

# 1 Introdução

Esta tese apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa sobre o ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica: o Método de Inspeção Semiótica (MIS) e o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC). Concentra-se na identificação das dificuldades envolvidas no ensino destes métodos, analisando ainda as relações entre estas dificuldades e o contexto mais amplo do ensino de Interação Humano-Computador (IHC) e de sub-áreas da Ciência da Computação (CC). Portanto, visa contribuir de modo direto e sistemático para a discussão sobre o ensino de Engenharia Semiótica, e, a partir dessa discussão, fornecer alguns insumos para discussões de cunho mais abrangente sobre o ensino na área de IHC e de CC.

O ensino de Ciência da Computação é um assunto amplamente discutido pela comunidade acadêmica brasileira e internacional. No contexto brasileiro, o maior e mais antigo evento dedicado ao assunto é o Workshop sobre Educação em Computação<sup>1</sup> (WEI), organizado anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Em 2009 ocorre a décima sétima edição do evento, tendo como objetivo tornar-se um marco significativo no planejamento e na evolução do ensino em Computação. O evento discute trabalhos sobre o uso de ferramentas e ambientes computacionais, estratégias de ensino e experiências no processo de ensino-aprendizagem de várias disciplinas da área de Computação, entre outros.

Outra iniciativa mais recente e voltada a um público mais restrito<sup>2</sup> é o Curso de Qualidade<sup>3</sup> (CQ), evento realizado pela Comissão de Educação da SBC, que em sua décima primeira edição em 2009, tem como tema “Os Desafios do Ensino da Computação”. É um evento que discute temas relacionados a metodologias de ensino, projeto de cursos, escopo de matérias e o processo de ensino e aprendizagem.

---

<sup>1</sup>[http://csbc2009.inf.ufrgs.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=76](http://csbc2009.inf.ufrgs.br/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=76)

<sup>2</sup> Coordenadores de curso da área de computação.

Há também algumas iniciativas para discutir o ensino de áreas específicas da Computação. O Workshop sobre a Educação de Arquitetura de Computadores<sup>4</sup> (WEAC) é um evento organizado pela Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho da SBC e ocorre em paralelo ao Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho (SBAC-PAD). Em outubro de 2009 realiza sua quarta edição e é voltado:

para professores, pesquisadores e estudantes trocarem, compartilharem e discutirem suas experiências, novas ideias e resultados de pesquisas em todos os aspectos e tópicos relacionados com a educação (aprendizado e ensino) em Arquitetura de Computadores.<sup>5</sup>

O Fórum de Educação em Engenharia de Software<sup>6</sup> (FEES) realiza em 2009 sua segunda edição é um evento organizado pela Comissão Especial de Engenharia de Software da SBC e realizado em paralelo ao Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). O fórum tem como objetivo:

expor, analisar e investigar as dificuldades e particularidades do ensino e da aprendizagem de Engenharia de Software e como preparar e melhorar as atividades educacionais. O SBES-FEES tem, também, como objetivo prover um fórum para a discussão de tópicos relacionados à educação e ao treinamento de Engenharia de Software, criando um canal de integração e de troca de experiências entre diferentes tipos de atores interessados no assunto<sup>7</sup>.

Em 2006, durante o Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, evento organizado pela Comissão Especial de Interação Humano-Computador da SBC, houve um Grupo de Trabalho sobre Currículos de IHC no cujo objetivo era “*discutir propostas de currículos para disciplinas da área de Interação Humano-Computador (IHC) e afins, tanto para graduação quanto para pós-graduação*” (Silveira & Prates, 2007, p. 2).

