

Avaliando a Qualidade da Técnica GUCCRA com Técnica de Inspeção

Anderson Belgamo¹, Sandra Fabbri¹ e José Carlos Maldonado²

Departamento de Computação¹
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
Caixa Postal 676 – CEP 13565-905
São Carlos – SP – Brasil
e-mail: {belgamo, sfabbri}@dc.ufscar.br

Instituto de Ciências Matemáticas e de
Computação²
USP – Universidade de São Paulo - São Carlos
Caixa Postal 668 – CEP 13560-970
São Carlos – SP – Brasil
e-mail: jcmaldon@icmc.usp.br

***Abstract.** This paper presents an evaluation of GUCCRA technique realized with an inspection technique whose objective is to identify defects in Use Case Models. GUCCRA is a reading technique that helps the construction of these models and two studies were already carried out to evaluate it. In these studies GUCCRA was compared with Ad-Hoc and the results shown that the models generated by GUCCRA were more standardized than the others and that the technique helped during the construction. The results of the current evaluation confirm the previous data and few defects were identified in the models generated by GUCCRA.*

1. Introdução

Todas as fases que compõem o processo de desenvolvimento de software têm sua importância e contribuem de forma clara e definida para o processo como um todo. Todas elas produzem artefatos intermediários que, conforme vão evoluindo, quer seja por um processo seqüencial ou por um processo iterativo e incremental, acabam se transformando no produto final – o software. Como a primeira versão do software é o Documento de Requisitos (DR), certamente esse documento é de fundamental importância para que, ao final do processo ou de uma iteração do mesmo, o produto gerado atenda aos requisitos do usuário. Tão importante quanto esse documento, também o são os primeiros modelos que traduzem esses requisitos e os representam de uma maneira um pouco mais formal para que, a partir disso, haja uma iteração e, a partir disso, os artefatos e as etapas se desenrolem de forma mais natural. Uma das técnicas bastante utilizada para colocar os requisitos em uma notação mais adequada para o desenvolvimento do software é o Modelo de Casos de Uso, mais particularmente, quando construídos com a notação da UML (*Unified Modeling Language*) [OMG, 2003].

Dada a importância da qualidade dos produtos intermediários para que a qualidade do produto final possa ser alcançada, faz-se necessária a aplicação de um conjunto de atividades, conhecido como Atividades de Garantia de Qualidade de Software, para que esses produtos intermediários possam ser avaliados, evoluídos e liberados para uma outra tarefa. Atividades de Inspeção e Teste são componentes fundamentais desse conjunto. Em especial, as atividades de inspeção podem ser aplicadas em todo tipo de artefato e, em

geral, técnicas de leitura são usadas para dar suporte a elas.

Considerando-se o processo de Engenharia de Requisitos e, nesse contexto, o Documento de Requisitos e os Modelos de Casos de Uso, algumas técnicas de inspeção que podem ser aplicadas para avaliar esses documentos são: i) PBR (*Perspective Based Reading*), utilizada para inspeção de Documentos de Requisitos [Basili et al., 1996]; ii) OORTs (*Object-Oriented Reading Techniques*), utilizada para inspeção de artefatos de software construídos com diagramas UML, para projetos de alto nível [Travassos et al., 2002]; e iii) OORTs/ProDeS (*Object-Oriented Reading Techniques/ProDeS*), uma extensão das OORTs que apóia a inspeção de documentos UML para todas as fases do processo de desenvolvimento denominado ProDeS [Marucci et al., 2002].

Uma das perspectivas da PBR é a do Usuário e, para aplicar a técnica, o inspetor deve avaliar se o DR possui informação suficiente para construir um Modelo de Casos de Uso, o qual deve ser rascunhado como suporte. No conjunto de técnicas de leitura OORTs/ProDeS, uma das técnicas tem por objetivo validar o Modelo de Casos de Uso, checando-o com o DR e, nesse caso a técnica avalia o modelo para verificar se ele foi construído corretamente.

