

Desenvolvimento de Sistemas de Software - Trabalho prático

bUMger Kings

19.10.2025

Grupo 6: Gabriel Dantas (a107291), José Fernandes (a106937), Simão Oliveira (a107322)
Universidade do Minho - Licenciatura em Engenharia Informática, Desenvolvimento de
Sistema de Software

Índice

1. Introdução	1
2. Modelação de Domínio	1
2.1. Considerações iniciais	1
2.2. Processo de construção do Modelo de Domínio	1
2.2.1. Identificação e seleção de entidades	1
2.2.2. Criação do dicionário de entidades	2
2.2.3. Identificação e seleção de associações	3
2.3. Modelo de Domínio obtido	5
3. Modelação de Use Cases	6
3.1. Análise dos cenários	6
3.2. Diagramas de Use cases	7
3.3. Use Cases	8
4. Conclusão	17
Bibliografia	18

1. Introdução

O presente documento descreve o processo de desenvolvimento da primeira fase do trabalho prático da unidade curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software. Nesta etapa foi realizada a modelação do domínio do problema, com o objetivo de compreender e representar os principais conceitos, entidades e relações que compõem o sistema a ser desenvolvido, o bUMger Kings.

Além disso, procedeu-se à identificação e especificação dos casos de uso, definindo as interações entre os atores e o sistema, bem como as funcionalidades que este deverá oferecer. Esta fase é essencial para estabelecer uma visão clara e partilhada do funcionamento do sistema, servindo de base para o desenho e implementação das fases seguintes do projeto.

2. Modelação de Domínio

2.1. Considerações iniciais

Para a elaboração do modelo de domínio da aplicação requisitada, foi realizada uma leitura e análise detalhada do enunciado fornecido pela equipa docente. Com base nesta análise, foram identificadas as entidades e relações do modelo de domínio. Devido à relativa ambiguidade de alguns aspectos, foi necessário formular determinadas assunções e efetuar pequenas adaptações de modo a construir um modelo que, no nosso entender, melhor representa a realidade do problema proposto.

Efetuou-se a leitura do capítulo 12 do livro *Object-Oriented Modeling and Design with UML* [1], que apresenta uma metodologia para o processo de desenvolvimento de modelos de domínios de classes. Apesar de não seguir tal método à risca, usaram-se algumas noções e práticas adquiridas.

Ao longo desta seção será discutido o processo de construção do modelo de domínio, incluindo a identificação das entidades e associações e eliminação de ambiguidades. De ressaltar que o processo iterativo ao longo desta seção foi um fator decisivo, pelo que se irá apresentar uma versão simplificada da evolução do modelo e seleção das entidades e relações, de modo a evitar fadiga na leitura, mas ilustrando os principais desafios passados.

2.2. Processo de construção do Modelo de Domínio

2.2.1. Identificação e seleção de entidades

Começou-se por extrair diretamente do enunciado do trabalho as entidades candidatas – conceitos identificados no domínio do problema que poderão vir a ser modelados como entidades, caso se revelem relevantes para representar informação essencial. Listam-se, de forma extensiva, abaixo.

- | | | |
|----------------|---------------|---------------|
| • Restaurante | • Empregado | • Nota |
| • Pedido | • Função | • Menu |
| • Cliente | • Alimento | • Ingrediente |
| • Stock | • Estágio | • Elemento |
| • Ecrãs táteis | • Posto | • Bebida |
| • Prato | • Funcionário | • Alergénio |
| • Confecção | • Display | |
| • Refeição | • Proposta | |

Durante este processo começou-se a escrever um dicionário de entidades, que falaremos na sub-seção seguinte, porém é importante ressaltar neste momento que foi uma ação fundamental para eliminar entidades candidatas que representavam informação repetida e irrelevante. Durante a escrita deste dicionário foi possível perceber que as entidades:

- Funcionário e Empregado são redundantes, ou seja, representam os mesmos conceitos do sistema;
- Pedido, Prato e Refeição são redundantes;
- Função e confecção aproximam-se mais de ações do que representam informação relevante;
- Estágio e Posto são redundantes;
- Ingrediente, Alimento, Elemento e Bebida tratam de graus de abstração diferentes, porém que se cruzam comumente.

Dado estas considerações, eliminaram-se as entidades candidatas que apresentavam redundâncias e que apresentam irrelevância.

Pensou-se em formas diferentes de organizar as entidades candidatas Ingrediente, Alimento, Elemento e Bebida de modo a representar mais fielmente e conter um mais adequado nível de abstração dos conceitos desejados. Com tal intuito manteve-se a entidade Ingrediente e criou-se a entidade Produto que se situa num nível de abstração superior a Alimento, Elemento e Bebida, contendo-os a todos estes.

Da descrição dos cenários de uso foi ainda possível retirar algumas novas entidades que apresentam semântica importante no domínio do problema. Tais entidades são:

- Gerente e COO (Chief Operating Officer);
- Tempo de Espera ;
- Pagamento, Método de Pagamento, Multibanco, Numerário e MB Way. Estas últimas três relacionar-se-ão pela associação “é um” com Método de Pagamento;
- Estado, Em Preparação, Pronto e Entregue. Estas três últimas relacionar-se-ão pela associação “é um” com Estado.

Assim, estão estabelecidas todas as entidades pertinentes no contexto do problema.

2.2.2. Criação do dicionário de entidades

A criação do dicionário de entidades foi um processo iterativo e evolutivo. O intuito era percecionar com uma maior clareza falhas de persistência no modelo. Foi, através deste que conseguimos identificar e resolver tautologias entre entidades, detetar entidades desprezáveis no contexto do domínio e definir entidades com um mais adequado grau de abstração.

