

Derivando a arquitetura inicial do software de uma central de monitoração de diabéticos a partir do modelo de Negócio da UML

Claudio Yua Shen Ling

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) – São Paulo – Brasil
shentec@yahoo.com

Márcia Ito

Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação (NATI) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) – São Paulo – Brasil
m.ito@uol.com.br

Resumo - A modelagem de negócio com a UML (Unified Modeling Language) permite uma melhor compreensão dos sistemas de informação que realmente agreguem valor ao negócio do cliente. Os artefatos gerados nesta modelagem permitem uma validação precoce do sistema a ser desenvolvido e uma clara visão do negócio, além de mecanismos padronizados para definir, de forma adequada, os requisitos do sistema. Assim, neste trabalho as vantagens obtidas através da aplicação de técnicas de modelagem de negócio numa central de monitoração de diabéticos são apresentadas. Um método para derivar a arquitetura inicial do software é aplicado, demonstrando a sua viabilidade e o quanto este auxilia no desenvolvimento de software adaptado às necessidades dos usuários e clientes.

Palavras-chave: Modelagem de negócio, Modelagem de sistemas, Engenharia de software aplicada, Paciente crônico, Central de Monitoração de Diabéticos.

Introdução

A Central de Monitoração de Diabéticos (CMD) foi concebida a partir do modelo GRPC (Gestão de Relacionamento do Paciente Crônico). O modelo GRPC [5] propõe facilitar a gestão do relacionamento entre o paciente e seu médico através da criação de centrais de monitoração. As centrais de monitoração são uma combinação otimizada de informações, campanhas, transmissão e processamento de dados, com a finalidade de melhorar o relacionamento com o paciente através da tecnologia de telefonia e computação. Para atingir os objetivos da central de monitoração é preciso desenvolver um software para compor a infra-estrutura do sistema de informação da central.

Por décadas, projetistas de software desenvolveram aplicativos baseados exclusivamente em requisitos técnicos. As exigências se modificaram e hoje não se aceitam softwares tecnologicamente elegantes, com funcionalidades que não acrescentam valor às atividades diárias dos usuários. Assim, a compreensão sobre o negócio torna-se importante para identificar qual o tipo de apoio computacional e até que ponto ele agrega valor ao negócio. Faz-se necessário compreender de que forma a tecnologia da informação pode acrescentar valor ao negócio e avaliar o impacto das alterações nas rotinas de trabalho com o uso dessa tecnologia. [2] [9] [7]

Por isso neste projeto, antes da construção da central de monitoração, fez-se a modelagem de negócio para definir os requisitos e a arquitetura inicial do software, o qual é denominado como TeleDM.

Metodologia

A fim de ter uma abordagem para a análise do negócio criaram-se técnicas de modelagem de negócio. A técnica mais conhecida é a IDEF (Integrated Computer-aided Manufacturing Definition) [4], porém recentemente muitos pesquisadores propõem o uso da UML (Unified Modeling Language) [1] para a modelagem de negócio.[2]

Dentre as propostas existentes para a modelagem de Negócio com a UML, a da Rational University [9] destaca-se, pois os seus modelos são facilmente mapeados para as visões de caso de uso¹ e de projeto² da UML. Além disso, essa proposta a modelagem permite entender a estrutura dinâmica da organização na qual um sistema deve ser implantado, os problemas atuais da organização e identificar as possibilidades de melhoria e assegurar que clientes, usuários e desenvolvedores tenham um entendimento comum da organização.

A modelagem de negócio baseia-se no caso de uso de negócio e na arquitetura do processo de negócio. O primeiro é uma extensão do conceito de caso de uso da UML [6] para negócio, enquanto que o segundo tem como objetivo detalhar os processos de negócio. [8] [3]

Assim optou-se por utilizar o método da Rational University[10] para a modelagem do negócio e o mapeamento da arquitetura inicial do sistema TeleDM.

Além de basear-se no modelo GRPC, uma especialista em Diabetes foi consultada para o desenvolvimento dos processos, tendo sido elaborada a idealização da infra-estrutura (formulários, documentos, fichas, etc.) da Central.

Para a documentação dos modelos utilizou-se o Enterprise Architect versão 4.1.