Além disto, durante os meses de novembro e dezembro de 2008, houve uma intensa discussão sobre o ensino de computação na lista de discussão da SBC<sup>8</sup> (SBC-L). Em novembro, do total de 530 mensagens trocadas, 82 discutiam o

---

<sup>3</sup>[http://csbc2009.inf.ufrgs.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=58&Itemid=67](http://csbc2009.inf.ufrgs.br/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=67)

<sup>4</sup> <http://ppgee.pucminas.br/weac/2008>

<sup>5</sup> Fonte: <http://ppgee.pucminas.br/weac/2008>

<sup>6</sup> <http://www.sbbd-sbes2009.ufc.br/forumeducao.php>

<sup>7</sup> Fonte: <http://fees.inf.puc-rio.br>

<sup>8</sup> <https://grupos.ufrgs.br/pipermail/sbc-l/>

ensino na perspectiva da formação dos professores e do perfil e postura dos alunos. Em dezembro, do total de 373 mensagens trocadas na lista, 85 continuavam os mesmos assuntos de novembro. Dado que a grande maioria das mensagens da lista trata de chamadas para eventos ou divulgação de concursos, a quantidade de mensagens sobre educação foi bastante significativa. Esta expressiva troca de mensagens entre os membros da lista indica uma grande inquietação dos professores com relação ao ensino de Ciência da Computação e cursos afins.

No contexto internacional, há vários exemplos de grupos e eventos que discutem o ensino de Computação e/ou de suas áreas específicas também há bastante tempo. Por exemplo, a *Association for Computing Machinery*<sup>9</sup> (ACM) possui dois grupos que têm por objetivo discutir e divulgar pesquisas sobre o ensino: SIGCSE - *ACM Special Interest Group on Computer Science Education*<sup>10</sup> (SIGCSE) e SIGITE - *ACM Special Interest Group on Information Technology Education*<sup>11</sup> (SIGITE). O SIGCSE é um fórum para professores discutirem assuntos relacionados ao desenvolvimento, implementação e/ou avaliação de programas, currículos e cursos de Computação bem como programas de disciplinas, laboratórios e outros elementos de ensino e pedagogia. Este grupo promove três conferências anuais - *ACM SIGCSE Technical Symposium* (SIGCSE), *SIGCSE Australasian Computer Science Education Conference* e *SIGCSE Conference on Integrating Tech. into Computer Science Education* (ITiCSE) – e publica o *SIGCSE Bulletin inroads* trimestralmente. O SIGITE, por sua vez, é um grupo formalizado em 2002, formado por professores e estudantes, que discute questões relacionadas aos currículos e disciplinas de cursos de Tecnologia da Informação. Promove anualmente, desde 2004, a conferência SIGITE.

O *Institute of Electrical and Electronics Engineers*<sup>12</sup> (IEEE) promove vários eventos para discutir questões sobre o ensino de diversas disciplinas da área de Computação. Entre elas destacamos a *Conference on Software Engineering*

---

<sup>9</sup> <http://portal.acm.org>

<sup>10</sup> <http://www.sigcse.org/>

<sup>11</sup> <http://www.sigite.org/>

<sup>12</sup> [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

*Education and Training*<sup>13</sup> (IEEE-CS) que em fevereiro de 2009 realizou sua vigésima segunda edição. Esta conferência oferece a oportunidade para professores e profissionais do mercado de trabalho compartilharem e ampliarem seus conhecimentos sobre a educação e o treinamento de Engenharia de Software, e sobre questões profissionais.

Em 2004 a *British Computer Society*<sup>14</sup> (BCS) promoveu em Tyneside, Inglaterra, o primeiro evento dedicado especificamente à discussão dos desafios do ensino de computação a *Conference on Grand Challenges in Computing: Education*<sup>15</sup>. Neste primeiro evento foram identificados desafios envolvendo a percepção da sociedade sobre a computação, inovação, competências necessárias aos profissionais de computação, questões sobre programação, formalismo, *e-learning* e questões sobre o contexto pré-universidade. Desde então, esta conferência acontece a cada dois anos reunindo professores e pesquisadores que discutem soluções e o status destes desafios.