Abaixo, na Tabela 1, apresenta-se o resultado final do desenvolvimento deste dicionário de entidades, que padroniza os termos usados no contexto do problema.

Tabela 1: Dicionário das entidades do sistema.

Entidade	Descrição
Restaurante	Representa o estabelecimento onde o sistema é utilizado. Pode conter múltiplos postos de trabalho, tal como ecrãs táteis associados.
Ecrã Tátil	Dispositivo através do qual o cliente interage com o sistema, realizando pedidos.

Pedido	Conjunto de produtos solicitados por um cliente. Está associado a um estado (ex.: “em preparação”, “pronto”, “entregue”) e tem um pagamento associado.
Cliente	Pessoa que realiza pedidos no restaurante. Faz pagamentos. Pode ter preferências associadas (ex.: alergénios a evitar).
Proposta	Unidade elementar de um pedido. Pode ser um produto ou um menu.
Produto	Unidade individual de consumo incluída num pedido (ex.: alimento, bebida, sobremesa). Utiliza ingredientes e compõe um menu. É uma proposta.
Menu	Conjuntos predefinidos de produtos disponíveis no restaurante. É uma proposta do pedido.
Ingrediente	Elemento básico utilizado na preparação dos produtos. Cada ingrediente tem uma quantidade em stock. Possui ou não componentes alergénios.
Stock	Quantidade de um tipo de ingrediente disponível no restaurante. Permite controlar quantidades, entradas e saídas, garantindo que os produtos do menu podem ser preparados.
Alergénio	Substância presente em determinados ingredientes que pode causar reações adversas. Serve para informar o cliente e filtrar opções durante o pedido.
Tarefa	Representa uma ação ou conjunto de ações necessárias para preparar um determinado produto de um pedido (ex.: confeccionar ingredientes ou ir buscar bebida). Uma tarefa realiza-se em um posto.
Posto	Local físico onde se realizam tarefas, utilizando ingredientes. Pode estar associado a um funcionário e a um ecrã tátil.
Funcionário	Trabalhador do restaurante responsável por realizar tarefas e entregar pedidos.
Display	Dispositivo através do qual o funcionário interage com o sistema, consultando e manipulando pedidos.
Nota	Registo feito por um cliente associado a um pedido.
Tempo de Espera	Período estimado entre a submissão do pedido e a sua conclusão. Pode ser utilizado para gestão de filas e previsão de serviço.
Gerente	Trabalhador com permissões administrativas, responsável pela gestão global do restaurante, incluindo stock e supervisionar funcionários.
COO (Chief Operating Officer)	Responsável pela supervisão operacional de múltiplos restaurantes ou unidades.
Pagamento	Transação associada a um pedido. Contém informação sobre o valor pago, o método de pagamento utilizado e o estado da transação.
Método de Pagamento	Forma utilizada para liquidar um pedido (ex.: numerário, cartão, MB Way). Cada pagamento está associado a um método.
Estado do Pedido	Condição atual de um pedido (ex.: “em preparação”, “pronto”, “entregue”).

2.2.3. Identificação e seleção de associações

De seguida analisou-se o enunciado, como primeiro passo para obter as associações – relações ou ligações entre duas entidades que precisam de interagir ou conhecer-se mutuamente no sistema. Dado que já existe um dicionário bem definido de entidades, estas associações foram transpostas e levemente modificadas para se justificarem no contexto. Usar-se-á uma notação de “Entidade1 associação Entidade2 (cardinalidade)” para representar as associações neste relatório.

As associações que puderam ser retiradas diretamente do enunciado são:

- Cliente interage com Ecrã Tátil ($N : 1$)
- Cliente efetua Pedido ($1 : N$)
- Pedido é entregue a Cliente ($N : 1$)
- Pedido inclui Nota ($1 : 0..1$)
- Funcionário consulta Display ($1 : 1$)

O facto da associação entre Pedido e Nota ter cardinalidade $1 : 0..1$, representa que a nota tem apenas o estado de existência ou inexistência. Portanto, assumimos que todas as anotações feitas por um cliente são salvadas num mesmo local.

Algumas associações que consideramos triviais de inferir dado a estruturação do modelo de domínio feita e o contexto do problema são:

- Pedido é composto por Proposta ($N : N$)
- Produto é uma Proposta
- Menu é uma Proposta
- Menu contém Produto ($0..N : N$)
- Produto utiliza Ingrediente ($N : N$)
- Ingrediente possui Alergénio ($N : 0..1$)
- Pedido é exibido em Display ($0..N : N$)

Novamente, a decisão da cardinalidade $N : 0..1$ na associação entre Ingrediente e Alergénio deriva de estarmos apenas a denotar que o ingrediente tem ou não substâncias alergénias.

Com tais associações é possível pensar num fluxo de decisão para o pedido. Um cliente pode tanto selecionar produtos individuais como menus para o seu pedido através da proposta. O menu é apenas um agrupamento de produtos. O produto é, por sua vez, um agrupamento de ingredientes.

Das descrições do enunciado que se seguem do lado esquerdo, conseguimos inferir outras adaptadas à nossa estruturação do lado direito:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Confecção passa por estágios • Alimento é Confeccionado • Funcionário prepara Produto | <ul style="list-style-type: none"> • Produto requer Tarefa ($N : N$) • Tarefa realiza-se em Posto ($1 : 1$) • Funcionário está alocado a Posto ($1 : 1$) • Posto utiliza Ingrediente ($N : N$) |
|---|--|

A confecção passa assim a ser pensada como uma linha de produção, em que existem tarefas para cada produto, que se realizam em determinados postos, onde estão alocados funcionários para confeccionar os ingredientes.

