11 - Especificação Use Case Gerir Stock	19

1. Objetivos do enunciado proposto

O objetivo deste trabalho prático passa pelo desenvolvimento de um Sistema que seja capaz de gerir todo o processo de configuração da compra de um carro. A ideia passa por demonstrar as várias fases necessárias a efetuar um *software* desde a sua conceção, passando pela especificação feita em linguagem UML e futuramente a sua implementação em Java.

Para que existisse um bom entendimento e um desenvolvimento cada vez mais progressivo daquilo que seria a nossa aplicação, começou-se por produzir uma análise de requisitos de modo a suportar toda a síntese que nos levaria à solução final. Para isso, contruímos um modelo de Domínio e um modelo de *Use Case*, com o seu diagrama e as respetivas especificações. Com o desenvolvimento destes três pilares da análise de requisitos existiu uma captura das entidades do problema e os relacionamentos entre as mesmas, ajudando a raciocinar sobre o mesmo. Definiu-se também o comportamento do Sistema, apreendendo as suas condições funcionais. Com as duas modelações, delineamos logo o conjunto dos possíveis comportamentos para os utilizadores da nossa aplicação bem como as exceções prováveis ocorrer durante todo o processo de configuração de um automóvel.

Estando os requisitos despachados, foi necessário pensar mais além no que diz respeito ao futuro *source code* da nossa aplicação, agora de um modo estrutural. Para isso, modelou-se um diagrama de Classes, tendo como ponte o Modelo de Domínio anteriormente definido. Através desta modelação, especificaram-se quais as classes possíveis a serem desenvolvidas, os seus respetivos métodos e também as suas instâncias. Este diagrama é realizado tendo já em mente a ideia geral do funcionamento do *ConfiguraFácil* e é acompanhado de um diagrama de Packages que estabelece a conexão entre as várias camadas da nossa aplicação.

Deixando o pensamento de como seria a estrutura da aplicação, teve de existir uma modelação que representasse sob a forma de diagramas toda a parte comportamental do programa. Estando analisados os requisitos e modelada a estrutura, recorreu-se a novos diagramas como os diagramas de Máquina de Estado e Atividade que ajudaram a esboçar como se criaria toda a interface e relações entre as funcionalidades do Cliente e Administrador. Já com os diagramas de Sequência consegue-se ir mais a fundo no que toca às várias funcionalidades do programa e nos sistema e subsistemas do mesmo.

Todos estes tipos de modelações, pensadas de forma sequencial, preparam e consequentemente facilitam na realização de todo o código do nosso *ConfiguraFacil*.

2. Modelação em Diagramas UML

2.1. Análise de Requisitos

Neste relatório, existe uma modelação que é imprescindível para a execução do projeto passando por analisar diversas partes do projeto utilizando a linguagem *UML* (*Unified Modeling Language*) de forma a conseguir esse propósito.

Nesta etapa do relatório iremos analisar os requisitos “necessários” para o projeto utilizando para isso três modelos UML (e as suas especificações) que se seguirão nos próximos subcapítulos.

2.1.1. Modelo de Domínio

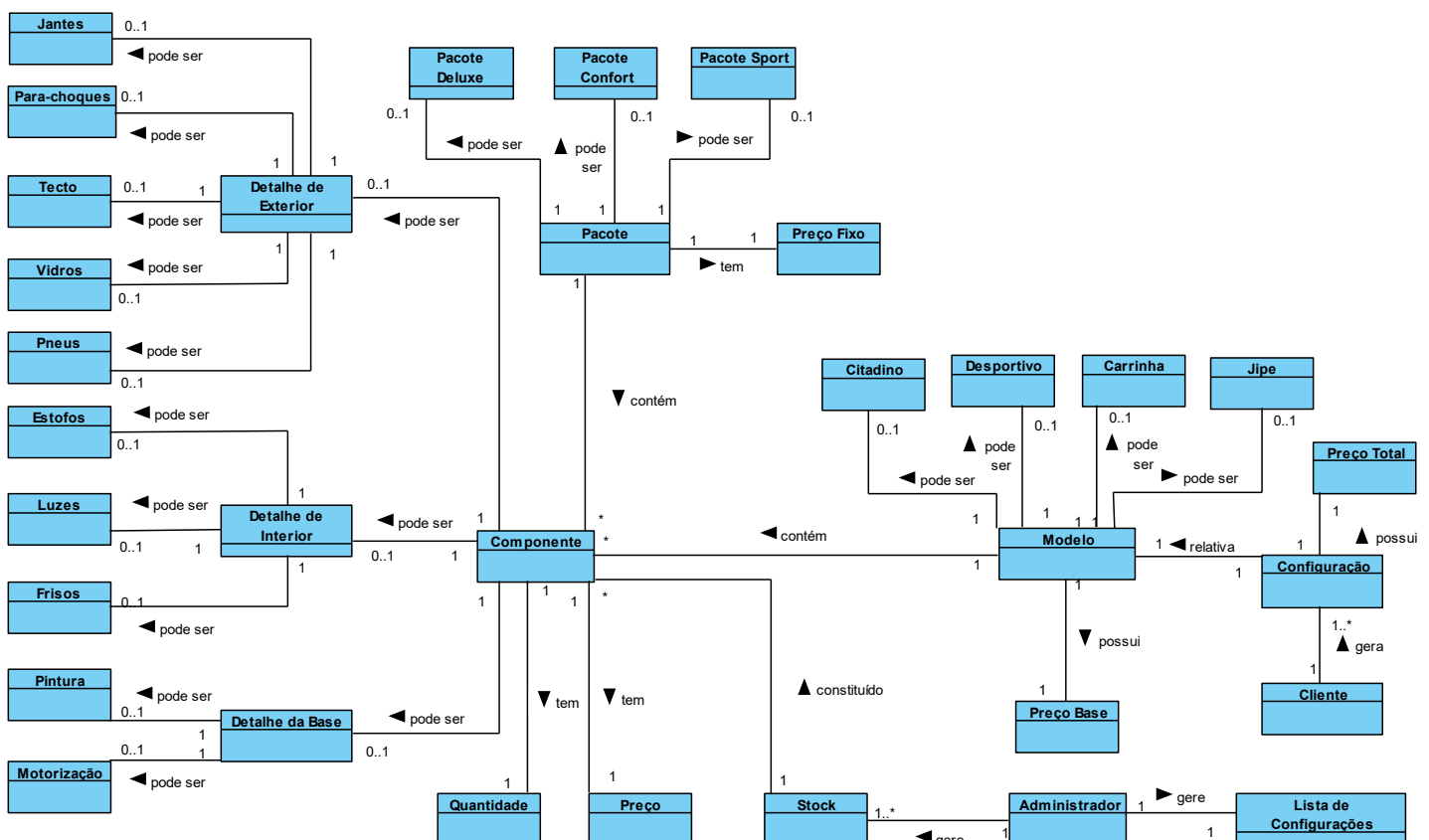


Figura 1 - Modelo de Domínio

Neste Modelo de Domínio temos as mais diversas entidades e todos os relacionamentos que o *ConfiguraFácil* se liga, listando as várias fases do programa, desde a fase do administrador e a sua gestão do *stock* dos componentes, passando pela configuração do carro e as suas várias fases de escolha de componentes/pacotes e terminando na fase do cliente e as suas várias opções de pagamento da configuração que efetuou.

2.1.2. Modelo de *Use Case* e as suas especificações

Nesta parte do relatório temos a modelação dos *Use Case*, tanto o diagrama principal como as variadas especificações dos mesmos, que serão posteriormente detalhadas.

Como podemos verificar no diagrama apresentado de seguida, temos 2 atores na nossa aplicação *desktop*: o Cliente e o Administrador. O Cliente acede a um *Use Case* principal que inclui de forma modularizada, várias partes do nosso programa de forma a tornar o *software* mais dividido e facilitar as diversas etapas correspondentes à configuração do automóvel. O Administrador pode efetuar o login e o *logout*, assim como encomendar componentes e consultar stock.

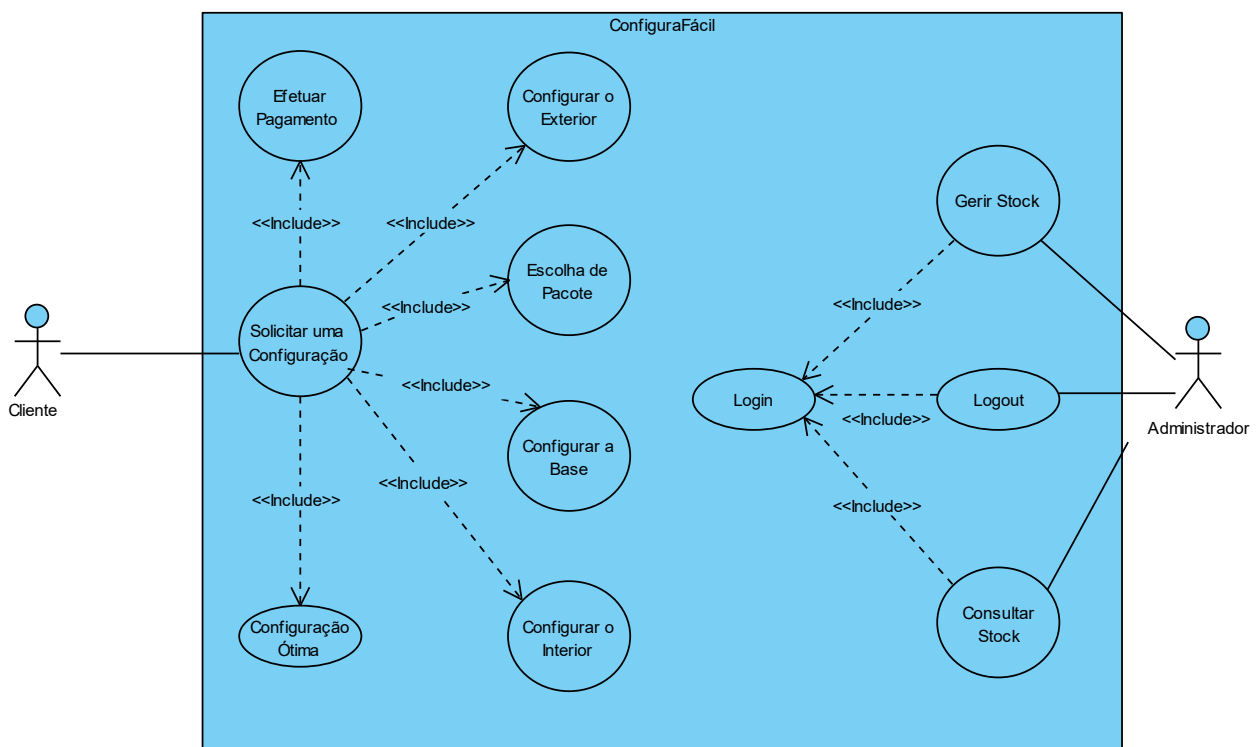


Figura 2 - Diagrama de Use Cases

Use Case: Solicitar uma Configuração		
Autor	Tifany Silva, Mariana Lino, Diogo Nogueira, Diogo Araújo	
Data	07/11/2018	
Descrição	O Utilizador pretende configurar o carro.	
Pré-Condição	O Utilizador solicita uma configuração.	
Pós-Condição	A configuração do carro é efetuada com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Apresenta os modelos disponíveis e respetivos preços bases.
	2. Escolhe um modelo.	
		3. Valida e guarda o modelo escolhido.
	4. <<include>> Configurar Base.	
		5. Questiona se pretende usufruir da configuração ótima.
	6. Indica que não pretende usufruir.	
		7. Questiona se pretende usufruir da configuração por pacotes.
	8. Indica que não pretende usufruir.	
	9. <<include>> Configurar Interior.	
	10. <<include>> Configurar Exterior.	
		11. Demonstra a configuração escolhida e procede ao pagamento.
	12. <<include>> Efetuar Pagamento.	
		13. Informa que o pagamento foi efetuado com sucesso e finaliza todo o processo.
Alternativa 1 [Pretende usufruir de Configuração ótima] (passo 6)	6.1. Indica que pretende usufruir da configuração ótima.	
	6.2. <<include>> Configuração ótima	
		6.2. Regressa a 11.
Alternativa 2 [Pretende usufruir da configuração por pacotes] (passo 8)	8.1. Indica que pretende usufruir da configuração por pacotes.	
	8.2. <<include>> Escolha de Pacote	
		8.3. Regressa a 11.

Exceção 1 [Cancelamento da configuração] (passo 11)	11.1. Informa que pretende cancelar a configuração.	
		11.2 Cancela a configuração.

Tabela 1 - Especificação Use Case Solicitar uma Configuração

Use Case: Configurar a Base		
Autor	Diogo Araújo	
Data	06/11/2018	
Descrição	Utilizador preenche os dados necessários, de forma a escolher a base do carro que deseja encomendar e configurar.	
Pré-Condição	Utilizador solicita a configuração da base, tendo já escolhido o modelo.	
Pós-Condição	Escolha da base do carro efetuada com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Demonstra as motorizações disponíveis e respetivos preços.
	2. Escolhe a motorização que pretende para a configuração do carro.	
		3. Valida e guarda a motorização escolhida.
		4. Apresenta as pinturas disponíveis e respetivos preços.
	5. Escolhe a pintura que pretende para a configuração do carro.	
		6. Valida e guarda a pintura escolhida.
	7. Aceita a configuração efetuada.	
		8. Finaliza a configuração base do carro.
Exceção 1 [Cancelamento da configuração] (passo 7)	7.1 Informa que pretende anular a configuração atual.	
		7.2 Cancela o processo da configuração base.

Tabela 2 - Especificação Use Case Configurar a Base

Use Case: Configuração Ótima		
Autor	Diogo Nogueira	
Data	08/11/2018	
Descrição	Utilizador solicita uma configuração adaptada perante as suas necessidades financeiras.	
Pré-Condição	Utilizador solicita uma configuração ótima, tendo já realizado a escolha do modelo e a configuração base.	
Pós-Condição	Configuração ótima gerada com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
	1. Indica que pretende gerar uma configuração adaptada ao seu orçamento.	
		2. Solicita o orçamento disponível.
	3. Indica o orçamento em causa.	
		4. Valida quantia.
		5. Gera todo o exterior e interior adaptados ao orçamento do utilizador.
Alternativa 1 [Quantia insuficiente] (passo 4)		6. Apresenta detalhadamente toda a configuração gerada.
		4.1. Informa que a quantia desejada pelo Utilizador impossibilita qualquer tipo de configuração.
Exceção 1 [Cancelamento da configuração ótima] (passo 6)		4.2. Regressa a 3.
	6.1. Informa que pretende cancelar a configuração ótima.	
		6.2. Encerra a configuração ótima.

Tabela 3 - Especificação Use Case Configuração Ótima

Use Case: Escolha de Pacote		
Autor	Diogo Nogueira	
Data	07/11/2018	
Descrição	Utilizador seleciona um pacote extra ao seu pacote base já configurado.	
Pré-Condição	Utilizador pretende escolher um pacote, tendo já realizado a escolha do modelo e a configuração base.	
Pós-Condição	Escolha do pacote do carro efetuada com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Demonstra todos os pacotes e os seus respetivos preços.
	2. Escolhe o pacote que pretende para a configuração do carro.	
		3. Valida e guarda o pacote escolhido.
		4. Informa que a configuração do pacote foi realizada com sucesso.
Exceção 1 [Cancelamento da escolha do pacote] (passo 3)	3.1. Informa que pretende cancelar a escolha do pacote.	
		3.2. Encerra o processo de escolha de pacotes.

Tabela 4 - Especificação Use Case Escolha de Pacote

Use Case: Configurar o Interior		
Autor	Mariana Lino Costa	
Data	07/11/2018	
Descrição	O Utilizador solicita uma configuração detalhada dos componentes do interior.	
Pré-Condição	Utilizador solicita uma configuração do Interior, tendo já realizado a escolha do modelo e a configuração base.	
Pós-Condição	Configuração do interior efetuada com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Demonstra os estofos disponíveis e respetivos preços.
	2. Escolhe o estofa que pretende para a configuração do carro.	
		3. Valida e guarda o estofa escolhido.
		4. Demonstra os frisos disponíveis e respetivos preços.

	5. Escolhe os frisos que pretende para a configuração do carro.	
		6. Valida e guarda os frisos escolhidos.
		7. Demonstra os pacotes de luzes disponíveis e respetivos preços.
	8. Escolhe o pacote de luzes que pretende para a configuração do carro.	
		9. Valida e guarda o pacote de luzes escolhido.
	10. Aceita a configuração efetuada.	
		11. Finaliza a configuração do interior do carro.
Exceção 1 [Cancelamento da configuração] (passo 10)	10.1. Informa que pretende anular a configuração atual.	
		10.2. Cancela o processo de configuração do interior.

Tabela 5 - Especificação Use Case Configurar o Interior

Use Case: Configurar o Exterior		
Autor	Tifany Silva	
Data	07/11/2018	
Descrição	Utilizador solicita uma configuração detalhada dos componentes do exterior do carro.	
Pré-Condição	Utilizador solicita uma configuração do exterior, tendo já realizado a escolha do modelo e a configuração base e a configuração do interior.	
Pós-Condição	Configuração do exterior efetuada com sucesso.	
	Ator	Sistema
		1. Demonstra os para-choques disponíveis e respetivos preços.
	2. Escolhe o para-choque que pretende para a configuração do carro.	
		3. Valida e guarda o para-choques escolhido.
		4. Demonstra os tetos disponíveis e respetivos preços.
	5. Escolhe o teto que pretende para a configuração do carro.	
		6. Valida e guarda o teto escolhido.
		7. Demonstra os vidros disponíveis e respetivos preços.
	8. Escolhe o vidro que pretende para a configuração do carro.	
		9. Valida e guarda o vidro escolhido.
		10. Demonstra os pneus disponíveis e respetivos preços.
	11. Escolhe os pneus que pretende para a configuração do carro.	
		12. Valida e guarda os pneus escolhidos.
		13. Demonstra as jantes disponíveis e respetivos preços.
	14. Escolhe as jantes que pretende para a configuração do carro.	
		15. Valida e guarda as jantes escolhidas.
	16. Aceita a configuração efetuada	
		17. Finaliza a configuração do exterior do carro.

Exceção 1 [Cancelamento da configuração] (passo 16)	16.1. Informa que pretende anular a configuração atual.	
		16.2. Cancela o processo de configuração do exterior.

Tabela 6 - Especificação Use Case Configurar o Exterior

Use Case: Efetuar Pagamento		
Autor	Diogo Araújo	
Data	06/11/2018	
Descrição	O Utilizador preenche os dados necessários, de forma a pagar a sua configuração do carro solicitado	
Pré-Condição	Utilizador efetuou uma configuração prévia.	
Pós-Condição	Utilizador paga e finaliza a configuração que efetuou.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Informa preço total da configuração final.
		2. Solicita os dados de Cliente necessários para efetuar o pagamento.
	3. Introduce os seus dados.	
	4. Efetua o pagamento.	
		5. Valida o pagamento.
		6. Informa que o pagamento foi efetuado com sucesso e finaliza o processo de pagamento.
Exceção 1 [Recusa do pagamento] (passo 4)	4.1 Informa que pretende cancelar o pagamento.	
		4.2 Cancela o processo de pagamento.

Tabela 7 - Especificação Use Case Efetuar Pagamento

Use Case: Login		
Autor	Diogo Nogueira	
Data	07/11/2018	
Descrição	Administrador efetua o login no Sistema.	
Pré-Condição	As credenciais de acessos fornecidas pelo Administrador encontram-se válidas.	
Pós-Condição	Administrador efetua login no Sistema com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
		1. Solicita o Username do administrador bem como a sua password.
	2. Introduz as credenciais de acesso solicitadas.	
		3. Verifica se as credenciais são válidas.
		4. Valida o acesso.
Alternativa 1 [Credenciais de acesso inválidas] (passo 2)		3.1. Informa sobre a impossibilidade de iniciar sessão devido a credenciais inválidas.
		3.2. Regressa a 1.