Considerando-se o intuito dessas duas técnicas e também o fato de que na literatura encontram-se apenas algumas sugestões e dicas de como construir um Modelo de Casos de Uso [Kulak & Guiney, 2000] [Schneider & Winters, 2001] [Cockburn, 2001] [Anchor et al., 1999], definiu-se a técnica GUCCRA, cujo objetivo principal é dar apoio à construção desses modelos de forma que, ao mesmo tempo em que eles são elaborados, a técnica fornece subsídios para que o DR também seja avaliado [Belgamo & Fabbri, 2004b].

Uma vez proposta a técnica GUCCRA, dois estudos foram realizados para avaliá-la e os resultados apontaram algumas contribuições, como por exemplo, ela propicia uma construção de Modelos de Casos de Uso mais sistemática, de forma que os modelos elaborados sejam mais padronizados, isto é, tendam a uma representação comum quando elaborados por diversas pessoas; ela isola, de certa forma, a subjetividade e minimiza a influência da experiência do projetista; e ela complementa a atividade de inspeção do DR.

Dadas as contribuições observadas nesses estudos, o objetivo deste artigo é avaliar a técnica GUCCRA utilizando a técnica de Inspeção de Modelos de Casos de Uso (IMCU), proposta por Anda [Anda & Sjoberg, 2002], a qual tem por objetivo encontrar defeitos nesses modelos.

O artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 fornece uma visão geral da técnica GUCCRA e dos estudos conduzidos com ela; a Seção 3 apresenta uma visão da técnica de inspeção proposta por Anda e dos estudos já realizados com essa técnica; a Seção 4 apresenta a avaliação da técnica GUCCRA, com a aplicação da técnica IMCU e a Seção 5 apresenta as conclusões do trabalho.

2. Técnica de Leitura GUCCRA

Técnicas de Leitura são consideradas pontos chave para se realizar atividades de verificação, validação, evolução, manutenção e reuso [Basili et al., 1996]. Essas técnicas têm o foco em um determinado artefato e fornecem ao leitor um processo bem definido que os ajudam na atividade de leitura desse artefato.

GUCCRA foi baseada nas técnicas de leituras PBR-Usuário [Basili et al., 1996] [Shull et al., 2000] e na técnica ER1 da família de técnicas OORTs/ProDeS [Marucci et al., 2002]. PBR-Usuário tem o objetivo de detectar defeitos em Documentos de Requisitos e usa como suporte o Modelo de Casos de Uso, embora não forneça diretrizes detalhadas de como elaborá-lo. A técnica ER1 tem o objetivo de detectar defeitos em Modelos de Casos de Uso, comparando-o com o DR que deu origem ao modelo.

Tendo, portanto, essas duas técnicas como base, definiu-se a GUCCRA com o objetivo principal de fornecer diretrizes para construir Modelos de Casos de Uso de forma mais sistemática e, como objetivo decorrente, analisar o Documento de Requisitos à medida que o modelo vai sendo construído.

GUCCRA é composta de duas técnicas: AGRT (*Actor-Goal Reading Technique*) que tem o propósito de identificar os atores e seus respectivos objetivos em relação ao sistema e a UCRT (*Use Case Reading Technique*) que tem o propósito de determinar os casos de uso e de elaborar suas especificações [Belgamo, 2004a] [Belgamo & Fabbri, 2004b].

O artefato básico utilizado pela técnica GUCCRA é o Documento de Requisitos, o qual deve seguir o padrão IEEE STD 830-1998 [IEEE, 1998] e deve possuir, ao menos, as seguintes seções: Definições, Funções do Produto, Características do Usuário, Requisitos Funcionais e Requisitos Não-Funcionais.

2.1 Resumos dos Estudos Conduzidos com a Técnica GUCCRA

Para avaliar a técnica GUCCRA foram conduzidos dois estudos: um estudo de viabilidade e um estudo experimental. O estudo de viabilidade foi utilizado para avaliar o uso da técnica por diversas pessoas, as dificuldades de aplicação e sua compreensão, contrapondo-a com uma abordagem Ad-Hoc para construção dos Modelos de Casos de Uso [Belgamo & Fabbri, 2004b]. Constatada a viabilidade de uso, planejou-se o segundo estudo que teve como objetivo avaliar novamente a técnica GUCCRA em relação à Ad-Hoc, para a construção dos modelos e avaliar a técnica GUCCRA em relação ao Checklist e PBR-Usuário, no que diz respeito à detecção de defeitos em DRs [Belgamo et al., 2005].