No contexto nacional, embora a discussão sobre o ensino de computação em geral seja antiga, percebemos que há um movimento de especialização destas discussões. Áreas específicas promovem seus próprios grupos e eventos para discutir questões que parecem não estar sendo contempladas nos eventos gerais. Por outro lado, tanto no âmbito nacional, quanto no internacional há uma tendência em discutir desafios e não apenas problemas pontuais, indicando a necessidade de tratar a educação em Computação de modo mais amplo. Identificamos, portanto, um movimento de especialização seguido de um movimento de articulação dos conhecimentos especializados visando, senão algum nível de generalização, ao menos a construção de um conjunto integrado e abrangente de conhecimentos.

Seguindo esta perspectiva, a pesquisa que esta tese descreve é a primeira a endereçar a questão dos obstáculos do ensino na perspectiva da Engenharia Semiótica, identificando, mapeando e organizando as dificuldades envolvidas *especificamente* no contexto dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica.. A partir dos resultados específicos deste estudo, espera-se contribuir com um

---

<sup>13</sup> <http://serl.iit.ac.in/CSEET/>

<sup>14</sup> <http://www.bcs.org/>

<sup>15</sup> [http://external.cis.strath.ac.uk/educ\\_grand\\_challenges/](http://external.cis.strath.ac.uk/educ_grand_challenges/)

conjunto de conhecimentos úteis tanto para o aperfeiçoamento do ensino dos métodos sob análise, quanto para o desenvolvimento da teoria da Engenharia Semiótica e sua transmissão no contexto de ensino. Complementarmente, são estabelecidas relações dos resultados obtidos no contexto da Engenharia Semiótica com resultados de trabalhos de outras áreas de IHC e de CC. Deste modo, espera-se oferecer uma análise mais articulada e abrangente que, embora não se pretenda exaustiva nem tampouco generalizante, possa servir como insumo para as discussões sobre o ensino na área de IHC e de outras áreas de CC.

A Engenharia Semiótica (de Souza, 2005) é uma teoria recente de IHC que propõe um modelo diferente para a interação humano-computador, se comparado com outras teorias e abordagens. Uma das principais diferenças é a de que esta teoria compreende IHC não como uma interação entre usuários e computadores, mas como um processo comunicativo entre usuários e designers/desenvolvedores do sistema através do seu representante em tempo de interação, ou seja, o próprio sistema, a quem a teoria nomeia como preposto do designer. Diante desta nova abordagem, a teoria propõe seus próprios métodos e modelos de design e avaliação. O foco da pesquisa desta tese são os dois métodos de avaliação de IHC: o Método de Inspeção Semiótica (de Souza *et al.*, 2006; de Souza & Leitão, 2009) e o Método de Avaliação de Comunicabilidade (Prates *et al.*, 2000a; Prates *et al.*, 2000b; de Souza, 2005; Sharp *et al.*, 2007; de Souza & Leitão, 2009).

As principais publicações sobre a teoria e seus métodos exploram seus usos para fins gerais e técnicos (de Souza, 2005) e para fins especificamente científicos (de Souza & Leitão, 2009). Entretanto, há um número muito reduzido de material didático dentre as publicações. Além disto, os raros materiais que existem são, em sua maioria, de circulação restrita, como é o caso da apostila elaborada pela equipe do *Semiotic Engineering Research Group*<sup>16</sup> (SERG) e usada nas disciplinas de IHC que os seus membros ministram. Outros são específicos, como é o caso de um tutorial sobre o MAC elaborado em 2006, também de circulação restrita. Os materiais de circulação mais ampla são (Prates & Barbosa, 2003; Prates & Barbosa, 2007; Sharp *et al.*, 2007).

Embora o material disponível sobre a teoria não tenha enfoque didático, os membros e ex-membros do SERG levaram a teoria e seus métodos para a sala de

---

<sup>16</sup> [www.serg.inf.puc-rio.br](http://www.serg.inf.puc-rio.br) (Grupo onde a teoria foi proposta e continua sendo pesquisada.)

aula. Para tanto, usam como material didático de referência as publicações existentes que, como exposto, têm enfoque técnico e científico em sua maioria.