Algumas associações que considerámos desprezáveis no contexto do domínio, apesar de virem a ser úteis no futuro, quando se implementar o programa, são:

- Cliente retira produtos (que possam conter alergénios)
- Cliente acrescenta/retira ingredientes (ou cliente personaliza pedido)
- Pedido é empratado
- Pedido é embalado

Ambas as duas primeiras são facilmente pensáveis como um filtro a implementar na prática, não uma associação bem estabelecida. Ambas as duas últimas são insignificantes no contexto da modelação do problema, resumindo-se a Pedido é entregue a Cliente.

Dos cenários disponibilizados conseguimos definir as seguintes associações, que se enumeram exaustivamente abaixo:

- Cliente faz Pagamento ($1 : N$)
- Pedido inclui Pagamento ($1 : 1$)
- Pagamento utiliza Método de Pagamento ($N : 1$)
- Pedido possui Tempo de Espera ($1 : 1$)
- Tempo de Espera é exibido em Display ($0..N : N$)
- Stock possui Ingrediente ($1 : 0..N$)
- Pedido possui Estado do Pedido ($N : 1$)
- Restaurante possui Ecrã Tátil ($1 : N$)
- COO chefia Restaurante ($1 : N$)
- COO supervisiona Gerente ($1 : N$)
- Gerente supervisiona Funcionário ($1 : N$)

Uma cardinalidade pertinente de justificar é a da associação Stock possui Ingrediente. Apesar de o stock físico ter todos os ingredientes juntamente, faz sentido modelar o problema com stocks individualizados para cada ingrediente. Assim é mais simples interpretar casos de falta de algum ingrediente no posto, sendo necessário ir ao stock daquele ingrediente específico para o repôr no posto.

Como referido ainda na seção da definição e seleção das entidades, surgiram associações do tipo “é um”, que dispensam cardinalidades e demonstram uma relação hierárquica. Retirando as já referidas Menu é uma Proposta e Produto é um Proposta, usaram-se:

- Multibanco é um Método de Pagamento
- Numerário é um Método de Pagamento
- MB Way é um Método de Pagamento
- Em Preparação é um Estado
- Pronto é um Estado
- Entregue é um Estado

Algumas associações um pouco mais periféricas e talvez com menor relevância, mas que nos fizeram sentido incorporarem o modelo, são:

- Posto contém Display ($1 : 1$)
- Nota apresentada em Display ($0..N : N$)
- Gerente repõe Stock ($N : N$)

Assim, estão definidas todas as associações no nosso modelo de domínio.

2.3. Modelo de Domínio obtido

Dado este desenvolvimento, chegámos a uma versão do modelo de domínio que consideramos apropriada. Apresenta-se na Figura I.

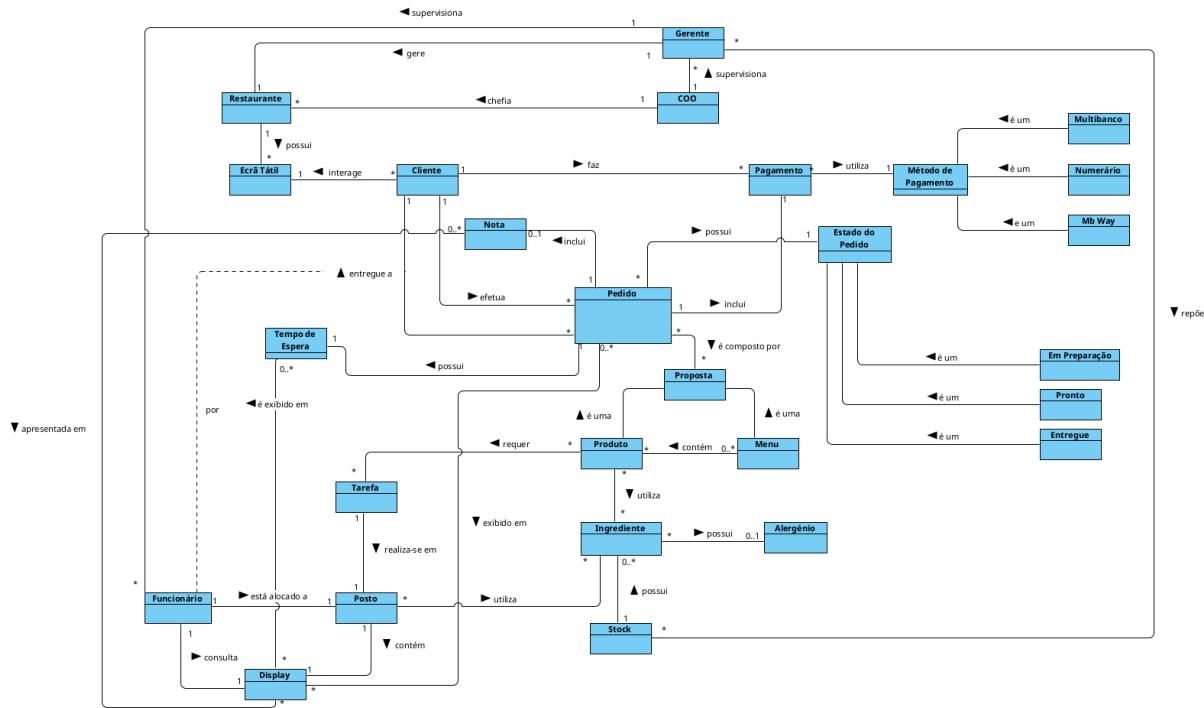


Figura 1: Modelo de Domínio obtido.