2.1.1 Estudo de Viabilidade

Esse estudo teve as seguintes características:

- Objetivo: avaliar a viabilidade de aplicação da GUCCRA, sua facilidade de compreensão e sua contribuição para construir Modelos de Casos de Uso mais parecidos com um modelo Oráculo do que utilizando uma abordagem Ad-Hoc.
- Participantes: 18 alunos de graduação dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFSCar/SP, cursando a disciplina Engenharia de Software, divididos em 6 grupos. Todos os participantes utilizaram um DR que não era de seu conhecimento para que este não interferisse na utilização da técnica.
- Artefatos utilizados: seis DRs elaborados pelos próprios alunos, revisados com um Checklist e posteriormente corrigidos, e um modelo Oráculo construído por uma pessoa conhecedora da técnica. Os DRs tratavam de sistemas de informação que, embora diferentes em tema, possuíam complexidade bastante similar (vídeo locadora, consultório, etc.).
- Métricas usadas para avaliar os resultados: as métricas utilizadas foram o número de associação de atores com casos de uso, a efetividade e a eficiência na identificação de atores e casos de uso.
- Resultados:
 - Os modelos construídos com GUCCRA foram mais padronizados do que os construídos com Ad-Hoc, isto é, os modelos relacionados ao mesmo DR foram muito similares entre si, bem como similares ao modelo Oráculo.
 - Utilizou-se a ANOVA com um grau de confiança de 95% para analisar os resultados e chegaram-se nos seguintes valores: (i) em relação à **Efetividade**, GUCCRA foi melhor que Ad-Hoc quando consideradas as influências da “Técnica” (p-value <0.001) e “Técnica + Documento de Requisitos” (p-value = 0.028); quando considerada a influência apenas do “Documento de Requisitos” não foi possível chegar a nenhuma conclusão (p-value = 0.983); (ii) em relação à **Eficiência**, GUCCRA foi melhor que Ad-Hoc quando consideradas as influências do “Documento de Requisitos” (p-value <0.001) e “Técnica + Documento de Requisitos” (p-value = 0.001); quando considerada a influência apenas da “Técnica” não foi possível chegar a nenhuma conclusão (p-value = 0.231).
 - GUCCRA facilitou a identificação de Casos de Uso mais padronizados, uma vez que a pessoa tem um conjunto de passos bem específicos para seguir.
 - GUCCRA aumentou a efetividade em identificar Casos de Uso e ajudar na decisão de agrupar ou separar funcionalidades contribuindo com os aspectos de coesão do sistema.

- GUCCRA ajudou na definição de Casos de Uso que representam com mais precisão a funcionalidade do sistema, evitando a criação de Casos de Uso com funcionalidades similares, ou funcionalidades extras que poderiam ser supostas pelo projetista.

2.1.2 Estudo Experimental

Esse estudo teve as seguintes características:

- Objetivo: comparar a técnica GUCCRA com Ad-Hoc no que diz respeito à elaboração de Modelos de Casos de Uso mais padronizados e mais parecidos entre si e comparar GUCCRA com Checklist no que diz respeito à detecção de defeitos em Documentos de Requisitos.
- Participantes: 40 alunos de graduação dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação da UFSCar/SP, cursando a disciplina Engenharia de Software. 20 alunos aplicaram a técnica GUCCRA (10 alunos no documento de requisitos original e 10 alunos no documento de requisitos corrigido pela técnica Checklist) e 20 aplicaram Ad-Hoc (10 alunos no documento de requisitos original e 10 alunos no documento de requisitos corrigido pela técnica Checklist).
- Artefatos utilizados: um Documento de Requisitos – PG (*Parking Garage Control System*), versão em português, utilizado em outros estudos experimentais realizados no contexto do projeto *Readers* [Maldonado et al., 2001].
- Métricas usadas para avaliar os resultados: efetividade na identificação de casos de uso e efetividade na identificação de defeitos no Documento de Requisitos.
- Resultados: foram analisados em relação ao aspecto de construção do Modelo de Casos de Uso (GUCCRA vs Ad-Hoc) e em relação ao aspecto de análise do Documento de Requisitos (GUCCRA vs Checklist). Neste caso, avaliou-se a contribuição da GUCCRA quando ela foi aplicada: (a) sem que o DR tivesse sido inspecionado e (b) no DR inspecionado, usando Checklist, e corrigido após a inspeção. Os resultados desses estudos são comentados a seguir.
- GUCCRA vs Ad-Hoc: O número de casos de uso obtido quando a técnica GUCCRA foi aplicada era muito inferior ao número de casos de uso obtido na aplicação de uma abordagem Ad-Hoc. Além da análise quantitativa, os casos de uso também foram analisados qualitativamente verificando-se que o alto número de casos de uso encontrado com uma abordagem Ad-Hoc era decorrente de casos de uso desnecessários ou casos de uso que poderiam ser agrupados em um único caso de uso apenas.
Nesse sentido, foi realizado um teste de hipótese para avaliar se existia diferença em se construir Modelos de Casos de Uso com GUCCRA ou

