

# Abordagem Metodológica de Integração das Disciplinas de Engenharia de Requisitos e Interação Humano-Computador: Um Estudo de Caso

Moraes Neto, Dariane Abich, Claiton Correa, Rafael Parizi

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa Lardev  
Instituto Federal Farroupilha - IFFar  
São Borja, Brasil

{moraes.neto, dariane.abich}@aluno.iffar.edu.br  
{claiton.marques, rafael.parizi}@iffar.edu.br

**Resumo.** *A prática interdisciplinar possibilita que estudantes relacionem conteúdos estudados a partir da aplicação destes em situações reais. O presente trabalho apresenta uma abordagem para integração das disciplinas de Interação Humano-Computador e Engenharia de Requisitos no contexto de desenvolvimento de software. A metodologia adotada combinou técnicas de extração de requisitos do usuário e modelagem de negócio com técnicas de design centradas no usuário (UCD). Como resultado, são apresentados os artefatos produzidos pelos estudantes durante processo. Este trabalho destaca benefícios e desafios em termos de aprendizado desta abordagem interdisciplinar.*

**Abstract.** *Interdisciplinary practices enable students to relate the contents learned during their application in real situations. This paper presents an approach for integrating Human-Computer Interaction and Requirements Engineering in the context of software development. Our methodology combines techniques for requirements gathering and business modeling, with User-Centered Design techniques (UCD). We report some artifacts created by the students as our results. This paper also spotlights the challenges and benefits of our approach.*

## 1. Introdução

No rol de aspectos de formação profissional do currículo de referência dos cursos de graduação em computação elaborado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC)<sup>1</sup>, estão elencados a atuação em diferentes áreas para identificar oportunidades e soluções para a sociedade e organizações e a prática interdisciplinar para permitir a atuação em diferentes domínios de sistemas computacionais.

Ao observar o currículo dos cursos de computação, é possível perceber a possibilidade de desenvolvimento de projetos interdisciplinares de modo a aproximar a formação dos estudantes ao currículo da SBC e à realidade de atuação da área de tecnologia. Neste sentido, uma das possibilidades, e de interesse deste trabalho, está relacionada às disciplinas de Interação Humano-Computador (IHC) e Processo de Negócios e Engenharia de Requisitos (PNER).

---

<sup>1</sup>[www.sbc.org.br](http://www.sbc.org.br)

Historicamente, a abordagem adotada para estas duas disciplinas era tratá-las de forma não integrada, isto é, cada uma delas era vista separadamente e seus processos e técnicas, embora versassem sobre um mesmo objetivo - atender às necessidades do usuário - eram ensinados de forma separada. Contudo, a percepção sobre elas tem mudado no decorrer do tempo e mais pesquisadores têm buscado formas de proporcionar a integração e interação entre essas disciplinas, buscando a otimização de práticas no desenvolvimento de software e o atendimento às reais necessidades do usuário.

Considerando este contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo de caso da integração das disciplinas de IHC e PNER no contexto de um curso de graduação em Sistemas de Informação. Para isso, são apresentados os artefatos produzidos durante o processo metodológico de integração estabelecido e, a partir de uma avaliação, elencados os desafios e benefícios em termos de aprendizado, resultantes do estudo.

O trabalho está organizado como segue. A Seção 2 aponta trabalhos relacionados à Engenharia de Requisitos, processos de Negócios e Interação Humano-Computador voltados ao ensino de desenvolvimento de software. A Seção 3 descreve a metodologia proposta de integração entre as áreas anteriormente ditas. A Seção 4 ilustra resultados obtidos a partir da execução desta metodologia com acadêmicos. Finalmente, as considerações finais, as ameaças à validade, e os trabalhos futuros são apresentados na Seção 5.

## **2. Trabalhos Relacionados**

A integração entre as disciplinas de ES e IHC têm sido apresentada na literatura como uma abordagem de desenvolvimento de software de qualidade que atenda as necessidades dos usuários. No relato de experiência abordado por Pereira [Pereira 2013], a disciplina de IHC foi introduzida em um curso de pós-graduação em Engenharia de Software e a sua contribuição na formação profissional foi notada pela totalidade dos alunos participantes. Pois, ficou evidente a importância da interface, além do desenvolvimento de códigos, para melhorar a usabilidade do usuário e, por conseguinte, a aceitação do sistema, servindo também para auxiliar na Engenharia de Requisitos.