3. Modelação de Use Cases

3.1. Análise dos cenários

Da análise dos cenários disponibilizados, foi possível observar ações efetuadas de forma frequente por certos atores do sistema. Conseguimos concluir que terão que existir os seguintes use cases:

- Efetuar Pedido pelo Cliente, dos cenários 1 e 2;
- Realizar Pagamento pelo Cliente, dos cenários 1 e 2;
- Realizar Entrega pelo Funcionário, dos cenários 1 e 2;
- Reagendar Pedido pelo Funcionário, do cenário 3;
- Pedir Ingrediente do Armazém pelo Funcionário, do cenário 3;
- Repor Stock do Armazém pelo Gerente, por inferência do cenário 3 e da nossa modelação de domínio;
- Consultar indicadores de desempenho da cadeia de restaurantes pelo COO, do cenário 4;
- Consultar indicadores de desempenho de restaurante pelo Gerente, do cenário 4;
- Enviar mensagem para funcionários de qualquer restaurante pelo COO, do cenário 4;
- Enviar Mensagem para Funcionários do restaurante pelo Gerente, por generalização de funções, do cenário 4;
- Iniciar Sessão pelo Funcionário, COO e Gerente, do cenário 4 e por generalização de casos;
- Terminar Sessão pelo Funcionário COO e Gerente, por inferência através do cenário 4;
- Marcar Tarefa como concluída pelo Funcionário, pela nossa modelação de domínio.
- Associar funcionário a um posto, pelo COO e Gerente, pela nossa modelação de domínio.

De salientar, tal como na seção anterior, ao longo de toda esta o processo foi iterativo progressivo. Foram feitos aprimoramentos a cada passo de revisão, análise e proposta de alterações.

3.2. Diagramas de Use cases

Com base nos use cases diagnosticados na seção anterior, construiram-se 4 modelos diferentes, para melhor clarificar as vistes sobre o sistema. Na Figura 2 encontram-se os use cases relativos ao processo de efetuar pedidos e as consequências que isso envolve. De notar que o use case Efetuar Pedido depende de Realizar Pagamento, pelo que o inclui. Utilizou-se também a especialização para definir diferentes use cases com base em formas diferentes de Realizar Pagamento pelo Cliente, com Multibanco, com MB Way ou com Numerário.

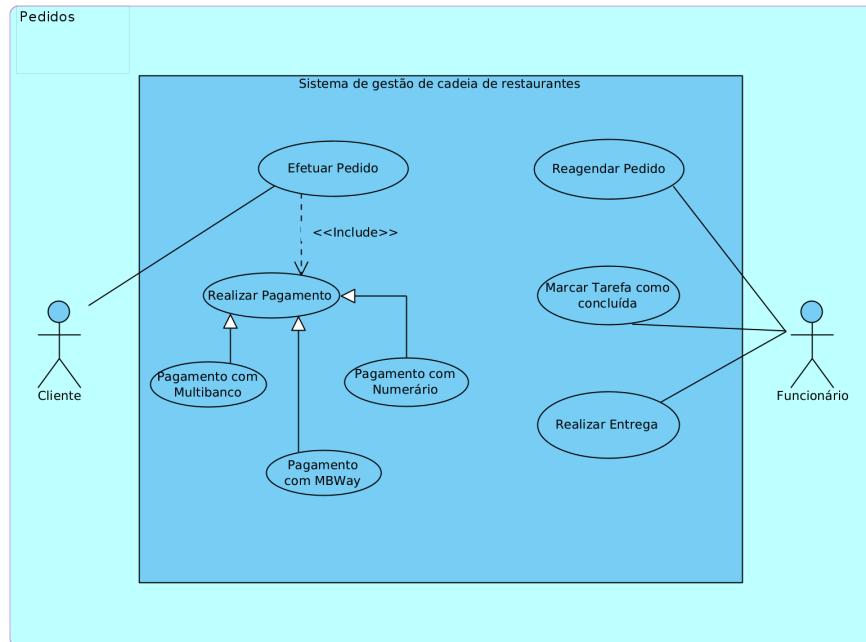


Figura 2: Diagrama de use cases para operações sobre pedidos e a sua manutenção.

Já na Figura 3, estão disponíveis os use cases relativos à gestão de stock.

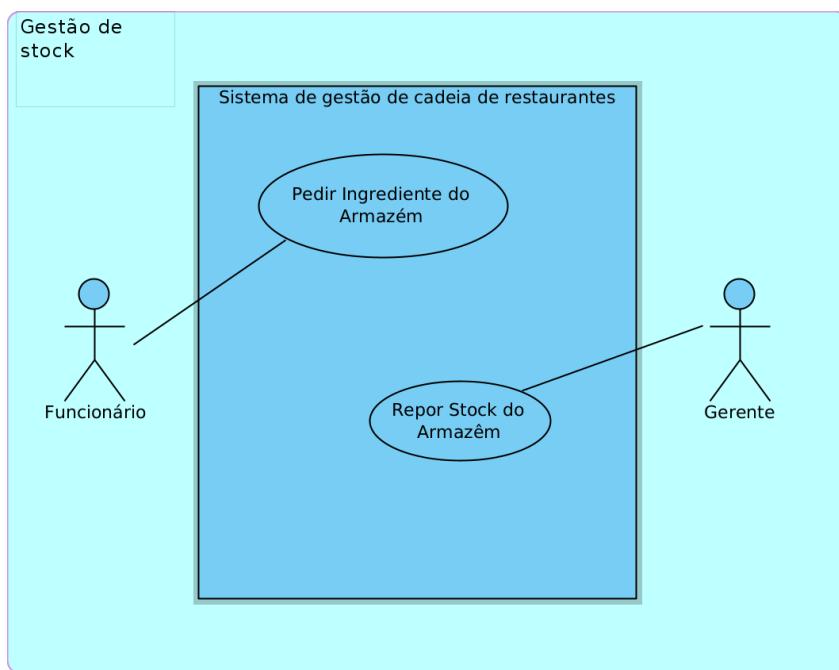


Figura 3: Diagrama de use cases para operações sobre gestão de stocks.

