

---

# Artefatos do estudo sobre realizar práticas de modelagem individual e em grupo

Williamson Silva<sup>1</sup>, Bruno Gadelha<sup>1</sup>, Igor Steinmacher<sup>2</sup>, Tayana Conte<sup>1</sup>

<sup>1</sup> USES - Grupo de Pesquisa em Usabilidade e Engenharia de Software  
Programa de Pós-Graduação em Informática  
Universidade Federal do Amazonas  
Manaus AM, 69077-000

{williamson.silva, Bruno, tayana}@icomp.ufam.edu.br

<sup>2</sup> Departamento de Computação – Universidade Federal de Tecnologia do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, PR – Brasil

<sup>2</sup> School of Informatics, Computing and Cyber Systems - NAU, AZ– USA  
igorfs@utfpr.edu.br



---

USES Technical Report  
TR-USES-2018-0009  
Julho 2017

Institute of Computing (IComp)  
Federal University of Amazonas (UFAM)  
Manaus, Amazonas 69077-000  
URL: <https://uses.icomp.ufam.edu.br/relatorios-tecnicos/TR-USES-2018-0009.pdf>

# Um Jogo Educacional que apoiando o Ensino de Diagrama de Atividades

**Williamson Silva<sup>1</sup>, Bruno Gadelha<sup>1</sup>, Igor Steinmacher<sup>2</sup>, Tayana Conte<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa em Usabilidade e Engenharia de Software (USES)

<sup>1</sup> Instituto de Computação (IComp) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM),  
Manaus, AM – Brasil  
{williamson.silva,bruno, tayana}@icompu.ufam.edu.br

<sup>2</sup> Departamento de Computação – Universidade Federal de Tecnologia do Paraná  
(UFTPR), Campo Mourão, PR – Brasil

igorfs@utfpr.edu.br

*Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Informática. RT-USES-2018-0009*

Julho 2018

## **Resumo**

Este relatório técnico apresenta os artefatos utilizados em um estudo experimental realizado com dezoito estudantes de graduação da Universidade Federal do Amazonas. O estudo teve como objetivo comparar os efeitos de exercícios de modelagem realizados individualmente e em grupo. Neste relatório, será apresentado o pacote experimental que foi utilizado, assim como a categorização dos defeitos de acordo com o grau de severidade dos defeitos identificados.

# 1. CENÁRIO UTILIZADO NA PRIMEIRA SESSÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

O cenário apresentado na Tabela 1 foi utilizado na primeira sessão do estudo experimental. A partir desse cenário, os estudantes (em grupo e individualmente) deveriam modelar o diagrama e a especificação de casos de uso (cadastrar um pedido de visto), o diagrama de classes e o diagrama de sequência.

