

CASO DE ESTUDO: Modelação Conceptual de Classes para a especificação de um Sistema de Informação para a gestão do negócio de um produtor de vinhos

José Luís Borges

Abril de 2009

Versão 02

Este capítulo apresenta um caso de estudo que consiste na utilização de uma metodologia de modelação conceptual de classes na especificação de um sistema de informação para auxiliar a gestão do negócio de um produtor de vinhos. A metodologia utilizada é o UML (Unified Modeling Language), sendo o objectivo o de ilustrar a utilização da metodologia na especificação de um modelo relacional e não o de fornecer uma apresentação formal da mesma.

O capítulo está organizado em duas partes, a parte 1 em que se explora uma versão simplificada do sistema e a parte 2 em que se explora um conjunto de requisitos e funcionalidades mais complexas. Na Secção 1.1 é apresentada uma descrição do problema, na Secção 1.2 é elaborada uma lista dos requisitos do sistema e das funcionalidades a implementar, na Secção 1.3 procede-se à especificação do diagrama conceptual de classes que permite responder aos requisitos especificados e na Secção 1.4 são discutidas um conjunto de maquetas para as principais interfaces do sistema. Na Secção 2.1 o modelo conceptual de classes é estendido de forma a responder a um conjunto de requisitos adicionais e na Secção 2.2 é definido o modelo relacional correspondente ao diagrama definido na secção 2.1

1. PARTE I

1.1 Descrição do Problema

Um produtor de vinhos de mesa pretende implementar um sistema de informação que lhe permita gerir a informação associada à produção dos seus vinhos. Actualmente, a empresa possui quatro propriedades agrícolas, estando actualmente em estudo a possibilidade de adquirir mais uma ou duas propriedades num futuro próximo. De cada propriedade é necessário registar o nome pela qual é conhecida, a região vinícola que integra (por exemplo, se é no Douro ou no Alentejo), a dimensão total em hectares (ha), o endereço, o número de telefone e o email. É ainda necessário registar a distância e o respectivo tempo médio de viagem entre as propriedades mais importantes.

Em cada uma das propriedades existem diversas vinhas. Cada vinha é caracterizada por uma designação, pela sua área útil de plantação, pelo tipo de solo (pode, por exemplo, ser de xisto ou de granito), pela sua exposição predominante (por exemplo se está orientada a sul ou a nascente), a sua situação predominante (por exemplo se é uma encosta acentuada, em socacos ou uma encosta suave), a altitude média, o ano em que foi plantada e um indicador da quantidade esperada (em pipas) de produção num ano normal.

É ainda muito importante saber quais as castas (o tipo de uva) que estão plantadas em cada uma das vinhas. De referir que, enquanto nas vinhas adquiridas recentemente se optou por plantar uma única casta, algumas das vinhas mais antigas produzem uvas de mais de uma casta. Apesar disso, para cada vinha sabe-se o número de pés que estão plantados de cada uma das castas, sendo importante registar essa informação. Cada casta é caracterizada pela sua designação corrente (por exemplo touriga nacional ou tinta roriz), uma descrição textual das suas características, a cor (tinta ou branca) e a indicação se é uma casta de baixa, média ou elevada produtividade (sabe-se por exemplo que a touriga nacional é uma casta de baixa produtividade enquanto a tinta roriz é de elevada produtividade).

Como já foi referido, a actividade principal da empresa é a produção de vinhos. De cada vinho produzido importa saber a marca sob a qual é comercializado, o seu teor alcoólico, o número médio de meses de estágio em madeira, o preço de referência, o número médio de garrafas produzidas anualmente, a sua designação oficial (por exemplo se é um VQPRD ou um DOC) e o tipo de vinho (por exemplo se é um vinho tinto, um vinho branco ou um espumante). É também importante poder registar uma descrição das principais características de cada vinho comercializado. Em geral um vinho está associado apenas a uma das propriedades, mas está actualmente em estudo um vinho que poderá vir a ser produzido com uvas de mais do que uma propriedade. É ainda importante saber para cada vinho quais as castas que o compõem e as percentagens correspondentes.

Por último, importa referir a necessidade de manter uma relação do equipamento disponível em cada uma das propriedades. Há equipamento de diferentes tipos. Temos, por exemplo, o equipamento para a vinha, como as máquinas de sulfatar, o equipamento para a adega, como as rotuladoras, ou o equipamento de uso geral, como as viaturas. De cada equipamento é necessário manter a sua designação, a data de aquisição, o ano de fabrico (para o caso dos equipamentos que não são adquiridos novos esta é diferente da data de aquisição), o número de série, uma descrição das suas características e o número de anos necessários para amortizar a sua compra.

1.2 Especificação dos Requisitos do utilizador

Nesta secção é efectuada a especificação dos requisitos do sistema de informação a implementar. Com a definição de requisitos pretende-se identificar as funcionalidades que o sistema deve disponibilizar ao utilizador e as restrições sob as quais o sistema deve operar. É importante ter em atenção que com a especificação de requisitos se pretende definir as funcionalidades do sistema sem detalhar a forma como estas deverão ser implementadas. É ainda importante para a caracterização dos requisitos a prévia identificação do tipo de utilizador do sistema.

- RU 1. O sistema de informação será utilizado pelo director da empresa responsável pela gestão agrícola da empresa.
- RU 2. Cada propriedade é registada no momento de aquisição, sendo caracterizada por um nome, endereço, telefone, email, região vinícola e dimensão em hectares.
- RU 3. A dimensão de uma propriedade é definida pela sua área total, incluindo as áreas não agrícolas.
- RU 4. Para cada propriedade é necessário identificar cada uma das vinhas que lhe pertencem.
- RU 5. A cada vinha é atribuída uma designação pela qual esta é referenciada internamente.
- RU 6. A cada vinha é atribuído um tipo de solo, sendo este avaliado na altura da aquisição.
- RU 7. Cada vinha é classificada de acordo com a sua exposição dominante.
- RU 8. Para cada vinha o sistema de informação deve permitir registar as castas que estão plantadas. O tipo de solo da vinha, a região agrícola e a exposição predominante são factores importantes na selecção das castas a plantar.
- RU 9. A área total de vinha de cada propriedade é obtida pela soma das áreas das vinhas que lhe pertencem.
- RU 10. As castas são caracterizadas pela cor, que pode ser 'tinta' ou 'branca'.
- RU 11. A cada casta é atribuído um índice de produtividade que toma os valores 'alta', 'média' ou 'baixa'.
- RU 12. O responsável agrícola avalia regularmente o número de pés de cada casta que estão plantados em cada uma das vinhas e a conseqüente produção esperada por hectare de vinha.
- RU 13. A produção estimada por hectare de vinha é estimada também com base no histórico produtivo da vinha, não sendo no entanto considerado necessário manter um registo histórico dessa informação.
- RU 14. O sistema de informação deve permitir consultar o número de pés de cada casta plantados por vinha, por propriedade, por região ou no total das propriedades da empresa.
- RU 15. O sistema de informação deve permitir consultar a área de vinha por propriedade, por região ou no total das propriedades.
- RU 16. O sistema de informação deve permitir consultar a área de vinha com um determinado tipo de solo e exposição predominante disponível por propriedade, por região ou no total das propriedades.
- RU 17. O sistema de informação deve permitir efectuar uma análise comparativa da produtividade das diferentes vinhas.
- RU 18. O sistema de informação deve permitir registar as marcas de vinhos produzidos.
- RU 19. Cada marca é produzida de acordo com os requisitos da designação oficial sob a qual está registada.
- RU 20. Cada marca pode ser produzida com uvas de mais do que uma propriedade.
- RU 21. Para algumas marcas é necessário registar as castas, e as respectivas proporções, utilizadas na produção do vinho.

- RU 22. O sistema de informação deve permitir visualizar as características das marcas produzidas numa determinada região vinícola.
- RU 23. O equipamento adquirido pela empresa é registado no sistema de informação, sendo associado a uma determinada propriedade.
- RU 24. É regularmente pedida ao sistema uma lista dos equipamentos cujo período de amortização está prestes a terminar.
- RU 25. É também necessário permitir a localização do equipamento de um determinado tipo que se encontra mais perto de uma determinada propriedade. Por exemplo, no caso de uma avaria da máquina de rotulagem de uma propriedade é importante identificar qual a propriedade mais próxima que possui uma máquina semelhante.
- RU 26. Não é necessário manter um registo das movimentações do equipamento.
- RU 27. O sistema também será utilizado para produzir listas de equipamento por tipo e por propriedade.