Relatos de profissionais cursando pós-graduação que não conheciam, conheciam pouco ou conheciam e não aplicavam os conhecimentos de IHC, são expressivos Britto [Britto 2014]. Esse fato confirma a relevância de ter a disciplina previamente em cursos de graduação. Além disso, para Sutcliffe e colegas [Sutcliffe et al. 2011] a integração de IHC e ES, através de UCD, beneficia as soluções, uma vez que o maior contato com usuários fornece empatia ao desenvolvimento e refinamento de requisitos.

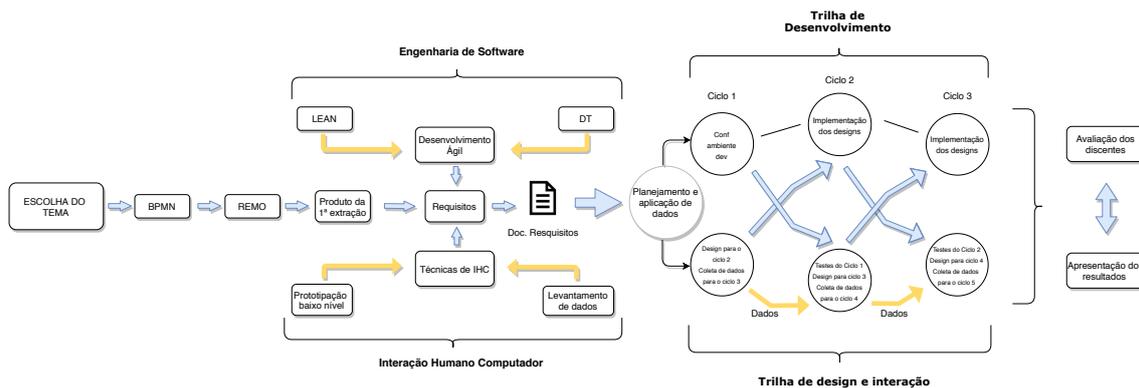
Este artigo diferencia-se dos demais apresentados por incluir abordagens UCD como *Design Thinking* e *Lean Inception*. Portanto, este trabalho colabora apresentando resultados da aplicação de metodologia de desenvolvimento de software integrando as disciplinas de Processos de Negócios e Engenharia de Requisitos (PNER) e IHC.

## **3. Metodologia**

Considerando o objetivo de articular os conhecimentos construídos nas disciplinas de PNER e IHC, foi definida a seguinte questão de pesquisa:

**QP:** *Como combinar o processo de extração das necessidades do usuários da Engenharia de Requisitos ao ciclo de design e interação da Interação Humano-Computador, para promover o desenvolvimento de um projeto que atenda as necessidades do usuário?*

A Figura 1 mostra a metodologia adotada para responder à questão de pesquisa. Ela combina atividades da Engenharia de Software com ciclos paralelos de *design* e interação centrado no usuário e desenvolvimento propostos por Lynn Miller [Miller 2006] e Desiree Sy [Sy 2007]. A ideia dos autores é que as atividades de *design* e coleta de dados do usuário aconteçam sempre no ciclo anterior ao atual. Isto permite um desenvolvimento evolucionário, que acompanha o desenvolvimento do produto, no qual o trabalho de *design* está sempre um passo à frente da implementação [Sharp et al. 2019].



**Figura 1. Metodologia**

A abordagem apresentada na metodologia funciona da seguinte forma: antes que os ciclos de *design* e interação iniciem, é necessário que a equipe de desenvolvimento construa a visão do produto que deve ser implementado. Esta visão é construída na trilha de Engenharia de Software e compreende sessões de *Lean Inception* e *Design Thinking* que buscam obter um entendimento do produto, seu escopo, possíveis usuários e demais características que contribuam para o projeto. Neste ponto, alguns protótipos de baixa fidelidade também são desenvolvidos para amadurecer a compreensão da equipe de desenvolvimento (ramo da Interação Humano-Computador).

Os dados coletados nesta etapa podem variar de acordo com a natureza do projeto, que pode ser o desenvolvimento de um novo produto ou aperfeiçoamento de um já existente. A etapa de geração da visão do produto compreende o Ciclo 0 do processo de *design* e interação apresentado na Figura 1 e conforme Sharp et al. [Sharp et al. 2019] pode ser mais longo que os ciclos seguintes da metodologia.