Tabela 8 - Especificação Use Case Login

Use Case: Logout		
Autor	Diogo Nogueira	
Data	07/11/2018	
Descrição	Administrador efetua o logout do Sistema.	
Pré-Condição	Administrador com sessão iniciada no Sistema.	
Pós-Condição	Administrador é desconectado do Sistema com sucesso.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
	1. <<include>> Login.	
	2. Informa que pretende terminar a sua sessão no Sistema.	
		3. Procede à validação do pedido.
		4. Sessão terminada.

Tabela 9 - Especificação Use Case Logout

Use Case: Consultar Stock		
Autor	Mariana Lino Costa	
Data	07/11/2018	
Descrição	Administrador visualiza todos os componentes que tem em stock no Sistema.	
Pré-Condição	Administrador com sessão iniciada na aplicação.	
Pós-Condição	Administrador visualiza a lista dos componentes e a quantidade que tem de cada em stock.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
	1. <<include>> Login.	
	2. Indica que pretende consultar todos os componentes em stock.	
		3. Processa o pedido do administrador.
		4. Apresenta os componentes e a sua quantidade em stock.

Tabela 10 - Especificação Use Case Consultar Stock

Use Case: Gerir Stock		
Autor	Tifany Silva	
Data	07/11/2018	
Descrição	Administrador pretende encomendar componentes específicos.	
Pré-Condição	Administrador solicita uma encomenda, tendo a sua sessão iniciada.	
Pós-Condição	Administrador finaliza a encomenda.	
Comportamento Normal	Ator	Sistema
	1. <<include>> Login.	
		2. Apresenta uma lista dos componentes disponíveis e respetivos preços.
	3. Seleciona os componentes pretendidos.	
		4. Valida os componentes escolhidos.
	5. Seleciona a quantidade pretendida de cada componente.	
		6. Valida as quantidades selecionadas.
		7. Informa a data de entrega dos componentes.
		8. Finaliza a encomenda e efetua pagamento.
Alternativa 1 [Componente indisponível] (passo 3)		3.1. Informa que um ou mais componentes não estão disponíveis.
		3.2. Regressa a 2.
Alternativa 2 [Quantidade excedida] (passo 5)		5.1. Informa que a quantidade selecionada para um ou mais componentes foi excedida.
		5.2. Regressa a 4.
Exceção 1 [Cancelamento da configuração] (passo 7)	7.1. Informa que pretende cancelar a encomenda	
		7.2. Cancela a encomenda atual.
		7.3. Encerra o processo de encomendar componentes.

Tabela 11 - Especificação Use Case Gerir Stock

2.2. Modelação Estrutural

2.2.1. Diagrama de Classes

Partindo do modelo de domínio e do diagrama de use cases totalmente especificado, foi possível identificar as principais entidades e, como consequência, as potenciais candidatas a tornarem-se classes no desenvolver do nosso Configurador de Automóveis. Dando então mais um passo em frente no processo de modelação UML, acabou por se implementar o diagrama de Classes, pensando-se sempre no comportamento geral do ConfiguraFácil.

- **Modelo:** A ideia geral foi sempre assumir um Modelo como sendo a configuração do Cliente, ao conter os vários Componentes que do automóvel fazem parte;
- **Componente:** Ao implicarmos que a classe Modelo tenha como variáveis de instância os vários componentes que o definem, acaba por ser intuitivo tratar o Componente como uma classe cujas instâncias definem as informações base de qualquer um dos Componentes do stand;
- **Pacote:** Claro que este Modelo pode ou não ter um pacote associado que dependendo da decisão do Cliente, definirá os componentes do Modelo consoante a escolha. Assim, é necessário tratar também um pacote como o conjunto de componentes que definem cada um dos existentes na nossa aplicação.
- **ConfiguraFácil:** Uma vez que a classe ConfiguraFácil conterá os métodos que influenciarão a constituição de todo o modelo/configuração, existe a necessidade de se conectar com a classe Modelo que por si só terá de se associar a um Cliente.

Com este tipo de pensamento, estrutura-se desde logo uma ideia, definem-se as possíveis classes do programa e adianta-se trabalho para a implementação do nosso código. Além de se definirem as classes, definem-se já os métodos mais básicos que são essenciais para o funcionamento de todo o processo de configuração de um automóvel.

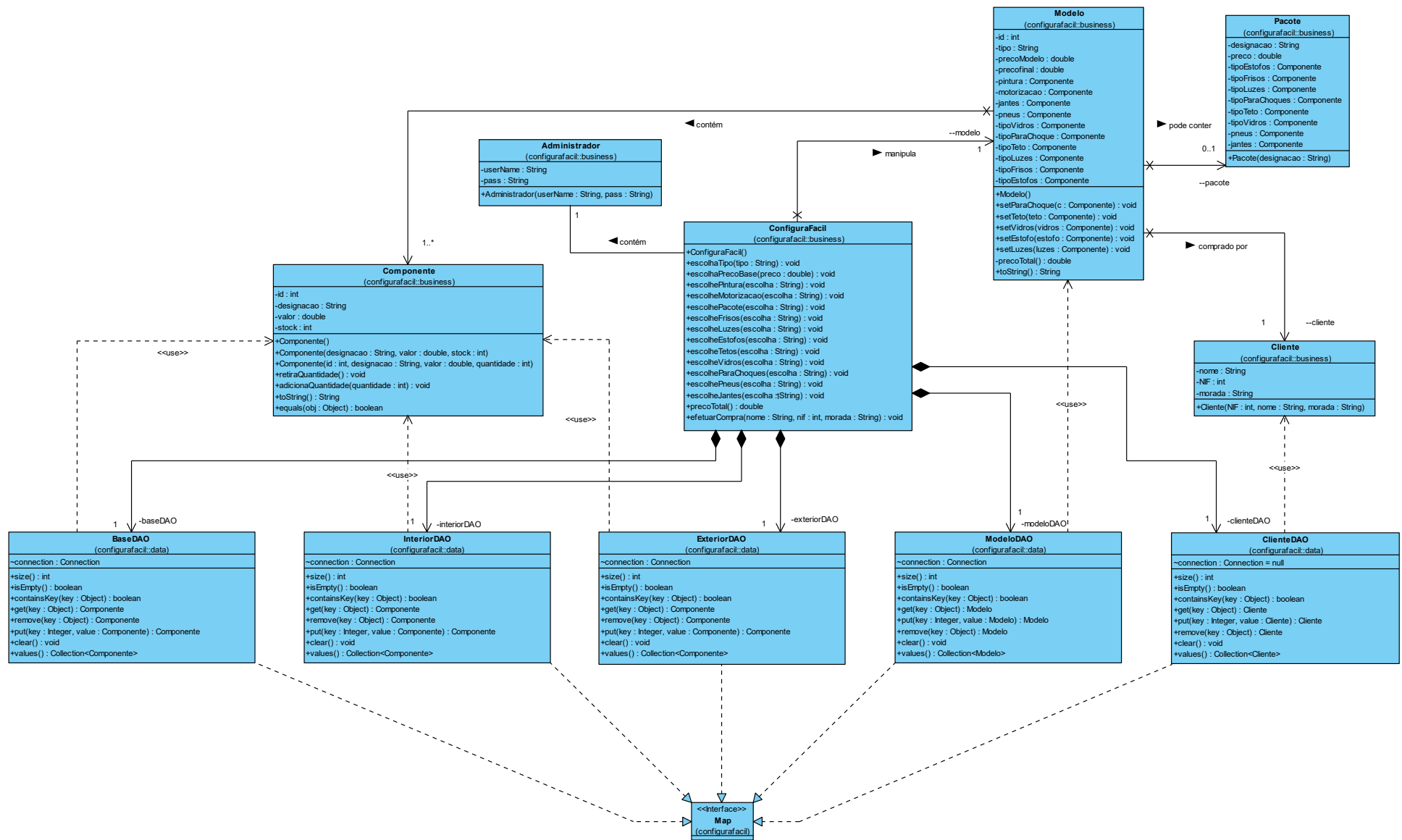


Figura 3 - Diagrama de Classes

2.2.2. Diagrama de Packages

Tendo em conta a complexidade de todo este projeto, acabou por ser necessário desenvolver um diagrama de Packages que acabasse por organizar todas as classes que já se encontram planeadas, definindo o seu papel no sistema em si de acordo com as dependências entre cada uma delas. A separação em *data*, *business* e *presentation* é essencial porque acaba por permitir uma interpretação mais intuitiva de todo o programa tornando toda a parte do código mais organizada e facilitando na interação das várias classes.

- **Package Data:** contém todas aquelas classes que possibilitam a ligação dos dados à Base de Dados que irá ser criada para suportar os dados da aplicação;
- **Package Business:** contém todas aquelas classes que definem o comportamento da aplicação bem como aquilo que realmente o constitui;
- **Package Presentation:** contém todas aquelas classes que são responsáveis pela Interface do programa, tanto para o Cliente como para o Administrador.

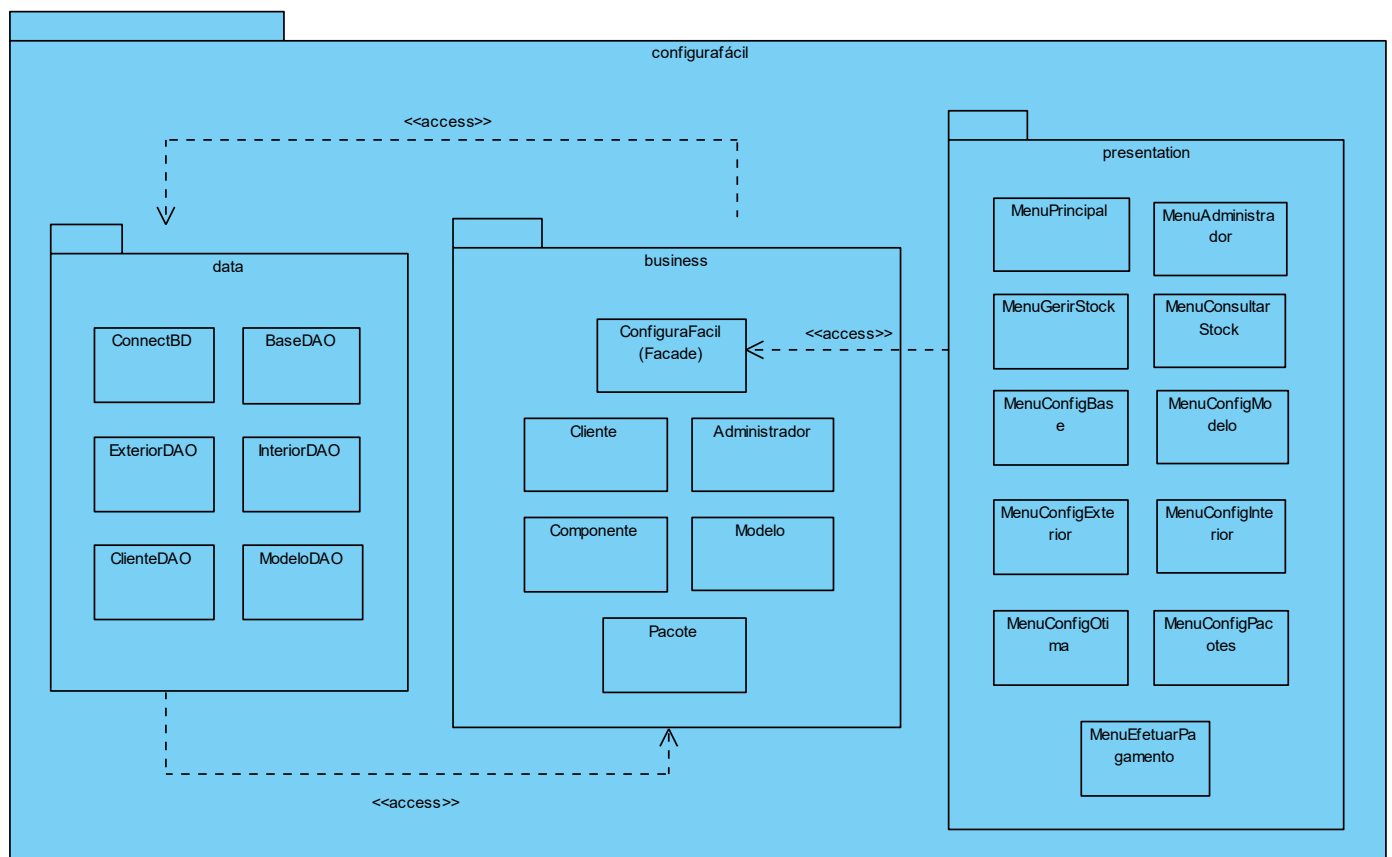


Figura 4 - Diagrama de Packages

- **<<access>>**: usamos o *access* para deixar claro as classes que comunicam entre si. Uma vez que se dividiram as classes pelos seus devidos *packages*, este uso permite englobar o conjunto de classes do *package business* com o de *package data* e vice-versa. Outra possibilidade foi ligar diretamente todas as *views* à nossa *Facade*;
- **<<import>>**: usamos o *import* para deixar esclarecido que a nossa *Facade* possui como suas instâncias as classes que a ela se encontram ligadas.

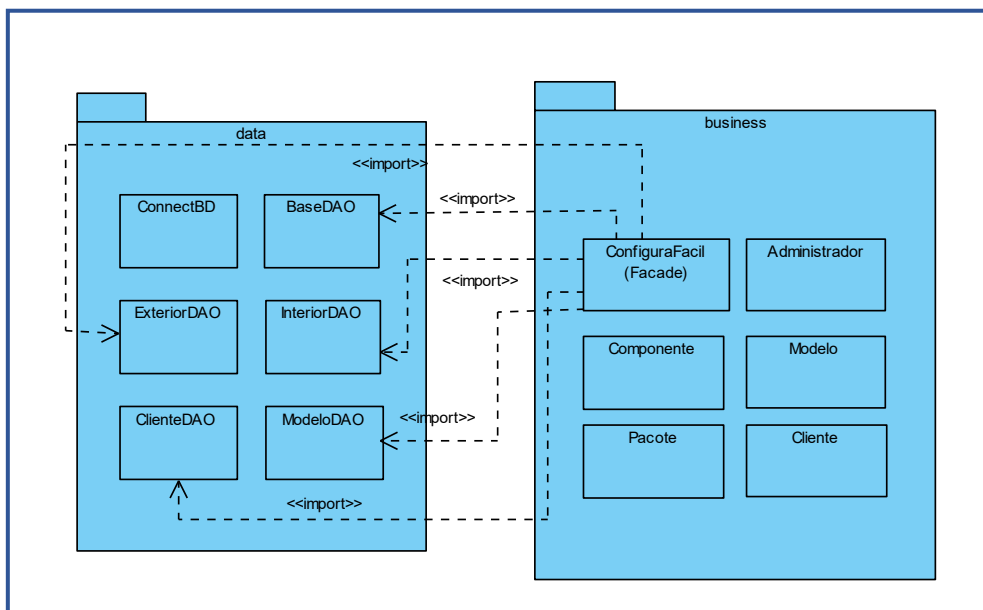


Figura 5 - Diagrama de Packages (Ampliação relação data-business)

2.3. Modelação Comportamental

Toda a ideia geral do funcionamento do nosso configurador teve de ser pensada e posteriormente implementada sob a forma de diagramas de estados e atividade de modo a auxiliar na construção de um esboço inicial daquilo que será a *Interface* do nosso programa. Com esta implementação poupou-se na extensividade dos diagramas e consegui que se criasse outros estados submáquina que acabaram por definir o comportamento das várias funcionalidades disponíveis na aplicação tanto para o Cliente como para o Administrador.

2.3.1. Diagramas de Máquinas de Estado

Para os diagramas de Máquinas de Estado ficou decidido que seria importante criar uma "main" como superestado que apresentasse as duas funcionalidades base da página inicial – o solicitar uma configuração e um espaço para login direcionado ao vendedor do Stand que irá acompanhar o cliente. A partir desta, criaram-se todas as outras funcionalidades complementares.