1.3 Diagrama conceptual de Classes

O primeiro passo para a concepção de um modelo conceptual de classes é, a partir da descrição do problema, proceder à identificação dos conceitos que deverão corresponder a classes. Uma classe corresponde à caracterização formal de um grupo de conceitos com individualidade e identidade própria mas que são caracterizados por um conjunto de atributos comuns. Um exemplo de um conceito que deverá corresponder a uma classe neste caso de estudo é o conceito de propriedade. Como foi referido, a empresa possui mais de uma propriedade, sendo cada uma caracterizada por um conjunto de atributos como o nome, o endereço ou a sua região vinícola. Numa primeira abordagem poderíamos caracterizar o conceito de propriedade através do diagrama representado na Figura 1. Neste diagrama temos a classe Propriedade que é caracterizada pelos atributos 'Nome', 'Endereço', 'Telefone', 'Email', 'Dimensão' e 'Região'. Vamos ainda considerar que está implícito na caracterização de uma classe a existência de um atributo identificador de cada elemento da classe, neste caso o atributo 'Propriedade_id'.

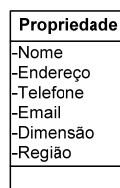


Figura 1. Diagrama correspondente a uma possível caracterização da classe Propriedade

No processo de identificação dos atributos que caracterizam uma determinada classe deve haver um cuidado especial na verificação de quais as características que devem ser representadas por um simples atributo e quais as que devem ser representadas por uma classe. De facto, quando um atributo representa ele próprio um conceito importante poderá ser necessário promover esse atributo a classe.

Tomemos como exemplo o atributo região representado na Figura 1, será que se justifica considerar a região como uma classe autónoma? Quais as vantagens e desvantagens dessa opção?

Sabemos que, a cada classe irá corresponder uma tabela na base de dados, tabela essa composta pelo atributo identificador da classe, que funcionará como chave identificadora das instâncias, e por um conjunto de atributos que permitem caracterizar completamente cada instância da classe. Se considerarmos o sistema a implementar, a opção da Figura 1 implica que o preenchimento do atributo região seja efectuado através de escrita livre numa caixa de texto ou, alternativamente, através da selecção da região a partir de uma caixa de combinação com uma lista de valores pré-definida. A primeira opção tem a desvantagem de permitir a introdução de erros por parte do utilizador, enquanto a segunda opção tem a desvantagem de implicar o conhecimento prévio (no momento de implementação do sistema) de todas as regiões que irão ser necessárias para o cliente final. A desvantagem correspondente à segunda opção é uma limitação importante uma vez que embora possamos admitir como possível a tarefa inserir à partida todas as regiões de Portugal, não é menos verdade que o sistema ficará limitado se o utilizador adquirir uma propriedade na Galiza (ou noutra qualquer região não considerada à partida).

Neste exemplo em particular é ainda necessário ter em atenção que a região vinícola é um conceito fundamental no negócio dos vinhos, sendo, por exemplo, importante poder seleccionar as propriedades de uma dada região. Assim, é recomendável promover o atributo região a uma classe autónoma tal como representado no diagrama da Figura 2. Na implementação desta solução, quando o utilizador está a definir uma nova propriedade deverá poder escolher a região correspondente a partir de uma lista que lhe é fornecida e que representa o conteúdo da tabela correspondente à classe Região. No caso de o utilizador pretender definir uma nova propriedade situada numa região ainda não definida, será necessário definir primeiro essa nova região e só depois a propriedade. Isto sucede para qualquer associação do tipo uma para muitos (1:n) em que o lado 'um' tem de ser preenchido em primeiro lugar de forma a ser possível assegurar a integridade referencial. É importante referir que uma vez que o atributo Região foi promovido a classe o mesmo não deve constar na lista de atributos da classe Propriedade dado que o identificador da classe Região (a chave estrangeira) está implícito na associação entre as duas classes.

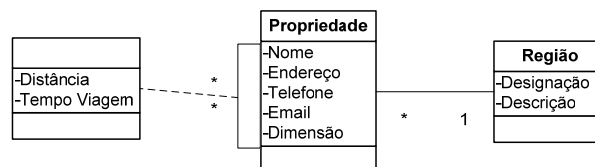


Figura 2. Diagrama da classe Propriedade com o atributo região promovido a classe

A Figura 2 apresenta ainda a caracterização da distância e tempo de viagem entre cada duas propriedades, sendo para isso definida uma relação unária de muitos para muitos (n:m) para a classe Propriedade. As associações unárias utilizam-se quando uma instância da classe em análise se relaciona com uma ou mais instâncias dessa mesma classe. No nosso exemplo, cada distância deverá ser definida para um par de propriedades, podendo cada propriedade ser origem ou destino de mais do que uma

associação. Os atributos distância e tempo de viagem deverão ser colocados como atributos da associação uma vez que os mesmos representam detalhes da associação entre duas propriedades, isto é, só tomam valor para cada par de propriedades. Por outras palavras, a distância não é uma característica de uma propriedade mas sim de um par de propriedades.

Um conceito importante na descrição do problema é o de Vinha. Cada propriedade tem um conjunto de vinhas sendo cada vinha caracterizada pelo valor que tomam os seus atributos. Desses atributos, o Tipo de Solo merece uma atenção especial por ser importante garantir consistência na forma como o utilizador do sistema atribui o seu valor a cada uma das vinhas. De facto, é recomendável que o utilizador seleccione o tipo de solo de uma lista de possibilidades em vez de escrever livremente o valor no campo respectivo. Quando se permite a introdução de texto livre é difícil implementar mecanismos para a validação da informação introduzida, dando origem a erros que provocam inconsistências nos dados. O exemplo da Figura 3 ilustra os dois cenários. O cenário da esquerda corresponde a considerar o tipo de solo como um atributo da vinha, sendo a seu valor definido através da introdução de texto numa caixa de texto (no exemplo o utilizador introduziu o tipo de solo pretendido de forma incorrecta). O cenário da direita corresponde a considerar o tipo de solo como uma classe autónoma, sendo neste caso o tipo de solo de uma vinha definido através da sua selecção numa caixa de combinação que apresenta o conteúdo da tabela correspondente à classe tipo de solo.

Ao considerar o tipo de solo como uma classe vai ser possível garantir a consistência da informação uma vez que se reduz a possibilidade de introdução de erros. A consistência da informação é fundamental para permitir, por exemplo, a selecção das vinhas implantadas num determinado tipo de solo. Um raciocínio semelhante pode ser aplicado aos atributos Situação Predominante e Exposição Predominante.

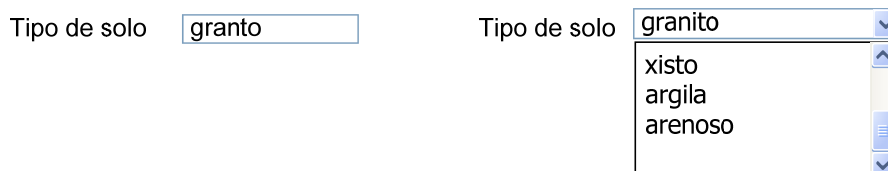


Figura 3. Um exemplo da introdução de valores para um atributo através de uma caixa de texto (esquerda) e através de uma caixa de combinação que fornece uma lista de valores a partir de uma tabela

A Figura 4 apresenta um diagrama com uma solução para a caracterização do conceito de Vinha. A inclusão da classe Exposição permite definir a exposição que cada vinha possui. Numa primeira fase o utilizador poderia definir, por exemplo, os valores 'Nascente', 'Poente', 'Sul', 'Sul e Poente' para a classe exposição. Assim, ao caracterizar uma determinada vinha o utilizador preenche primeiro os seus atributos, como a designação da vinha e a área. Numa segunda fase o utilizador deve relacionar a classe vinha com as outras classes, por exemplo, para cada vinha deve escolher qual a instância da classe exposição que lhe corresponde. Esta forma de representar a informação permite classificar as vinhas de acordo com as categorias definidas na classe Exposição. Em qualquer momento o utilizador pode acrescentar ou actualizar as categorias definidas na classe exposição. Um raciocínio semelhante se aplica às classes Tipo de Solo, Propriedade e Situação Predominante. A classe Propriedade é representada a

tracejado para indicar que já foi definida anteriormente e que agora se está a omitir o detalhe. O diagrama apresenta a classe Vinha que possui quatro associações de um para muitos, o que se pode ler da seguinte forma: cada vinha pertence a uma propriedade, tem um determinado tipo de solo, uma determinada situação predominante e uma determinada exposição predominante.

