

### 3

## A pesquisa: Investigação do processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC

### 3.1.

#### Contexto da investigação

Conforme discutido no capítulo 2, toda a pesquisa realizada até hoje sobre o MIS (Silva *et al.*, 2003; de Souza *et al.*, 2004; Seixas, 2004; Seixas e de Souza, 2004; Barbosa *et al.*, 2005; de Souza *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2008) e o MAC (de Souza *et al.*, 1999a, de Souza *et al.*, 1999b; Prates *et al.*, 2000a, Prates *et al.*, 2000b; de Souza *et al.*, 2000; de Souza *et al.*, 2001; Prates & de Souza, 2002; de Souza, 2002; Prates *et al.*, 2004; de Souza, 2005; Barbosa *et al.*, 2006; Prates & Raposo, 2006; Salgado *et al.*, 2006; Salgado, 2007; Salgado & de Souza, 2007) teve como principais objetivos a apresentação e descrição das etapas dos métodos, bem como a investigação sobre o tipo de resultados que estes métodos poderiam fornecer. As publicações mencionadas descrevem resultados de caráter técnico. Publicações mais recentes descrevem resultados da aplicação dos métodos com fins científicos (Leitão *et al.*, 2007; de Souza *et al.*, 2008, de Souza & Leitão, 2009, de Souza *et al.*, 2010).

As publicações da Engenharia Semiótica com fins didáticos são ainda em um número pouco expressivo (Prates & Barbosa, 2003; Prates & Barbosa, 2007; Sharp *et al.*, 2007). As duas primeiras são publicações em língua portuguesa e foram publicadas nos Anais das Jornadas de Atualização em Informática realizadas durante os Congressos da Sociedade Brasileira de Computação em 2003 e 2007. Entretanto, é importante ressaltar que em 2003 o material não incluía conteúdo sobre o MIS, que só foi formalizado em 2006. A terceira publicação didática é um material disponível *online* sobre o MAC e em língua inglesa.

Todo o material didático disponível é resultado de uma elaboração de textos a partir das publicações anteriores. Nunca houve pesquisa sobre o ensino de Engenharia Semiótica e seus métodos que pudesse identificar suas demandas, lacunas e necessidades.

Tanto o MAC quanto o MIS foram levados para a sala de aula assim que suas etapas e seus objetivos foram melhor definidos e divulgados em artigos. Interpretamos isto como uma atitude pioneira e ousada dos professores, muito dos quais, como será apresentado nas seções 3.3.1 e 3.3.2, participaram desta pesquisa. Caracterizamos a atitude destes professores como ousada pois não se intimidaram mesmo diante da ausência quase total de material para fins didáticos. Além disto, a dispersão do material existente exigia e ainda exige que o professor se mantenha constantemente informado para fazer a sua própria linha do tempo e atualizando a versão dos métodos.

Além disto, a limitação de espaço da maioria das publicações, que estão em formato de artigo, torna a apresentação dos métodos compacta e conseqüentemente os autores não podem dar todos os detalhes necessários para a compreensão dos métodos. Embora a capacidade de leitura e compreensão da língua inglesa seja explicitamente reconhecida como necessária para a formação em Computação sabe-se que ainda há muitos alunos, e também professores que não a dominam. O fato da maioria das publicações estarem em inglês pode dificultar ainda mais a compreensão de professores e alunos sobre a teoria e os métodos que por si só já são “complicados” pelo fato de trazerem uma abordagem diferente (qualitativa) do que o curso de Computação está acostumado a utilizar (quantitativa). Mesmo que o professor não tenha dificuldades em compreender o material ainda assim, muitas vezes terá que fazer o esforço de traduzir o material para disponibilizar para os seus alunos.

A inserção dos métodos nas disciplinas de IHC, em ambos os casos, se deu primeiro em nível de pós-graduação e depois em nível de graduação em Informática na PUC-Rio. Os métodos foram primeiramente apresentados aos alunos de pós-graduação pelo perfil questionador e reflexivo que se espera destes alunos. Sendo assim, esperava-se que eles compreendessem o estágio “em evolução” dos métodos e contribuíssem com questionamentos e reflexões sobre os mesmos. Somente depois deste contato com os alunos de pós-graduação é que eles foram então apresentados para alunos de graduação.

O MAC foi apresentado no primeiro semestre de 1999 na turma de pós-graduação e um ano depois, no primeiro semestre de 2000, na graduação. O MIS por sua vez foi apresentado no segundo semestre de 2006 em uma disciplina da pós-graduação que tinha como objetivo apresentar a Engenharia Semiótica como

teoria de IHC. Assim como no caso do MAC, um ano depois, no segundo semestre de 2007, o MIS foi apresentado na turma da disciplina introdutória de IHC para a graduação. Com a experiência inicial em sala de aula, uma nova necessidade começou a ser identificada: a de investigar o processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC. Professores do MAC sentiam que os alunos, embora entusiasmados com o método, tinham dificuldades em compreender e realizar algumas de suas etapas. No caso do MIS, a dificuldade de compreensão e aplicação do método era identificada em todas as suas etapas. Em encontros e discussões informais de membros e egressos do SERG, vários declaravam que a falta de material de apoio (p.ex. exemplos mais didáticos) e de experiência prática (dos professores) com os métodos dificultava e inibia o ensino dos mesmos. Os alunos também compartilhavam as impressões dos professores reclamando a falta de exemplos de aplicação dos métodos e relatando uma certa descrença quanto à validade dos métodos, principalmente pelo caráter explicitamente interpretativo dos mesmos.