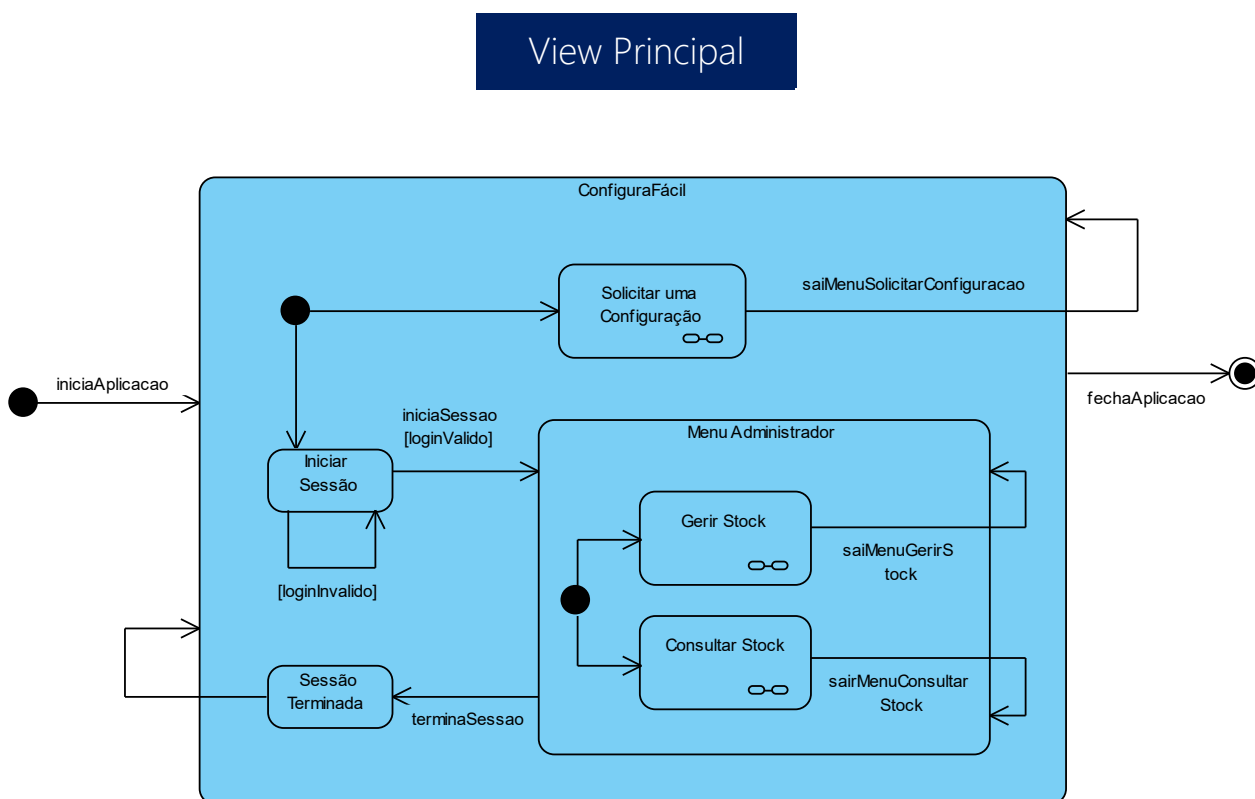


Figura 6 - Diagrama de Estado ConfiguraFácil

Funcionalidades Cliente

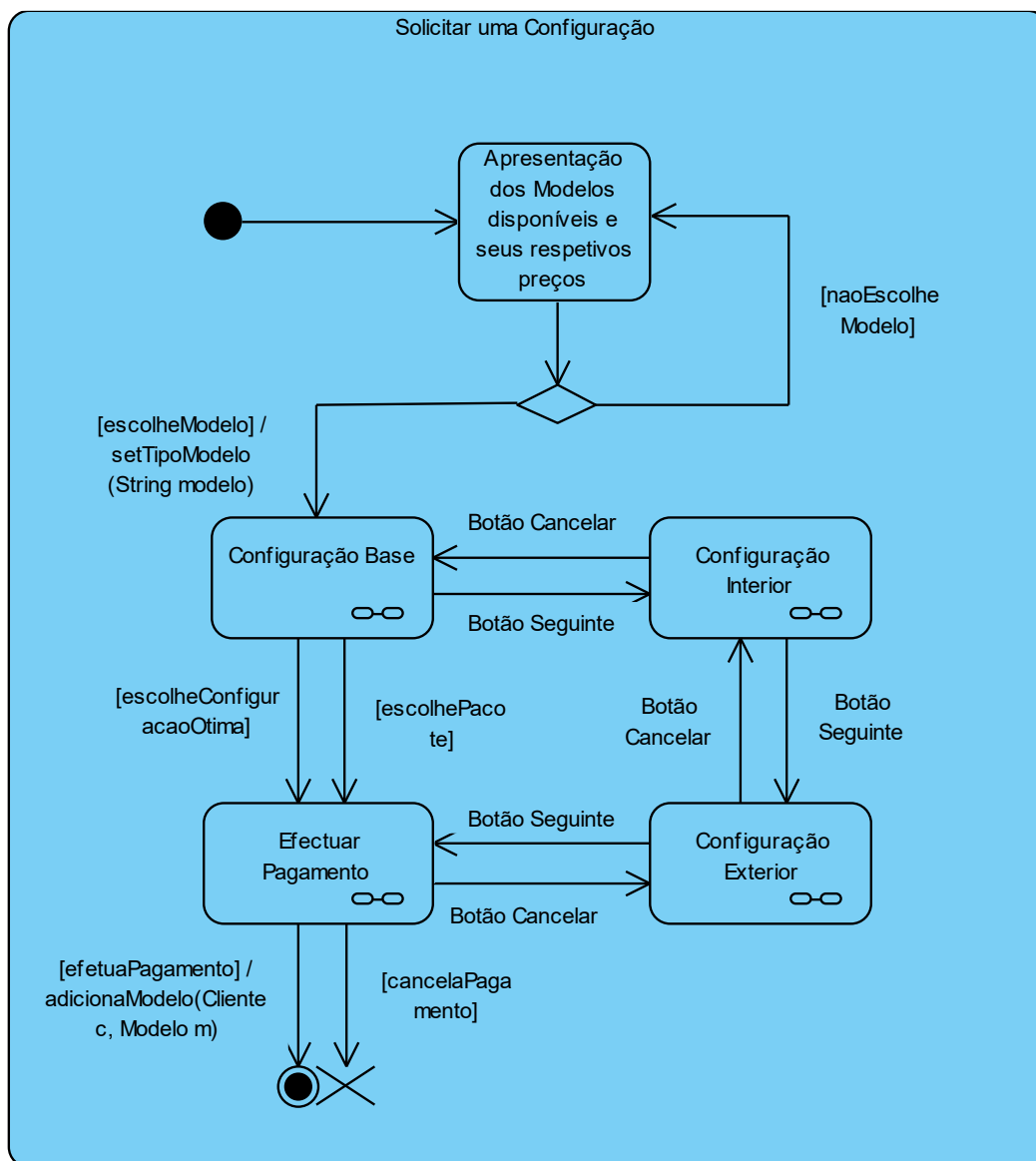


Figura 7 - Diagrama de Estado Solicitar uma Configuração

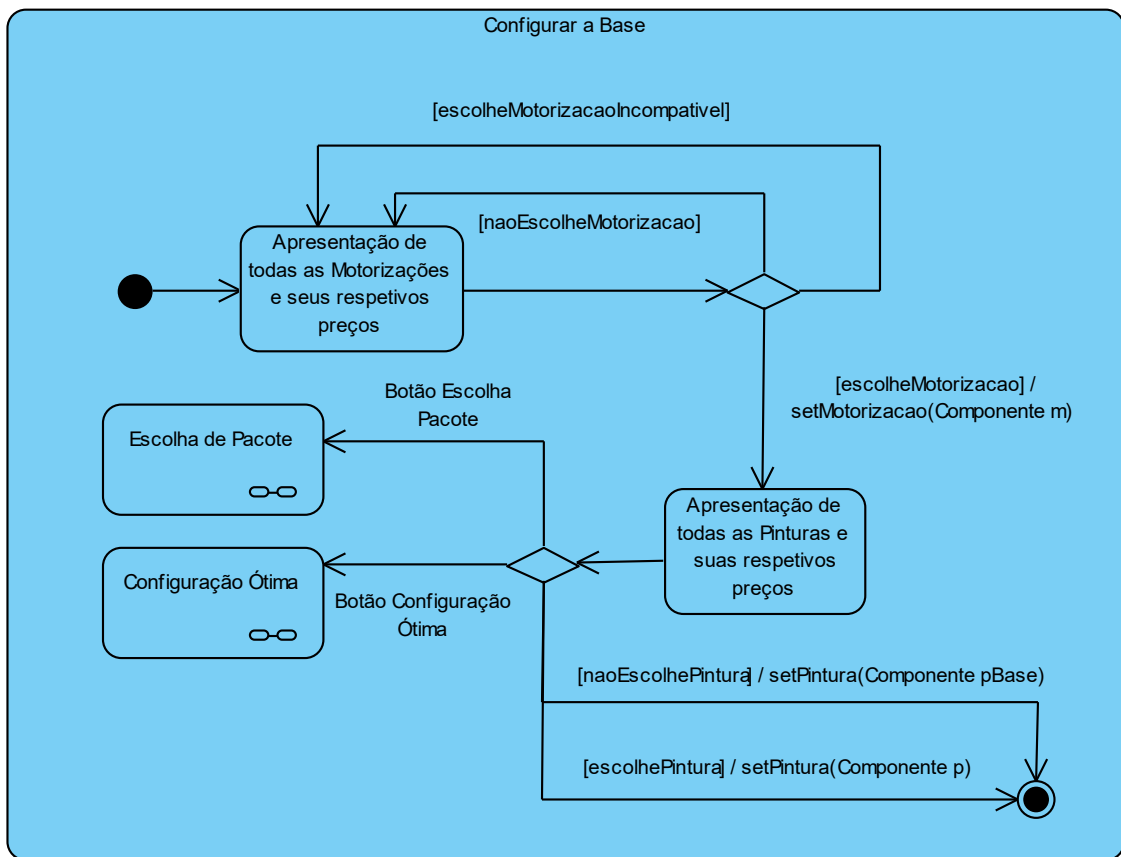


Figura 8 - Diagrama de Estado Configurar a Base

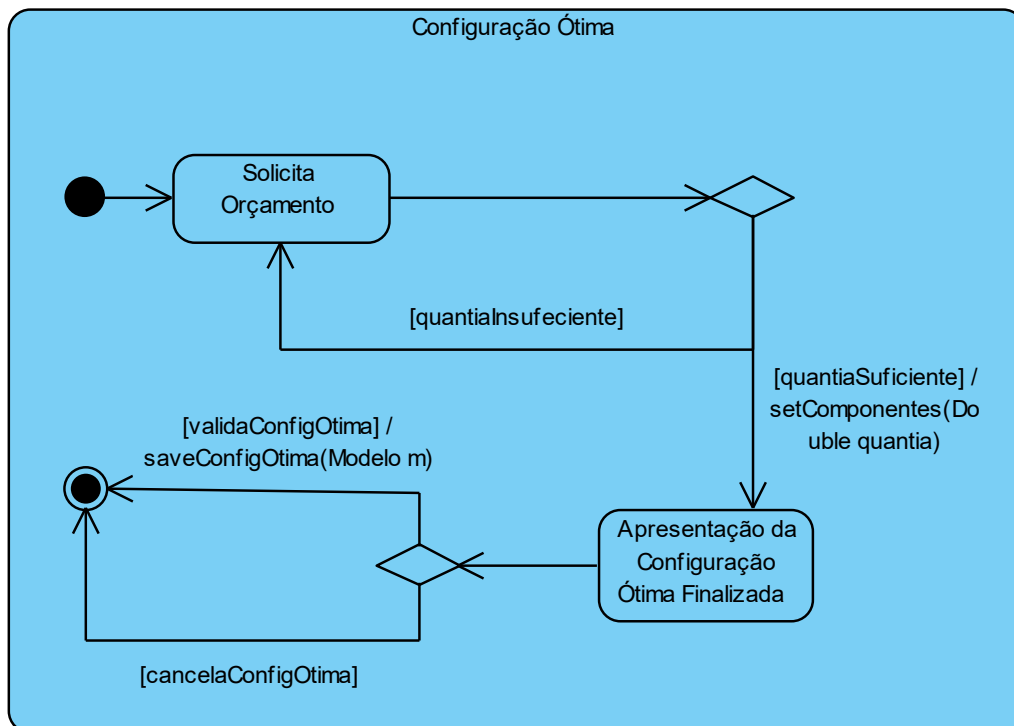


Figura 9 - Diagrama de Estado Configuração Ótima

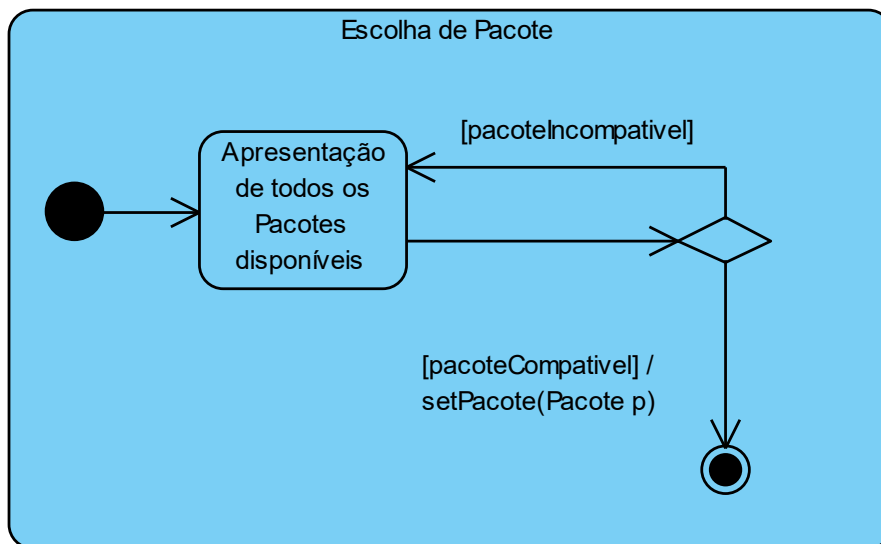


Figura 10 - Diagrama de Estado Escolha de Pacote

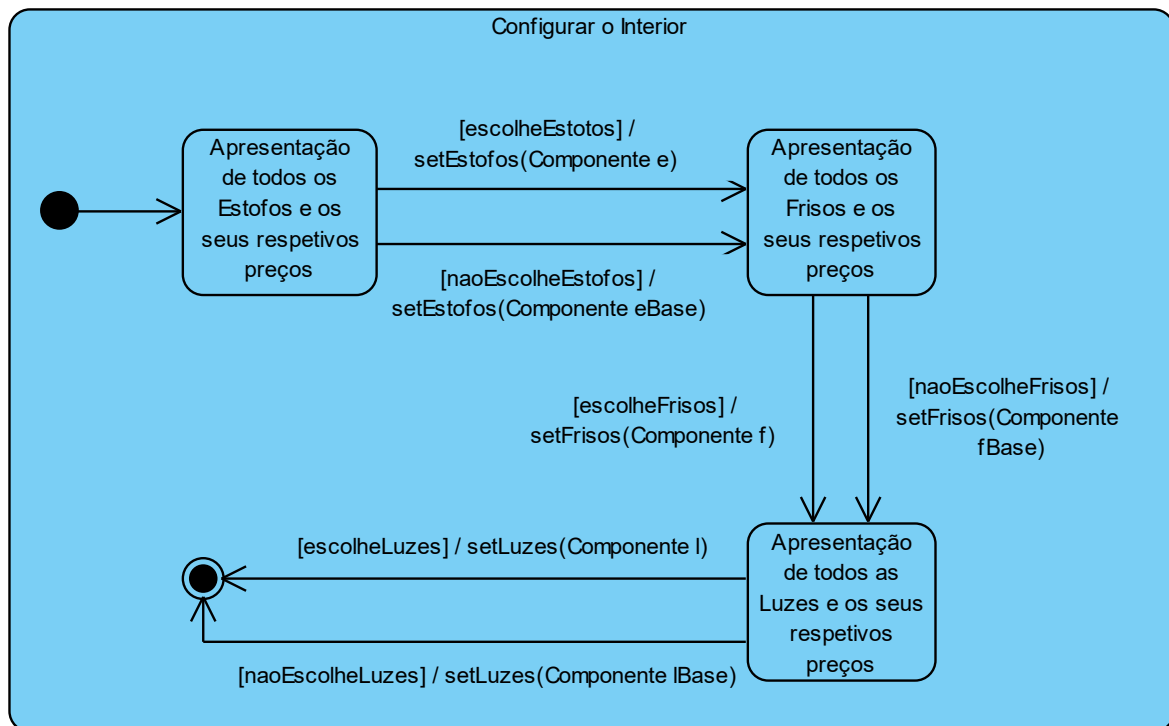


Figura 11 - Diagrama de Estado Configurar o Interior

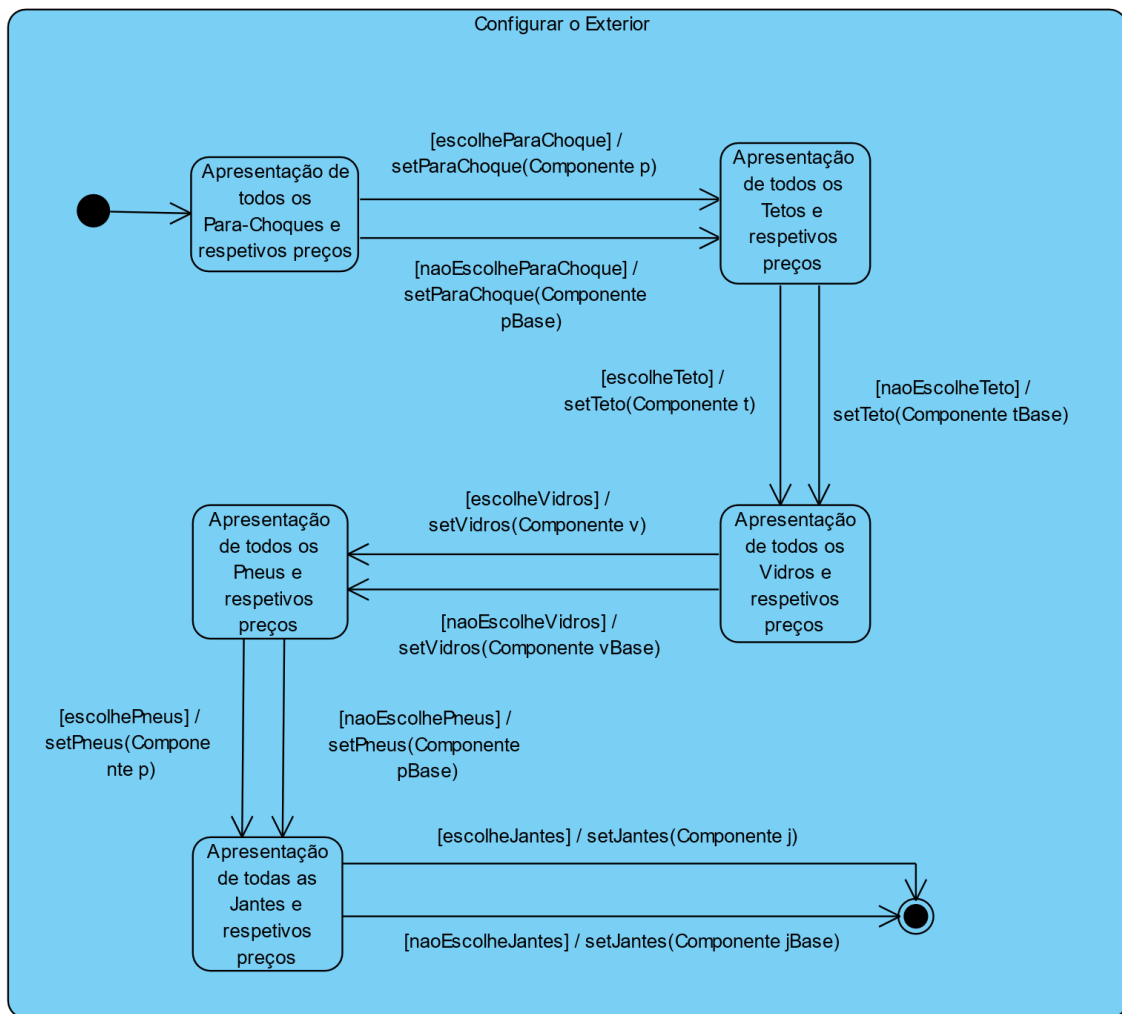


Figura 12 - Diagrama de Estado Configurar o Exterior

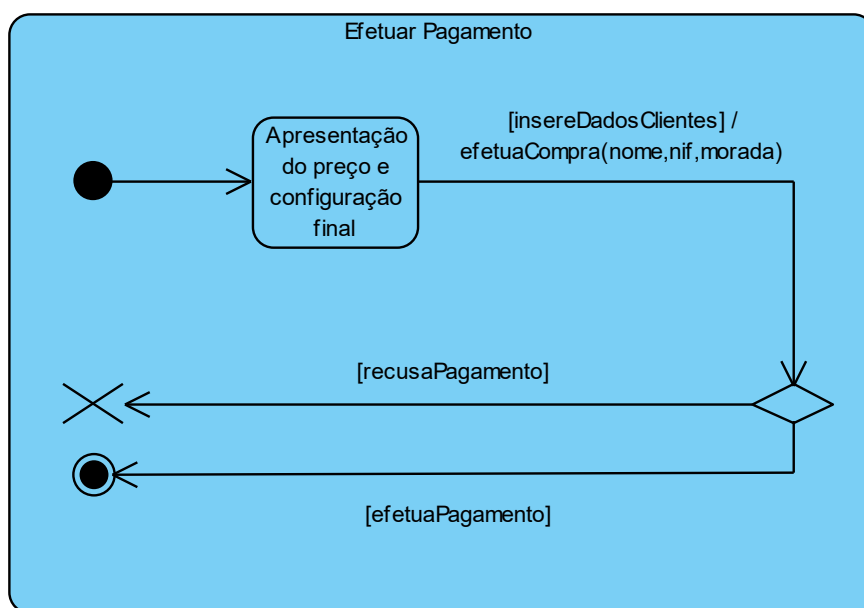


Figura 13 - Diagrama de Estado Efetuar Pagamento

Funcionalidades Administrador

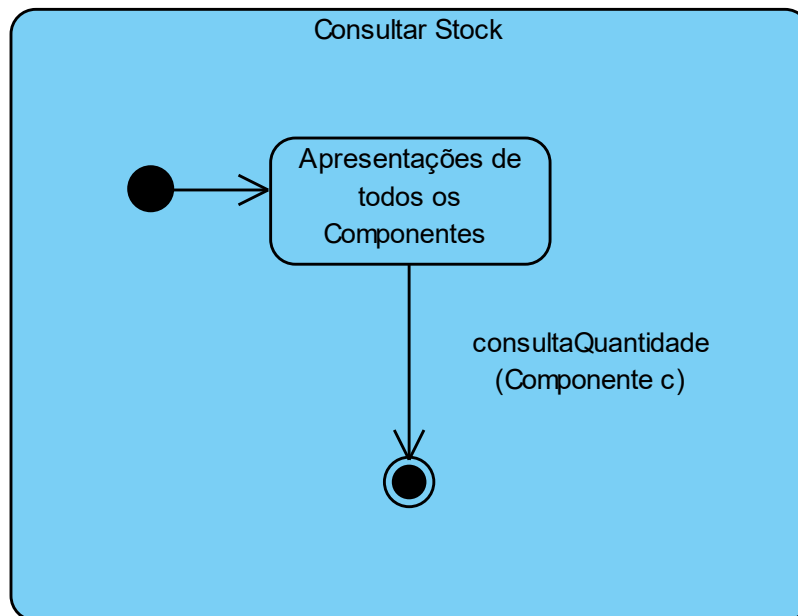


Figura 14 - Diagrama de Estado Consultar Stock

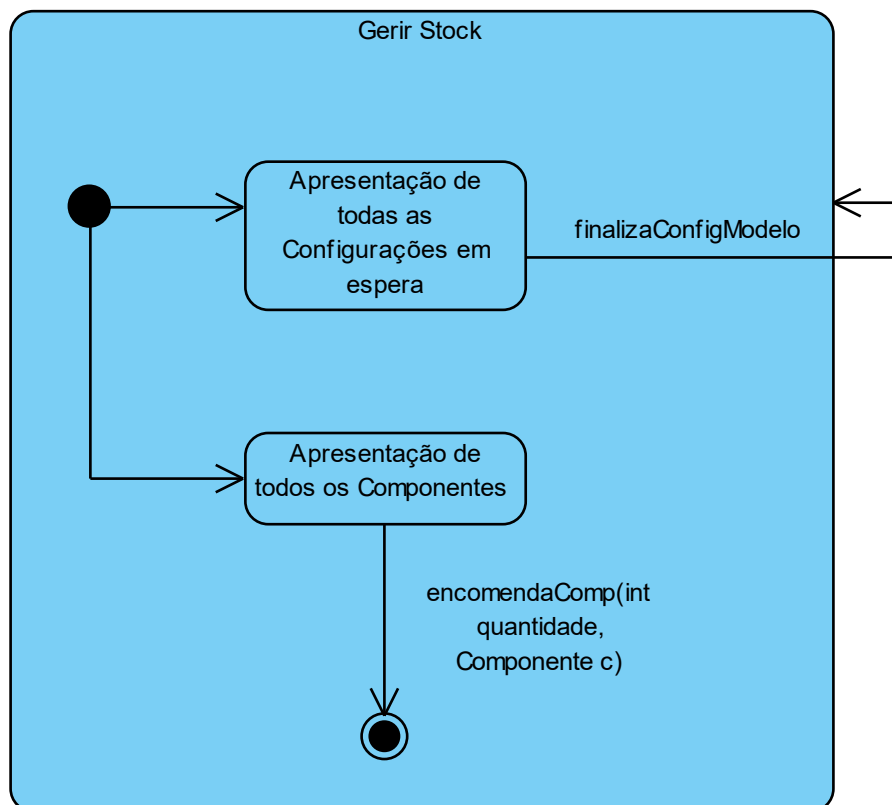


Figura 15 - Diagrama de Estado Gerir Stock

2.3.2. Diagrama de Atividade

Foi decidido implementar apenas um diagrama de atividade que representasse o processo de solicitar uma configuração na sua totalidade. Por ser o mais importante, por ser o mais extensivo e por demonstrar o objetivo principal da nossa aplicação.