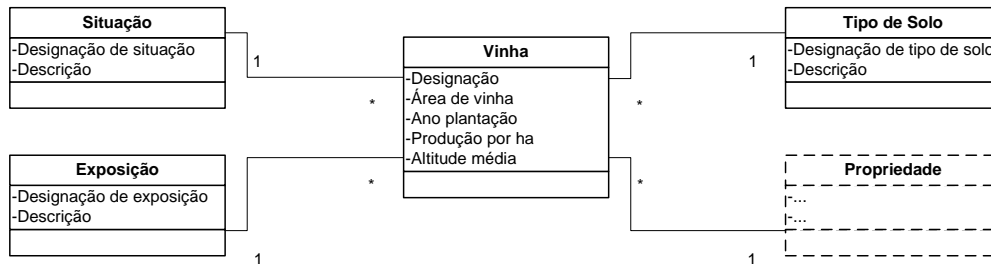


Figura 4. Caracterização das classes relacionadas com o conceito de Vinha

Passamos agora à caracterização do conceito Casta. Como é referido na descrição do problema (ver Secção 1.1), cada casta é caracterizada pela sua designação corrente, por uma descrição textual das suas características, pela sua cor e por uma indicação do seu índice de produtividade. O atributo cor permite classificar as castas como brancas ou tintas. Vamos optar por manter a cor como um atributo da classe Casta uma vez que a cor apenas pode tomar dois valores ('branca' ou 'tinta'). Nestes casos não é necessário promover o atributo a classe uma vez que a consistência na introdução dos valores poderá ser mantida através do fornecimento de uma lista de valores predefinida numa caixa de combinação. O mesmo pode ser referido sobre o atributo produtividade dado que a mesma é caracterizada como 'alta', 'média' ou 'baixa'.

A classe Casta tem uma associação de muitos para muitos com a classe Vinha uma vez que, tal como é referido na descrição do problema, numa vinha podem ser plantadas uvas de diferentes castas e, naturalmente, uvas da mesma casta podem ser plantada em mais do que uma vinha. O número de pés plantado apenas pode ser definido para cada par vinha-casta, logo esse atributo deverá ser representado na associação entre as duas classes. O diagrama que caracteriza a classe Casta é apresentado na Figura 5.

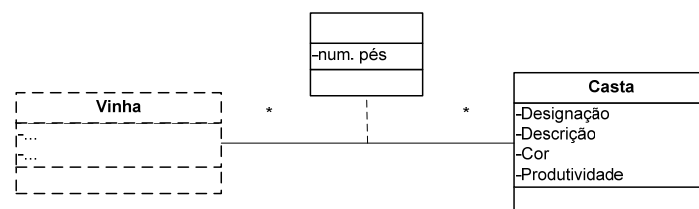


Figura 5. Caracterização da classe Casta e a sua associação com a classe Vinha

Será também necessário criar uma classe relativa ao conceito de Marca. Dos atributos que caracterizam uma Marca há dois que devem corresponder a classes autónomas, a Designação Oficial e o Tipo de Vinho. A designação oficial é um nome atribuído a um vinho em função das suas características e da região em

que é produzido. Por exemplo, a designação VQPRD significa Vinho de Qualidade Produzido em Região Determinada. Embora se possa considerar que os valores que podem tomar este atributo estão devidamente estabilizados trata-se de um conceito importante que deverá ser representado numa classe autónoma. O mesmo se pode dizer acerca do Tipo de Vinho. Exemplos de tipos de vinhos são vinho tinto, vinho branco, vinho rosé, vinho espumante ou vinho generoso. É importante dar autonomia ao utilizador do sistema para definir novos tipos de vinho que julgue necessário. A Figura 6 representa as classes referidas e as respectivas associações de 1:n. Note que, a cada marca corresponde um único tipo de vinho e uma única designação oficial. É ainda representada uma associação de muitos para muitos entre a classe Marca e a classe Propriedade que permite indicar quais as propriedades cujas uvas são usadas na produção do vinho de uma marca.

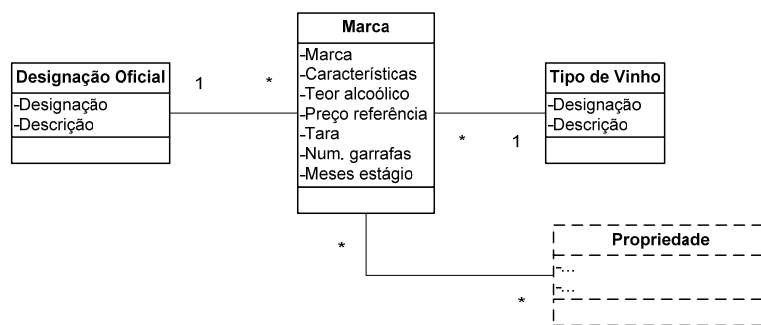


Figura 6. Caracterização das classes relacionadas com o conceito Marca

Para completar a caracterização das marcas falta representar a informação relativa às castas que são utilizadas na produção de cada uma das marcas. Uma vez que uma marca pode utilizar uvas de mais de uma casta e que uvas da mesma casta podem ser utilizadas em mais de uma marca, temos que representar esta informação através de uma associação de muitos para muitos. O diagrama correspondente é apresentado na Figura 7. É importante referir que ao modelar o problema desta forma não se torna obrigatório associar a uma marca as castas que foram utilizadas. De facto, essa informação só costuma estar disponível para vinhos de muito boa qualidade. Ao diagrama representado vão corresponder três tabelas na base de dados relacional, uma para caracterizar as castas, uma para caracterizar as marcas e uma terceira para caracterizar a percentagem utilizada de cada casta nas marcas. No caso de não estar disponível a informação da percentagem utilizada o utilizador limita-se a preencher as tabelas das marcas e das castas.

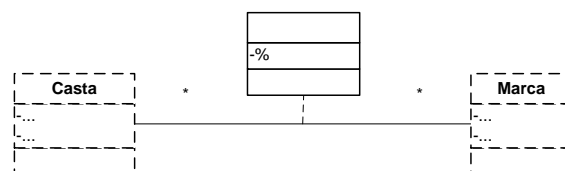


Figura 7. Caracterização da associação entre a classe Casta e a classe Marca

A Figura 8 apresenta o diagrama que permite caracterizar o conceito de Equipamento e as classes associadas. De realçar que se optou por considerar o atributo tipo de equipamento uma classe autónoma. Cada equipamento é de um determinado tipo e está associado a uma propriedade. A Figura 9 representa o diagrama conceptual de classes completo para a versão simplificada do sistema.

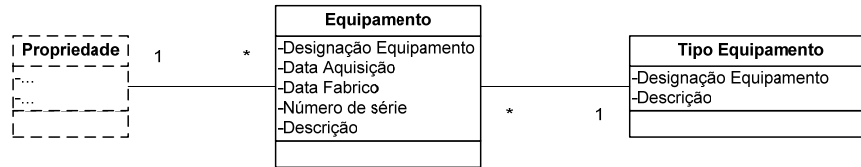


Figura 8. Caracterização das classes relacionadas com o conceito Equipamento

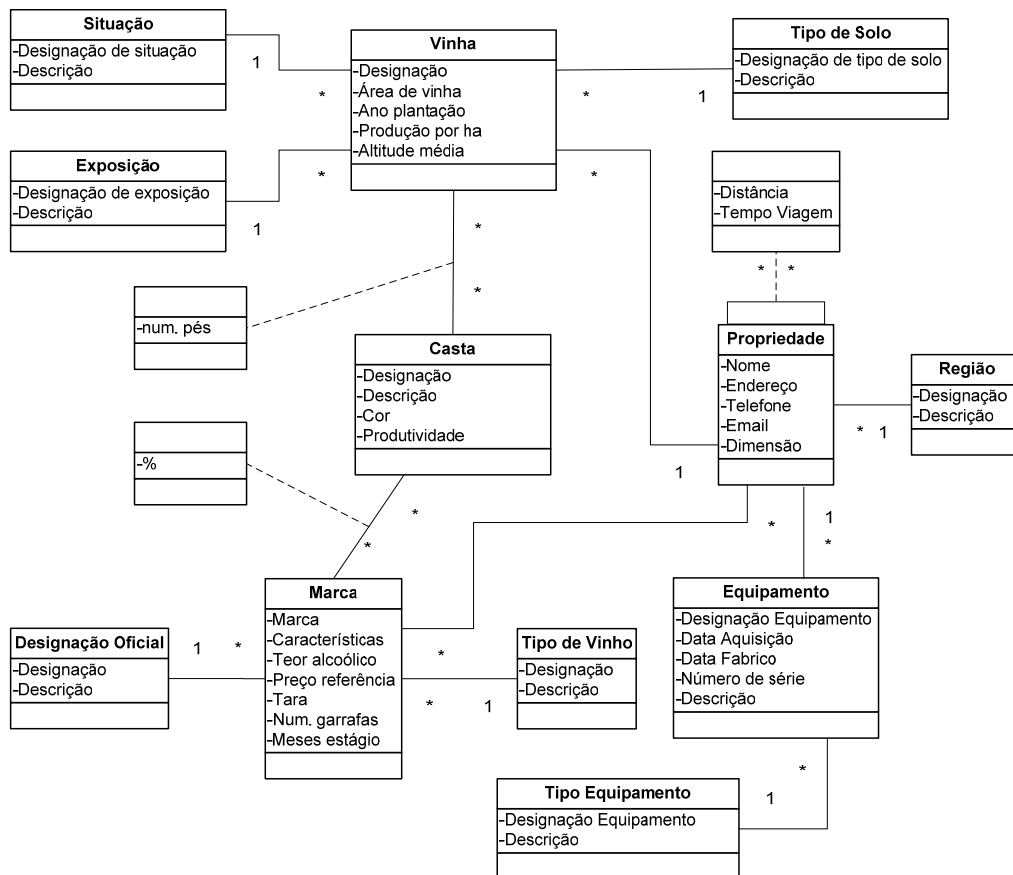


Figura 9. Diagrama conceptual de classes completo para a versão simplificada do sistema