Na Figura 4 apresentam-se os diferentes use cases relacionados com a gestão do restaurante pelo Gerente e pelo COO.

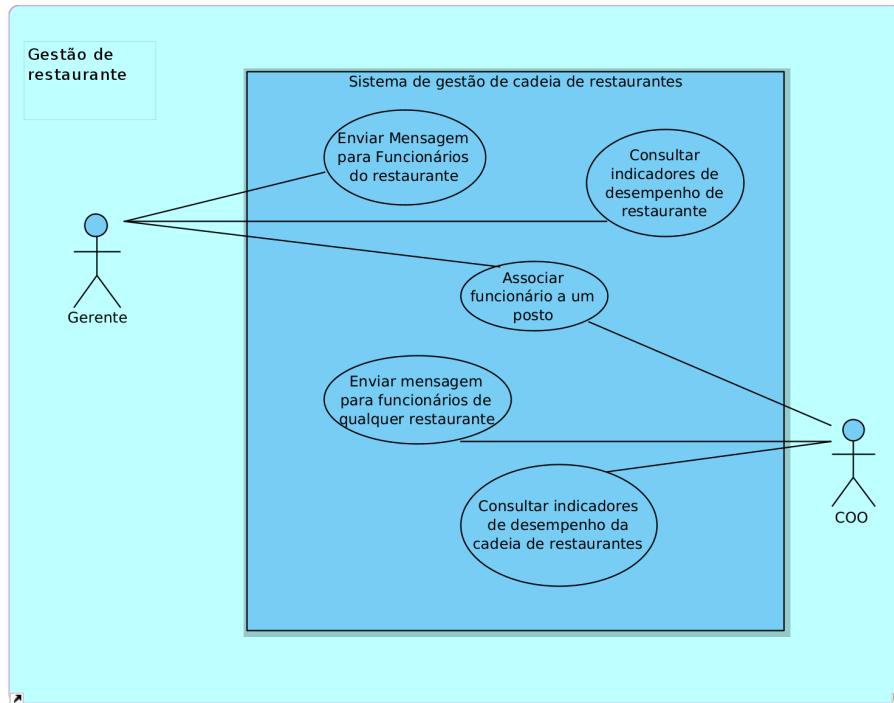


Figura 4: Diagrama de use cases para operações sobre gestão de restaurantes.

Por fim, a Figura 5 a contém os use cases relativos à autenticação no sistema pelos diferentes atores internos ao sistema.

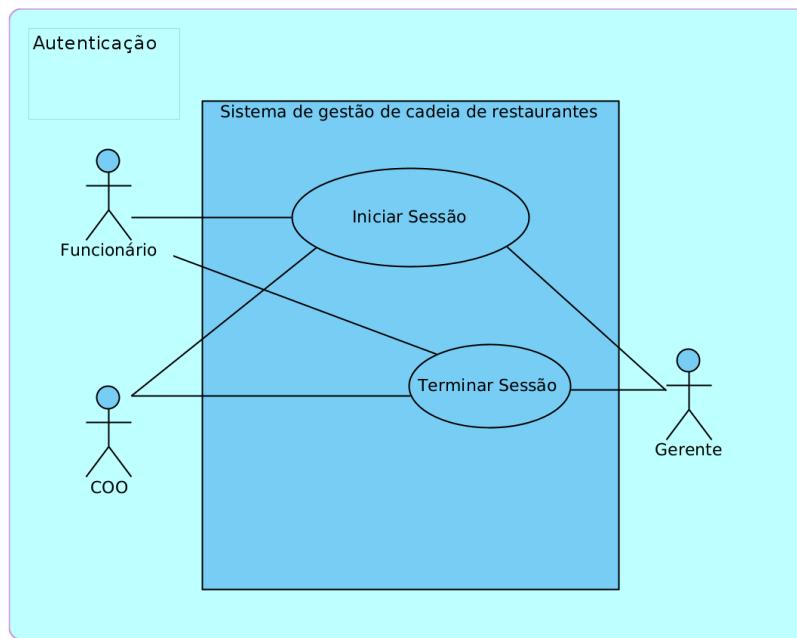


Figura 5: Diagrama de use cases para operações sobre autenticação.

3.3. Use Cases

Tendo todos os use cases bem identificados, passemos a fazer a especificação de todos eles. A parte que se segue exige uma leitura exaustiva.

Tabela 2: Use Case Efetuar Pedido.