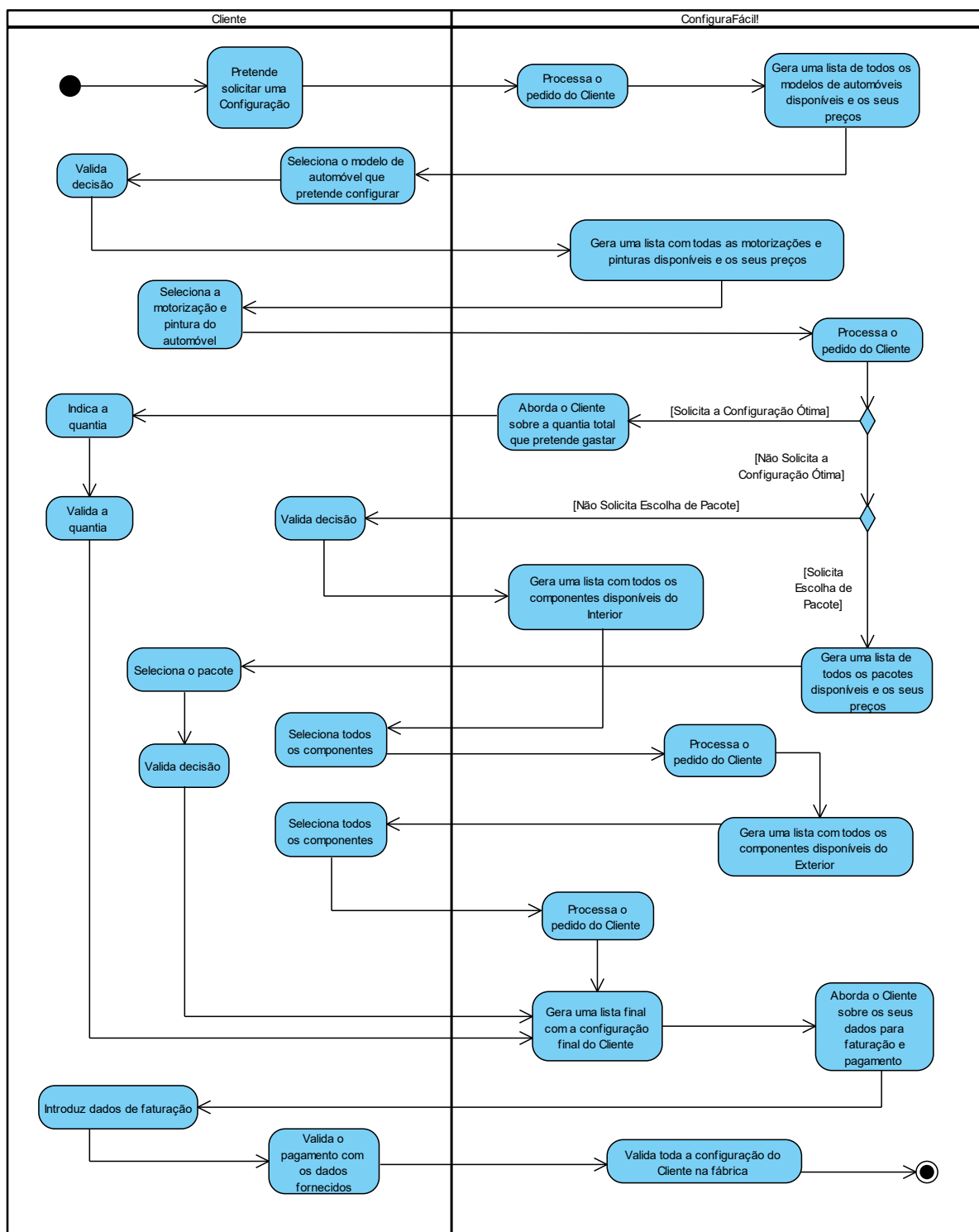


Figura 16 - Diagrama de Atividade Solicitar uma Configuração

2.4. Modelação Interação

Uma vez obtida uma modelação estrutural da nossa aplicação, torna-se imperativo criar algo mais específico e que demonstre como as funcionalidades do Cliente e do Administrador interagem com todo o Sistema. Nesta modelação, pegamos em todos os use cases inicialmente criados/especificados e transformamos em diagramas de sequência, incluindo já métodos relevantes a desenvolver futuramente na parte da implementação do Configurador de Automóveis.