1.4 Principais interfaces

Nesta secção iremos estudar as características da interface com o utilizador do sistema de informação proposto. Para tal iremos recorrer a maquetas dado que estas permitem de uma forma rápida estudar os requisitos específicos da interface e promover a discussão dos mecanismos de interacção com o utilizador final. De referir que nesta secção não está presente a preocupação de ser exaustivo mas apenas a de exemplificar o processo de concepção de alguns dos interfaces de um sistema de informação.

A primeira questão que surge quando se estudam as interfaces para um sistema de informação é a caracterização da janela inicial do sistema. A janela inicial é aquela que surge quando o utilizador inicia o sistema e deve (i) permitir o acesso directo às funcionalidades de uso mais frequente (ii) permitir o acesso a funcionalidades de uso menos frequente. De referir que as janelas são frequentemente chamadas formulários.

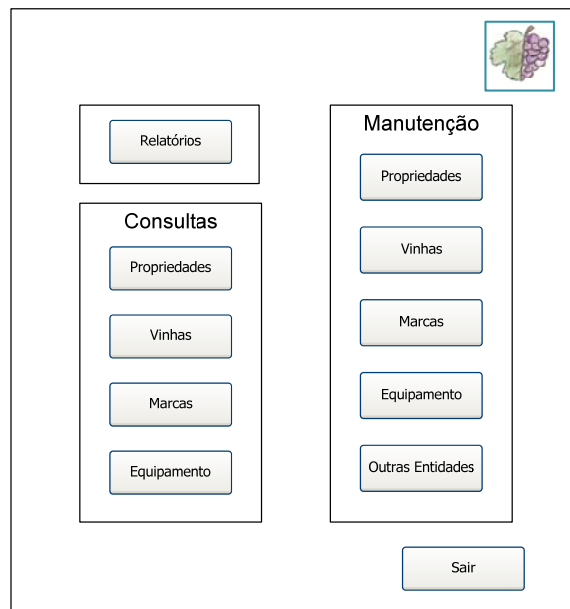


Figura 10. Maqueta do formulário inicial do sistema

A Figura 10 apresenta a maqueta para a janela inicial do sistema. O formulário tem um botão para sair do sistema no canto inferior direito e o logótipo no canto superior direito. Todas as janelas do sistema deverão ter essas duas características. Temos ainda um grupo de botões que permitem ter acesso aos formulários para a introdução, alteração ou eliminação de registos; um grupo de botões para acesso às janelas de consulta de informação agregada e um botão de acesso à janela de impressão de relatórios periódicos.

A Figura 11 apresenta a maqueta da janela que surge quando o botão 'Outras Entidades' da Figura 10 é pressionado. Neste caso além do botão de sair temos um botão que permite o acesso à janela inicial do

sistema. O primeiro botão do formulário da Figura 11 dá acesso ao formulário que permite caracterizar as regiões vinícolas, ver Figura 12. No formulário para caracterização das regiões é de realçar os botões de navegação de registos (no canto inferior esquerdo), a caixa de lista que mostra as regiões já caracterizadas e permite o acesso directo ao registo correspondente. O botão ‘novo’ permite criar um novo registo, gerando de forma automática um valor para o identificador da região, e o botão ‘apagar’ permite eliminar o registo corrente, mas não sem antes apresentar uma janela de confirmação. Os restantes botões da janela da Figura 11 darão acesso a janelas semelhantes para as restantes classes.

Figura 11. Maqueta do formulário activado quando o botão ‘Outras Entidades’ da Figura 10 é pressionado

Figura 12. Maqueta do formulário para caracterização das regiões vinícolas

A maqueta da Figura 13 é accionada por um botão da Figura 10 e permite caracterizar as vinhas. De realçar as caixas de combinação disponibilizadas que correspondem às associações de um para muitos. Para indicar a propriedade a que a vinha pertence deve-se abrir a caixa de combinação correspondente, que apresenta a lista de propriedades definidas na tabela de propriedades, e seleccionar a propriedade

pretendida. Tal como ilustrado na figura, a caixa de combinação permite ao utilizador preencher na tabela de vinhos o valor da chave estrangeira correspondente ao identificador da tabela das propriedades, mas mostrando apenas o nome das propriedades. As restantes caixas de combinação tem um funcionamento semelhante.

A Figura 13 representa o estado da janela na altura de criação de um novo registo. Quando está a ser criado um registo os botões de 'sair', 'novo' e 'apagar' ficam desactivados e surgem os botões de 'gravar' e 'cancelar'. Quando o registo for gravado ou a sua inserção cancelada os botões de 'gravar' e 'cancelar' desaparecem e os de 'sair', 'novo' e 'apagar' ficam novamente activos. Todas as janelas deverão funcionar desta mesma forma.

Vinhas

Vinha ID: 005

Designação: Vinha do Monte

Área (ha): 10

Ano de plantação: 2002

Produção por ha (pipas): 12

Altitude média: 500

Situação predominante: Socalcos

Exposição predominante: Sul

Tipo de solo: Xisto

Propriedade: Quinta d_

Quinta de Santa Teresa
Quinta da Encosta

Vinha da Cerca
Vinha do Monte
Vinha do Ribeiro
Vinha dos Freires

Cancelar Gravar

Apagar Novo


Home Sair

3 of 10

Figura 13. Maqueta do formulário que permite caracterizar as vinhas

A Figura 14 apresenta a maqueta do formulário para as consultas sobre as vinhas, também acessível a partir do formulário inicial. Os critérios de pesquisa são disponibilizados através de um conjunto de caixas de combinação aparecendo na zona inferior da janela um sub-formulário que apresenta as vinhas que preenchem os critérios seleccionados. São ainda disponibilizados um contador do número de registos que cumprem os critérios, o somatório das áreas das vinhas seleccionadas e o somatório do número de pés para as vinhas seleccionadas. Há ainda um botão que permite limpar os critérios de pesquisa de forma a reiniciar a pesquisa. Os vários critérios de pesquisa são agrupados de acordo com um 'e' lógico. A figura ilustra uma pesquisa das vinhas da região do Douro, com solo de xisto e em que foi plantada a casta Tinto Cão.

Vinhas




Região: Propriedade:
 Situação predominante: Tipo de Solo:
 Exposição predominante: Altitude min:
 Casta: Altitude max:

Vinha	Propriedade	Situação	Exposição	Solo	Área	N. pés	Ano	Altitude
Vinha do Monte	Quinta Santa Teresa	Socalcos	Sul	Xisto	10	55000	2002	500
Vinha da Cerca	Quinta Santa Teresa	Encosta suave	Sul	Xisto	3	18000	2004	250

Figura 14. Maqueta do formulário para consultas sobre as vinhas

A Figura 15 apresenta o formulário para consulta das características das marcas. A selecção da marca pode ser efectuada a partir da caixa de lista, que apresenta as marcas definidas ordenadas alfabeticamente. São apresentadas dois sub-formulários, um que apresenta as propriedades que contribuem com uvas para a marca e outro que apresenta as casta e respectivas proporções utilizadas na produção da marca.