**Tabela 1: Cenário utilizado na primeira sessão do estudo**

Você é o analista responsável por um **Sistema Online de Pedido de Visto** para um país fictício, o “Nova República”. Este país está implantando o sistema para permitir a pessoas que moram em qualquer cidade do mundo fazer um pedido de visto para visitar o “Nova República”. O sistema deve estar disponível na Web e permitir que o candidato a visitante: cadastre um novo pedido de visto, consulte a situação do seu pedido de visto atual ou o histórico de pedidos anteriores. Ao fazer um novo pedido de visto, o candidato a visitante deve informar seus dados, incluindo: nome completo, nacionalidade, dados do passaporte (número, data de validade e país de emissão). Além de informar os dados, o candidato deve fazer o *upload* dos seguintes documentos em formato pdf: a) digitalização da página com número e foto do passaporte, b) digitalização de páginas do passaporte com visto de outros países e comprovação de viagens internacionais, c) comprovação de renda, d) carta do empregador ou comprovante de dono de negócio próprio, e) foto digital com tamanho apropriado para visto. Após isto, o candidato deve informar qual o tipo de visto de visitante que quer solicitar: visto de turismo ou visto de negócios. Caso deseje o visto de negócios, o candidato deverá apresentar adicionalmente uma carta convite escrita e assinada pela pessoa ou pela empresa com quem o candidato pretende visitar para fazer negócios. O candidato deve informar o seu endereço residencial completo. Caso deseje receber a correspondência vinda do consulado do “Nova República” em outro endereço, deve também cadastrar seu endereço para correspondência completo. Após o fornecimento de todas as informações e documentos, o sistema deve avisar que a próxima etapa é o pagamento da taxa de visto que só pode ser feita através de um cartão de crédito internacional. Após a confirmação do cartão que a taxa foi paga, o sistema informa que a submissão está completa e que o pedido será analisado por técnicos do consulado do país do pedido. A partir disso, o sistema deve enviar e-mails para o candidato avisando a cada mudança de status do pedido de visto. Os e-mails devem apenas informar que o candidato deve acessar o sistema para acompanhar o status e acessar mensagens detalhadas sobre ações que devem ser tomadas. O sistema deve registrar a data que a mensagem foi enviada e a data que foi lida. Quando o pedido passa a ser analisado pelos técnicos, o sistema deve enviar uma mensagem avisando sobre isto. Caso o pedido seja aprovado, o sistema deve mudar o status e solicitar o envio do passaporte pelo correio para que o consulado coloque o visto no passaporte. Após o recebimento do passaporte no consulado e fornecimento do visto, o passaporte é enviado para o endereço de correspondência informado e o pedido de visto é encerrado. O pedido pode ser também reprovado ou passar para uma fase de análise detalhada, na qual o candidato é chamado para uma entrevista no consulado em uma determinada data. Após esta entrevista, o pedido deve ser julgado reprovado ou aprovado.

## 2. CENÁRIO UTILIZADO NA SEGUNDA SESSÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

O cenário apresentado na Tabela 2 foi utilizado na segunda sessão do estudo experimental. A partir desse cenário, os estudantes (em grupo e individualmente) deveriam modelar o diagrama e a especificação de casos de uso (consultar resultado da candidatura), o diagrama de classes e o diagrama de sequência.

**Tabela 2: Cenário utilizado na primeira sessão do estudo**

Você é o analista responsável por um sistema online de aluguel de acomodação de estudante que pretendem morar em “Nova Cidade” do país “Nova República”. Este sistema deve permitir o cadastro de estudantes do mundo inteiro com o objetivo de conseguir uma acomodação em “Nova Cidade”. O cadastro das acomodações de estudantes disponíveis em “Nova Cidade” é feito pela empresa “AlugaAqui” em outro sistema e é importado para o sistema de aluguel que você irá modelar. O sistema de aluguel deve estar disponível na Web e permitir que o estudante: cadastre seus dados pessoais, consulte as acomodações de estudante disponíveis, candidate-se para uma das acomodações disponíveis e consulte a situação de sua candidatura para as acomodações disponíveis. Para fazer o cadastro de estudante é necessário informar o nome completo, número do passaporte, endereço residencial (informando o país), e-mail, número de telefone para contato, origem de recursos financeiros para se manter na acomodação (bolsa de estudos, recursos pessoais ou outros), valor mensal dos recursos financeiros, data de chegada na acomodação, data de saída da acomodação, zona da “nova cidade” que deseja morar (zona 1, zona 2 e/ou zona 3) e observações. Após fazer o cadastro, o estudante recebe um e-mail contendo o login e senha para utilizar o sistema de aluguel. Ao fazer o login no sistema, o estudante poderá realizar consultas nas acomodações disponíveis. Neste primeiro momento o estudante é um candidato. As acomodações estão organizadas por ordem das zonas definidas no cadastro. Após verificar as características (tamanho, mobília, mensalidade e entre outros) das acomodações disponíveis, o estudante faz a seleção das acomodações do seu interesse. O sistema deve permitir que os estudantes façam a candidatura para até cinco acomodações. Contudo, um estudante só pode alugar uma acomodação por vez. Após fazer a candidatura das acomodações, o sistema deve avisar que o processo está completo e que será analisado por funcionários da empresa “AlugaAqui” em até sete dias. Um e-mail é enviado para o estudante sempre que sair o resultado da análise de uma candidatura. Este e-mail irá solicitar que o estudante acesse o sistema para verificar o resultado da análise. O resultado da análise consiste em informar ao estudante se ele está apto ou não para a acomodação que ele se candidatou. Se o estudante não estiver apto, a candidatura é encerrada. Se o estudante estiver apto, ele deve confirmar que ainda está interessado na acomodação e o sistema vai informar a posição da fila que ele ocupa (lembre-se que vários estudantes no mundo podem estar se candidatando para uma mesma acomodação). A posição na fila é definida de acordo com a data de candidatura. Só podem conter até vinte pessoas na fila. O estudante que estiver na primeira posição da fila, deverá receber um e-mail do sistema solicitando o pagamento do depósito de segurança e da primeira mensalidade do aluguel em até cinco dias. Se o primeiro estudante na fila não fizer o pagamento necessário dentro do prazo de cinco dias, a candidatura do estudante para esta acomodação é encerrada. Esta acomodação é, então, oferecida para o segundo lugar na fila e assim sucessivamente até a vigésima posição. Quando o sistema recebe a confirmação de pagamento de uma acomodação, um e-mail é enviado para o estudante contendo o recibo de aluguel e instruções de chegada à acomodação na “Nova Cidade”. Neste momento, o estudante passa a ser o ocupante da acomodação. Além disso, os demais estudantes que estavam na fila também devem ser avisados que a acomodação já foi ocupada e a candidatura deles deve ser encerrada. Ao desocupar a acomodação, o sistema deve enviar um e-mail para o estudante encerrando a temporada na acomodação e o estudante volta a ser um candidato.