Resultados

Para a modelagem de negócio, a organização é o sistema, portanto os elementos que interagem ou influenciam no negócio são os atores de negócio. O ator de negócio é o papel desempenhado pelo interessado pelo negócio. Na CMD encontraram-se os seguintes atores de negócio:

- Alta Gestão: são as entidades que possuem o poder de decisão sobre as políticas de saúde da central de monitoração;
- Instituição de Saúde: é a instituição de saúde que deseja participar do programa da central de monitoração;
- Médico: é o profissional da instituição de saúde responsável pelo tratamento e acompanhamento do seu paciente;
- Paciente diabético: é o enfermo diagnosticado como diabético em uso de insulina e que é atendido pelo médico cadastrado na central de monitoração.

¹ A visão de caso de uso descreve o comportamento do sistema conforme é visto pelos usuários finais, analistas e testadores.[1]

² A visão de projeto compreende a arquitetura do sistema que implementam os seus requisitos funcionais.[1]

Estendendo o conceito de caso de uso, tem-se que o caso de uso de negócio é uma seqüência de ações realizadas no negócio que produz um resultado concreto para um ator individual do negócio. Na CMD analisou-se cada um dos atores de negócio e com isso foram definidos os casos de uso de negócio:

- Selecionar paciente: seleção dos pacientes que irão participar do programa da central.
- Monitorar o diabetes: monitoração dos pacientes diabéticos que participam do programa.
- Acompanhar o tratamento do paciente: apresentação de informações sobre a monitoração do paciente e coleta de dados sobre as consultas que acontecem fora da central.
- Acompanhar a execução de serviços: viabiliza um canal de comunicação direta para o acompanhamento dos serviços oferecidos pela central.
- Gerenciar o relacionamento com o paciente: avaliação do relacionamento do paciente através de contatos periódicos.

O diagrama de caso de uso de negócio representa o conjunto dos casos de uso de negócio relacionados com os seus respectivos atores de negócio. A Figura 1 apresenta o diagrama de caso de uso de negócio da central.

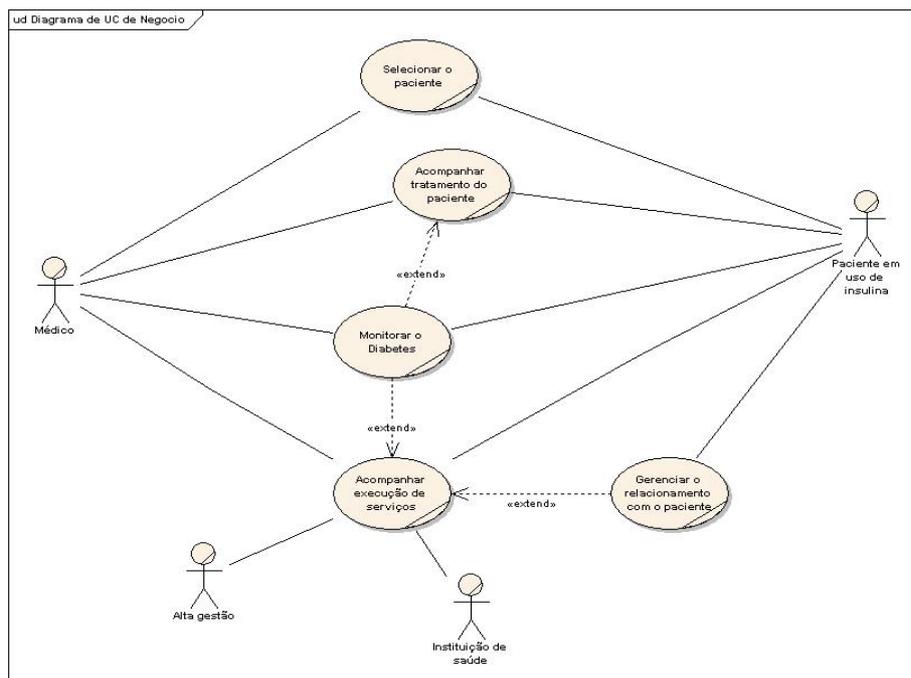


Figura 1 - Diagrama de caso de uso de negócio da central de monitoração de diabéticos

O modelo de caso de uso de negócio é composto pelo diagrama de caso de uso de negócio, descrição dos atores de negócio e o detalhamento do caso de uso de negócio. O Quadro 1 apresenta o detalhamento do caso de uso de negócio monitorar o diabetes.