Marcas



Marca ID: Designação:
 Marca: Preço:
 Tipo: Num. garrafas:
 Teor alcoólico: Meses estágio:

Características:

Propriedade	Região	Dimensão
Quinta Santa Teresa	Douro	300 ha

Casta	Cor	%
Tinta Roriz	Tinta	30
Touriga Nacional	Tinta	45
Tinta Barroca	Tinta	10
Touriga Franca	Tinta	10

Figura 15. Maqueta do formulário para consulta das características de uma marca

1.5 Exercícios

1. Imagine que algumas das propriedades da empresa tem casas utilizadas para enoturismo. Proponha um conjunto de requisitos associados às funcionalidades necessárias para a gestão dos quartos, reservas e visitantes.
2. Acrescente ao diagrama conceptual de classes da Figura 9 as classes e associações que permitam caracterizar a informação relativa ao enoturismo.
3. Desenhe maquetas para os formulários de gestão das reservas. Admita que as reservas das diversas casas de enoturismo são geridas de forma integrada.

2. PARTE II

2.1 Descrição de alguns requisitos adicionais

Vamos agora considerar um conjunto de requisitos adicionais para o sistema de informação. O conceito de Marca tal como representado na Figura 9 corresponde a uma interpretação do negócio que é estática no tempo. De facto, o teor alcoólico, o número de garrafas produzidas, o número de meses em estágio, o preço de referência e a percentagem de cada variedade de uvas que compõem um determinado vinho são características que podem variar para os diferentes anos de colheita. Para representar este tipo de informação, que terá ser definida anualmente, será necessário introduzir uma classe que represente o conceito Colheita. Vamos, por isso, considerar que uma Colheita é caracterizada pelo ano a que corresponde, por uma data de início e fim da vindima e por uma classificação de um a cinco que diz respeito à quantidade e à qualidade da produção obtida nesse ano. Será também interessante permitir a introdução de um breve texto que represente um comentário sobre o ano agrícola a que a colheita diz respeito.

Tal como é representado na Figura 16, a classe Marca passa agora a ter como atributos apenas aqueles que são invariáveis ao longo dos anos, passando o teor alcoólico, o número de garrafas produzidas, o número de meses em estágio e o preço de referência a ser representados como atributos da associação entre as classes Marca e Colheita. Além disso, embora seja de esperar que uma marca mantenha as suas características essenciais de ano para ano é natural que a percentagem utilizada de cada tipo de uvas varie ao longo dos anos. Essa variação pode ser justificada por oscilações tanto na qualidade como na quantidade produzida de cada tipo de uva nos diferentes anos. Assim, uma vez incluída a classe Colheita irá torna-se necessário recorrer a uma relação ternária para representar a percentagem utilizada de cada casta numa determinada marca. Uma forma simples de verificar se é, ou não, necessária uma associação ternária é fazer a pergunta: percentagem de quê? A resposta será, percentagem da Casta utilizada na Marca X, na Colheita do ano Y. O facto de a resposta incluir referências a três classes significa que o atributo percentagem depende das três classes, qualificando a associação entre elas.

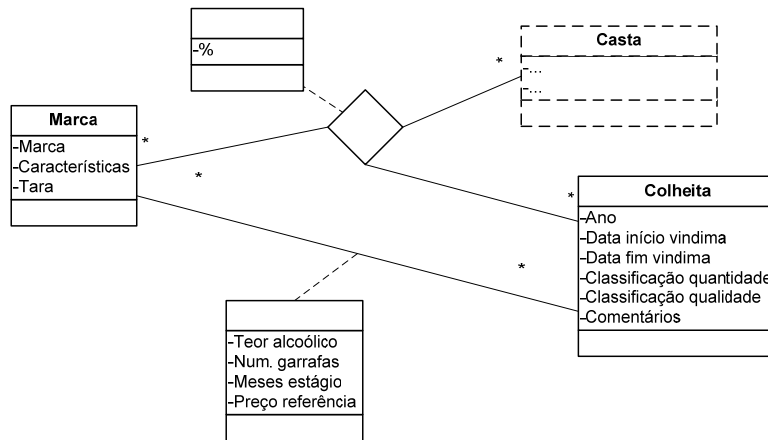


Figura 16. Caracterização das classes relacionadas com o conceito Colheita

A multiplicidade de uma associação ternária tem de ser avaliada para cada um dos seus três extremos, sendo neste exemplo do tipo n:m:p, isto é, é de multiplicidade muitos em todos os extremos. Para decidir se o extremo que liga à classe Casta deverá ser do tipo um ou muitos temos que fazer a seguinte pergunta: a cada par Marca-Colheita quantas Castas correspondem? A resposta é muitos, uma vez que uma marca numa determinada colheita pode utilizar mais de uma casta. Da mesma forma podemos observar que uma casta numa determinada colheita pode ser utilizada em mais do que uma marca. Finalmente, uma marca pode utilizar uma determinada casta em mais de uma colheita. Temos assim uma associação ternária de muitos para muitos para muitos, que irá dar origem a uma tabela cuja chave primária será a reunião das chaves primárias das tabelas correspondentes às três classes envolvidas.

A Figura 17 e a Figura 18 apresentam um exemplo que pretende clarificar uma dúvida relativamente comum. Uma questão que alunos frequentemente colocam é se uma associação ternária com multiplicidade do tipo muitos nos três extremos pode ser representada por três associações binárias de muitos para muitos. As duas representações não são de forma alguma equivalentes. Como se pode observar na Figura 17 a associação entre as classes Marca e Colheita permite definir em que colheitas é que cada marca foi produzida, a associação entre as classes Marca e Casta permite indicar quais as diferentes castas que uma determinada marca já utilizou, e a associação entre Colheita e Casta permite indicar quais as castas que foram produzidas em cada colheita. As três associações não permitem, no entanto, revelar quais as castas que foram utilizadas para uma determinada marca numa determinada colheita.

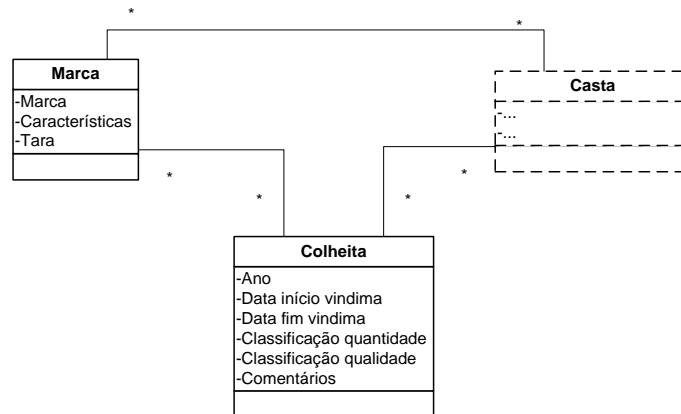


Figura 17. Um exemplo para ilustrar que uma relação ternária não pode ser representada por três relações binárias

Vamos materializar as tabelas correspondentes às duas soluções para melhor clarificar a diferenças para que não fiquem dúvidas quanto à diferença conceptual entre três associações binárias e uma associação ternária. A Figura 18 apresenta um exemplo que materializam as tabelas correspondentes às três associações binárias da Figura 17 e à associação ternária da Figura 16. Na tabela correspondente à associação ternária são identificadas as castas utilizadas na produção do vinho Barca Velha em 1999 e em 1995. De realçar que há três castas utilizadas nas duas referidas colheitas (Touriga Franca, Tinta Roriz e Tinta Barroca), que a casta Tinto Cão é utilizada apenas na colheita de 1999 e a casta Tinta Barroca é utilizada apenas na colheita de 1995. É ainda caracterizado o vinho Quinta do Crasto, colheita de 1999, que, entre outras, utiliza a casta Tinta Barroca. Um olhar atento às tabelas correspondentes às três associações binárias revela que esta representação não é suficiente para representar a informação equivalente à da associação ternária. Por exemplo, através da consulta das três tabelas vemos que o vinho Barca Velha utiliza a casta Tinta Barroca, que esse vinho foi produzido em 1999 e 1995, e que a casta Tinta Barroca foi utilizada por um vinho tanto em 1995 como em 1999. Desta forma não é inequívoco quais as castas utilizadas num vinho de uma determinada colheita, sendo, por exemplo, plausível inferir que a casta Tinta Barroca tenha sido utilizada no Barca Velha de 1999.