A execução dos demais ciclos de desenvolvimento ocorre de forma paralela, de modo que a equipe de desenvolvimento e *design* trabalham nas suas respectivas atividades. Por exemplo, o Ciclo 1 envolve a configuração do ambiente de trabalho na trilha de desenvolvimento. Neste mesmo ciclo, na trilha de *design*, os *designers* interagem com o usuário e a criar propostas para o desenvolvimento no próximo ciclo. Assim, a equipe entra num ritmo de *design* e atividades com o usuário no Ciclo  $n-1$  para o Ciclo  $n$  correspondente. Estas atividades envolvem avaliações de usabilidade de implementações dos protótipos, levando à correções e/ou aperfeiçoamentos no projeto para o ciclo seguinte.

### 3.1. Planejamento e execução

Para a execução desta metodologia, envolvendo as disciplinas de IHC e PNER, foi necessário o estabelecimento de regras para a organização dos alunos.

Antes do início do processo, a turma foi dividida em equipes de desenvolvimento. A partir da definição das equipes, cada uma definiu o tema baseando-se em sugestões levantadas pelos integrantes da equipe. Esta tarefa é representada pela atividade *Escolha do Tema* da Figura 1. Durante o processo, cada equipe buscou desempenhar os papéis de *designers* e desenvolvedores de acordo com os interesses de cada integrante.

A etapa seguinte compreendeu a criação de um *Business Process Model and Notation* (BPMN) e na sequência a extração de necessidades do usuário com a técnica REMO [Vieira 2012]. A validação das informações coletas e a criação de visão do produto ocorreu com o auxílio de técnicas centradas no usuário, como *Lean Inception* e *Design Thinking*. Estas técnicas contribuíram para que as equipes integrassem o usuário do produto à algumas etapas de desenvolvimento.

Na sequência e, a partir da visão do produto criada, as equipes passaram a desenvolver o projeto em trilhas paralelas com ciclos que compreendem a implementação do produto e a avaliação com o usuário e o desenvolvimento de novas interfaces ou correção das já implementadas. Note que a trilha de *design* e interação está sempre um ciclo à frente da de desenvolvimento. Esta abordagem, proposta por Lynn Miller [Miller 2006] e Desiree Sy [Sy 2007], permite que o desenvolvimento da interface acompanhe ciclos ágeis de desenvolvimento e mantenha a visão de produto definida no Ciclo 0.

## 4. Resultados

A metodologia proposta na Seção 3 foi executada com alunos de Sistemas de Informação, matriculados nas disciplinas PNER e IHC. Um total de 23 alunos participaram das atividades propostas e, divididos em três de equipes (Alfa, Beta e Gamma), desenvolveram projetos atendendo às etapas metodológicas descritas na Figura 1. O tema definido para o desenvolvimento dos projetos foi adoção de animais.

Na sequência, cada equipe produziu os artefatos planejados na metodologia para cada uma das etapas. Estas etapas e as atividades das equipes foram conduzidas pelos professores das disciplinas. Os artefatos, bem como a avaliação realizada para capturar o envolvimento à luz da perspectiva dos estudantes, são respectivamente apresentados na Subseção 4.1 e na Subseção 4.2.

### 4.1. Artefatos Produzidos

Nesta Subseção são apresentados os artefatos desenvolvidos pelas equipes. A equipe Alfa propôs o aplicativo **MyPet**. A equipe Beta propôs o aplicativo **PetFinder** e, a equipe Gamma, por sua vez, o aplicativo **Adotchê**. É possível obter informações detalhadas nas páginas *Wiki* dos repositórios de cada uma das equipes: (a) Alfa<sup>2</sup> (b) Beta<sup>3</sup>, e (c) Gamma<sup>4</sup>.

#### 4.1.1. BPMN

A partir da escolha do tema, as equipes criaram modelos de BPMN para representar o fluxo de informações e os processos de negócios das soluções tecnológicas visando atender ao tema de adoção de animais. A Figura 2 mostra um recorte de um dos BPMNs produzidos durante a execução das atividades.