Quadro 1 - Detalhamento do caso de uso de negócio monitorar o diabetes

Fluxo Básico:

O atendente registra a glicemia – O paciente entra em contato periodicamente e informa o resultado da glicemia medida. O atendente anota no formulário de ocorrências do paciente data, horário e valor da glicemia do paciente.

O atendente informa os procedimentos a serem seguidos – O atendente indica os procedimentos que devem ser seguidos pelo paciente, por meio da consulta ao sistema de apoio à decisão que utiliza os resultados de exames e as condições gerais informadas para chegar a uma conclusão.

O atendente encerra contato – O atendente finaliza o contato de controle de diabetes com orientações de promoção de saúde elaboradas pelo departamento educacional e se despede do paciente.

Fluxos Alternativos:

O paciente deseja fornecer sugestões. – Se o paciente quiser sugerir algo, o atendente transfere a sua chamada para o setor de ouvidoria da CMD, por intermédio do caso de uso de negócio “Acompanhar Execução de Serviços”.

O médico é informado de intercorrência – Após encerrar o contato e em casos de emergência, o médico é avisado de que seu paciente necessita de um contato imediato (por telefone), ou foi agendado para consulta antecipada, ou dirigiu-se para uma unidade de pronto atendimento.

O paciente não entra em contato – Após dois dias de ausência de contato do paciente, o atendente deve verificar o que está acontecendo. Se o atendente não encontrar o paciente deverá tentar novo contato após uma hora e por até três vezes no dia. Caso não consiga falar com o paciente por uma semana, o atendente deverá contatar o médico avisando do ocorrido.

Após detalhar o caso de uso de negócio é preciso conhecer a seqüência de atividades (fluxo de trabalho) que, juntas, produzem algo para o ator de negócio. O diagrama de atividade da UML na modelagem de negócio descreve graficamente os detalhes do fluxo de trabalho do caso de uso. A Figura 2 apresenta o diagrama de atividade do controle da glicemia. Neste diagrama as tarefas que o paciente, o atendente e o sistema de apoio à decisão devem fazer, foram definidos.