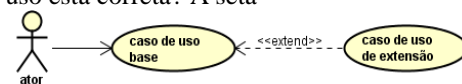
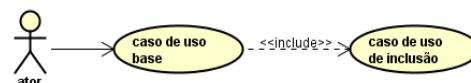
### 3. INSTRUÇÕES PARA O ESTUDO EXPERIMENTAL

#### INSTRUÇÕES GERAIS SOBRE O ESTUDO

- Passo 1** - Os moderadores devem conversar com os estudantes explicando o objetivo da atividade prática avaliativa que será realizada.
- Passo 2** - Os moderadores explicam e entregam o termo de consentimento para os estudantes. Os modeladores ainda explicam que os estudantes podem não disponibilizar seus dados para o estudo, mas deveriam realizar a atividade avaliativa, uma vez que ela já estava prevista na ementa da disciplina.
- Passo 3** - Após os estudantes assinarem o termo de consentimento, os moderadores separam os estudantes da turma aleatoriamente em dois grandes grupos.
- Passo 4** - Um modelador ficará responsável pelo grupo que realizará a modelagem individualmente e o outro ficará responsável pelo grupo que realizará a atividade em grupo.
- Passo 4.1 – Modelagem individual:** o moderador entrega o cenário 1 (Tabela 01) para que os estudantes realizem a modelagem do diagrama de casos de uso, a descrição textual de um caso de uso, o diagrama de classes e um diagrama de sequência (para o cenário que foi realizado a descrição de casos de uso).
- Passo 4.2 – Modelagem em grupo:** o moderador pediu para os estudantes se auto-organizarem em grupo, de no mínimo três estudantes. Em seguida, o moderador entrega o cenário 01 (Tabela 01) para que os estudantes realizem a modelagem do diagrama de casos de uso, a descrição textual de um caso de uso, o diagrama de classes e um diagrama de sequência (para o cenário que foi realizado a descrição de casos de uso).
- Passo 5** – Ao final da atividade prática do primeiro dia, cada moderador deverá recolher os modelos elaborados pelos estudantes.
- Passo 6** – No segundo dia de estudo, os estudantes realizarão o processo inverso, ou seja, quem iniciou o primeiro dia realizando a modelagem em grupo irá realizar a modelagem individual e quem iniciou com a modelagem individual realizará a modelagem em grupo.
- Passo 7** – Ao final da atividade prática do segundo dia, cada moderador deverá recolher os modelos elaborados pelos estudantes.
- Passo 8** – No terceiro dia, os modeladores realizarão a atividade de Grupo Focal com os estudantes.
- Passo 8.1 – Explicação sobre o grupo focal:** os moderadores devem explicar aos estudantes o que um grupo focal
- Passo 8.2 – Entrega dos papéis coloridos:** os modeladores entregarão aos estudantes papéis coloridos. Cada estudante deve anotar nos papéis coloridos as dificuldades, facilidades, pontos positivos, negativos ou dúvidas que teve ao elaborar cada um dos modelos, em grupo e individualmente. Foram utilizados papéis coloridos como forma de motivar os estudantes durante a escrita dos pontos que seriam discutidos.
- Passo 8.3 – Discussão:** após os estudantes escreverem nos papéis coloridos as suas opiniões sobre as estratégias de modelagem, os moderadores devem iniciar a discussão explicando o processo que vai ser realizado. Após isso, os moderadores devem pedir que um dos estudantes iniciassem a discussão. Então, cada estudante levantava, colocava o papel colorido em um quadro (ver Figura 2) e explicava qual a dificuldade e/ou facilidade que teve ao realizar a modelagem, em grupo ou individual, sobre determinado modelo. O moderador, então, solicitava aos outros estudantes que opinassem sobre a questão levantada, seja concordando ou não com a opinião do colega. Esse processo deve se repetir até que todos os pontos sejam discutidos.