Marca	Casta
Barca Velha	Touriga Franca
Barca Velha	Tinto Cão
Barca Velha	Tinta Roriz
Barca Velha	Touriga Nacional
Barca Velha	Tinta Barroca
Quinta do Crasto	Tinta Barroca
Quinta do Crasto	Tinta Roriz
Quinta do Crasto	Touriga Franca

Marca	Colheita
Barca Velha	1999
Barca Velha	1995
Quinta do Crasto	1999

Casta	Colheita
Tinta Barroca	1995
Tinta Barroca	1999
Tinta Roriz	1999
Tinta Roriz	1995
Tinto Cão	1999
Touriga Franca	1999
Touriga Franca	1995
Touriga Nacional	1999
Touriga Nacional	1995

Marca	Casta	Colheita
Barca Velha	Touriga Franca	1999
Barca Velha	Tinto Cão	1999
Barca Velha	Tinta Roriz	1999
Barca Velha	Touriga Nacional	1999
Barca Velha	Tinta Roriz	1995
Barca Velha	Touriga Nacional	1995
Barca Velha	Touriga Franca	1995
Barca Velha	Tinta Barroca	1995
Quinta do Crasto	Tinta Barroca	1999
Quinta do Crasto	Tinta Roriz	1999
Quinta do Crasto	Touriga Franca	1999

Três associações binárias

Associação ternária

Figura 18. Materialização das tabelas correspondentes às três associações binárias da Figura 17 e à relação ternária da Figura 16

Um outro requisito para esta versão estendida do sistema é a manutenção de informação relativa ao Pessoal. Sobre cada funcionário é importante saber qual o seu nome, data de nascimento, email, número de telemóvel, endereço de casa, data de contratação e vencimento mensal. De referir que há dois tipos de funcionários, os Enólogos e o Pessoal Permanente. Um elemento do pessoal Permanente trabalha em exclusividade para a empresa, está associado a uma propriedade e tem uma categoria (por exemplo, gerente agrícola ou comercial). Por sua vez, os enólogos estão ligados à empresa mas não em regime de exclusividade, sendo por isso necessário registar a percentagem de dedicação relativa ao contrato. Além disso, os enólogos são responsáveis pelas marcas produzidas havendo casos em que há mais de um enólogo responsável por uma determinada marca.

A Figura 19 representa o diagrama de classes utilizado para representar a informação relativa ao Pessoal, sendo utilizado o conceito de generalização. Devemos recorrer a uma generalização quando temos um conceito geral cuja caracterização revela a existência de dois, ou mais, sub-conceitos específicos. A partir da descrição do nosso problema vemos que há dois grupos de funcionários, os enólogos e o pessoal permanente. Uma análise cuidada revela que os dois grupos possuem um conjunto significativo de atributos em comum e um conjunto de atributos específico de cada um dos grupos. Além disso, há funcionalidades que o sistema deve disponibilizar para cada um dos grupos e funcionalidades comuns aos dois grupos. Como exemplo de uma funcionalidade comum aos dois tipos de funcionários temos o processamento dos vencimentos. Se optarmos por separar os dois tipos de funcionários em diferentes classes tal obrigará a uma duplicação na implementação das funcionalidades comuns aos dois grupos. Como funcionalidades específicas temos para os enólogos a sua associação às marcas e para os funcionários permanentes a sua associação às propriedades.

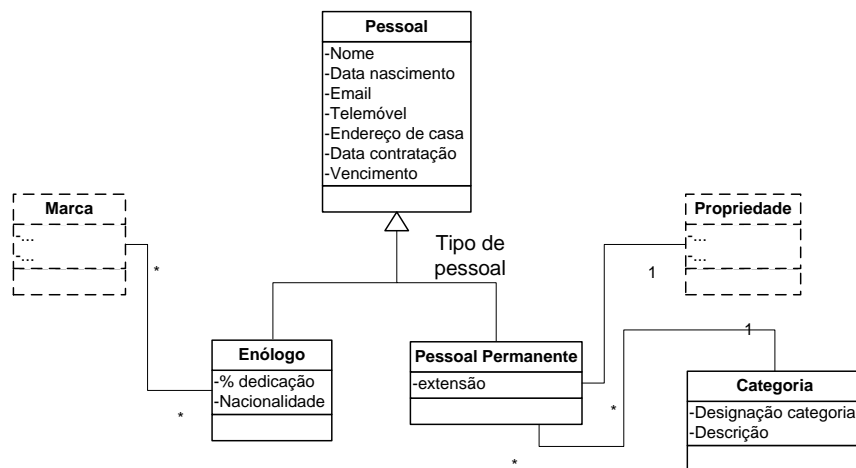


Figura 19. Diagrama Caracterização das classes relacionadas com o conceito Pessoal

Para representar a informação relativa ao Pessoal temos então que definir a classe Pessoal que contém como atributos todos aqueles que são comuns aos dois tipos de funcionários, como, por exemplo, o nome e a data de nascimento. Além dos atributos comuns temos um atributo que caracteriza o tipo de pessoal e que é representado de forma implícita pela notação da generalização. Para completar a

caracterização do pessoal vamos definir uma classe Enólogo e uma classe Pessoal Permanente, cada uma com os seus atributos específicos e respectivas associações com outras classes. A classe Enólogo tem uma associação de muitos para muitos com a classe Marca para permitir registar quais as marcas pelas quais cada enólogo é responsável. Note que uma vez que cada marca pode ter mais de um enólogo responsável é necessária uma associação de muitos para muitos. A classe Pessoal Permanente tem duas associações de um para muitos, uma com a classe Propriedade que permite indicar a que propriedade cada funcionário permanente está associado e outra com a classe Categoria que permite indicar a categoria de cada elemento do pessoal permanente. De referir que se optou por representar o conceito de Categoria do pessoal permanente numa classe autónoma por ser um conceito importante na gestão do pessoal.

A utilização do conceito de generalização complica de certa forma a implementação do sistema. Caso não existissem funcionalidades comuns aos dois tipos de pessoal seria provavelmente mais simples gerir duas tabelas independentes, uma para os enólogos e outra para o pessoal permanente. No nosso exemplo é referida a importância da gestão dos vencimentos, funcionalidade comum a todos os tipos de funcionários, e temos funcionalidades específicas para cada um dos tipos de funcionários sendo adequado recorrer ao conceito de generalização.

A Figura 20 ilustra as tabelas correspondentes à generalização da Figura 19. De realçar o atributo 'tipo' na tabela de pessoal que indica a que tipo corresponde cada um dos funcionários. A generalização representada é do tipo exclusiva, isto é, cada funcionário só pode pertencer a uns dos dois tipos, ou é enólogo ou faz parte do pessoal permanente. Um outro aspecto importante referir é a correspondência entre a chave primária da tabela pessoal e as chaves primárias das tabelas de enólogos e de pessoal permanente. Para um determinado elemento do pessoal, por exemplo o Bernardo Sena, vemos na coluna tipo que faz parte do pessoal permanente. Logo, vamos procurar na tabela de pessoal permanente o registo cujo valor para a chave primária, 'permanente_id', toma o valor do atributo 'pessoal_id' correspondente ao Bernardo Sena, neste caso 1000, tendo assim acesso às restantes características do Bernardo Sena. Já o funcionário Maria Dias é do tipo enólogo pelo que o seu identificador 'pessoal_id' surge apenas na tabela 't_enologo'. Na figura as chaves primárias são indicadas por um duplo sublinhado enquanto as chaves estrangeiras são indicadas por uma linha dupla no topo da coluna.

<u>pessoal_id</u>	nome	data_nasc	email	...	tipo
1000	Bernardo Sena	12-03-1964	bs@vinhos.pt	...	permanente
2000	Luís Cabral	03-10-1972	lc@vinhos.pt	...	permanente
2050	Maria Dias	22-01-1968	md@vinhos.pt	...	enólogo

<u>enologo_id</u>	%	nacionalidade
2050	35%	Portuguesa

<u>permanente_id</u>	extensão	categoria_id	propriedade_id
1000	3452	12	1
2000	8745	33	1

Figura 20. Exemplo da tabelas correspondentes à generalização que representa o conceito de Pessoal

Por último, vamos considerar o requisito de registar qual o elemento do pessoal permanente responsável pela vindima em cada uma das propriedades, isto é, em cada colheita é indicado o elemento do pessoal

permanente que fica responsável pela vindima de cada propriedade. Este requisito pode ser representado pelo diagrama da Figura 21 em que há uma associação de muitos para muitos entre a classe Propriedade e a classe Colheita, sendo para cada par indicado um elemento do pessoal permanente. A leitura desta associação é a seguinte, para cada propriedade e cada colheita indicamos o responsável. Um par propriedade-colheita não se pode repetir mas um elemento do pessoal permanente pode ser responsável por várias colheitas.