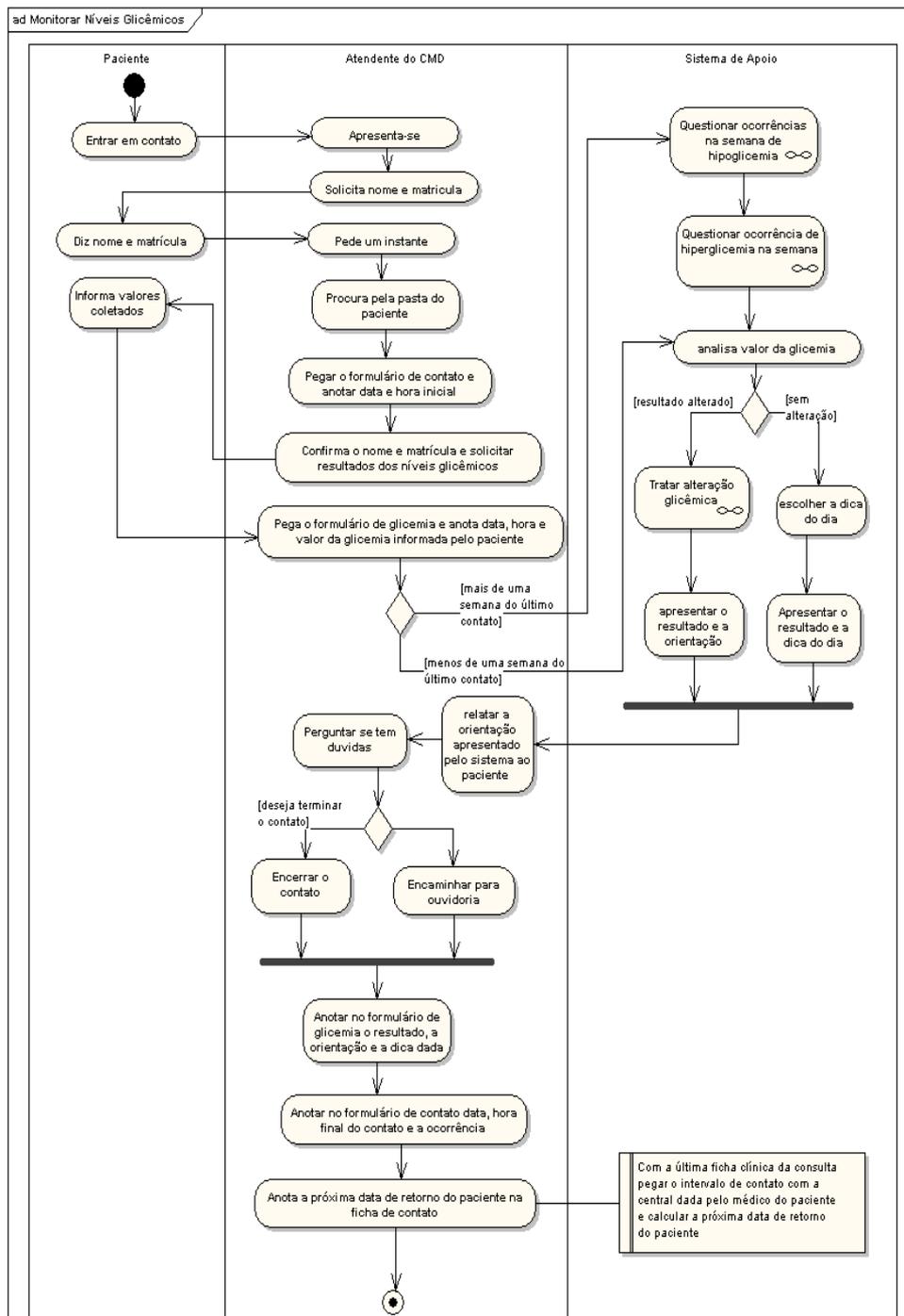


Figura 2 - Diagrama de atividade do controle da glicemia

Até o momento foi analisado o que o processo de negócio faz, agora é necessário saber como ele o faz. Isto é feito através da elaboração do modelo de objeto de negócio. O modelo de objeto de negócio é composto por trabalhadores e entidades de negócio.

O diagrama de objeto de negócio representa graficamente os trabalhadores de negócio e as entidades de negócio que participam num determinado caso de uso de negócio. A Figura 3 representa o diagrama de objeto de negócio do caso de uso monitorar diabético.

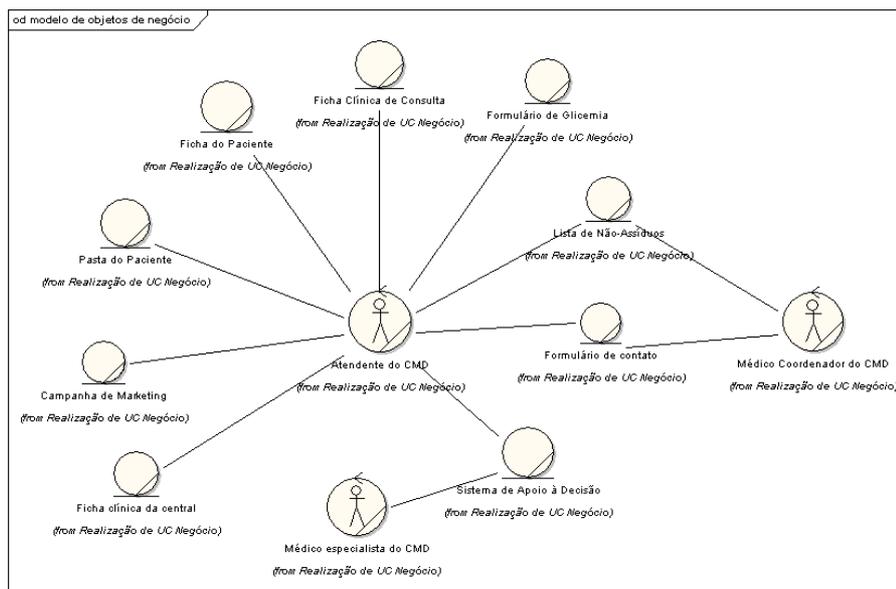


Figura 3 - Diagrama de objeto de negócio do caso de uso monitorar diabético

Ao elaborar a modelagem de negócio é possível encontrar os processos de negócio que podem e devem ser informatizados, entender como os sistemas existentes se enquadram na organização, derivar os seus requisitos e saber onde o sistema novo irá se encaixar nos processos da organização. [9] [3]