2.4.1. Diagrama de Sequência de Sistema

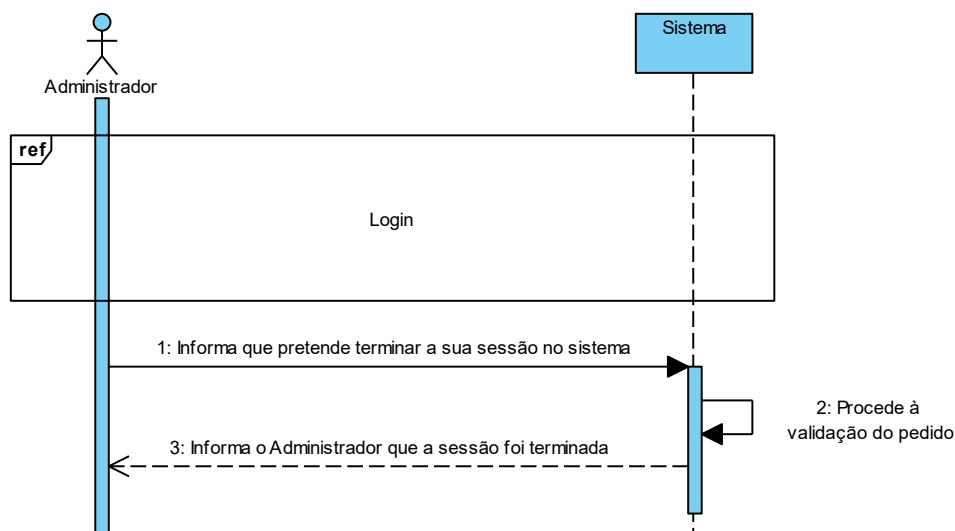


Figura 18 - Diagrama de Sequência de Sistema Logout

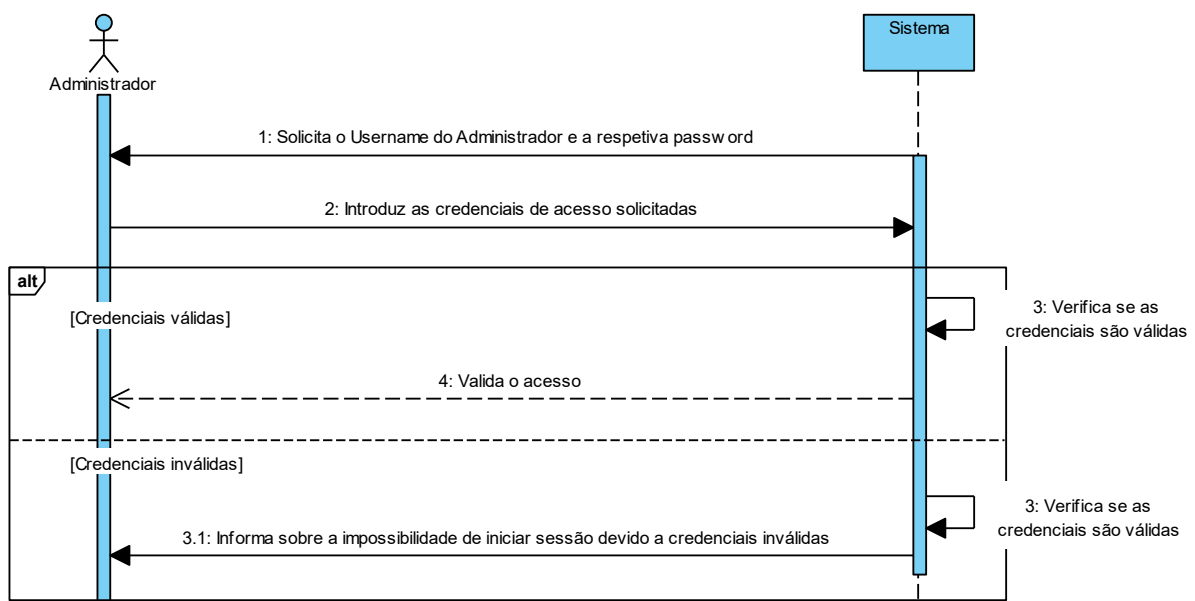


Figura 17 - Diagrama de Sequência de Sistema Login

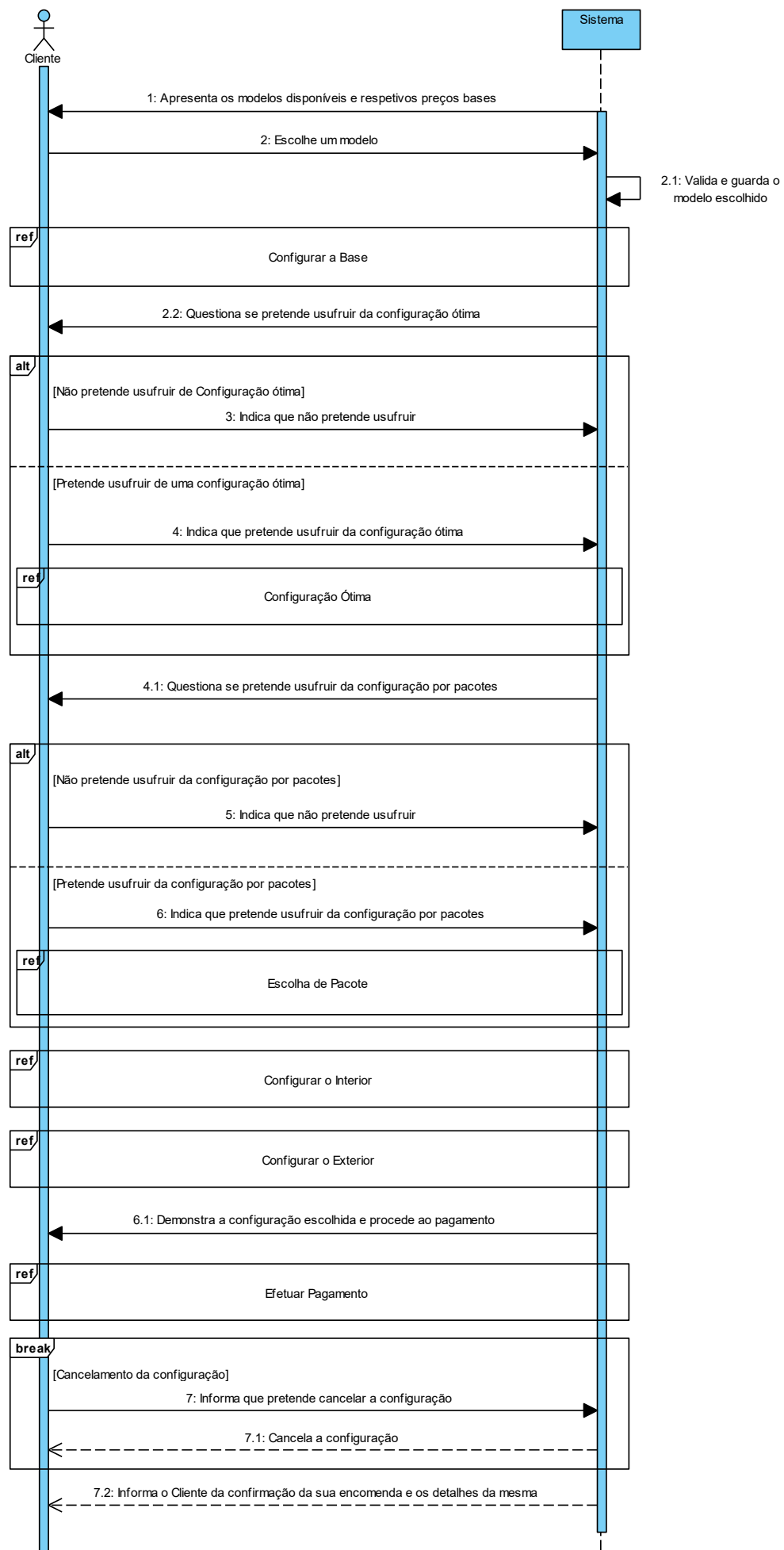


Figura 19 - Diagrama de Sequência de Sistema Solicitar uma Configuração

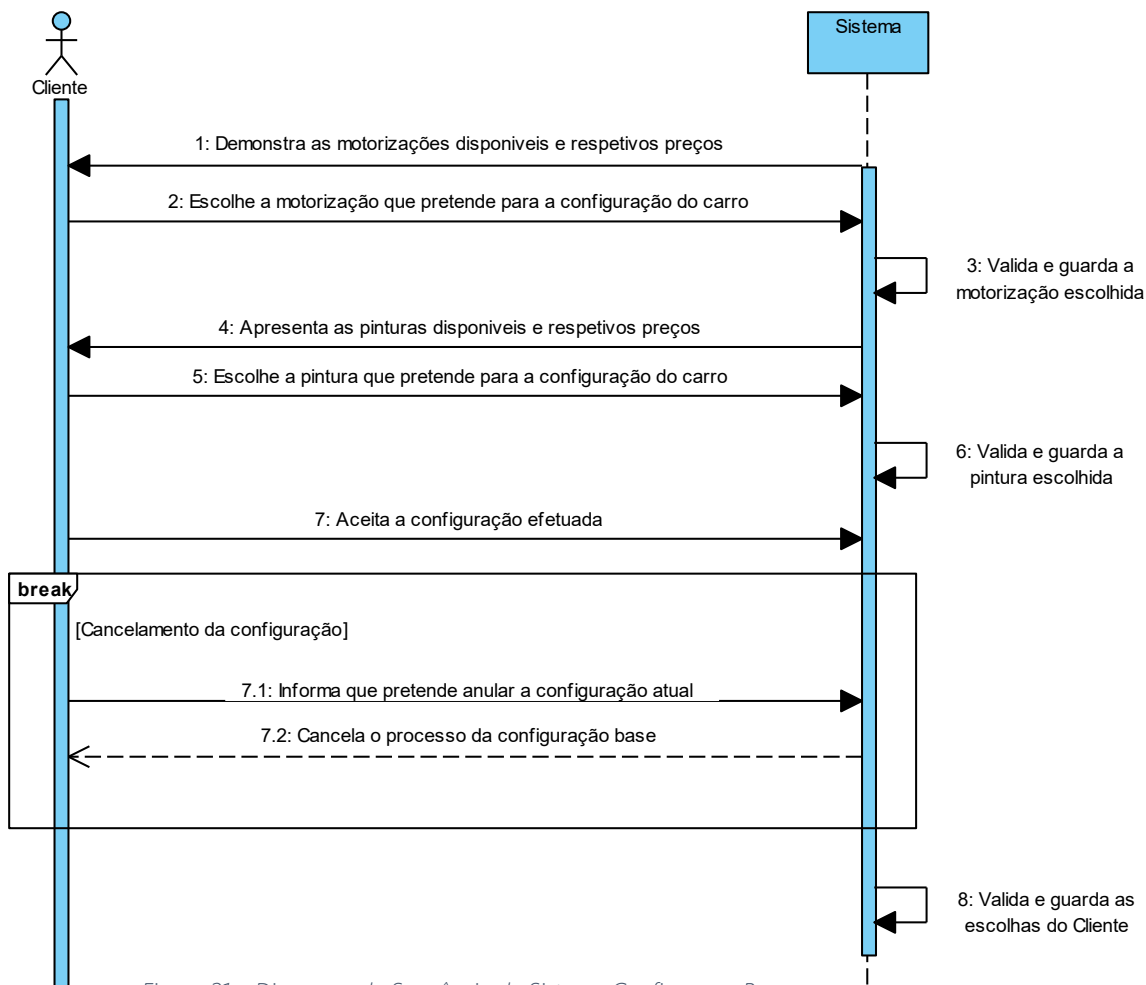


Figura 21 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar a Base

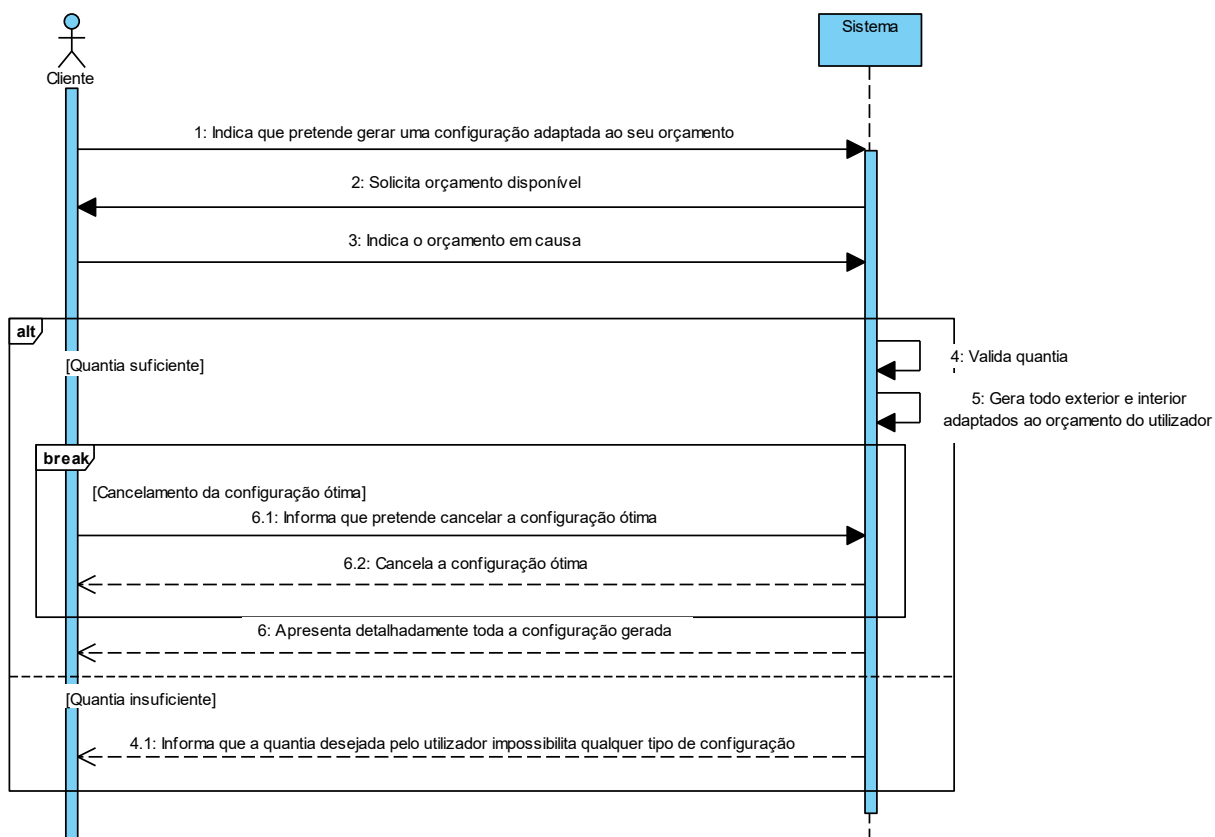


Figura 20 - Diagrama de Sequência de Sistema Configuração Ótima

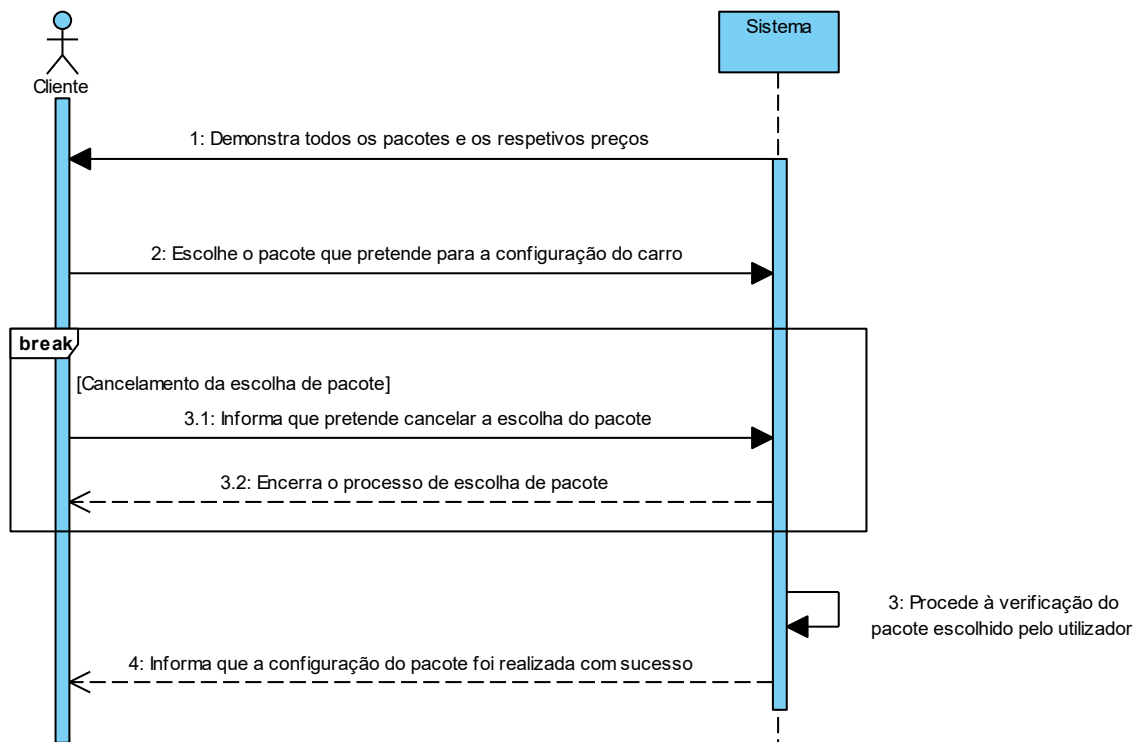


Figura 23 - Diagrama de Sequência de Sistema Escolha de Pacote

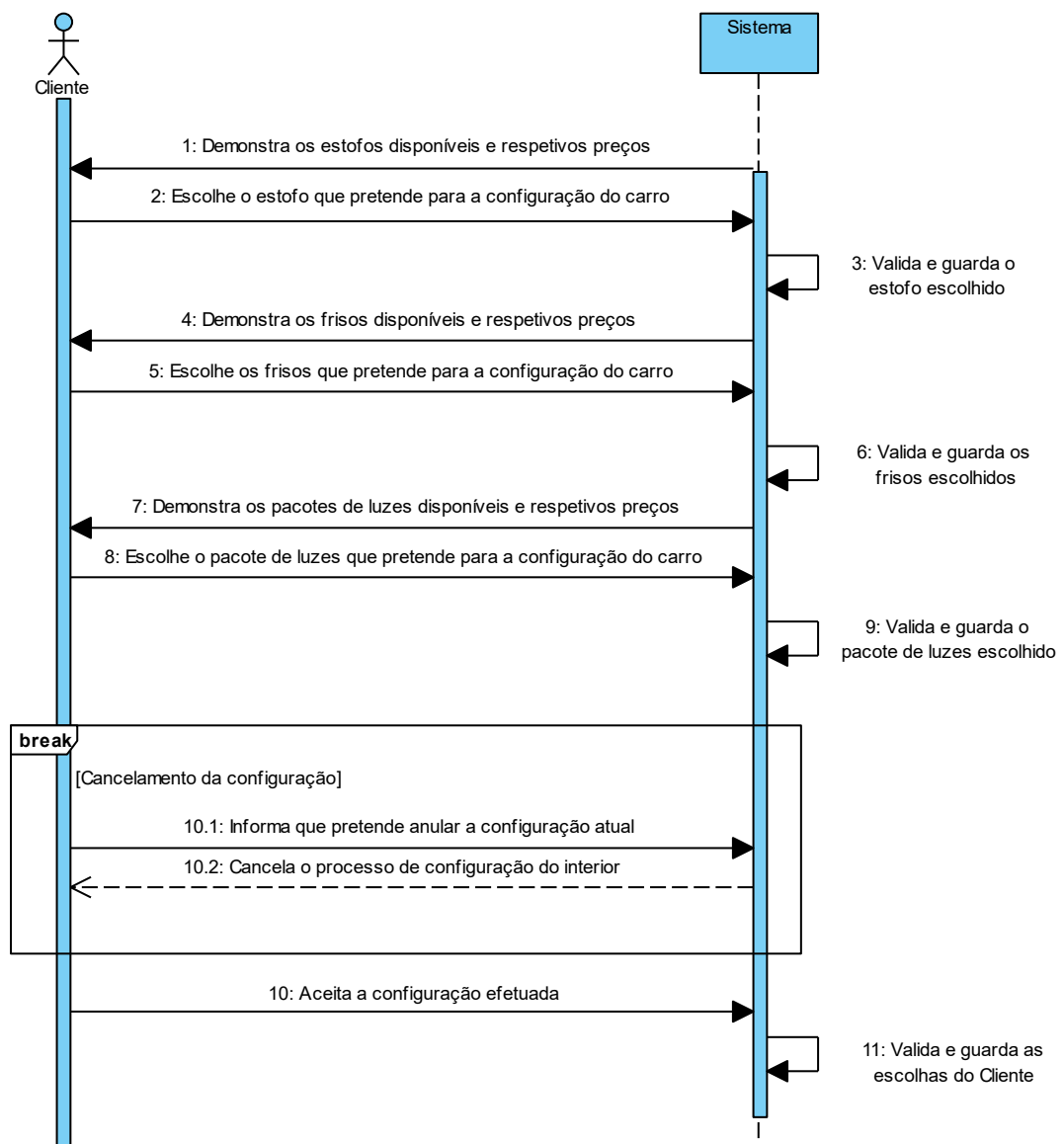