A partir desta iniciativa ouvimos vários depoimentos informais de alunos, professores e pesquisadores do SERG relatando as dúvidas e dificuldades na aplicação e no ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica, bem como no ensino da própria teoria. Estes depoimentos foram ouvidos durante o desenvolvimento de projetos no SERG, nos seminários do grupo e também em conversas informais. No contexto brasileiro, durante alguns dos principais congressos de IHC<sup>17</sup> ocorridos entre os anos de 2005 e 2008, também ouvimos depoimentos informais de professores e pesquisadores externos ao SERG compartilhando dúvidas e dificuldades semelhantes às relatadas por nosso grupo.

Os depoimentos tinham em comum o fato de o caráter recente e inovador da teoria e dos métodos requererem um esforço intelectual muito grande, tanto dos professores quanto dos alunos, para absorverem novas formas de pensar e aplicar os conhecimentos de IHC. Ensinar e aprender conceitos de semiótica, por exemplo, e os métodos propostos pela teoria, que envolvem procedimentos qualitativos (em contraposição aos quantitativos) são alguns exemplos do teor dos depoimentos ouvidos.

Sendo assim, identificamos a urgência de uma exploração de forma sistemática e aprofundada do ensino da teoria e de seus métodos para identificar os problemas no processo de ensino-aprendizagem antes que os métodos fossem extensivamente difundidos com problemas, vícios e mal-entendidos. Embora a Engenharia Semiótica possua outros tipos de métodos e ferramentas, como por exemplo, a MoLIC - *Modeling Language for Interaction as Conversation* (Paula 2003; Barbosa & Paula, 2003; Silva, 2005; Silva & Barbosa, 2007) que é uma linguagem de modelagem da interação dos usuários com o sistema, a Manas (Barbosa, 2006) - ferramenta de apoio ao projeto de sistemas multiusuário e o método para a construção de sistemas de ajuda online (Silveira, 2002; Silveira *et al.*, 2003; de Souza, 2005), deu-se prioridade para os métodos de avaliação, MIS e MAC. Os métodos de avaliação da Engenharia Semiótica são mais difundidos que outros métodos e ferramentas da teoria e conseqüentemente são os métodos mais ensinados, especialmente na instituição sede do SERG (a PUC-Rio).

---

<sup>17</sup> IHC 2006, IHC 2008, CLIHC 2005, CLIHC 2007 e INTERACT 2007

## 1.1. Questão, objetivos e escopo da pesquisa

Diante do contexto apresentado acima, a questão principal a ser investigada nesta pesquisa era:

*Quais são as dificuldades do ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica?*<sup>18</sup>

Embora os depoimentos informais já indicassem alguns problemas com o processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC era necessário investigar de forma sistemática quais eram exatamente estes problemas. Elaboramos outras sub-questões, apresentadas a seguir, com o objetivo de investigar as várias perspectivas que a questão principal de pesquisa engloba.

*Q1 - Quais dificuldades se originam da definição dos métodos?*

Com esta questão queríamos investigar a influência das características intrínsecas dos métodos nos problemas encontrados por seus praticantes.

*Q2 - Estas dificuldades sugerem alterações nos procedimentos dos métodos? Quais?*

Esta questão depende diretamente das respostas obtidas na questão anterior. Caso haja dificuldades relacionadas às características inerentes a própria concepção dos métodos gostaríamos de investigar se alterações em seus procedimentos poderiam mitigar os problemas encontrados.

*Q3 - Quais dificuldades não estão relacionadas à definição dos métodos?*

Gostaríamos de investigar se haviam problemas cuja natureza fosse extrínseca aos métodos e à própria teoria.