Ao analisar os modelos de caso de uso de negócio e a arquitetura dos processos de negócio da central de monitoração de diabéticos a definição dos requisitos do sistema TeleDM foram facilmente encontrados (Quadro 2). Foi possível controlar a ansiedade e expectativas dos interessados no desenvolvimento do software, pois ao conhecer o negócio e tê-lo mapeado conseguiu-se discutir todos os requisitos e a sua real necessidade de desenvolvimento, impedindo avaliações subjetivas na formulação dos requisitos.

Quadro 2 - Alguns requisitos do Sistema TeleDM

- Controle personalizado dos níveis glicêmicos do diabético, com respostas automáticas.
- Campanha de prevenção às complicações do diabéticos pelas atendedoras.
- Relatórios, quadros estatísticos e gráficos para o acompanhamento do diabético.
- Alertas para os médicos dos pacientes.
- Permitir que o médico obtenha as informações do paciente através de seu PDA.
- Permitir que o médico envie recomendações aos seus pacientes.

O próximo passo é derivar a visão de caso de uso. Assim, inicialmente, analisam-se os caso de uso de negócio com relação à possibilidade de automação, caso o seja, ele será um subsistema do seu sistema. Na CMD sabe-se que o caso de uso monitorar glicemia é candidato para automação. Assim, ele é um subsistema do sistema TeleDM.

Depois é verificada, se todas as atividades do trabalhador de negócio serão automatizadas. Se o forem, o ator de negócio assume o papel de ator do sistema. Ao ter um sistema especialista que fornece respostas automáticas no controle da glicemia, as atividades do médico especialista são totalmente informatizadas e assim, o médico do paciente passa a ser o ator do sistema. Os trabalhadores de negócio que não têm suas atividades totalmente informatizadas e que por isso interagem com o sistema tornam-se atores do sistema. Este fato ocorre com o atendente.

A seguir os casos de usos são definidos, para isto deve-se analisar o fluxo de trabalho e agrupar as atividades que serão automatizadas nos casos de usos correspondentes. No Quadro 3 tem-se a análise feita no caso de uso de negócio monitorar diabéticos.

Quadro 3 - Encontrando os possíveis casos de uso do subsistema monitorar diabéticos

Trabalhador ou Ator de Negócio	Conjunto de atividades	Caso de Uso
Atendente	Médico é informado de intercorrência	▪ Atender intercorrência
	Paciente não entra em contato	▪ Verificar assiduidade ▪ Notificar ausência ▪ Orientar paciente
	Controle da glicemia do paciente	▪ Controlar níveis glicêmicos ▪ Atender intercorrência ▪ Receber dicas de campanha
	Informar os procedimentos a ser seguido	▪ Controlar níveis glicêmicos ▪ Receber dicas de campanha ▪ Orientar paciente

Prosseguindo desta forma encontram-se os atores e casos de uso do subsistema monitorar diabéticos e um primeiro esboço do diagrama de caso de uso é elaborado (Figura 4). Ressalta-se que é um primeiro esboço, pois ao longo do desenvolvimento comprovou-se que alterações foram necessárias, em virtude de decisões de projeto.