Figura 22 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar o Interior

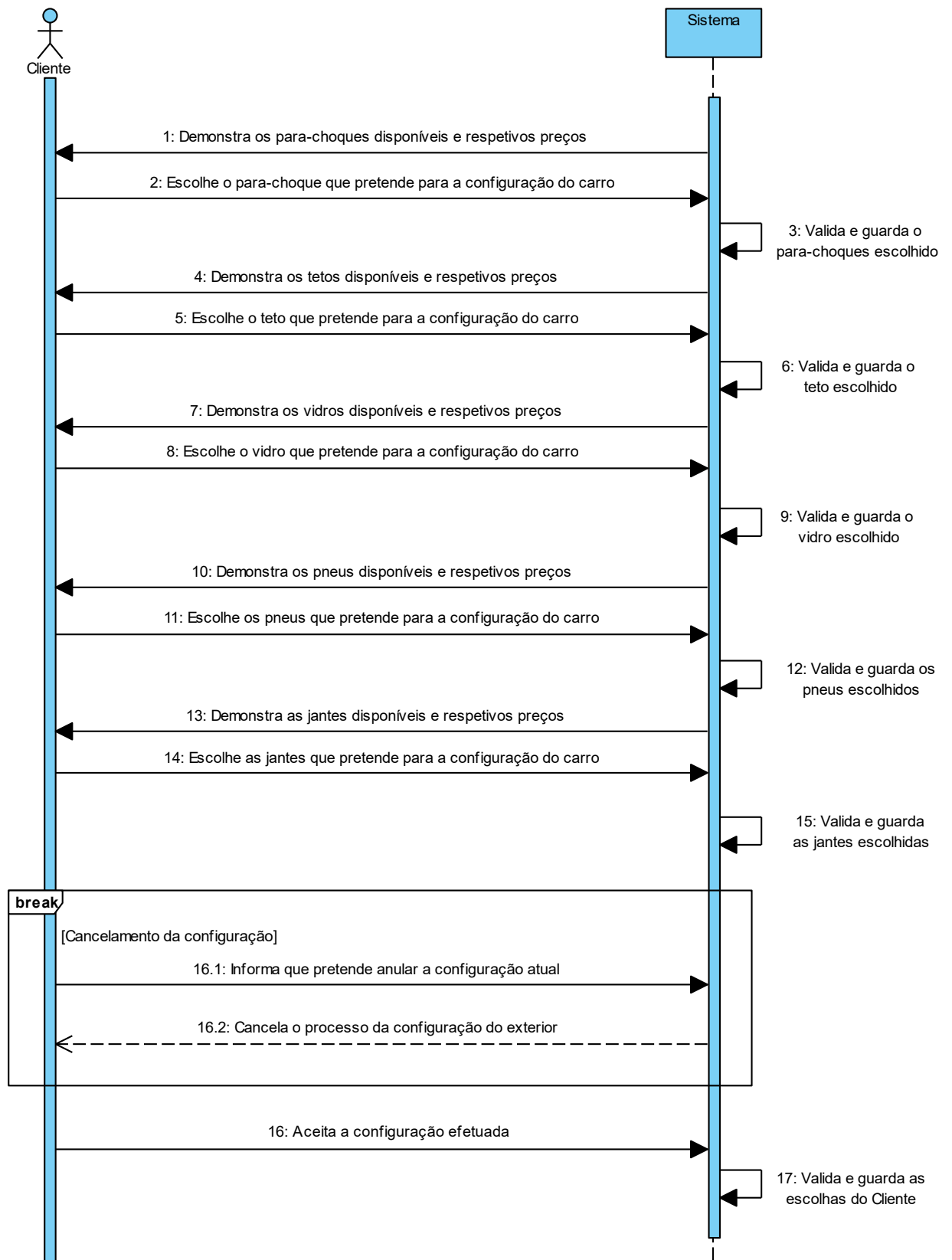


Figura 24 - Diagrama de Sequência de Sistema Configurar o Exterior

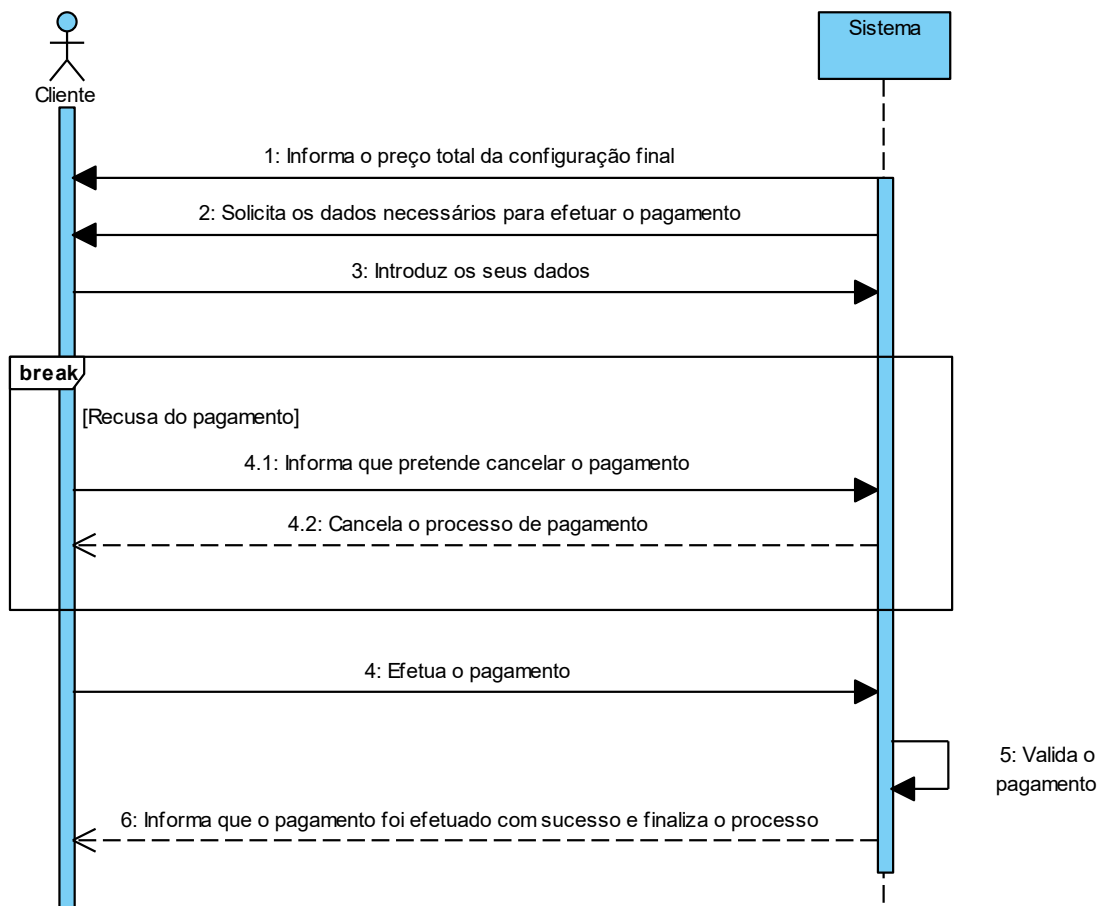


Figura 26 - Diagrama de Sequência de Sistema Efetuar Pagamento

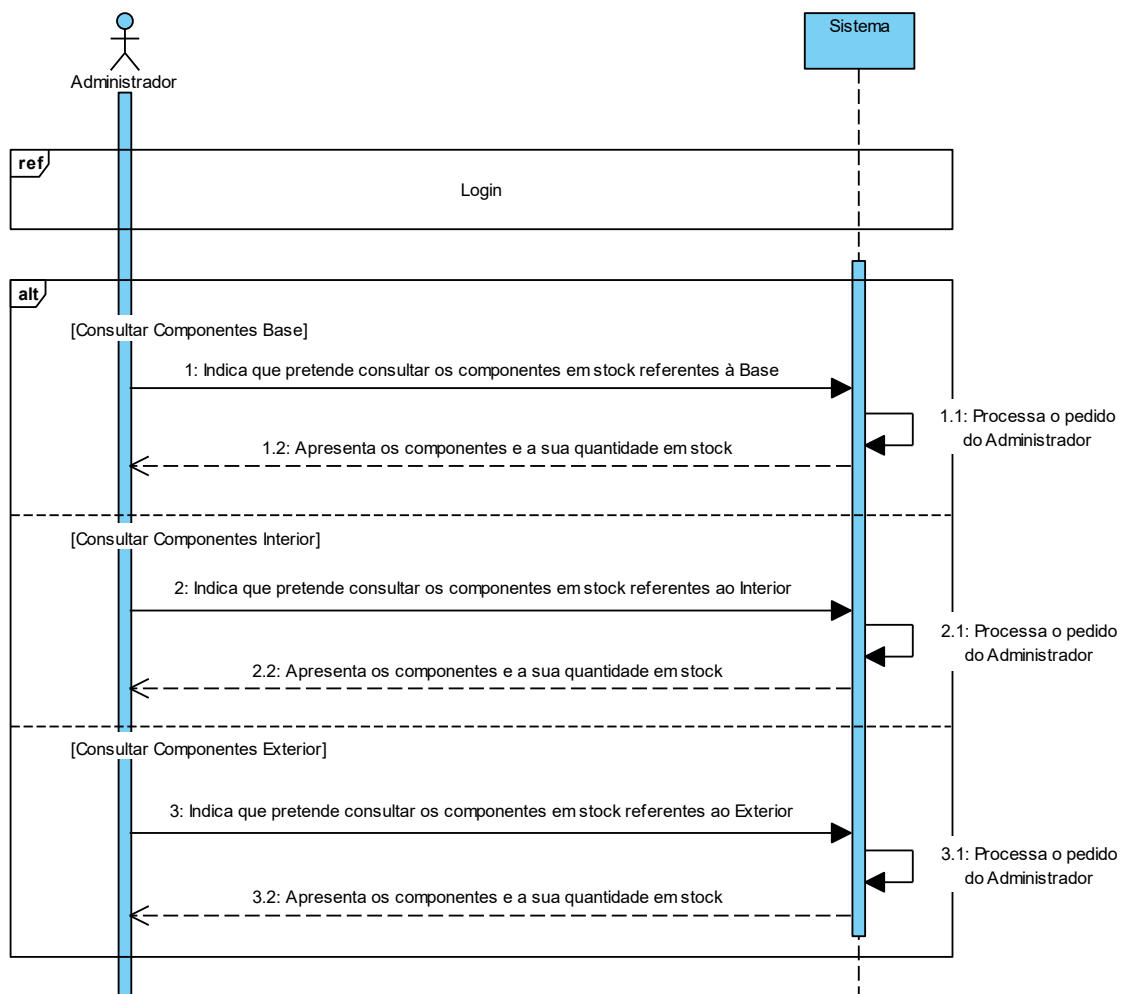


Figura 25 - Diagrama de Sequência de Sistema Consultar Stock

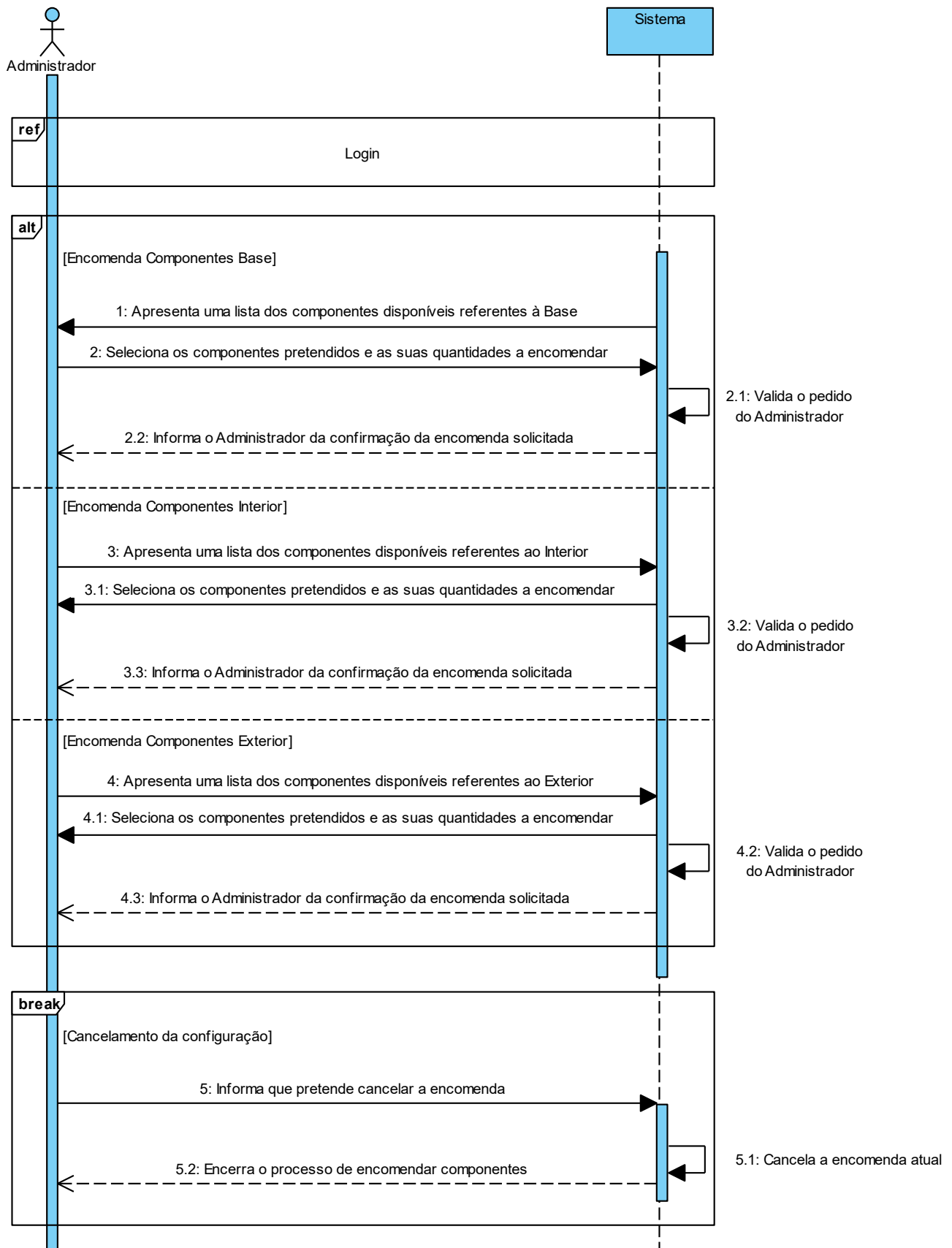


Figura 27 - Diagrama de Sequência de Sistema Gerir Stock

2.4.2. Diagrama de Sequência de Subsistema

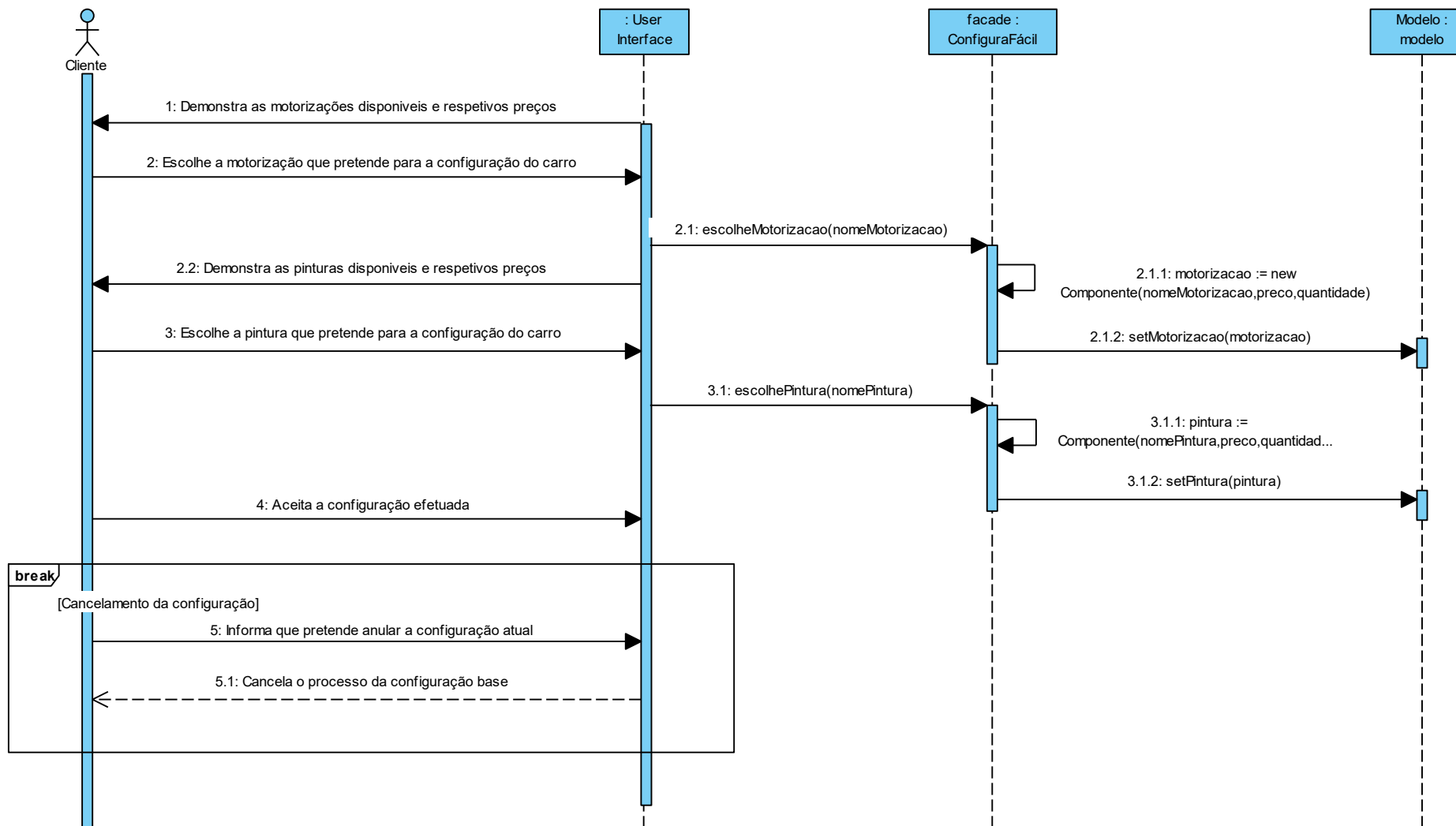


Figura 28 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar a Base

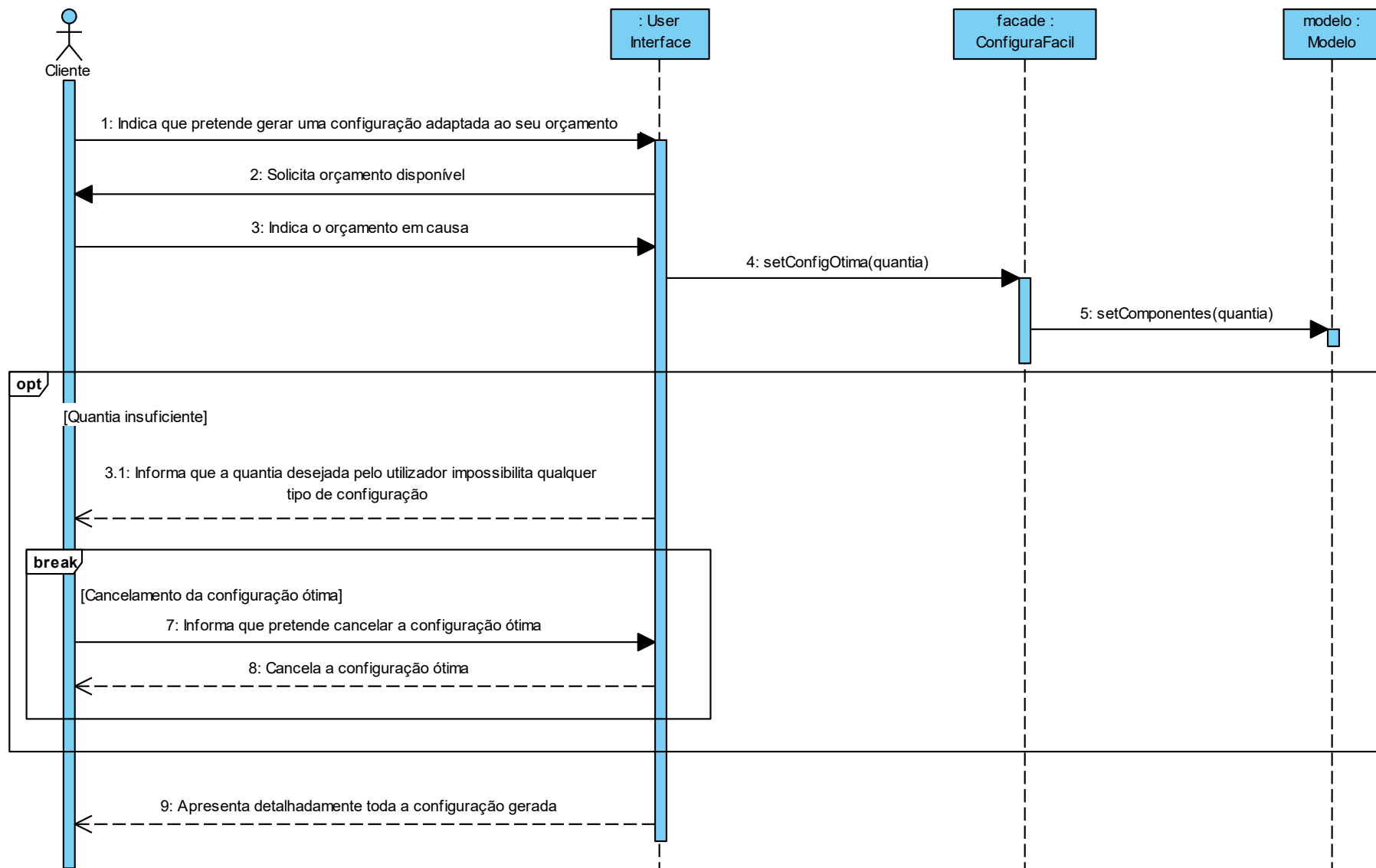


Figura 29 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configuração Ótima