Caso de uso	Efetuar pedido
Descrição	O ator seleciona os produtos que pretende e o sistema envia o pedido para produção.
Atores	Cliente
Pré-condição	
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O pedido é enviado para a cozinha e começa a ser preparado. • O estado do pedido é atualizado para “Em preparação”. • O cliente tem o talão com o número do pedido e o tempo estimado de preparação.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator dirige-se ao ecrã tátil. 2. O sistema apresenta as propostas disponíveis. 3. O ator adiciona as propostas desejadas ao pedido. 4. O ator indica que pretende finalizar o pedido. 5. O sistema pergunta se o ator deseja personalizar alguma das propostas selecionados. 6. O ator responde que não. 7. O sistema pergunta se o ator pretende deixar uma nota para a cozinha. 8. O ator responde que não. 9. O sistema apresenta um resumo do pedido e calcula o valor total. 10. «include» Realizar pagamento. 11. O sistema pergunta se a refeição é para consumir no restaurante. 12. O ator responde que sim. 13. O sistema imprime o talão com o número do pedido e o tempo estimado de preparação. 14. O sistema envia o pedido para a cozinha para ser preparado.
Fluxo Alternativo 1	<p>[Atores personaliza proposta] (passo 6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. O ator responde que sim. 6.2. O sistema apresenta as opções de personalização disponíveis. 6.3. O ator define as personalizações pretendidas. 6.4. O sistema atualiza as propostas com as personalizações definidas. 6.5. O fluxo retoma no passo 7 do fluxo normal.
Fluxo Alternativo 2	<p>[Atores envia nota para a cozinha] (passo 8)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8.1. O ator responde que sim. 8.2. O sistema apresenta uma caixa de texto para o ator introduzir a nota. 8.3. O ator escreve e confirma a nota. 8.4. O sistema associa a nota ao pedido. 8.5. O fluxo retoma no passo 9 do fluxo normal.
Fluxo Alternativo 3	<p>[Atores pretende levar o pedido (Take Away)] (passo 12)</p> <ol style="list-style-type: none"> 12.1. O ator responde que não. 12.2. O sistema imprime o talão com o número do pedido, o tempo estimado até poder recolher o mesmo e o balcão de levantamento correspondente. 12.3. O fluxo retoma no passo 14 do fluxo normal.

Tabela 3: Use Case Efetuar pagamento com Multibanco.

Caso de uso	Efetuar pagamento com Multibanco
Descrição	O ator efetua o pagamento através de Multibanco.
Atores	Cliente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator tem um pedido finalizado e o valor total foi calculado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O pagamento é registado. • O cliente tem o comprovativo ou fatura da sua compra.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator procede para pagamento. 2. O sistema apresenta as opções de pagamento disponíveis. 3. O ator seleciona a opção “Multibanco”. 4. O sistema solicita ao ator a introdução do cartão e do PIN. 5. O ator introduz o seu cartão e o respetivo PIN. 6. O sistema confirma o pagamento. 7. O sistema emite o comprovativo ou fatura.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Falha no pagamento] (passo 6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. O sistema avisa que houve uma falha no pagamento. 6.2. O sistema cancela o pagamento.

Tabela 4: Use Case Efetuar pagamento com MB Way.

Caso de uso	Efetuar pagamento com MB Way
Descrição	O ator efetua o pagamento através de MB Way.
Atores	Cliente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator tem um pedido finalizado e o valor total foi calculado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O pagamento é registado. • O cliente tem o comprovativo ou fatura da sua compra.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator procede para pagamento. 2. O sistema apresenta as opções de pagamento disponíveis. 3. O ator seleciona a opção “MB Way”. 4. O sistema emite o QR Code para efetuar o pagamento. 5. O ator lê o QR Code através da sua aplicação MBWay. 6. O sistema confirma o pagamento. 7. O sistema emite o comprovativo ou fatura.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Falha no pagamento] (passo 6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. O sistema avisa que houve uma falha no pagamento. 6.2. O sistema cancela o pagamento.

Tabela 5: Use Case Efetuar Pagamento em Numerário.

Caso de uso	Efetuar pagamento em numerário
Descrição	O ator efetua o pagamento do pedido em numerário.
Atores	Cliente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator tem um pedido finalizado e o valor total foi calculado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O pagamento é registado. • O cliente tem o comprovativo ou fatura da sua compra.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator procede para pagamento. 2. O sistema apresenta as opções de pagamento disponíveis. 3. O ator seleciona a opção “Numerário”. 4. O sistema emite recibo para ser entregue ao funcionário na caixa. 5. O ator dirige-se à caixa e entrega o recibo e o respetivo dinheiro. 6. O funcionário regista o pedido e o pagamento. 7. O sistema confirma o pagamento. 8. O sistema emite o comprovativo ou fatura.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Falha no pagamento] (passo 7)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1. O sistema avisa que houve uma falha no pagamento. 7.2. O sistema cancela o pagamento.

Tabela 6: Use Case Reagendar Pedido.

Caso de uso	Reagendar pedido
Descrição	O ator altera o tempo previsto de execução de um pedido quando não o pode confeccionar de imediato, informando o sistema sobre o novo tempo estimado. O sistema atualiza os tempos de execução nos restantes postos e notifica o cliente.
Atores	Funcionário
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O pedido é reagendado com novo tempo de execução. • Os restantes postos afetados são atualizados. • O cliente é informado da alteração do tempo estimado.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita que um pedido seja reagendado. 2. O sistema solicita o novo tempo previsto. 3. O ator introduz o novo tempo. 4. O sistema valida o novo tempo introduzido. 5. O sistema atualiza o tempo estimado desse pedido e recalcula automaticamente os tempos dos pedidos seguintes afetados. 6. O sistema propaga a atualização para os restantes postos dependentes. 7. O sistema notifica o cliente, através do display do restaurante, da alteração no tempo de confeção.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Tempo inválido] (passo 4)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. O sistema notifica o ator que o tempo introduzido não é válido. 4.2. O sistema cancela a operação.

Tabela 7: Use Case Marcar Tarefa como Concluída.

Caso de uso	Marcar tarefa como concluída
Descrição	O ator marca uma tarefa como concluída quando termina a sua execução no posto correspondente.
Atores	Funcionário
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator tem uma tarefa atribuída.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • Os postos seguintes ou o funcionário de entrega de que a tarefa foi concluída são notificados da conclusão da tarefa.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator acede à lista de tarefas atribuídas. 2. O ator seleciona a tarefa que acabou de realizar. 3. O ator indica no sistema que a tarefa foi concluída. 4. O sistema regista a conclusão da tarefa e atualiza o estado da mesma.