## 4. ITENS DE VERIFICAÇÃO PARA O DIAGRAMA DE CASOS DE USO

CATEGORIA	CÓD.	ITENS DE VERIFICAÇÃO	Nível de Severidade
OMISSÃO	OMI_01	Os atores (principais usuários e sistemas) que executam as principais tarefas do software foram identificados?	Alta
	OMI_02	Faltou identificar outros sistemas que irão se comunicar com o sistema a ser construído? Estão identificados como atores?	Média
	OMI_03	Todas as funcionalidades do sistema foram representadas no diagrama?	Alta
	OMI_04	Faltou identificar alguma funcionalidade que será executada (automaticamente/ programada) pelo software?	Alta
	OMI_05	Faltou incluir alguma associação de um ator com o caso de uso no diagrama?	Média
	OMI_06	Faltou incluir o nome da associação de um caso de uso com outro caso de uso ( <i>include</i> ou <i>extend</i> )?	Média
	OMI_07	Faltou incluir um ator que herda o perfil de outro ator mas realizando algo a mais no sistema? (Generalização)	Alta
FATO INCORRETO	FIN_01	O nome do caso de uso expressa corretamente o objetivo que será realizado pelo ator no sistema?	Média
	FIN_02	O nome dos atores e casos de uso são únicos?	Média
	FIN_03	Existem casos de uso que foram quebrados em partes pequenas mas que não estão corretos isoladamente? Ou seja, que deveriam estar agrupados em um caso de uso para manter a funcionalidade completa?	Média
	FIN_04	A direção da seta utilizada para representar o relacionamento entre atores ( <b>Generalização</b> ) está correta?	Alta
	FIN_05	A direção da seta utilizada para representar a associação de inclusão ( <b>include</b> ) de um caso de uso está correta?	Alta
	FIN_06	A direção da seta utilizada para representar a associação da extensão ( <b>extend</b> ) de outro caso de uso está correta? A seta	Alta
INCONSISTÊNCIA	INC_01	O nome do caso de uso é coerente com o objetivo	Média



		das funcionalidades que serão executadas pelos atores?	
	INC_02	A associação de um ator com um caso de uso está consistente com o contexto da tarefa do ator?	Média
AMBIGUIDADE	AMB_01	O nome dos atores e/ou casos de uso estão claros ou podem levar a dupla interpretação?	Média
	AMB_02	Existe algum ator que possui o mesmo papel no sistema com nome diferente?	Alta
	AMB_03	Existe algum caso de uso que executa a mesma funcionalidade?	Média
	AMB_04	As associações dos atores com os casos de uso estão claras?	Média
INFORMAÇÃO ESTRANHA	IES_01	Os atores fazem parte do contexto do sistema?	Média
	IES_02	Os casos de uso fazem parte do contexto do sistema?	Média