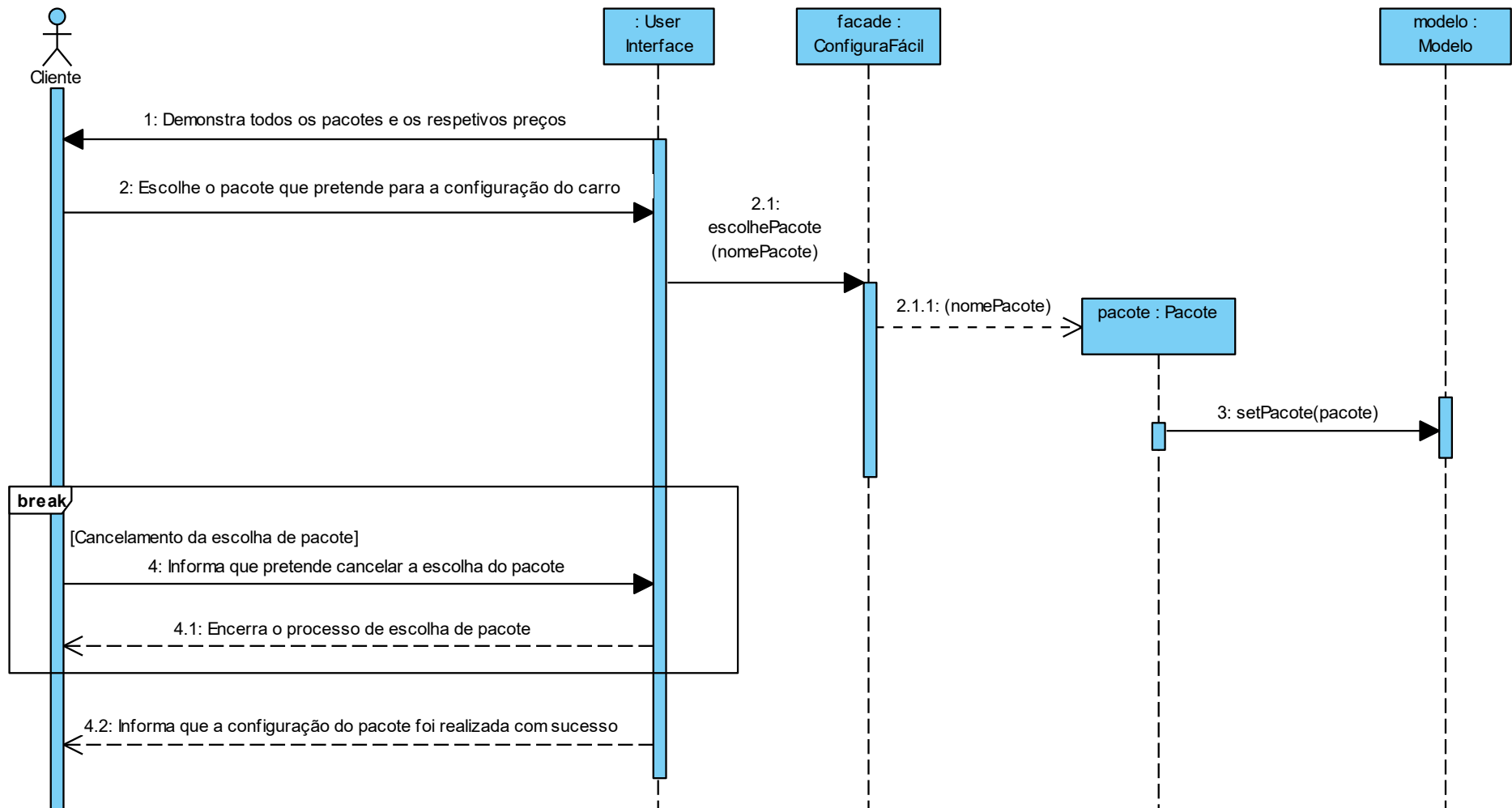


Figura 30 - Diagrama de Sequência de Subsistema Escolha de Pacote

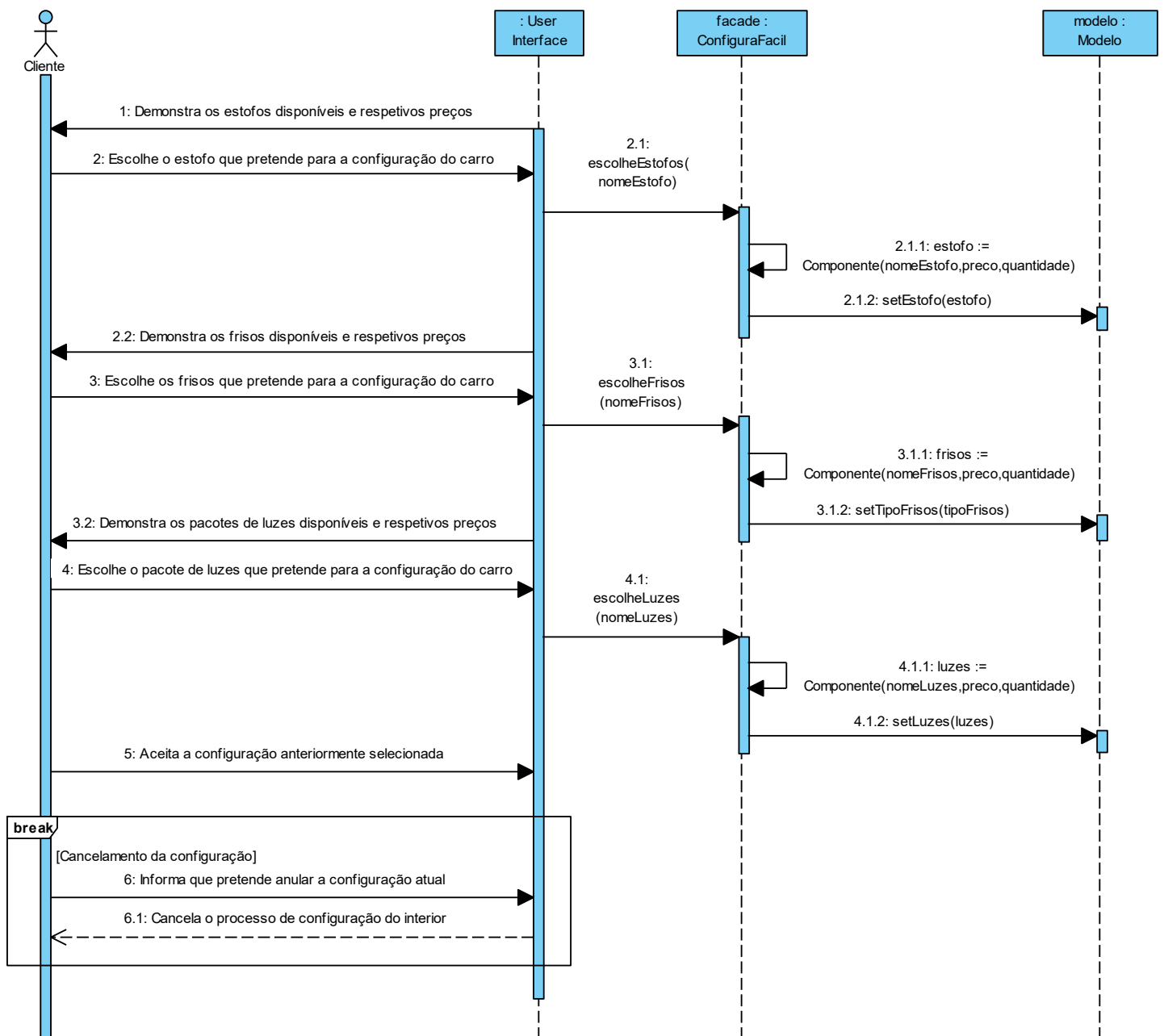


Figura 31 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar o Interior

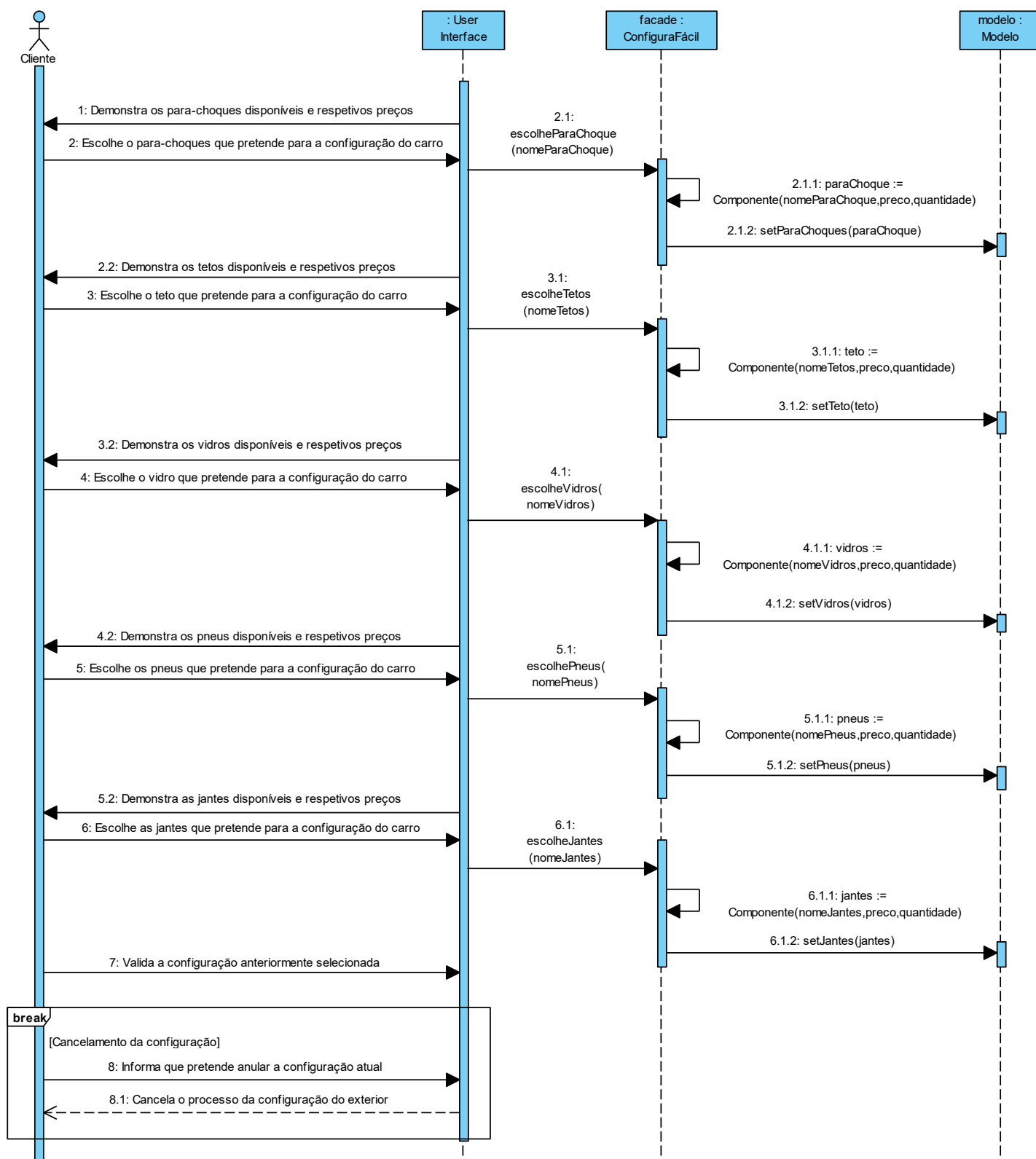


Figura 32 - Diagrama de Sequência de Subsistema Configurar o Exterior

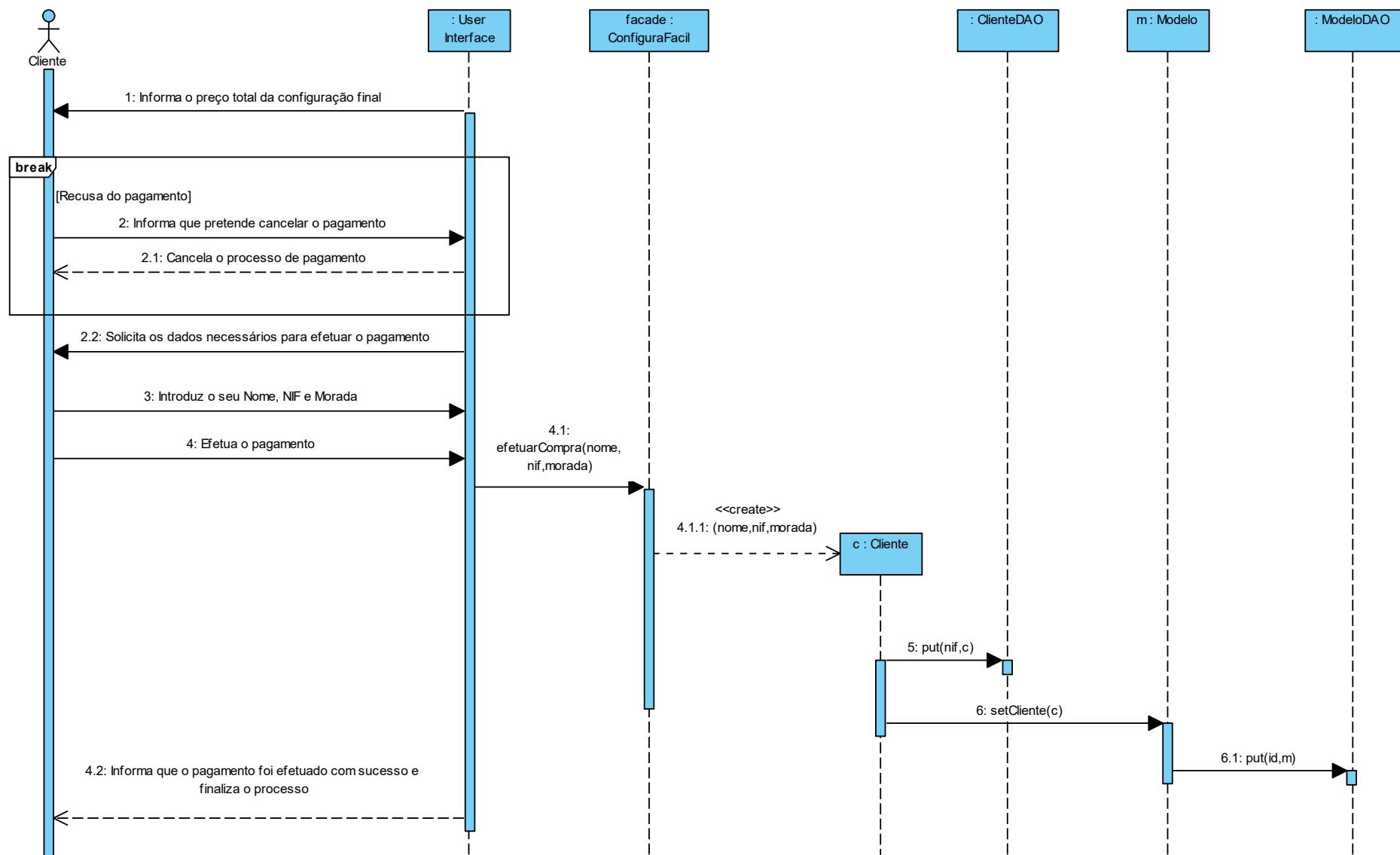


Figura 33 - Diagrama de Sequência de Subsistema Efetuar Pagamento

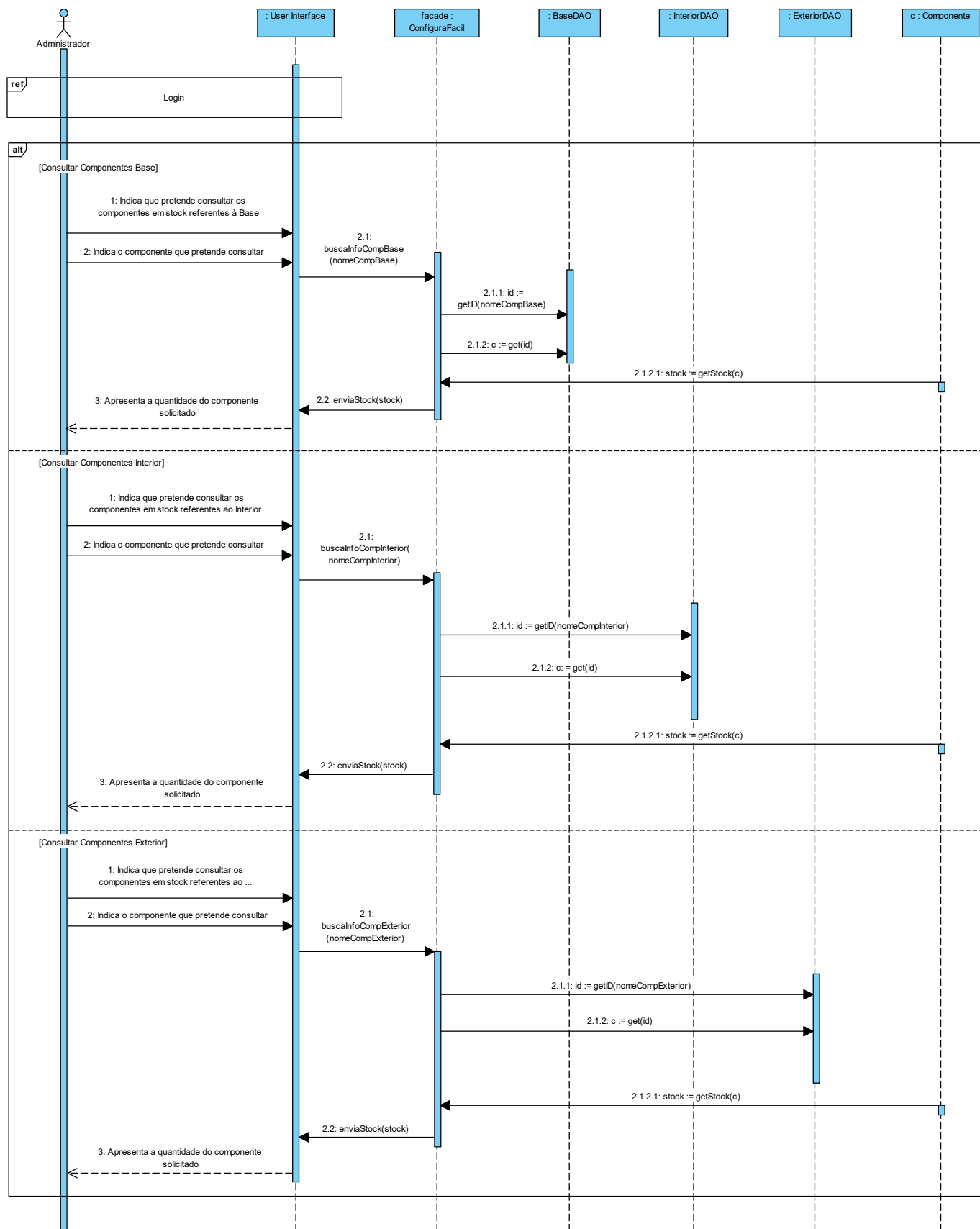


Figura 34 - Diagrama de Sequência de Subsistema Consultar Stock

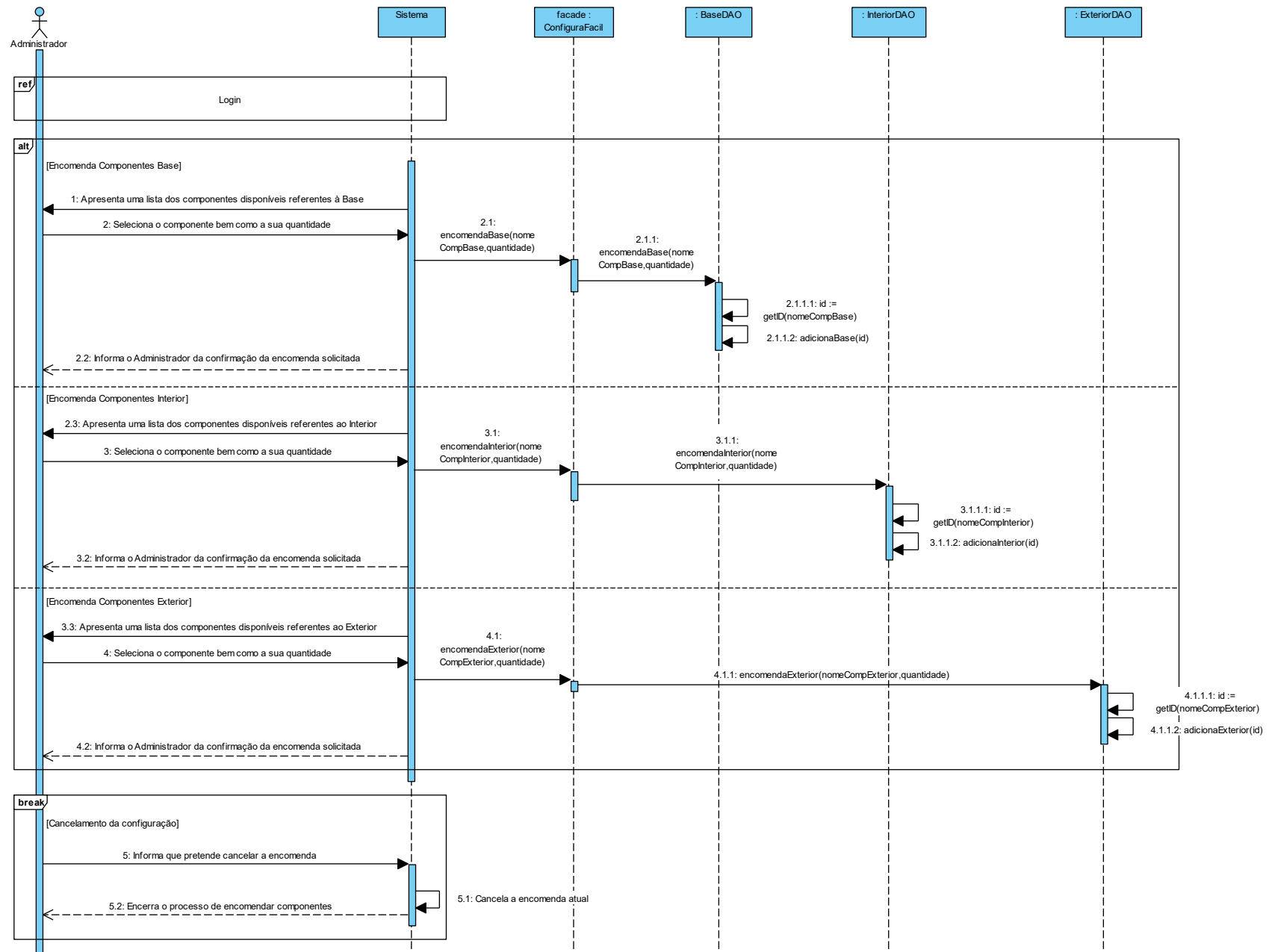


Figura 35 - Diagrama de Sequência de Subsistema Gerir Stock

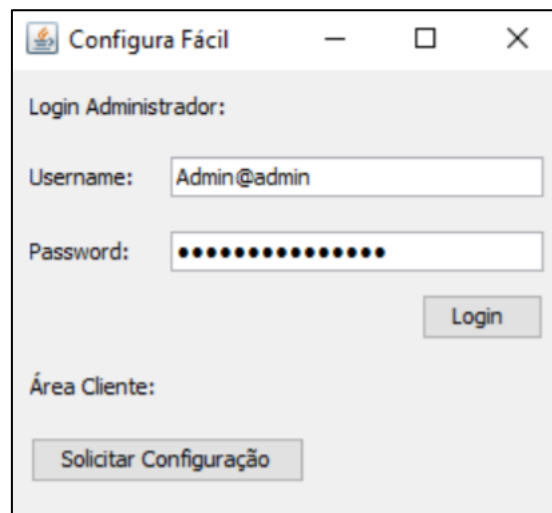
3. Implementação

A aplicação foi raciocinada desde início para ser desenvolvida de acordo com toda a modelação UML e idealização da sua *Interface*. Sendo desenvolvida em *Java*, teve suporte a uma Base de Dados *MySQL* e teve a *UI* programada em *Java Swift*. A finalidade foi sempre garantir a permanência e segurança de dados dos Clientes e dos vários objetos do programa em si.

3.1. Idealização da Interface

Na primeira fase deste projeto, desenvolvemos um esboço de como iria ser a nossa aplicação em termos de menu e funcionalidades, tanto para o Cliente como para o Administrador do nosso stand. Trata-se de um esboço, precisamente por estar sujeito a alterações que visam sempre procurar o melhor para quem futuramente usar a nossa aplicação.

View Principal



The screenshot shows a window titled 'Configura Fácil' with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains a login form. At the top, it says 'Login Administrador:'. Below this, there are two input fields: 'Username:' with the text 'Admin@admin' and 'Password:' with a masked password represented by 12 dots. To the right of the password field is a 'Login' button. Below the login section, there is a section titled 'Área Cliente:' with a 'Solicitar Configuração' button.

Figura 36 - Menu Principal ConfiguraFácil (Interface Inicial)

Funcionalidades Cliente

Configurador

Selecione o modelo do carro:

Modelo	Preço Base

Configura Base:

Motorização:

Motorização	Preço

Pintura:

Pintura	Preço

Configuração ótima

Seguinte

Figura 38 - Menu Configurar a Base (Interface Inicial)

Escolha do Pacote

Escolha do pacote:

Pacote	Preço

Anterior

Seguinte

Figura 37 - Menu Escolha de Pacote (Interface Inicial)

Configuração ótima

Insira Orçamento pretendido: 20000€

Apresentação dos componentes escolhidos:

Componente	Preço

Preço Total: 19999

Confirmar

Cancelar

Figura 39 - Menu Configuração Ótima (Interface Inicial)

Configuração do Exterior

Para-choques:

Para-choque	Preço

Vidros

Vidros	Preço

Tectos

Tecto	Preço

Pneus

Pneus	Preço

Jantes

Jantes	Preço

Anterior

Seguinte

Figura 40 - Menu Configurar o Exterior (Interface Inicial)

Configuração do Interior

Estofos

Estofos	Preço

Frisos

Frisos	Preço

Pacote de luzes

Luzes	Preço

Anterior

Seguinte

Figura 41 - Menu Configurar o Interior (Interface Inicial)

Figura 45 - Menu Efectuar Pagamento (Interface Inicial)

Funcionalidades Administrador

Figura 44 – Menu Principal Administrador (Interface Inicial)

Componente	Quantidade	Preço

Figura 43 – Menu Gerir Stock (Interface Inicial)

Componente	Quantidade

Figura 42 – Menu Consultar Stock (Interface Inicial)

3.2. Interface Final

Toda a interface deste configurador de automóveis foi desenvolvida face ao comportamento esperado para a aplicação (implementado sob a forma dos diagramas de máquinas de estado) e sempre com o objetivo principal de tornar fácil e intuitiva toda a navegação por parte do Cliente/Administrador na nossa aplicação.

View Principal

A ideia é que a aplicação tenha como Menu Principal a janela correspondente ao **ConfiguraFácil** que se encontra apresentada na **Figura 46**. Para este menu pensou-se na dualidade entre Cliente-Administrador. Assim, a aplicação permite logo de início, tanto ao Cliente como ao Vendedor o acesso às funcionalidades permitidas para cada um destes, pelo nosso sistema:

- O Cliente poderá Solicitar uma Configuração;
- O Administrador da Fábrica poderá realizar o seu login de modo a ingressar num menu adaptado às suas capacidades administrativas definidas pelo Stand.



Figura 46 - Menu Principal ConfiguraFácil

Funcionalidades Cliente

O nosso configurador foi pensado para dar resposta tanto ao Consumidor Final como aos nossos Administradores. Apesar de ambas as entidades terem a possibilidade de solicitar uma configuração, esta é uma funcionalidade que acaba por ser mais direcionada aos nossos Clientes.

Após ser acionado o botão de **Solicitar Configuração** no menu principal, o Cliente é direcionado para uma outra janela que o prepara para a escolha inicial do modelo de carro que pretende posteriormente configurar. Além de encontrar todos os modelos disponíveis no Stand, encontra os preços dos mesmos de modo a facilitar a escolha daquilo que realmente pretende ajustar. (**Figura 47**).

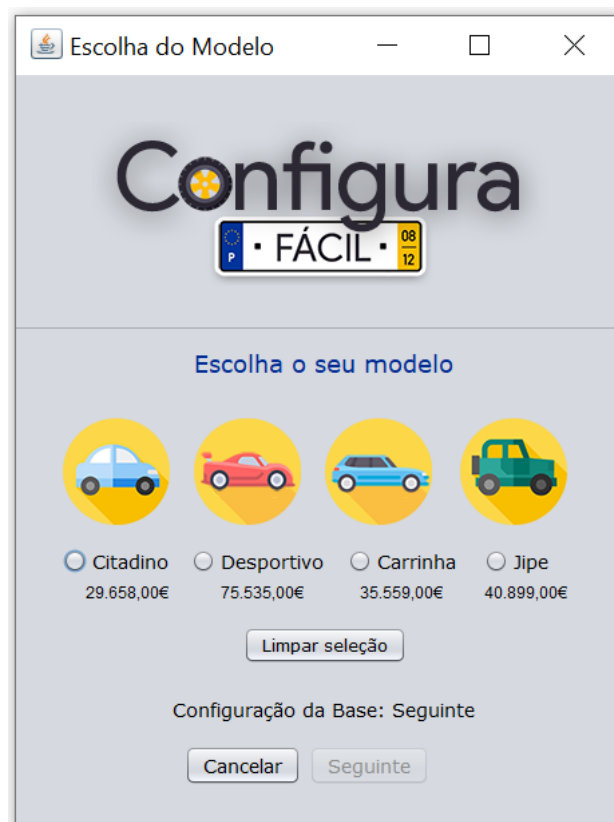


Figura 47 - Menu Escolha do Modelo

Com a escolha do modelo realizada, é dada a possibilidade de avançar para o menu seguinte (**Figura 48**) onde será moldada aquilo que é considerada a base de todos os automóveis.