Ad-Hoc. Com um nível de significância de 95% e aplicando o teste não-paramétrico Mann-Whitney obteve-se um p-value=0.0351, o que mostrou que a hipótese nula (“Não há diferença em se construir Modelos de Casos de Uso com GUCCRA ou Ad-Hoc”) foi rejeitada.

- GUCCRA vs Checklist: Nesse caso, a aplicação da técnica GUCCRA foi realizada no DR inspecionado com Checklist. O objetivo era avaliar o aspecto complementar entre as duas técnicas, observando os defeitos encontrados com cada uma delas. Os resultados mostraram que vários defeitos foram identificados apenas com as técnicas GUCCRA, mas existiram dois defeitos que foram identificados apenas com Checklist. Assim, no que diz respeito à identificação de defeitos em Documentos de Requisitos essas técnicas se complementam. No entanto, outros estudos precisam ser realizados para confirmar essa evidência.

3. Técnica de Leitura para Inspeção de Modelos de Casos de Uso (IMCU)

Segundo Anda [Anda & Sjoberg, 2002], a qualidade do Modelo de Casos de Uso, bem como do Documento de Requisitos, em termos da corretude, consistência e requisitos funcionais bem entendidos é muito importante para a qualidade do produto final e conhecer como os defeitos são introduzidos no Modelo de Casos de Uso pode auxiliar na inspeção desses modelos.

Anda propôs uma técnica de Inspeção de Modelos de Casos de Uso (IMCU), baseada em Checklist, que adota a mesma taxonomia de defeitos utilizada na aplicação da técnica GUCCRA para a identificação de defeitos em Documentos de Requisitos. Essa taxonomia consiste das seguintes classes de defeitos: omissão, fato incorreto, inconsistência, ambigüidade e informação estranha [Shull et al., 2000].

Além dessa taxonomia de defeitos, para a criação da IMCU foram consideradas as seguintes características:

1. A funcionalidade esperada pelos clientes e usuários finais:
 - Os atores corretos deveriam ser identificados e descritos.
 - Os casos de uso corretos deveriam ser identificados e descrever como os objetivos são alcançados. Os atores deveriam estar associados com os casos de uso corretos.
 - O fluxo de eventos (passos) em cada caso de uso deveria ser realístico a fim de alcançar os objetivos do caso de uso.
 - A funcionalidade deveria ser corretamente delimitada.
2. A possibilidade de estimar projetos de software através de Modelos de Casos de Uso [Anda et al., 2001]:
 - O modelo de casos de uso deveria cobrir todos os requisitos funcionais,
 - Todas as interações entre o ator e o sistema que são relevantes ao usuário.

3. A aplicação de Modelos de Casos de Uso para produzir um projeto orientado a objetos:
 - O uso da terminologia deveria ser consistente na descrição dos casos de uso, e
 - A descrição dos casos de uso deveria estar em um nível adequado de detalhe.
4. A utilização de Modelos de Casos de Uso por testadores para certificar que a funcionalidade está corretamente implementada:
 - As pré-condições e pós-condições de cada caso de uso deveriam ser testadas.