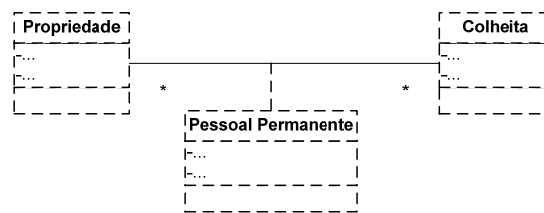


Figura 21. Caracterização da associação que caracteriza o pessoal responsável pelas vindimas

Naturalmente que se espera que o elemento do pessoal responsável pela colheita seja um elemento que está associado à propriedade em questão. Este último requisito pode ser garantido pelo interface do sistema, não sendo possível de representar no diagrama. Para garantir a consistência da informação armazenada nas tabelas devemos implementar da seguinte forma o procedimento de caracterização da associação, (i) seleccionamos a colheita que pretendemos caracterizar através de uma caixa de combinação que apresente o conteúdo da tabela correspondente à classe Colheita, (ii) seleccionamos a propriedade pretendida através de uma caixa de combinação que apresenta o conteúdo da tabela correspondente à classe Propriedade, (iii) após a selecção da propriedade efectuada no ponto anterior é possível disponibilizar uma caixa de combinação que apresente os elementos do pessoal permanente filtrados pela propriedade seleccionada no ponto anterior. Assim, o utilizador do sistema apenas poderá seleccionar um elemento do pessoal de acordo com o requisito enunciado. De forma semelhante se procederia se o elemento responsável pela vindima tivesse de ser de uma determinada categoria, por exemplo, um gerente agrícola. Neste caso a caixa de combinação relativa ao ponto (iii) teria de filtrar pessoal permanente pela propriedade e pela categoria pretendida.

Vamos agora avaliar uma forma alternativa de representar a informação sobre o funcionário responsável pela colheita. Na Figura 22 a indicação do funcionário responsável pela vindima é representada através de uma associação ternária, sendo a multiplicidade da associação do tipo muitos apenas no extremo que liga com a classe Colheita. A leitura da associação representada revela que a cada par funcionário-propriedade corresponde mais do que um colheita, a cada par colheita-propriedade corresponde um único funcionário e a cada par funcionário-colheita corresponde apenas uma propriedade. Embora a leitura da associação ternária corresponda às características pretendidas para o sistemas, paraa este caso, a utilização da associação ternária não se revela tão correcta como a associação representada na Figura 21. Uma associação ternária deve ser utilizada quando (i) as três classes envolvidas tem o mesmo nível de importância e (ii) são necessárias três leituras para a sua

completa caracterização. No presente exemplo, a associação fica perfeitamente clarificada com a leitura: a cada par propriedade-colheita temos de associar o elemento do pessoal permanente responsável pelo que devemos optar pela representação da Figura 21.

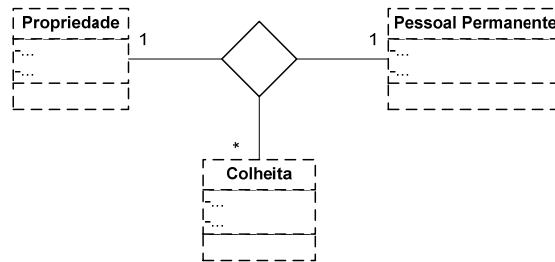


Figura 22. Versão incorrecta do modelo para caracterização da associação que caracteriza o pessoal responsável pelas vindimas

A Figura 23 representa o diagrama conceptual de classes completo para a versão estendida do problema. As classes e as associações cuja conversão para o modelo relacional implica a criação de uma tabela estão numeradas de forma a facilitar a comparação com o modelo relacional. É importante referir que o diagrama da Figura 23 não é mais correcto que o representado na Figura 9, apenas responde a um conjunto de requisitos mais alargado. Esta constatação está relacionada com uma das principais dificuldades na aprendizagem da modelação conceptual de classes. Na presença de dois diagramas para um mesmo problema os alunos querem saber qual deles está mais correcto. Muitas vezes estão ambos correctos, sendo que cada um responde a um conjunto de requisitos ligeiramente diferentes de acordo com a interpretação do problema adoptada pelo autor do diagrama. O diagrama é assim uma ferramenta essencial no processo de afinação da interpretação do problema por parte dos diferentes interlocutores na especificação de um sistema de informação.

Exercícios

1. Faça uma maqueta para o formulário de preenchimento das classes Pessoal, Enólogo e Pessoal Permanente.
2. Faça uma maqueta para o formulário de caracterização da Colheita e para a indicação do responsável pela colheita em cada propriedade.
3. Faça uma maqueta para um formulário que permita comparar a produção das diversas propriedades ao longo das colheitas anuais.

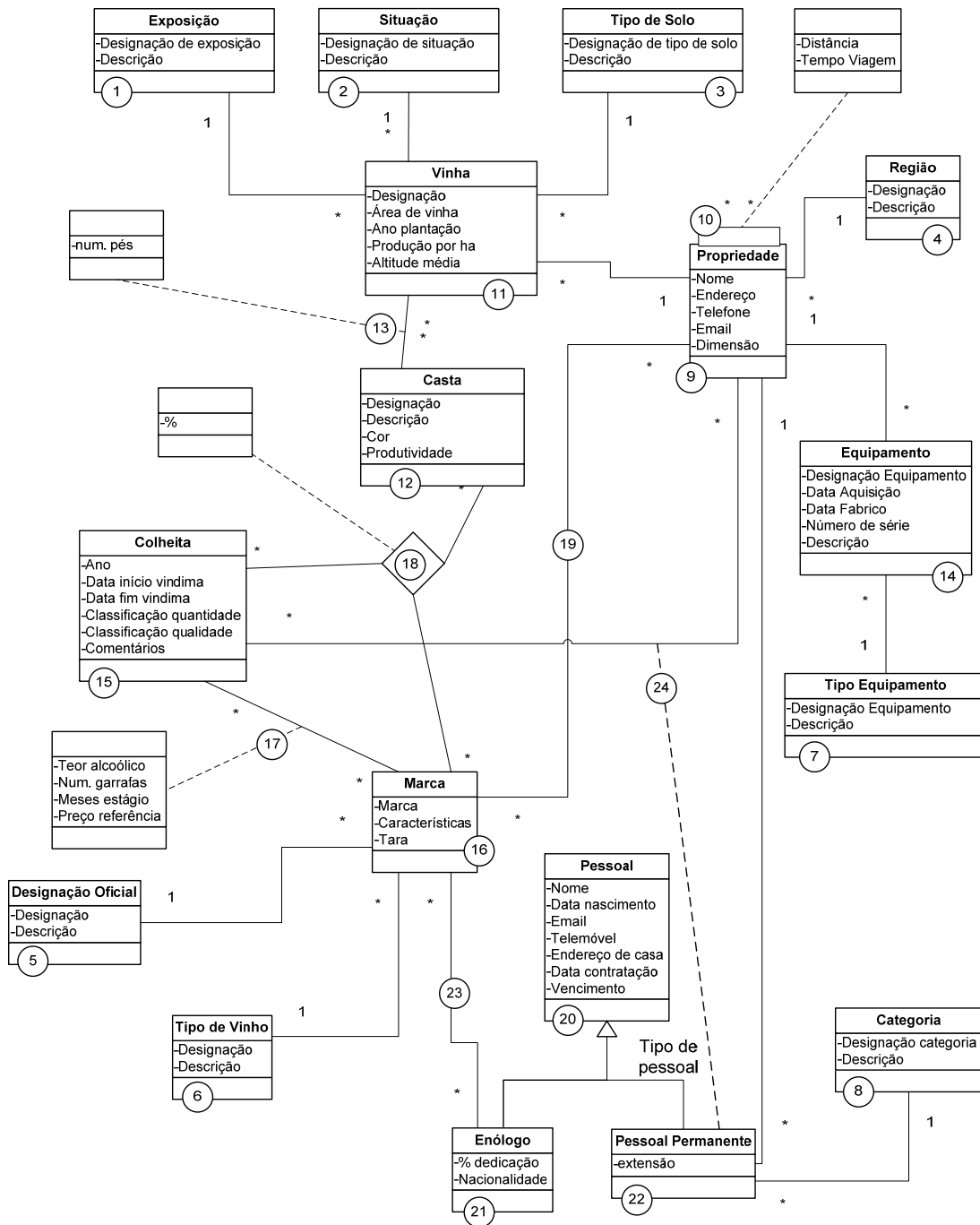


Figura 23. Diagrama conceptual de classes para a versão mais completa do sistema

2.2 Modelo relacional

Esta secção apresenta o modelo relacional correspondente ao diagrama da Figura 23. Para cada tabela é indicado o seu nome, a chave primária (atributos com duplo sublinhado), as chaves estrangeiras (atributos com linha dupla no topo da coluna) e é fornecido um pequeno exemplo do seu conteúdo. A Figura 24 apresenta as tabelas relativas a um conjunto de classes cuja informação poderia ter sido representada por um simples atributo mas que se julgou necessário promover a classe. Cada tabela tem um chave primária, em geral numérica, uma designação, que é em geral breve, e por uma descrição que permite fornecer um pouco mais de detalhe sobre o conceito a definir.