*Q4 - As dificuldades são identificadas em outros contextos de Ensino de IHC? E de CC?*

Também era necessário identificar se os problemas enfrentados pela Engenharia Semiótica e seus métodos eram exclusivos ou se de alguma forma outras sub-áreas de IHC também experimentam os mesmos problemas. Gostaríamos ainda de investigar se estes problemas também se relacionavam com problemas de outras áreas da Computação. É importante ressaltar que escolhemos a Ciência da Computação para delimitar o escopo desta questão embora pudéssemos também investigar a relação dos problemas encontrados em outras

---

<sup>18</sup> Todas as questões de pesquisa estarão em formato itálico ao longo deste texto.

áreas do conhecimento. Entretanto, pela metodologia de pesquisa escolhida, descrita logo a seguir, um escopo mais abrangente acarretaria em uma complexidade de pesquisa que ultrapassaria os limites de tempo impostos por um programa de doutorado.

*Q5 - Quais são as iniciativas didáticas dos professores para lidar com estas dificuldades?*

Outra perspectiva que gostaríamos de investigar era a postura dos professores diante dos problemas encontrados. Queríamos identificar se havia a busca por soluções, quais eram elas e quais eram as implicações no processo de ensino-aprendizagem da aplicação das mesmas.

*Q6 - Como “reciclar” os ex-alunos e professores para lidarem com as dificuldades?*

Profissionais atuantes no mercado de trabalho e professores receberam uma determinada educação em Ciência da Computação. Ao encontrar resultados que indicassem consequências que influenciem negativamente o sucesso da prática e do ensino da área, seria necessário discutir como atualizar este público, de forma a mitigar os efeitos negativos da educação que receberam.

A pesquisa, guiada pela questão e pelas sub-questões acima enunciadas, teve como objetivos:

- a. a identificação das dificuldades no ensino dos métodos de avaliação;
- b. a análise em profundidade dessas dificuldades, articulando-as de modo a compreender as causas e a abrangência dos problemas no processo de ensino-aprendizagem dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica;
- c. a construção de conhecimentos que propiciem que professores e pesquisadores da Engenharia Semiótica possam aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da teoria e de seus métodos; e finalmente,
- d. o estabelecimento de relações entre os conhecimentos gerados no contexto específico do ensino da Engenharia Semiótica e aqueles sobre ensino de IHC e de CC, visando, não um corpo de conhecimentos generalizáveis acerca de dificuldades e obstáculos do ensino em CC como um todo, mas sim a articulação e identificação de *categorias de análise* que possam contribuir, auxiliar e apoiar a



produção e a organização do conhecimento e das discussões sobre as dificuldades e obstáculos do ensino em CC.

## 1.2.

### **Sobre o método, resultados e trabalhos relacionados à pesquisa**

Para tentar responder às questões de pesquisa primeiramente era necessário identificar os significados que os envolvidos atribuem ao processo de ensino-aprendizagem dos métodos sob investigação: MIS e a MAC (de Souza *et al.*, 2006; de Souza & Leitão, 2009; Prates *et al.*, 2000a; Prates *et al.*, 2000b; de Souza, 2005; Sharp *et al.*, 2007; de Souza & Leitão, 2009). Em seguida, estes significados deveriam ser interpretados de forma sistemática. E, por fim, estas interpretações deveriam ser validadas através de um procedimento condizente com as etapas anteriores. Diante destes requisitos, uma metodologia de pesquisa qualitativa (Creswell, 2009; Nicolaci-da-Costa *et al.*, 2004; Denzin & Lincoln, 2006; Turato, 2003) mostrou-se mais adequada para os fins desta pesquisa. Por permitir a coleta de significados por meio de entrevistas semi-estruturadas e de depoimentos escritos, e sua análise por meio das técnicas de análise de discurso, a perspectiva qualitativa nos daria condições de identificar, explorar e investigar as complexas relações entre os métodos, os seus problemas e os envolvidos (professores, alunos, profissionais-pesquisadores), ao contrário de um método quantitativo que não forneceria ferramentas para responder a estas inquietações.