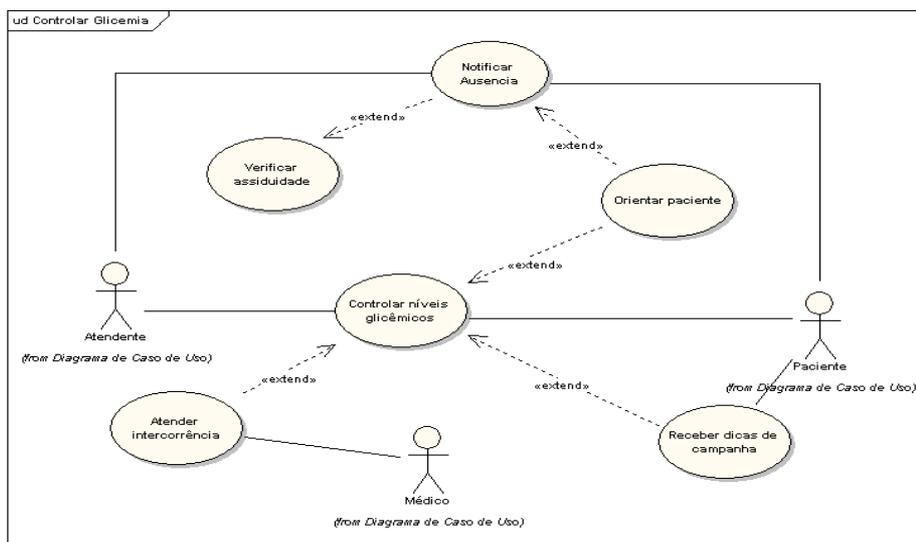


Figura 4 - Diagrama de caso de uso do subsistema monitorar diabético

Derivando o Esboço da Visão de Projeto

Para derivar o esboço da visão de projeto, analisam-se as entidades de negócio para encontrar as classes. No sistema TeleDM, ao analisar a entidade pasta do paciente, verifica-se que esta entidade contém a ficha do paciente e o conjunto de fichas clínicas do paciente. Conclui-se então que a pasta do paciente é uma classe de coleção, que terá como operação encontrar uma determinada ficha clínica do paciente e um de seus atributos é a quantidade de consultas que o paciente fez até o momento.

Em alguns casos uma entidade gera mais de uma classe, neste momento, é conveniente analisar se é adequado relacionar estas classes num pacote que, posteriormente na implementação poderá se tornar um componente. Para cada pacote definido elaborar o diagrama de classe. Analisando a entidade ficha do paciente verifica-se que ele possui todas as informações de contato e que não pode ser representado por uma única classe (Figura 5). Optou-se, portanto, por transformá-lo em um pacote chamado contato, que possui as seguintes classes: pessoa, paciente, responsável, celular, endereço, telefone, médico, especialidade e CRM.