Tabela 8: Use Case Realizar Entrega.

Caso de uso	Realizar entrega
Descrição	O ator entrega o pedido completo ao cliente, seja para consumo no restaurante ou para take-away.
Atores	Funcionário
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O pedido encontra-se marcado como pronto para entrega.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O estado do pedido é atualizado para “entregue”.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator visualiza os pedidos prontos para entrega. 2. O ator seleciona o pedido que irá entregar. 3. O sistema apresenta os detalhes do pedido. 4. O ator confirma a entrega ao cliente. 5. O sistema atualiza o estado do pedido para “entregue” e regista o horário da entrega.

Tabela 9: Use Case Pedir Ingrediente do Armazém.

Caso de uso	Pedir ingrediente do armazém
Descrição	O ator solicita através do seu display o envio de um ingrediente em falta para o seu posto.
Atores	Funcionário
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O armazém é notificado. • O tempo estimado de chegada do ingrediente requisitado pelo ator é-lhe apresentado.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita que um ingrediente lhe seja entregue no seu posto. 2. O sistema pergunta qual dos ingredientes tem que ser trazido do armazém. 3. O ator seleciona o ingrediente que pretende solicitar. 4. O sistema valida a disponibilidade em stock. 5. O ator confirma o pedido de envio. 6. O sistema apresenta o tempo estimado de entrega do ingrediente ao posto. 7. O sistema regista o pedido e notifica o armazém.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Ingrediente não existe em stock] (passo 4)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. O sistema notifica o ator que o ingrediente não está disponível em stock. 4.2. O sistema regista a necessidade de encomendar o ingrediente do fornecedor. 4.3. O sistema cancela o pedido.

Tabela 10: Use Case Repor Stock do Armaçém.

Caso de uso	Rapor stock do armazém
Descrição	O ator regista a entrada de novos ingredientes no sistema, atualizando as quantidades disponíveis em stock.
Atores	Gerente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • As quantidades de stock dos ingredientes são atualizadas. • Os pratos que estavam indisponíveis por falta de stock ficam disponíveis.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita que seja atualizado um ingrediente que pretende repor. 2. O sistema apresenta a lista de ingredientes com as quantidades atuais de stock. 3. O ator seleciona o ingrediente a repor. 4. O sistema pergunta qual é a quantidade reposta. 5. O ator introduz a quantidade a adicionar. 6. O sistema valida a quantidade introduzida. 7. O sistema atualiza a quantidade em stock do ingrediente. 8. O sistema atualiza a disponibilidade dos pratos afetados pela falta do ingrediente.
Fluxo de Exceção 1	<p>[Quantidade inválida] (passo 6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. O sistema deteta que a quantidade é negativa, zero ou num formato inválido. 6.2. O sistema apresenta mensagem de erro e cancela a operação.

Tabela 11: Use Case Associar Funcionário a um Posto.

Caso de uso	Associar funcionário a um posto
Descrição	O ator associa um funcionário a um posto de trabalho específico dentro de um restaurante, definindo as suas responsabilidades.
Atores	Gerente, COO
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator possui as permissões necessárias para consultar os indicadores do restaurante selecionado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O funcionário fica associado ao posto selecionado.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator acede à área de gestão de funcionários. 2. O sistema apresenta a lista de funcionários e postos disponíveis. 3. O ator seleciona um funcionário e um posto de trabalho. 4. O ator confirma a associação. 5. O sistema valida a associação. 6. O sistema regista a associação entre o funcionário e o posto. 7. O sistema confirma a operação com uma mensagem de sucesso.
Fluxo Alternativo 1	<p>[Posto já tem funcionário associado] (passo 5)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. O sistema verifica que o posto já tem um funcionário associado. 5.2. O sistema pergunta se o ator pretende desassociar o funcionário atual. 5.3. O ator responde que sim. 5.4. O sistema desassocia o funcionário atual. 5.5. O fluxo retoma no passo 6 do fluxo normal.
Fluxo de Excessão 1	<p>[Atror não pretende desassociar funcionário atual] (passo 5.3)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.3.1. O ator responde que não. 5.3.2. O sistema cancela a operação.

Tabela 12: Use Case Enviar Mensagem para Funcionários do Restaurante.

Caso de uso	Enviar mensagem para funcionários do restaurante
Descrição	O ator envia uma mensagem para os displays de todos os funcionários do restaurante onde trabalha.
Atores	Gerente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator possui as permissões necessárias para consultar os indicadores do restaurante selecionado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • A mensagem é exibida nos displays dos funcionários do restaurante.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita enviar uma mensagem para todos os funcionários do restaurante onde trabalha. 2. O ator escreve o conteúdo da mensagem. 3. O ator confirma o envio. 4. O sistema envia a mensagem para todos os funcionários. 5. O sistema regista o envio e exibe confirmação ao ator.

Tabela 13: Use Case Enviar Mensagem para Funcionários de qualquer Restaurante.

Caso de uso	Enviar mensagem para funcionários de qualquer restaurante
Descrição	O ator envia uma mensagem para os displays de todos os funcionários de um restaurante específico da cadeia, escolhido pelo próprio.
Atores	COO
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator possui as permissões necessárias para consultar os indicadores do restaurante selecionado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • A mensagem é exibida nos displays dos funcionários do restaurante selecionado.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita enviar uma mensagem para todos os funcionários de um restaurante. 2. O sistema apresenta a lista de restaurantes da cadeia. 3. O ator seleciona o restaurante para o qual quer enviar a mensagem. 4. O ator escreve o conteúdo da mensagem. 5. O ator confirma o envio. 6. O sistema envia a mensagem para todos os funcionários do restaurante selecionado. 7. O sistema regista o envio e exibe confirmação ao ator.