<sup>2</sup>Alfa: <https://tinyurl.com/projetoalfa2019>;

<sup>3</sup>Beta: <https://tinyurl.com/projetobeta2019>;

<sup>4</sup>Gamma: <https://tinyurl.com/projetogamma2019>;

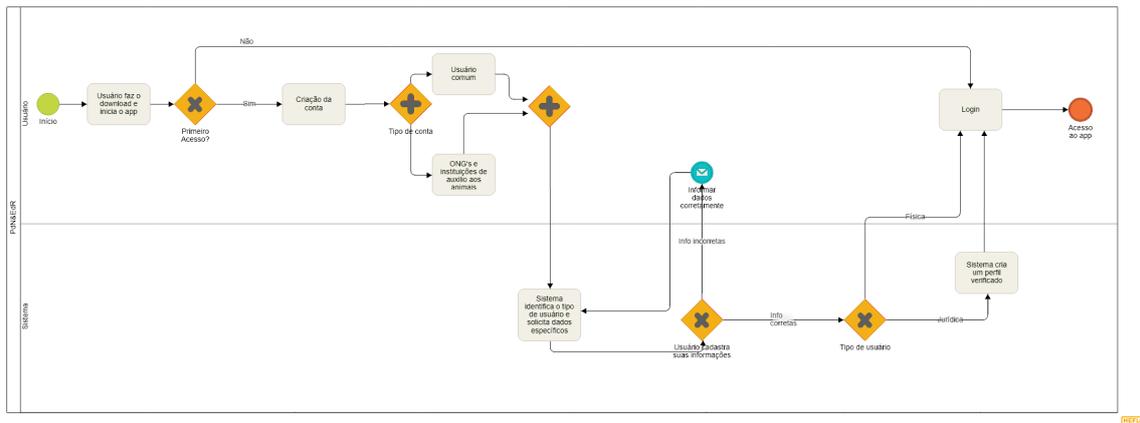


Figura 2. Recorte de BPMN produzido durante as atividades.

MyPet		
HEURÍSTICAS	ELEMENTOS	INSTRUÇÕES
<b>H1 –Atividades / Tarefas do Processo</b> As atividades/ tarefas podem ser automatizadas através de funções que o sistema irá possuir, mas existem atividades/ tarefas que continuarão sendo realizadas de forma manual.		<b>RF -</b> O sistema deve permitir o acesso do usuário ao aplicativo.
<b>H1 –Atividades / Tarefas do Processo</b> As atividades/ tarefas podem ser automatizadas através de funções que o sistema irá possuir, mas existem atividades/ tarefas que continuarão sendo realizadas de forma manual.		<b>RF:</b> O sistema deve permitir o cadastro, alteração e exclusão dos dados pessoais.
<b>H1 –Atividades / Tarefas do Processo</b> As atividades/ tarefas podem ser automatizadas através de funções que o sistema irá possuir, mas existem atividades/ tarefas que continuarão sendo realizadas de forma manual.		<b>RF:</b> O sistema deve permitir o usuário visualizar os animais que estão para adoção

Figura 3. Recorte de exemplo da Aplicação da técnica REMO para geração de requisitos a partir de BPMN.

#### 4.1.2. Transcrição em requisitos utilizando a técnica REMO Versão 2

Com o uso da técnica REMO (versão 2) [Vieira 2012], as equipes realizaram a geração da primeira listagem de requisitos funcionais e não funcionais para os sistemas a serem desenvolvidos, tomando como base os BPMNs gerados na etapa anterior, utilizando as heurísticas definidas na técnica. A Figura 3 destaca um recorte de requisitos gerados pelas equipes usando REMO.

#### 4.1.3. Refinamento dos requisitos com *Lean Inception e Design Thinking*

Visando utilizar técnicas de UCD, as equipes praticaram sessões de *Lean Inception* e/ou *Design Thinking*. A participação de professores e outros participantes foi fundamental para deixar estas atividades com características de interdisciplinaridade, previstas pelas abordagens. As equipes utilizaram técnicas como Personas, Definição de Projeto, É–não é–Faz–não faz, e Brainstorming.

#### 4.1.4 Protótipos

Os protótipos fornecem uma manifestação concreta das ideias dos *designers* e permitem que eles transmitam suas ideias aos usuários para que estes possam testá-las [Sharp et al. 2019]. A Figura 4 mostra alguns protótipos, de baixa e alta fidelidade, produzidos pelas equipes durante a execução da atividade.