<i>t_exposicao</i>			1
<u>exposicao_ID</u>	<u>designacao_exposicao</u>	descricao	
1	sul	Mais de 50% do terreno orientado a sul	
2	poente	Mais de 50% do terreno orientado a poente	

<i>t_situacao</i>			2
<u>situacao_id</u>	<u>designacao_situacao</u>	descricao	
1	socalcos	Encosta Acentuada de 10 a 20% armada em Socalcos	
2	encosta suave	Encosta com declive de 2 a 5%	

<i>t_tipo_solo</i>			3
<u>tipo_solo_id</u>	<u>designacao_solo</u>	descricao	
10	xisto	Permite a penetração das raízes a grandes profundidades, ...	
20	granito	Solo de origem granítica, são normalmente solos de médio ...	

<i>t_regiao</i>			4
<u>regiao_id</u>	<u>designacao_regiao</u>	descricao	
1	Alentejo	O Alentejo situa-se no sul de Portugal. É uma zona muito ...	
2	Douro	A região do Douro localiza-se no Nordeste de Portugal, ...	

<i>t_desig_oficial</i>			5
<u>desig_oficial_id</u>	<u>designacao_oficial</u>	descricao	
10	DOC	Denominação de Origem Controlada	
20	VQPRD	Vinho de Qualidade Produzido em Região Determinada	

<i>t_tipo_vinho</i>			6
<u>tipo_vinho_id</u>	<u>designacao_tipo_vinho</u>	descricao	
1	tinto	Os vinhos tintos tranquilos são produzidos a partir da ...	
2	generoso	Os vinhos generosos ou licorosos resultam da adição de ...	

<i>t_tipo Equipamento</i>			7
<u>tipo Equip_id</u>	<u>designacao_tigo Equip</u>	descricao	
1	comercial	Viatura comercial	
2	rotuladora	Máquina rotuladora semi-automática para aplicação de ...	

<i>t_categoria</i>			8
<u>categoria_id</u>	<u>designacao_categoria</u>	descricao	
12	comercial	Responsável pelos contactos com os distribuidores	
33	secretariado	Pessoal de apoio aos escritórios	

Figura 24: Tabelas do modelo relacional correspondentes às classes mais simples.

A Figura 25 apresenta as tabelas que permitem caracterizar as propriedades, as respectivas vinhas e o equipamento. Importante notar a forma como as relações de um para muitos são convertidas para tabelas. Por exemplo na tabela 't_propriedade' temos o atributo 'regiao_id' com o papel de chave estrangeira uma vez que é chave primária na tabela 't_regiao'. Como a cada propriedade corresponde

uma única região temos que, na caracterização de uma propriedade, indicar o valor para o atributo identificador da região correspondente. A tabela 't_vinha' possui quatro chaves estrangeiras.

Importante também notar como a relação unária de muitos para muitos é representada, como é o exemplo da tabela 't_distancia'. A chave primária de uma tabela que representa uma relação de n:m é composta pelas respectivas chaves primárias das duas classes envolvidas, neste caso a classe Propriedade é envolvida duas vezes. A chave primária é neste caso composta por dois atributos, cada um deles chave estrangeira na tabela 't_propriedade' sendo necessário garantir as respectivas integridades referenciais. No caso de a distância e tempo de viagem serem idênticos nas duas direcções o interface do sistema deverá assegurar a inexistência de percursos duplicados ou inconsistentes, não sendo possível apresentar essa restrição no diagrama conceptual de classes.

propriedade_id	nome	...	regiao_id
1	Quinta de Santa Teresa	...	2
2	Quinta da Encosta	...	3

propriedade_origem_id	propriedade_destino_id	distancia	tempo_viagem
1	2	150	110
2	5	50	40

vinha_id	designacao	...	exposicao_id	situacao_id	tipo_solo_id	propriedade_id
5	Vinha do Monte	...	1	1	10	1
2	Vinha da Cerca	...	2	1	10	2

casta_id	designacao_casta	cor	produtividade	descricao
1	Touriga Nacional	Tinta	baixa	Cacho pe...
2	Tinta Roriz	Tinta	alta	Casta de ...

vinha_id	casta_id	num_pes
1	1	35000
3	1	10000

equipamento_id	designacao_equipamento	...	tipo Equip_id	propriedade_id
1	22-BB-22	...	1	1
2	RMP BOPP 8	...	2	1

colheita_id	ano	...	comentario
1	2006	...	chuva intensa...
2	2007	..	verão quente

Figura 25. Tabelas que permitem caracterizar as propriedades, as respectivas vinhas e o equipamento

<i>t_marca</i>				
marca_id	marca	...	tipo_vinho_id	desig_oficial_id
1	D. Sebastião	...	1	20
2	Seixo	...	1	10

<i>t_marca_colheita</i>				
marca_id	colheita_id	teor_alc	...	preco
1	1	13		8
1	2	13.5		10

<i>t_marca_casta_colheita</i>			
marca_id	casta_id	colheita_id	percentagem
1	1	1	40
1	2	1	60

<i>t_marca_propriedade</i>	
marca_id	propriedade_id
1	1
2	1

<i>t_pessoal</i>					
peessoal_id	nome	data_nascimento	email	...	tipo
1000	Bernardo Senna	23448	bs@vinhos.pt	...	permanente
2050	Maria Dias	24859	md@vinhos.pt	...	enólogo

<i>t_enologo</i>		
Enologo_id	%	nacionalidad
2050	35	Portuguesa
2070	60	Portuguesa

<i>t_pessoal_permanente</i>			
Permanente_id	extensão	categoria_id	propriedade_id
1000	3452	12	1
2000	8745	33	1

<i>t_marca_enologo</i>	
marca_id	enologo_id
1	2050
1	2070

<i>t_responsavel_colheita</i>		
colheita_id	propriedade_id	permanente_id
1	1	2047
2	1	2047

Figura 26. Tabelas para caracterizar as marcas e o pessoal

Na Figura 26 são representadas as tabelas que permitem caracterizar as marcas e o pessoal da empresa. De realçar a tabela ‘t_marca_casta_colheita’ que permite representar a associação ternária da Figura 16. Uma vez que a associação é do tipo muito para muitos para muitos, a chave primária terá de ser a reunião das chaves primárias das três classes envolvidas. Desta forma, qualquer par se pode repetir não sendo possível repetir os trios.

Para a caracterizar a generalização são necessárias três tabelas, a tabela ‘t_pessoal’, a tabela ‘t_enologo’ e a tabela ‘t_pessoal_permanente’. A tabela ‘t_pessoal’ tem o atributo ‘tipo’ que indica a que

subconjunto corresponde cada funcionário. A chave primária de cada uma das tabelas correspondentes aos conceitos mais específicos corresponde à chave primária da tabela principal, sendo necessário garantir a integridade referencial. Por exemplo, é necessário garantir que cada valor do atributo 'enologo_id' na tabela 't_enologo' foi definido previamente para o atributo 'pessoal_id' na table 't_pessoal.

2.3 Exemplo de perguntas a que o modelo responde e exemplo de perguntas a que não responde

A solução proposta para o problema descrito procura responder aos requisitos identificados como mais importantes. No entanto, ficam sempre requisitos por considerar. Um passo importante quando se produz um diagrama como o da Figura 23 ou o da Figura 9 é a identificação de quais as situações que não foram contempladas.

Exemplos de situações não contempladas na solução adoptada são as seguintes:

1. Não é possível definir uma data de início e fim da vindima diferente para cada propriedade ou para cada região. Também não é possível registar a data de vindima de uma determinada vinha.
2. Não é possível associar uma classificação relativa à quantidade e qualidade das colheitas às diferentes regiões.
3. Não é mantido um registo histórico das castas e respectivo número de pés plantados numa determinada vinha. A informação mantida deverá ser a informação mais actual, sendo assim perdido o registo das alterações.
4. Para os funcionários apenas é mantido o seu estatuto actual, não sendo registadas evoluções na carreira ou a indicação de há quanto tempo está na categoria actual.
5. No caso de haver uma marca que é produzida com uvas de uma determinada vinha essa informação não é possível de registar.
6. Para uma marca que é produzida com uvas de mais de uma propriedade não é possível registar a indicação de com que tipo de uvas cada propriedade contribui para a marca.

2.4 Exercícios

1. Altere o diagrama da Figura 23 de forma a responder a cada um dos pontos indicados na secção anterior que identificam situações não contempladas pelo modelo.
2. Faça as maquetas correspondentes aos formulários necessários para responder aos requisitos abordados no ponto anterior.