## 5. ITENS DE VERIFICAÇÃO PARA A DESCRIÇÃO DE CASOS DE USO

CATEGORIA	CÓD.	ITENS DE VERIFICAÇÃO	Nível de Severidade
OMISSÃO	OMI_01	Faltou identificar/descrever o nome do(s) ator(es)?	Média
	OMI_02	Faltou descrever na pré-condição alguma condição que é <b>indispensável</b> para iniciar o caso de uso?	Média
	OMI_03	Faltou descrever algum fluxo de evento (alternativo e/ou exceção) necessário para a completude do caso de uso?	Alta
	OMI_04	Faltou descrever alguma regra de negócio necessária para a completude do caso de uso?	Média
	OMI_05	Faltou referenciar alguma regra de negócio, fluxos alternativos ou fluxos de exceção em algum passo dos fluxos de eventos?	Alta
	OMI_06	Faltou incluir a dependência de outros casos de uso ( <i>include</i> ou <i>extend</i> ) que estão associados ao caso de uso? (conforme o diagrama de casos de uso)	Alta
FATO INCORRETO	FIN_01	O nome dado ao caso de uso expressa corretamente seu objetivo?	Média
	FIN_02	As identificações dos fluxos alternativos (A1, A2, etc), fluxos de exceção (E1, E2 etc) e regras de negócio (RN1, RN2 etc) são únicos? Estão referenciados no caso de uso corretamente?	Média
	FIN_03	A descrição dos fluxos principal, alternativos e exceções estão completos e corretos?	Média
	FIN_04	As descrições das regras de negócio estão completas e corretas?	Média
INCONSISTÊNCIA	INC_01	A pré-condição está coerente com o comportamento do caso de uso? É realmente uma condição que impede o caso de uso iniciar?	Média
	INC_02	A descrição do caso de uso está consistente com o comportamento do caso de uso?	Alta
	INC_03	O sequenciamento nos fluxos principal, alternativos e de exceções estão coerentes?	Alta
AMBIGUIDADE	AMB_01	Os nomes de atores refletem seus papéis? Ou estão ambíguos (podem levar a dupla interpretação)?	Média
	AMB_02	O nome do caso de uso permite interpretações diferentes do seu objetivo?	Média
	AMB_03	Há mais de um caso de uso que possui o mesmo nome?	Média
	AMB_04	A descrição de pré e pós-condições ( <i>quando existem</i> ), estão claros e sem ambiguidades?	Média
	AMB_05	A descrição dos fluxos de eventos e das regras de negócios estão claros e sem ambiguidades?	Média
	AMB_06	Os fluxos de eventos (principal, alternativo e exceção) seguem um caminho lógico e claro?	Média
	AMB_07	As informações trocadas entre o ator e o sistema estão claras e bem definidas?	Média
INFORMAÇÃO ESTRANHA	IES_01	Informações descritas nos passos dos fluxos de eventos (principal, alternativos e/ou exceções), fazem	Média



<b>CATEGORIA</b>	<b>CÓD.</b>	<b>ITENS DE VERIFICAÇÃO</b>	<b>Nível de Severidade</b>
		parte do contexto do caso de uso?	
	IES_02	Informações descritas nas regras de negócio fazem parte do contexto do caso de uso?	Média
	IES_03	Atores ou casos de uso descritos fazem parte do contexto do caso de uso?	Média