Para avaliar a técnica de inspeção IMCU Anda realizou dois estudos cujo objetivo foi investigar a capacidade da técnica para melhorar a detecção de defeitos nos Modelos de Casos de Uso [Anda & Sjoberg, 2002].

3.1 IMCU – Estudo 1:

O primeiro estudo foi realizado com estudantes de graduação do terceiro e quarto ano no contexto da disciplina de Engenharia de Software (40% trabalhavam ou já haviam trabalhado com desenvolvimento de software e metade tinha familiaridade com UML). Os objetivos desse estudo e seus resultados foram:

- Objetivo-1: avaliar os Modelos de Casos de Uso construídos por um grupo de estudantes sem que o grupo avaliador usasse uma técnica para detectar os defeitos desses Modelos.
 - Resultado: poucos defeitos foram relatados embora, segundo análise dos autores [Anda & Sjoberg, 2002], os Modelos de Casos de Uso possuísem muitos defeitos.
- Objetivo-2: investigar se a técnica de inspeção IMCU melhoraria a habilidade dos grupos na identificação de defeitos.
 - Resultado: quase todos os grupos de alunos encontraram defeitos e sugeriram correções. Os autores [Anda & Sjoberg, 2002] consideraram esses resultados como uma boa indicação de que a técnica IMCU ajudou os grupos a identificarem os defeitos.

3.2 IMCU – Estudo 2:

O segundo estudo também foi realizado com estudantes, porém voluntários. O objetivo do estudo e o resultado foram:

- Objetivo: comparar a técnica de Inspeção de Modelos de Casos de Uso (IMCU) com uma abordagem Ad-Hoc (sem qualquer sistemática).
 - Resultado: o grupo que aplicou a técnica IMCU encontrou mais defeitos relacionados a atores e casos de uso do que aquele usando uma abordagem Ad-Hoc. Segundo os autores [Anda & Sjoberg,

2002], esses são os defeitos mais importantes, pois geram conseqüências graves se não detectados logo nas primeiras fases do desenvolvimento de software. Em relação aos outros defeitos, o grupo que aplicou Ad-Hoc encontrou mais defeitos. No entanto, no geral, essa diferença foi insignificante.

4. Resultados da aplicação da IMCU em GUCCRA

Esta seção relata o estudo realizado com a IMCU para avaliar os Modelos de Casos de Uso construídos durante o estudo experimental descrito na Seção 2.1.2. Como mencionado anteriormente, aquele estudo comparou a aplicação de GUCCRA e Ad-hoc em dois DRs: o original, isto é, com defeitos, sem ter passado por uma inspeção e o corrigido após a aplicação do Checklist.

Ressalta-se que a aplicação da IMCU nos Modelos de Casos de Uso foi realizada por um inspetor, o qual não possuía um prévio conhecimento da técnica, embora já tenha aplicado outras técnicas de leitura para avaliação de artefatos de software. Essa característica pode, eventualmente, ter influenciado na aplicação da IMCU, pelo fato do inspetor ir adquirindo um maior conhecimento da técnica e dos defeitos encontrados após a aplicação nos primeiros Modelos de Casos de Uso. A aplicação foi iniciada nos modelos gerados de forma Ad-Hoc, o que significa que nos outros modelos o inspetor já tinha um maior conhecimento da técnica e já era mais rigoroso na sua aplicação.

4.1 IMCU aplicada aos Modelos de Casos de Uso elaborados com GUCCRA a partir do Documento de Requisitos original

De acordo com a técnica IMCU, as questões para identificação de defeitos em Modelos de Casos de Uso podem ser divididas em quatro grupos: (a) Atores, (b) Casos de Uso, (c) Especificação dos casos de uso e (d) Relação entre os casos de uso, nos quais as análises foram feitas.

A Tabela 1 mostra a quantidade (soma) de defeitos encontrados com a técnica IMCU nos Modelos de Casos de Uso construídos com as técnicas Ad-Hoc e GUCCRA (10 modelos para cada técnica).

Como pode ser observado, o número de defeitos encontrados em Modelos de Casos de Uso construídos com GUCCRA foi inferior ao número de defeitos de Modelos de Casos de Uso construídos com Ad-Hoc para os quatro grupos de defeitos investigados pela IMCU.