A pesquisa foi estruturada em duas partes visando identificar o contexto onde os métodos estavam sendo ensinados, as opiniões, dificuldades e experiências de professores, alunos, profissionais-pesquisadores e alguns dos criadores dos métodos.

A primeira parte da pesquisa consistiu na realização e análise de um conjunto de quatorze entrevistas: sete entrevistas sobre o MIS e sete entrevistas sobre o MAC. Para cada método foram entrevistados dois criadores, dois profissionais-pesquisadores, dois professores e dois alunos. As entrevistas com os criadores foram realizadas em duplas, as demais entrevistas foram individuais.

A segunda parte da pesquisa consistia na análise do andamento de três disciplinas de IHC, ministradas em três universidades brasileiras distintas, onde os métodos estavam sendo ensinados. A análise do andamento das disciplinas

consistia em: (i) realização e análise de entrevistas individuais com os professores antes do início do semestre letivo; (ii) leitura e análise do diário de classe registrado por estes professores em um fórum virtual e; (iii) realização e análise de entrevistas individuais ao final do semestre.

Os resultados de cada etapa foram categorizados, analisados e interpretados individualmente e em seguida as categorias e resultados das duas etapas foram comparados, gerando então um conjunto das dificuldades do processo de ensino-aprendizagem da Engenharia Semiótica e dos seus métodos de avaliação MIS e MAC.

Foram identificadas três categorias de resultados: (i) dificuldades de ordem prática, (ii) dificuldades de desenvolvimento de três capacidades – interpretação, abstração e visão global - as quais foram identificadas como necessárias ao aprendizado dos métodos, e (iii) iniciativas docentes para minimização das dificuldades no ensino-aprendizagem dos métodos. Informações importantes acerca do contexto contemporâneo do mercado de trabalho e do ensino de Computação onde os resultados estão inseridos também foram identificadas em depoimentos espontâneos de alguns participantes mais experientes.

As dificuldades de ordem prática englobam questões como o amplo e muitas vezes divergente espectro de conteúdo que há para ser abordado no curto espaço de tempo de uma disciplina de IHC. Muitas vezes este cenário é agravado com turmas muito grandes onde o acompanhamento do processo de aprendizado do aluno não pode ser feito de maneira eficiente.

Alunos, professores e profissionais-pesquisadores enfrentam as dificuldades de desenvolvimento das três capacidades identificadas como necessárias ao aprendizado dos métodos: interpretação, abstração e visão global. A necessidade destas capacidades se faz necessária ao longo de ambos os métodos, em menor ou maior grau, dependendo das características de cada etapa dos métodos.

Na tentativa de mitigar os problemas enunciados pelos participantes identificamos algumas iniciativas docentes tais como privilegiar a profundidade em detrimento da quantidade de conteúdo a ser ministrado em uma disciplina de IHC. Outras iniciativas envolvem a apresentação dos conteúdos com um intenso uso de exemplos e atividades práticas (individuais ou em grupos) acompanhadas pelo professor.

A partir dos resultados da pesquisa, os trabalhos relacionados ao ensino de IHC e de CC foram analisados sob uma ótica específica e original. Em outras palavras, refere-se à triangulação dos resultados de nossa pesquisa com os resultados desses trabalhos. A investigação das possíveis relações entre os resultados de nossa pesquisa com os resultados dos trabalhos relacionados é um processo de triangulação (Creswell, 2009; Denzin & Lincoln, 2006) que visa validar os resultados da pesquisa a partir da análise sistemática desses últimos à luz das categorias de conhecimento geradas na pesquisa, em busca de consistências e inconsistências entre os diferentes resultados.