Configuração Base

Configura

• FÁCIL •

- 1 Escolha a sua motorização
Escolha aqui
- 2 Escolha a sua pintura
Pintura Preta - 0,00 €

Configuramos o resto por SI!

Uma configuração completamente delineada de acordo com o seu orçamento.

Ótima

Configuração Ótima

Pretende configurar apenas com o pacote?

Pacotes

Pretende configurar manualmente?

Configuração do Interior: Seguinte

Cancelar Seguinte

Figura 48 – Menu Configuração Base

Já neste menu, para além de existir a escolha da pintura e da motorização, surgem dois cenários alternativos possíveis que visam ajudar os nossos Clientes, poupando-lhes trabalho na escolha dos demais componentes:

- Uma Configuração Ótima que foi pensada para proporcionar uma configuração adaptada ao orçamento de cada utilizador;
- A Escolha de Pacote que disponibiliza o conjunto de pacotes disponíveis no nosso configurador e os seus respetivos preços.

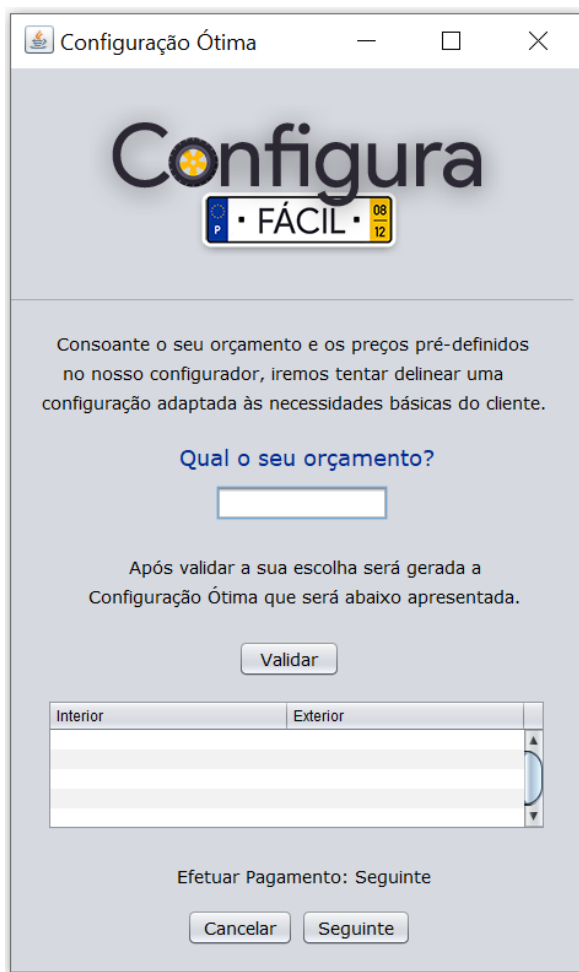


Figura 50 - Menu Configuração Ótima



Figura 49 - Menu Escolha de Pacote

- Assumindo então que o Cliente decidiu requisitar uma Configuração Ótima, será orientado para o menu da **Figura 50**, onde terá de informar o orçamento que está disposto a gastar no total da configuração, validando de seguida. Feita a validação, a tabela que inicialmente se encontrava vazia, será preenchida com os componentes escolhidos pelo Sistema consoante a melhor configuração possível que maximiza a utilização do dinheiro previsto.
- Se a escolha do Cliente for a Escolha de Pacote, o menu dedicado a esta funcionalidade será o da **Figura 49**. Nada de muito complexo. Apenas uma lista de todos os pacotes disponibilizados pelo Stand e o seu respetivo preço.

Tanto a Configuração Ótima como a Escolha de Pacote, quando validadas, permitem ao Cliente efetuar de imediato o pagamento apenas através do botão seguinte. Ao ser feito este *click*, o menu para o efeito será automaticamente mostrado e o Cliente pode terminar de vez o processo da configuração.

Se o Cliente optar por configurar todo o processo de forma manual, excluindo a necessidade dos dois cenários alternativos, terá então de ser feita a composição de todo o interior e exterior. Ambas possuem os seus menus que funcionam como a seleção dos vários componentes que de cada uma das configurações fazem parte, bem como os respetivos preços associados a cada um dos componentes.

O nosso Stand agrupa desde início um conjunto de componentes *standard*, a preço 0,00€, de modo a facilitar ao Cliente todo o processo de escolha de componentes. Assim, apresenta-se de imediato ao Cliente todos os componentes base de cada configuração, sem existir a obrigatoriedade por parte do mesmo de selecionar qualquer outro tipo associado a qualquer custo extra.



The screenshot shows a window titled "Configuração Int..." with a close button. The main heading is "Configura" with a logo below it that says "FÁCIL" and "08 12". The menu consists of three numbered steps:

- 1 Escolha os Estofos**
Dropdown menu: "Estofa Tecido Preto - 0,00€"
- 2 Escolha os Frisos**
Dropdown menu: "Frisos em Prata - 0,00€"
- 3 Escolha as Luzes**
Dropdown menu: "Luzes Normais Brancas - 0,00€"

At the bottom, it says "Configuração do Exterior: Seguinte" with "Cancelar" and "Seguinte" buttons.

Figura 52 - Menu Configurar o Interior



The screenshot shows a window titled "Configuração Ext..." with a close button. The main heading is "Configura" with a logo below it that says "FÁCIL" and "08 12". The menu consists of four numbered steps:

- 1 Escolha o Pára-Choque**
Dropdown menu: "Pára-Choque Básico - 0,00€"
- 2 Escolha o Teto**
Dropdown menu: "Teto Normal - 0,00€"
- 3 Escolha os Vidros**
Dropdown menu: "Vidro Normal - 0,00 €"
- 4 Escolha os Pneus/Jantes**
Dropdown menu: "Pneu Continental - 0,00€"
Dropdown menu: "Jantes Normais - 0,00€"

At the bottom, it says "Efetuar Pagamento: Seguinte" with "Cancelar" and "Seguinte" buttons.

Figura 51 - Menu Configurar o Exterior

Processada a configuração total do automóvel, o configurador segue para o pagamento de todo o serviço prestado ao Cliente. É nesta etapa que devem ser fornecidos os dados essenciais à faturação da encomenda para que seja possível efetuar o pagamento consoante o preço total da configuração apresentado no ecrã. Estes dados solicitados servem para que seja gerada uma fatura e que todo o processo de configuração fique associado ao Cliente em si.



Configura

P • FÁCIL • 08/12

Total a Pagar

0€

EUROS

Introduza os seus dados de Cliente

Nome

Morada

NIF

Cancelar Efetuar Pagamento

Figura 53 – Menu Efetuar Pagamento

Funcionalidades Administrador

Adicionalmente, para o Administrador do Stand, foram criados dois menus que se destinam a permitir uma gestão rentável e fiável de todo o stock. O conceito é permitir visualizar todos os componentes em stocks conjuntamente com as suas quantidades e consoante estes componentes a possibilidade de encomenda, de modo a despachar todas as configurações solicitadas pelos Clientes. Estes dois menus encontram-se acessíveis no **Menu Principal Administrador (Figura 54)** que é acedido assim que o login por parte do Administrador é efetuado com sucesso.

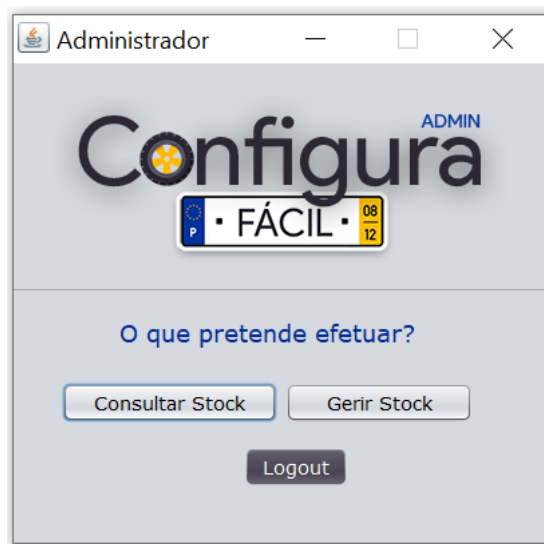


Figura 54 – Menu Principal Administrador

Estas duas possibilidades administrativas encontram-se representadas de forma intuitiva. No **Menu Gerir Stock (Figura 56)**, para além de existir a gestão da quantidade de componentes em si, há uma tabela que aglomera todos os componentes de Interior e Exterior. Esta tabela projeta conter todas as configurações em lista de espera. Com isto, pretende-se que à medida que cada Cliente valida uma configuração, o Administrador possa verificar se existem todos os componentes necessários em stock para efetivamente fechar essa encomenda. Caso não exista, é feita a tal gestão de quantidades na mesma *view*, facilitando todo o processo de despacho de automóveis da fábrica.

Consultar Stock

ADMIN

Configura

• FÁCIL • 08/12

Consulte aqui o stock

Base Interior Exterior

Componente Escolha aqui

Quantidade

Voltar

Figura 55 – Menu Consultar Stock

Gerir Stock

ADMIN

Configura

• FÁCIL • 08/12

Modelo Pintura Motor Estofos Luzes Frisos Teto Jantes Pneus Vidros Pára-...

Despachar Automóvel

Encomende os seus Componentes

Base Interior Exterior

Componente Escolha aqui

Quantidade

Comprar

Voltar

Figura 56 – Menu Gerir Stock

3.3. Organização Camadas Aplicação

A aplicação foi dividida em 4 camadas principais que foram criadas com o propósito de facilitar toda a ligação entre os vários objetos e o comportamento do nosso configurador de automóveis.

- **Camada de Apresentação (*Presentation Layer*):** contém todas as classes das várias *views* que formam a *User Interface* da nossa aplicação;
- **Camada de Negócio (*Business Layer*):** contém toda a parte lógica da nossa aplicação;
- **Camada de Dados (*Data Layer*):** contém todas as DAO's que possibilitam a conexão da Base de Dados com a lógica definida na camada de negócio;
- **Base de Dados (*Database*):** contém toda a informação referente os objetos essenciais para o funcionamento do configurador.

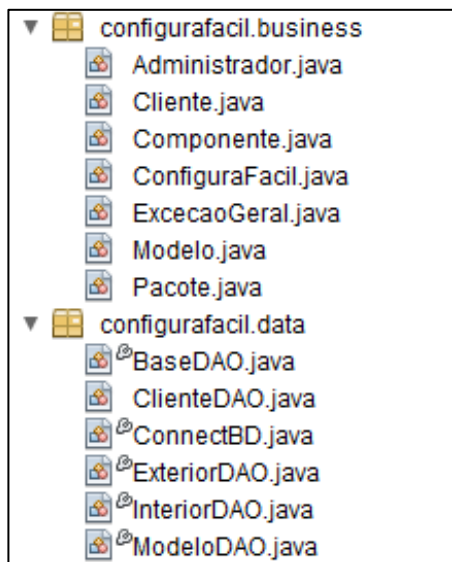


Figura 57 - Classes dos Package business e data

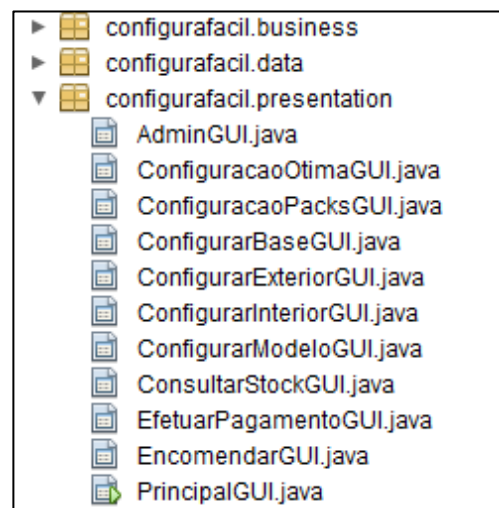


Figura 58 - Classes do Package presentation

3.4. Base de Dados

Para suportar toda a nossa aplicação foi necessária a implementação duma Base de Dados em *MySQL* com o intuito de dar resposta ao que idealizamos para a nossa aplicação. Tendo como base o funcionamento do ConfiguraFácil, criou-se um modelo lógico relacional que permitisse armazenar todos os componentes em stock. Com esta implementação conseguimos controlar todas as configurações em espera, eliminando ou adicionando quantidades de cada um dos nossos componentes.

- **Tabela Exterior:** corresponde aos componentes que fazem parte do nosso *stock* da fábrica correspondente à parte exterior do automóvel e que são identificados pela sua designação, preço e respetiva quantidade.
- **Tabela Interior:** corresponde aos componentes que fazem parte do nosso *stock* da fábrica correspondente à parte interior do automóvel e que são identificados pela sua designação, preço e respetiva quantidade.
- **Tabela Base:** corresponde aos componentes que fazem parte do nosso *stock* da fábrica correspondente à base do automóvel e que são identificados pela sua designação, preço e respetiva quantidade.
- **Tabela Modelo:** associa todos os componentes da base, interior e exterior. É o que define toda a configuração do Cliente.
- **Tabela Cliente:** corresponde ao Cliente em si e permite estabelecer a ligação com as suas configurações e modelos efetuados.

Assim, à medida que o Cliente vai escolhendo/personalizando todos os componentes para o seu automóvel, vai-se definindo estas escolhas para o Modelo em si. No final, e perante o stock de componentes, vamos atualizando as quantidades dos mesmos e finalizando as configurações dos demais Clientes, criando toda a sua configuração, fazendo a associação entre estes dois.

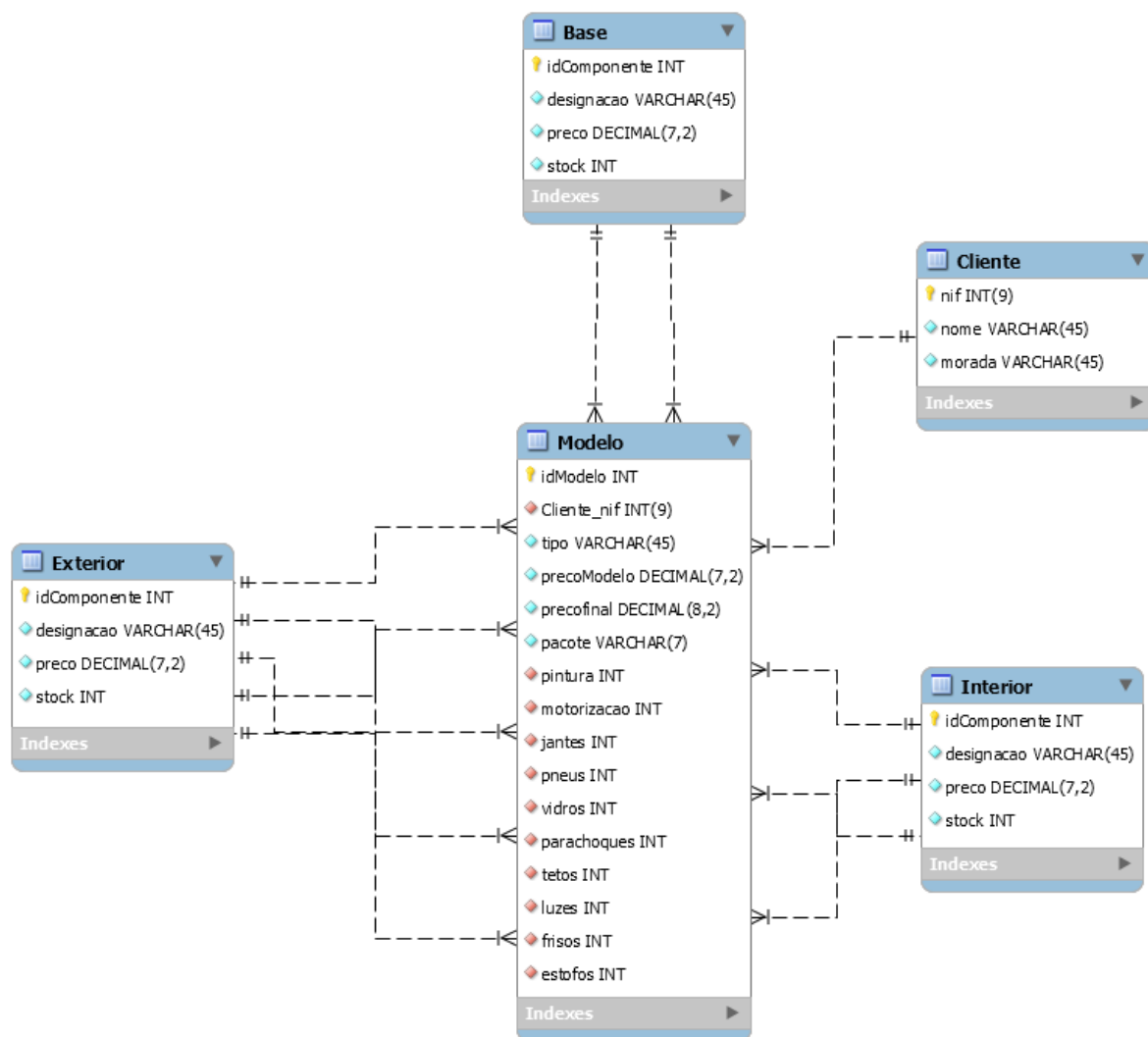


Figura 59 - Base de Dados

4. Análise Crítica e Discussão dos Resultados

Este relatório finaliza a proposta e implementação do projeto proposto pelos docentes da Unidade Curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software.

No início de toda a modelação do projeto, existiu uma ideia clara sobre a maioria das entidades que fariam parte da aplicação *ConfiguraFácil*, sendo dessa forma um tanto intuitivo a criação dum primeiro esboço do Modelo de Domínio. Partindo desse esboço inicial foram-se criando mais entidades que reconhecemos necessárias dada a sua singularidade, eliminando igualmente algumas e relacionando de forma correta estas novas com as existentes. A maior dificuldade residiu no facto de entender se alguns “requisitos” seriam criados como entidades ou apenas atributos de entidades já existentes no modelo. Por exemplo, no caso dos pacotes que seriam já pré-estabelecidos na aplicação, também sucedeu essa dúvida da criação ou não de entidades, uma vez que existiram três tipos de pacotes diferentes e que “Pacote” era já uma candidata a entidade no Modelo de Domínio inicial. A solução passou então por criar uma generalização destes três com a entidade “Pacote”.

No que toca à modelação do Modelo de *Use Cases* e as suas especificações, teve de existir um pensamento em termos de funcionalidades tanto para o Cliente como para o Administrador, já na fase final da aplicação *desktop*. Desta forma, existe uma multitude de comportamentos alternativos ao comportamento esperado/normal para colmatar todas as possíveis ideias que o utilizador, ou seja, o cliente que está a configurar o carro, possa tomar e ter assim funcionalidades preparadas para tal.

Na modelação do Diagrama de Máquinas de Estado e a sua *interface*, subsistiram algumas dificuldades dada à proximidade da parte da programação e de como a aplicação *Java* se iria ter de apresentar ao cliente na *stand*. Dessa forma e apesar da especificação das diversas fases da aplicação estarem corretas e de acordo com o nosso esboço inicial da *interface*, temos a noção que existiram alterações em certos pontos de modo sempre a adaptar para o melhor depois na implementação do *software*. Os Diagramas de Sequência foram os que realmente sofreram mais alterações ao longo de todo o projeto. Por serem subjetivos, por se estar ainda a pensar nos vários subsistemas do nosso programa e como os mesmos se relacionariam com a nossa *Facade*, teve de se pensar bem e de perceber como realmente iria ser estruturada e composta toda a configuração de um automóvel nas suas várias sub-configurações.

De um modo geral, e fazendo uma pequena discussão de todos os resultados, estabelece-se a ideia de que toda a modelação pode também ser alterada aquando do processo de implementação. A grande ajuda e o grande todo estiveram sempre

concentrados em todos os diagramas e aquilo que cada um deles prometeu delinear para o nosso projeto. Mas, como em qualquer processo de programação duma aplicação *desktop*, certos elementos presentes aqui podem sofrer alterações de forma a melhor acomodar tanto os pedidos do enunciado como também facilitar a implementação para código Java e a sua respetiva *interface*.