Segundo [Anda & Sjoberg, 2002], os defeitos mais problemáticos são aqueles relacionados aos grupos “Atores” e “Casos de Uso” e, de acordo com os resultados obtidos, aplicando-se a técnica IMCU identificou-se, para o grupo “Atores” apenas um defeito nos Modelos de Casos de Uso construídos com GUCCRA e 73 defeitos quando se aplicou Ad-Hoc. Para o grupo “Casos de Uso” a diferença também foi significativa. Assim, percebe-se que a

aplicação da técnica GUCCRA teve um desempenho significativamente melhor na identificação de atores e de casos de uso.

Tabela 1. Número total de defeitos encontrados de acordo com IMCU no DR original.

Grupo de Questões	Ad-Hoc	GUCCRA
Atores	73	1
Casos de Uso	65	6
Especificação de Casos de Uso	170	64
Relação entre Casos de Uso	68	0
TOTAL	376	71

O mesmo se pode falar para os demais grupos de defeitos, ou seja, os resultados fornecem evidências de que a utilização de uma abordagem mais sistemática e procedimental para a criação de Modelos de Casos de Uso, como a técnica GUCCRA, pode fornecer modelos com baixa quantidade de defeitos e mais consistentes com os requisitos dos clientes expressos no Documento de Requisitos.

Observa-se que, embora o número de defeitos do grupo “Especificação de Casos de Uso”, encontrados nos Modelos de Casos de Uso obtidos a partir da técnica GUCCRA seja alto, para a abordagem Ad-Hoc esse número foi bem superior. Esse resultado era esperado, pois os defeitos relacionados a esse grupo tratam principalmente de omissão de funcionalidade, pré-condição, evento disparador, etc. Assim, como o DR não havia sido inspecionado, o número de defeitos desse grupo encontrado nos Modelos de Casos de Uso tende a ser maior. Ressalta-se que, para a abordagem Ad-Hoc, a alta quantidade de defeitos relacionada a todos os grupos é decorrente da não sistematização na forma de elaborar os modelos, levando, por exemplo, à criação de casos de uso que não faziam sentido e/ou não eram realmente casos de uso.

4.2 IMCU aplicada aos Modelos de Casos de Uso elaborados com GUCCRA a partir do Documento de Requisitos corrigido com Checklist.

Aplicando-se a IMCU nos Modelos de Casos de Uso gerados com GUCCRA e Ad-Hoc no DR em que os defeitos encontrados com a inspeção baseada no Checklist haviam sido corrigidos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 2.

De acordo com a Tabela 2, mesmo o DR tendo sido corrigido em relação aos defeitos encontrados durante a inspeção com Checklist, observa-se que o mesmo que ocorreu quando se usou o DR original, com defeitos, continuou ocorrendo com o DR corrigido. Ou seja, a quantidade de defeitos encontrada com a IMCU nos Modelos de Casos

de Uso construídos com Ad-Hoc foi significativamente maior do que com GUCCRA.

Tabela 2. Número total de defeitos encontrados com IMCU no DR corrigido após o Checklist

Grupo de Questões	Ad-Hoc	GUCCRA
Atores	40	1
Casos de Uso	38	4
Especificação de Casos de Uso	100	39
Relação entre Casos de Uso	49	0
TOTAL	227	44

Os gráficos da Figura 1 resumem os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2. Como se observa, independentemente do DR ter passado ou não por uma inspeção e ter sido corrigido, a quantidade de defeitos encontrados com IMCU nos Modelos de Casos de Uso sempre foi bem maior com a abordagem Ad-Hoc do que com a GUCCRA.