## 6. ITENS DE VERIFICAÇÃO PARA O DIAGRAMA DE CLASSES

CATEGORIA	Nº	Itens de Verificação	Nível de Severidade
Classes	01	Faltou identificar classes do diagrama?	Alta
	02	Foram modeladas classes que não fazem parte do domínio do problema?	Média
	03	Foram modeladas classes sem nomes?	Média
	04	Foram modeladas classes com o mesmo nome?	Média
	05	Foram modeladas classes com nomes diferentes mais com o mesmo significado?	Alta
	06	Foram modeladas classes iguais, mas que são utilizadas de maneira diferente?	Alta
	07	Foram modeladas classes em diferentes níveis de abstração?	Alta
	08	Foi modelada a classe de interface, mas esta foi utilizada incorretamente?	Média
	09	Foi modelada uma classe de interface que não é utilizada?	Média
Atributos	10	Faltou modelar as associações entre as classes?	Alta
	11	Faltou modelar atributos nas classes?	Alta
	12	Foram modelados os atributos em classes erradas?	Média
	13	Foi modelado o mesmo atributo em classes diferentes?	Alta
	14	Foi modelado um atributo como um valor?	Baixa
	15	Foi modelado um atributo com o mesmo sentido de uma multiplicidade?	Média
	16	Foi modelado um atributo como um método?	Média
	17	Foram modelados atributos desnecessários?	Média
	18	Foram modelados atributos redundantes?	Média
Relacionamento – Associação	19	Faltou modelar as associações entre as classes?	Alta
	20	Foi modelada uma associação entre classes que não deveriam?	Média
	21	Foi modelada uma associação sem um nome definido?	Baixa
	22	Foi modelada uma associação com um nome errado?	Baixa
	23	Foi modelada a multiplicidade de forma errada?	Média
	24	Foi modelada uma associação circular?	Média
	25	Foram modeladas associações em excesso?	Média
Relacionamento – Especialização e Generalização	26	Foi modelada a especialização/generalização em classes do mesmo tipo?	Alta
	27	Foi modelada a generalização em uma classe abstrata errada?	Alta
	28	Foi modelada uma herança múltipla?	Média
	29	Foi modelada classes abstratas sem utilizar a herança?	Média
	30	Foi modelada classes abstratas sem que haja uma distinção entre elas?	Alta
Relacionamento - Agregação	31	Foi modelada a agregação com uma semântica diferente?	Média
	32	Foi modelada a agregação como uma herança?	Média
Relacionamento – Dependência	33	Faltou modelar a dependência entre classes necessárias?	Alta
	34	Foi modelada um uma dependência circular?	Média

<b>CATEGORIA</b>	<b>Nº</b>	<b>Itens de Verificação</b>	<b>Nível de Severidade</b>
	35	Faltou modelar os estereótipos das dependências?	Média
<b>Métodos (Operações)</b>	36	Faltou modelar os métodos nas classes?	Alta
	37	Foram modelados os métodos em classes erradas?	Alta
	38	Foram modelados métodos desnecessários?	Média
	39	Foram modelados métodos que possuem a mesmo significado?	Média
	40	Foram modeladas operações desnecessárias?	Média
	41	Foram modeladas as pré-condições nas operações?	Média
	42	Foram modeladas as pós-condições nas operações?	Média
	43	Foram modelados métodos de uma classe que não são utilizados por outras classes?	Alta
	44	Foram modeladas operações que não podem ser realizadas usando atributos e relacionamentos existentes na classe de origem?	Alta

## 7. ITENS DE VERIFICAÇÃO PARA O DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

Nº	Itens de Verificação	Grau de Severidade
01	Não se realizou um acesso correto aos objetos ao invés de acessar os objetos persistentes?	Alta
02	O nome da mensagem que traz um objeto que persiste foi nomeada corretamente?	Média
03	Foi modelado corretamente a recuperação e o salvamento dos dados?	Média
04	Não é feita uma consistência entre o diagrama e o fluxo de controle?	Alta
05	Não é verificado se o diagrama está consistente com o fluxo de dados?	Alta
06	O fluxo de controle está adequado? Há uma falta de gatilhos iniciais?	Alta
07	Há parâmetros da mensagem que estão faltando (completamente ou ocasionalmente)?	Média
08	O controle de fluxo está adequado?	Alta
09	Os parâmetros da mensagem são usados antes que seus valores estejam disponíveis?	Alta
10	Há uma delegação correta de responsabilidade para um objeto?	Alta
11	O identificador de objeto pertence ao diagrama de classe?	Alta
12	Algumas classes / objetos essenciais (exigidos) estão presente no diagrama de sequência?	Alta
13	É feito o uso de todo o projeto da classe em vez de usar apenas a classe envolvida no caso de uso?	Média
14	O lugar para o retorno de um método chamado está correto?	Baixa
15	A sequência da mensagem da sequência está correta?	Média
16	Os múltiplos objetos identificados foram modelados corretamente?	Alta
17	A herança foi feita de forma correta?	Média
18	As associações foram feitas de forma correta?	Média
19	A multiplicidade foi modelada de forma correta	Média
20	Os atributos estão modelados de forma correta?	Média
21	As operações estão modeladas de forma correta?	Média