Figura 4. Protótipos

## 4.2. Avaliação com os participantes

A metodologia e a proposta apresentadas foram avaliadas pelos alunos ao final do semestre. Para realizar a avaliação, foi criado um formulário e disponibilizado aos participantes. As perguntas e os resultados são descritos na sequência. Os acadêmicos são representados aqui pela letra A, seguida de um número sequencial visando manter a confidencialidade.

**Q1. Em uma escala de 1 a 5, marque o nível de dificuldade encontrado para o desenvolvimento da metodologia proposta.**

Questionados sobre as dificuldades enfrentadas, em relação ao nível, 90% dos participantes relataram ter entre nenhuma e pouca dificuldade em relação ao desenvolvimento das soluções seguindo a metodologia apresentada. A Figura 5 apresenta estes dados. Mesmo para os demais 10%, o nível de dificuldade foi considerado médio. Nenhum dos acadêmicos participantes entendeu como muita dificuldade.

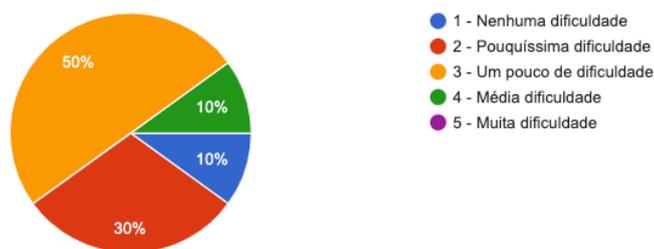


Figura 5. Respostas em relação às dificuldades

**Q2. Em relação à comunicação das equipes, qual a sua experiência?**

Quando questionados a respeito da comunicação das equipes, os participantes demonstraram pontos positivos. Vale destacar as respostas de dois destes. Para A1, “Muito boa, tivemos várias oportunidades para nos reunirmos e discutirmos o projeto, o fato de podermos escolher o ambiente também reforçou a criatividade e informalidade dos encontros. Utilizamos diversas ferramentas para comunicação como o Trello, por exemplo”. Outro acadêmico (A2) apresentou: “Boa quantidade de integrantes nas equipes, pois possibilitou ter diversas opiniões. Quanto a comunicação, em alguns momentos foi um pouco difícil reunir todos, mas não impediu o andamento do trabalho.”.

**Q3. Como você avalia a apresentação da metodologia pelos docentes?**

Visando avaliar como foi o entendimento dos estudantes sobre a metodologia proposta, os acadêmicos relataram (i) ter sido clara: “Acredito que foi bem dinâmica e envolvente” (A1); “Muito bem apresentada, ficando claro o conteúdo desenvolvido.” (A4); “A Metodologia foi exposta de maneira compreensiva sobre o assunto do trabalho.” (A5). (ii) necessitar de mais detalhes para melhor entendimento dos participantes: “Bem sucinta, ficou bem claro o que pretendiam, pelo menos em parte” (A6); “Foi clara no geral, embora alguns pontos tenham ficado um pouco confuso” (A3).

#### **Q4. Quais foram os desafios enfrentados?**

Em relação aos desafios, deve-se considerar que a metodologia foi desenvolvida a partir da integração das disciplinas de PNER e IHC. Este fato envolve, para alguns acadêmicos, a matrícula em apenas uma das duas disciplinas, conforme relatado por (A7): “O entendimento de algumas etapas, mas que foi sanado pelos professores das disciplinas e pelos colegas, visto que participava somente de uma das disciplinas relacionadas.”. Também foi relatado pelos acadêmicos o desafio de integração dos artefatos desenvolvidos: “Reunir as partes que cada aluno fez de forma que a ideia seguisse seu caminho e todos entendessem o projeto como um todo” (A9). Além disso, perceberam como desafio o desenvolvimento de soluções inovadoras: “Encontrar um diferencial em relação as ideias já existentes” (A8) .