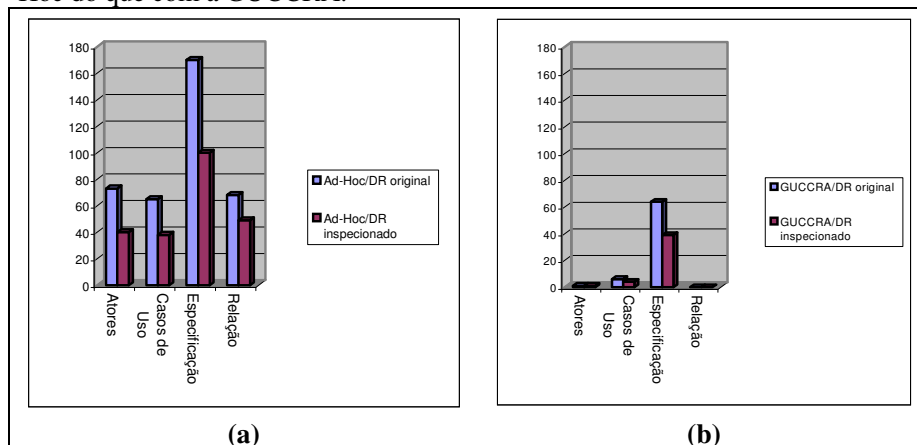


Figura 1 – Quantidade de defeitos encontrados com a técnica IMCU: (a) Ad-Hoc no DR original e corrigido (b) GUCCRA no DR original e corrigido

Em relação à técnica GUCCRA, de acordo com a Figura 1 (b), o número de defeitos do grupo “Especificação de Casos de Uso” sofreu uma redução significativa (aproximadamente 61%) quando o DR usado foi o corrigido. Quanto aos outros grupos de defeitos, “Atores”, “Casos de Uso” e “Relação entre Casos de Uso” quase não houve alterações, o que evidencia que a GUCCRA impõe uma sistemática de construção dos modelos, fazendo com que os atores, as funcionalidades e a relação dos atores com as funcionalidades retratem adequadamente o que consta do DR, como já havia sido indicado nos estudos [Belgamo & Fabbri, 2004b] e [Belgamo et al., 2005] realizados anteriormente com a técnica GUCCRA.

5. Conclusões

Este artigo apresentou uma avaliação da técnica GUCCRA, enquanto suporte para construção de Modelos de Casos de Uso, comparando-a com a abordagem Ad-Hoc. Uma das vantagens dessa técnica é reduzir a interferência da subjetividade e da experiência do projetista na construção de Modelos de Casos de Uso, bem como a sistematização desse processo. Outra vantagem é que, durante a construção do modelo, a técnica fornece subsídios para que o Documento de Requisitos seja analisado. Os resultados obtidos de dois estudos realizados mostraram: i) a contribuição da técnica GUCCRA quando comparada com a abordagem Ad-Hoc no que diz respeito à construção de Modelos de Casos de Uso mais padronizados, isto é, mais parecidos entre si quando desenvolvidos por diferentes pessoas e mais coerentes com o Documento de Requisitos [Belgamo & Fabbri, 2004b][Belgamo et al., 2005] e ii) o aspecto complementar da GUCCRA em relação ao Checklist, na identificação de defeitos no Documento de Requisitos [Belgamo & Fabbri, 2004c] [Belgamo et al., 2005].

Com o intuito de avaliar os Modelos de Casos de Uso construídos com as técnicas GUCCRA e Ad-Hoc foi utilizada uma técnica de Inspeção de Modelos de Casos de Uso (IMCU) [Anda & Sjoberg, 2002]. Essa técnica utiliza um conjunto de questões que buscam identificar defeitos relacionados a “Atores”, “Casos de Uso”, “Especificação de Casos de Uso” e “Relação entre Casos de Uso”.

Aplicando-se inspeções com a técnica IMCU nos Modelos de Casos de Uso obtidos dos estudos anteriores, os resultados mostraram que os modelos gerados com GUCCRA apresentaram uma menor quantidade de defeitos em relação aos modelos gerados de maneira Ad-Hoc. Esse fato foi observado tanto na aplicação das técnicas em um Documento de Requisitos que não tinha passado por uma inspeção prévia, quanto no mesmo Documento de Requisitos corrigido após uma inspeção com Checklist.

Assim, os resultados evidenciam que a utilização da GUCCRA realmente sistematiza a construção de Modelos de Casos de Uso, gerando modelos com um menor número de defeitos, de acordo com a técnica de inspeção IMCU.

Como trabalho futuro planeja-se a realização de um estudo experimental com vários inspetores utilizando a IMCU nos mesmos artefatos usados nesta avaliação. Dessa forma, será possível verificar se as condições da avaliação aqui descrita (um único inspetor, sem experiência na técnica de inspeção) não interferiram nos resultados obtidos.