Tabela 14: Use Case Consultar Indicadores de Desempenho de Restaurante

Caso de uso	Consultar indicadores de desempenho de restaurante
Descrição	O ator consulta indicadores relativos à faturação e ao desempenho de atendimento do restaurante onde trabalha.
Atores	Gerente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator possui as permissões necessárias para consultar os indicadores do restaurante selecionado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • Os indicadores solicitados pelo ator são-lhe apresentados.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a consulta dos indicadores de um restaurante. 2. O sistema apresenta a lista de indicadores disponíveis. 3. O ator seleciona o indicador que pretende visualizar. 4. O sistema processa o pedido e apresenta os dados correspondentes.
Fluxo de Exceção I	<p>[Indicadores indisponíveis] (passo 4)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. O sistema deteta a ausência de dados solicitados. 4.2. O sistema informa o ator de que não existem dados disponíveis.

Tabela 15: Use Case Consultar Indicadores de Desempenho da Cadeia de Restaurantes.

Caso de uso	Consultar indicadores de desempenho da cadeia de restaurantes
Descrição	O ator consulta indicadores agregados relativos à faturação e ao desempenho de atendimento de toda a cadeia de restaurantes.
Atores	COO
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • O ator está autenticado no sistema. • O ator possui as permissões necessárias para consultar os indicadores da cadeia de restaurantes.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • Os indicadores solicitados pelo ator são-lhe apresentados.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a consulta dos indicadores da cadeia de restaurantes. 2. O sistema pergunta se o ator pretende visualizar os indicadores de toda a cadeia. 3. O ator responde que sim. 4. O sistema processa o pedido e calcula os indicadores requisitados. 5. O sistema apresenta os dados correspondentes.
Fluxo Alternativo I	[Ator pretende consultar indicadores de um restaurante específico] (passo 3) <ol style="list-style-type: none"> 3.1. O ator responde que não. 3.2. O sistema apresenta a lista de restaurantes disponíveis. 3.3. O ator seleciona o restaurante pretendido. 3.4. O fluxo retoma no passo 4 do fluxo normal.
Fluxo de Exceção I	[Indicadores indisponíveis] (passo 4) <ol style="list-style-type: none"> 4.1. O sistema deteta a ausência de dados agregados. 4.2. O sistema informa o ator de que não existem dados disponíveis.

Tabela 16: Use Case Autenticar Ator no Sistema.

Caso de uso	Autenticar ator no sistema
Descrição	O ator autentica-se no sistema.
Atores	Funcionário, COO, Gerente
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum ator autenticado.
Pós-condição	<ul style="list-style-type: none"> • Ator fica com sessão iniciada no sistema e obtém acesso às funcionalidades permitidas segundo o seu perfil.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ator indica o seu endereço de email e palavra-passe. 2. O sistema valida o endereço de email e a palavra-passe 3. O sistema inicia uma sessão para o ator 4. Sistema informa que a autenticação teve sucesso.
Fluxo de Exceção I	[Credenciais inválidas] (passo 2) <ol style="list-style-type: none"> 2.1. O sistema informa que a autenticação não teve sucesso.

Tabela 17: Use Case Terminar Sessão no Sistema.

Caso de uso	Terminar sessão no sistema
Descrição	O ator fecha a sessão previamente iniciada.
Atores	Funcionário, COO, Gerente
Pré-condição	• O ator tem sessão iniciada.
Pós-condição	• A sessão iniciada pelo ator é terminada.
Fluxo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita o término da sua sessão. 2. O sistema fecha a sessão previamente iniciada. 3. O sistema informa o ator de que a sessão foi fechada com sucesso.

Temos, portanto, todos os casos de uso bem identificados e especificados.

4. Conclusão

A primeira fase do desenvolvimento do sistema representou um passo fundamental para a compreensão e estruturação do problema a ser solucionado. Por meio da análise detalhada do domínio, foi possível identificar as principais entidades envolvidas, suas características e as associações existentes entre elas, resultando em um modelo de domínio completo e consistente. A elaboração do dicionário de entidades contribuiu para padronizar os conceitos utilizados, garantindo clareza.

Além disso, a identificação e especificação dos casos de uso, acompanhadas de seus respectivos diagramas, permitiram descrever de forma clara as interações entre os atores e o sistema, delineando os principais fluxos de operação e funcionalidades esperadas. Essa etapa forneceu uma base sólida para o prosseguimento do projeto, assegurando que o desenvolvimento futuro seja orientado por uma compreensão precisa dos requisitos e do comportamento do sistema.

É importante destacar que tanto a definição dos casos de uso quanto o refinamento do modelo de domínio constituem processos iterativos. Ao longo do desenvolvimento, esses artefatos devem ser constantemente revisitados e aprimorados à medida que novas informações e necessidades surgem, assegurando que o sistema permaneça coerente com os objetivos e requisitos do projeto. Essa abordagem incremental fortalece a qualidade e a adaptabilidade do produto final.

Conclui-se, portanto, que esta fase cumpriu os seus objetivos ao transformar uma visão inicial e abstrata do problema em um conjunto estruturado de modelos e especificações que servirão de alicerce para as próximas etapas do ciclo de desenvolvimento de software.

Bibliografia

- [1] M. Blaha e J. Rumbaugh, *Object-Oriented Modeling and Design with UML*, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2005.