#### **Q5. Quais os benefícios em aprendizagem de desenvolvimento de software?**

Em relação aos benefícios da metodologia, pode-se destacar: (i) Aplicação prática em um projeto completo: “Conhecimento e aplicação prática de um projeto por inteiro, não apenas de parte dele [...]. O trabalho em equipe também foi um recurso chave para a boa entrega do projeto” (A2); (ii) desenvolvimento prático centrado no usuário: “Foi de grande valia, pois nos ajudou a ter uma visão mais completa dos sistemas, não só atentar aos requisitos a serem desenvolvidos, mas também levar em consideração as necessidades reais dos usuários e a usabilidade do sistema” (A4); (iii) Desenvolver de forma ágil, e (iv) otimizando o trabalho dos envolvidos: “Encontrar os meios mais ágeis na hora de projetar e desenvolver um software” (A5), e “Otimizar o tempo e trabalho dos programadores” (A1).

A Tabela 1 sumariza os desafios e os benefícios apontados pelos acadêmicos através de avaliação qualitativa realizada.

**Tabela 1. Benefícios e Desafios nas perspectivas dos acadêmicos e docentes**

<b>Perspectiva dos acadêmicos</b>	
<b>Benefícios</b>	<b>Desafios</b>
Aplicação prática de um projeto completo;	Reunir as partes que cada aluno produziu;
O entendimento de como funcionam as etapas;	O tempo para desenvolver o trabalho;
Usar métodos ágeis em processo de software;	Conhecer novos conteúdos é desafio;
Otimizar o tempo e trabalho dos programadores;	Fazer grupo com pessoas de outros semestres;
Desenvolver centrado no usuário	Diferenciar-se em relação as ideias já existentes.

## 5. Considerações finais

Este artigo apresentou a proposição e implementação de uma metodologia de integração entre as disciplinas de Interação Humano Computador e Processos de Negócios e Engenharia de Requisitos, com alunos de Sistemas de Informação.

Buscando desenvolver sistemas relacionados ao tema de Adoção de Animais, os alunos organizaram-se em equipes e, a partir da definição de um tema, produziram artefatos tais como modelos BPMN, listagem de requisitos, protótipos. Como forma de aplicação de técnicas de *User-Centered Design*, foram exploradas abordagens de *Design Thinking* e *Lean Inception*. Ao final do semestre letivo, os resultados foram apresentados através de pôsteres e, uma avaliação qualitativa foi executada.

A avaliação sobre a percepção dos estudantes acerca da metodologia demonstrou alguns desafios, inerentes a trabalhos acadêmicos e ao desenvolvimento de software, tais como tempo para desenvolvimento, integração com participantes de outros semestres, pensar em soluções inovadoras, estão presentes. Por outro lado, um conjunto de benefícios em termos de aprendizagem pode ser destacado, entre estes o conhecimento e aplicação de forma prática de um projeto de desenvolvimento de software, o entendimento da integração das etapas de desenvolvimento, a utilização de técnicas e abordagens ágeis e centradas no usuário, para de fato atender as suas necessidades.

Em relação às ameaças à validade, neste trabalho há de se ponderar que a metodologia proposta fora realizada em um único semestre letivo, podendo ser mais profundamente avaliada com a aplicação em novos semestres. Mesmo assim, é de relevante importância os resultados já obtidos com o projeto proposto.

Como trabalhos futuros há ainda espaços de investigação relacionados à aplicação com mais profundidade de técnicas de UCD, com outras turmas de alunos, podendo entender em maior abrangência a viabilidade e efetividade da metodologia.

## Referências

- Britto, T. (2014). Como Integrar IHC em Disciplinas da Especialização em Engenharia de Software: relato de experiência. V Workshop sobre Ensino de IHC (WEIHC 2014).
- Miller, L. (2006). Interaction designers and agile development: A partnership. *Proceedings of UPA 2006*.
- Pereira, R. (2013). IHC na Especialização em Engenharia de Software: discussões sobre uma experiência prática. In *Proceedings of IV Workshop sobre Ensino de IHC*, pages 1–6.
- Sharp, H., Rogers, Y., and Preece, J. (2019). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*. Wiley, USA.
- Sutcliffe, A., Thew, S., and Jarvis, P. (2011). Experience with user-centred requirements engineering. *Requirements Engineering*, pages 267–280.
- Sy, D. (2007). Adapting usability investigations for agile user-centered design. *Journal of usability Studies*, pages 112–132.
- Vieira, S. R. C. (2012). Remo: uma técnica de elicitação de requisitos orientada pela modelagem de processos de negócios. Master's thesis, Universidade Federal do Amazonas.