Referências

[Anda & Sjoberg, 2002] Bente, Anda e Sjoberg, Dag. “Towards an Inspection Technique for Use Case Models”, Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE), 2002.

- [Anda et al., 2001] Anda, Bente. Dreiem, Hege. Sjoberg, Dag I.K. and Jorgensen, Magne. "Estimating Software Development Effort based on Use Cases – Experiences from Industry", *Proc. of the 4th International Conference on The Unified Modeling Language*. Toronto, Canadá, Outubro, 2001.
- [Anchor et al., 1999] Anchor, Ben. C., Rolland, C., Maiden, N. A. M. and Souveyet, C. "Guiding Use Case Authoring: Results of an Empirical Study", *Proc. of the 4th International Symposium on Requirements Engineering*, 1999.
- [Basili et al., 1996] Basili, V., Green, S., Laitenberger, O., Lanubile, F., Shull, F., Sorumgard, S., and Zelkowitz, M. "The empirical investigation of perspective-based reading". *Empirical Software Engineering: An International Journal*. 1(2): 133-164, 1996.
- [Belgamo, 2004a] Belgamo, A. Belgamo, A. GUCCRA: Técnicas de Leitura para Construção de Modelos de Casos de Uso e Análise de Documento de Requisitos. Dissertação de Mestrado. Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos. Abril, 2004.
- [Belgamo & Fabbri, 2004b] Belgamo, A e Fabbri, S. "Constructing Use Case Model by Using a Systematic Approach: Description of a Study", *Proc. of the VII Workshop on Requirements Engineering*, 2004, Tandil, Argentina.
- [Belgamo & Fabbri, 2004c] Belgamo, A e Fabbri, S. "GUCCRA: Contribuindo para a Identificação de Defeitos em Documentos de Requisitos Durante a Construção de Modelos de Casos de Uso", *Proc. of the VII Workshop on Requirements Engineering*, 2004, Tandil, Argentina.
- [Belgamo et al., 2005] Belgamo, A., Fabbri, S. e Maldonado, J. C. "GUCCRA: Improving the Effectiveness of Use Case Construction and Requirement Analysis", *4th IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering*, 2005 (submetido).
- [Cockburn, 2001] Cockburn, A. *Writing Effective Use Cases*. Boston MA: Addison-Wesley, 2001.
- [IEEE, 1998] IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, Std 830-1998, 1998.
- [Kulak & Guiney, 2000] Kulak, D.; Guiney, E. *Use Cases: Requirements in Context*. Addison-Wesley, 2000.
- [Maldonado et al., 2001] Maldonado, J.C.; Martiniano, L. A. F.; Dória, E.S.; Fabbri, S.C.P.F.; Mendonça, M. "Readers Project: Replication of Experiments –A Case Study Using Requirements Document". In: ProTeM-CC-Project Evaluation Workshop – International Cooperation, CNPq, Rio de Janeiro, RJ, October, pp. 85-117, 2001.
- [Marucci et al., 2002] Marucci, R. A., Fabbri, S. C. P. F., Maldonado, J. C., Travassos, G. H. "OORTs/ProDeS: Definição de Técnicas de Leitura para um Processo de Software Orientado a Objetos", *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, 1., Gramado, RS, Brasil, Outubro, 2002.
- [OMG, 2003] Object Management Group. Unified Modeling Language Specification. Version 1.5. 2003. URL: <http://www.omg.org/uml/>.
- [Schneider & Winters, 2001] Schneider, G., Winters, J. P. *Applying Use Cases, A Practical Guide*. Second Edition, Addison-Wesley, 2001.
- [Shull et al., 2000] Shull, F., Rus, I., e Basili, V.R. "How Perspective-Based Reading Can Improve Requirements Inspections". *IEEE Computer*, 33(7): 73-79, 2000
- [Travassos et al., 2002] Travassos, G.H., Shull, F., Carver, J., and Basili, V.R. Reading techniques for OO design inspections. Technical Report CS-TR-4353, UMIACS-TR-2002-33, University of Maryland, Maryland, 2002.