Os trabalhos relacionados retratam dificuldades no ensino de várias disciplinas da área de Ciência da Computação. Na área de IHC, o trabalho de Carroll (2003) explora as consequências da fragmentação de teorias e abordagens que a área enfrenta. Berkun (2002) discute as dificuldades no treinamento de profissionais da área de design de interfaces que envolvem a dificuldade destes profissionais trabalharem no nível estratégico dos problemas, apontando uma deficiência na capacidade de visão global. Os trabalhos de Vat (2001), Rosson *et al.*, (2004), Fernandez (2004) indicam a necessidade da prática dentro do contexto didático como recurso para melhorar a experiência e a compreensão dos estudantes sobre métodos de design e avaliação de IHC. Leventhal *et al.*, (2004) discute as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino de Engenharia de Usabilidade. O conjunto destas dificuldades inclui a incompreensão sobre o processo de especificação, a dificuldade em diferenciar tarefas de detalhes de implementação e o caráter abstrato do processo de especificação.

Outros trabalhos relacionados discutem as dificuldades do ensino: (i) do conceito de não-determinismo (Armoni *et al.*, 2008) – dificuldade em lidar com a imprevisibilidade; (ii) de orientação à objeto (Or-Bach & Lavy, 2004) – dificuldade em lidar com conceitos abstratos; (iii) de programação (Yuen, 2007) – dificuldade em explicar e usar os conceitos de funções e recursão, (Beaubouef & Mason, 2005) – alunos com uma fraca habilidade para solucionar problemas, e (Norvig, 2001) – o longo período de tempo necessário para desenvolver a *expertise* em programação; (iv) e de indução (Polycarpou *et al.*, 2008). Allan (2003) relata as dificuldades no uso da *Grounded Theory* dentro do contexto de

Ciência da Computação, explorando as dúvidas que um profissional da área de exatas tem ao trabalhar com métodos qualitativos.

A triangulação realizada mostrou que há uma relação de convergência entre os resultados de nossa pesquisa e os resultados dos trabalhos relacionados. Por exemplo, a dificuldade de abstração que os alunos enfrentam na aplicação dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica é semelhante às dificuldades que professores e alunos de Engenharia de Usabilidade enfrentam ao terem que lidar com o caráter abstrato do processo de especificação (Leventhal *et al.*, 2004). A relação entre os resultados destes dois trabalhos de IHC também tem relação com o resultado do trabalho de Or-Bach & Lavy (2004) que discute as dificuldades em lidar com os conceitos abstratos da abordagem de orientação à objeto. Consequentemente, estas relações ampliam a discussão para o contexto de CC.

Ao longo desta pesquisa coletamos resultados que indicam que as categorias de análise resultantes de nosso estudo são úteis na identificação e no estabelecimento de uma relação entre problemas no ensino da Engenharia Semiótica e os problemas que a área de IHC e CC também têm que lidar. De posse da identificação e do diagnóstico destes problemas, a tese gera conhecimentos - na forma de categorias articuladas de análise - que podem apoiar a reflexão, a discussão e o estabelecimento de alternativas ou linhas de ação que não constituem soluções em si, embora possam e devam contribuir para que as encontremos. Sendo assim, desejamos que estes resultados sejam utilizados como sementes para a reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem atualmente vigente nos cursos da área de Ciência da Computação.

### **1.3. Organização do texto**

Este capítulo teve por objetivo dar uma visão geral e superficial da pesquisa que estamos relatando nesta tese. No próximo capítulo damos uma visão geral da Engenharia Semiótica, apresentando de forma sucinta sua ontologia, epistemologia e metodologia, sua evolução e seus principais conceitos. Também apresentamos no próximo capítulo o MIS e o MAC destacando suas principais características e discutindo sobre as finalidades com que podem ser aplicados.

Em seguida, no capítulo 3, que é o mais extenso, retratamos em detalhes a pesquisa que foi realizada descrevendo a metodologia utilizada e os seus resultados. O capítulo 4 apresenta a triangulação dos resultados da pesquisa com os resultados dos trabalhos relacionados. Por fim, no capítulo 5, encerramos esta tese discutindo os impactos dos resultados obtidos na pesquisa.