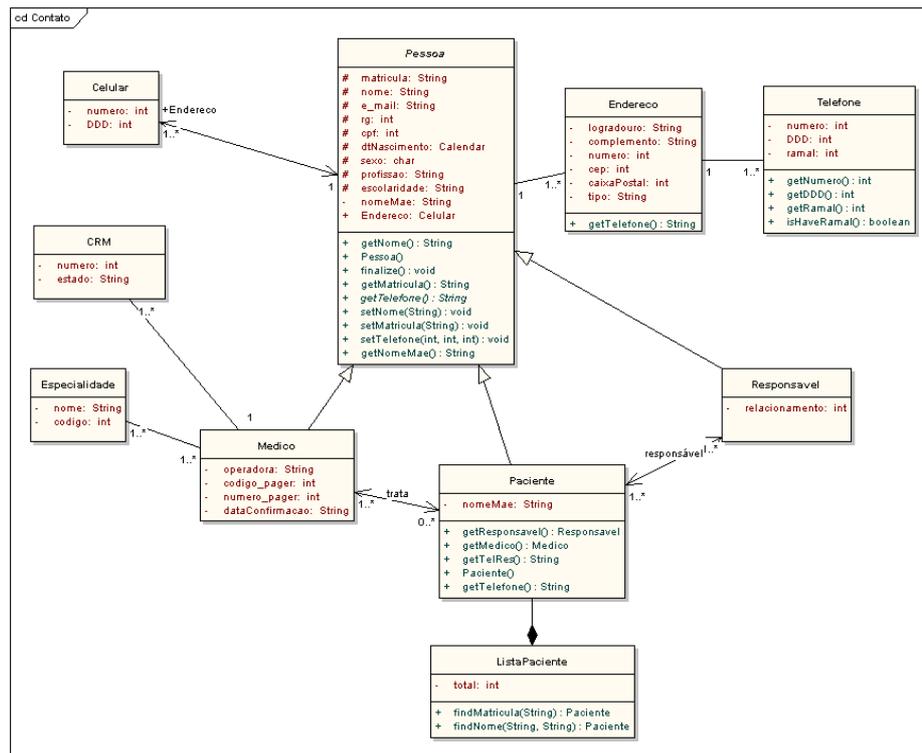


Figura 5 - Diagrama de classe do pacote Contato

Conclusão

Através da modelagem de negócio da CMD verificou-se que esta prática é essencial para entender e documentar o negócio. A modelagem de negócio forneceu subsídios capazes de promover um bom diálogo entre os desenvolvedores e os interessados na implementação do modelo GRPC. Ressalta-se que na equipe de interessados uma das pessoas é leiga em métodos de desenvolvimento de software e comprovou-se que os modelos de negócio auxiliaram no entendimento de suas expectativas e aprovação por parte dela dos artefatos resultantes. Notou-se também que esta pessoa não teve dificuldade na interpretação do modelo, não necessitando treinamento específico para o seu entendimento.

Ao seguir o mapeamento da arquitetura inicial a partir dos modelos de negócio, concluiu-se que este mapeamento é possível e fácil de realizar. Com relação ao proposto pela Rational University [9], algumas adaptações foram

realizadas e acredita-se que com isso acrescentaram-se melhorias no método de mapeamento. A forma de encontrar os possíveis casos de uso do sistema eram muito vagas, pois no método original diz-se para analisar os processos de negócio do caso de uso de negócio, para encontrar os casos de uso do sistema. Percebeu-se na prática que, ao analisar o fluxo de trabalho e o detalhamento textual do caso de uso de negócio, facilitou em muito a definição dos casos de uso do sistema. No método original somente encontram-se as possíveis classes, na prática ao longo do desenvolvimento, na implementação, verificou-se que as entidades poderiam em alguns casos, tornarem-se componentes, onde as classes que os compõem seriam agrupadas nestes componentes. A análise foi refeita e verificou-se a viabilidade desta prática que foi incorporada ao método.

A equipe de desenvolvimento percebeu que, ao modelar o negócio antes de iniciar o desenvolvimento de software, evitou-se que erros fossem cometidos e detectados em fases tardias do desenvolvimento. Portanto, os modelos do negócio demonstraram ser a chave para uma produção eficiente e bem adaptada do sistema de informação, necessário para o funcionamento da Central de Monitoração de Diabéticos.

Referências

- [1] BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. **The Unified Modeling Language – User Guide**. 1st edition. Addison-Wesley, USA, 1999.
- [2] ERIKSSON, H., PENKER, M. **Business Modeling with UML: Business Patterns at Work**. John Wiley & Sons, USA, 2000
- [3] HEUMANN, J. **Introduction to Business Modeling Using the Unified Modeling Language (UML)**. 2003.
<http://www.128.ibm.com/developerworks/rational/library/360.html> Acesso em: 05 Nov. 2005.
- [4] IDEF. **Home Page**. Aug. 12, 2006. <http://www.idef.com>
- [5] ITO, M. **Um modelo de gestão de paciente crônico baseado nos conceitos de relacionamento com o cliente**. 2006. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- [6] JACOBSON, I., CHRISTERSON, M., JONSSON, P., ÖVERGAARD, G. **Object-Oriented Software Engineering**. Addison-Wesley, NY, 1992.
- [7] JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**. Addison Wesley, USA, 1999.
- [8] JACKOWSKI, Z. **Business Modeling with UML: A Business Process Centred Architecture**. 2003.
<http://www.agilealliance.com/articles/jackowskizygmuntbusin/file> Acesso em: 05 Nov. 2005.
- [9] RATIONAL UNIVERSITY. **Business Modeling with UML – Student Manual**. 1st. version. USA , 2001.

Contato

Márcia Ito
Centro Estadual de Educação Tecnológica (CEETEPS)
Núcleo de Aplicações de Tecnologia da Informação (NATI)
Rua dos Bandeirantes, 169 – Bom Retiro – São Paulo
tel. (+55 11) 3327-3109
e-mail: m.ito@uol.com.br