Era necessário, portanto, investigar como os métodos estavam sendo ensinados, procurando identificar que materiais eram utilizados para tal, identificar de forma sistemática e aprofundada as dificuldades no processo de ensino-aprendizado desses métodos para aqueles que vinham ensinando os métodos e conhecer as razões pelas quais alguns ainda não ensinavam, apesar de especialistas em Engenharia Semiótica. Além disto, era preciso investigar as dificuldades dos alunos e suas estratégias de aprendizagem, por exemplo, sobre o tipo de materiais que acessavam para aplicação dos métodos. Para tal investigação era necessário, portanto, ouvir o ponto de vista dos principais envolvidos no processo: professores e alunos. Sendo assim, realizou-se a pesquisa qualitativa descrita a seguir.

### **3.2.**

#### **Questão de pesquisa e objetivos**

A partir do contexto de investigação elaboramos a principal questão de pesquisa:

*Quais são as dificuldades do ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica?*

É necessário identificar de forma sistemática quais são os reais problemas enfrentados por professores e alunos. Os depoimentos informais destes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC são a semente para o processo de investigação destes problemas. Outras sub-questões foram elaboradas, com o objetivo de investigar as diversas perspectivas que a questão principal de pesquisa engloba.

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

Uma vez identificados os problemas no processo de ensino-aprendizagem dos métodos, é importante investigar suas origens e causas. Dentre as impressões informais há relatos passados sobre a perspectiva diferente que os métodos trazem para o contexto de Ciência da Computação. Sendo assim, queremos investigar quais problemas estão realmente relacionados às características intrínsecas dos métodos.

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

No caso de problemas relacionados à concepção dos métodos serem identificados na questão anterior, é também necessário investigar se estes problemas podem ser mitigados com alterações nos procedimentos dos mesmos. Em caso afirmativo, queremos pesquisar quais alterações seriam estas.

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

Os problemas encontrados podem também ser de outra origem, que não a própria concepção dos métodos. Desta forma, queremos investigar que outras causas estão relacionadas aos problemas do ensino-aprendizagem do MIS e do MAC.

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

Pelo fato de os métodos da Engenharia Semiótica serem fortemente ancorados em uma teoria específica, as suas dificuldades podem também ser específicas dessa teoria. Cabe investigar, contudo, se essa afirmativa informal se sustenta sob investigação sistemática ou se outras abordagens de IHC estão compartilhando as dificuldades que identificamos na sub-questão anterior. Além disso, em um limite maior, se estas dificuldades estão presentes também em outras áreas da CC. Escolhemos a área de Ciência da Computação como delimitadora para o escopo da pesquisa pelo fato dos métodos fazerem parte do seu corpo de

conhecimento. Excluímos a investigação da relação dos problemas identificados nesta pesquisa com os resultados de outras áreas do conhecimento, por exemplo, aquelas que também utilizam métodos qualitativos, por dois motivos. Primeiro, pela limitação de tempo imposta por um programa de doutorado que não conseguiria abranger uma pesquisa de tal complexidade. E segundo, porque, embora trabalhando com a mesma perspectiva metodológica, estas outras áreas estariam lidando com objetos de estudo tão diversos do objeto de estudo da Ciência da Computação que o mapeamento entre as áreas, seus problemas e possíveis soluções poderia simplesmente não ser possível.

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

Queremos também investigar se, diante dos problemas encontrados, os professores estão propondo alternativas didáticas para contorná-los ou mitigá-los. Em caso afirmativo, é importante explorar quais são estas iniciativas e se já é possível perceber alguns dos impactos causados por elas.

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

Como reciclar professores para que eles possam superar as dificuldades que enfrentam, tendo assim mais confiança e segurança para trabalhar com esses métodos? Além disto, como fazer para atualizar ex-alunos de Ciência da Computação, dispostos a trabalhar (ou trabalhando) tanto na carreira acadêmica quanto no mercado de trabalho comercial e industrial, de modo a fazerem uso, sem grandes dificuldades, dos métodos de avaliação propostos pela Engenharia Semiótica?

Tendo respondido a estas questões, esperamos então identificar e compreender as causas dos problemas no processo de ensino-aprendizagem dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica, organizando esses problemas e causas em torno de um conjunto articulado de categorias de análise capazes de fornecer uma visão aprofundada e abrangente de nossa questão de pesquisa. Além disso, espera-se que esse conjunto articulado de categorias de análise possam servir como uma lente para investigar outros contextos de ensino-aprendizagem da própria Engenharia Semiótica, da disciplina de Interação Humano-Computador e de outras disciplinas da área de Ciência da Computação. A figura 14 procura ilustrar como os resultados de nossa pesquisa podem ser utilizados em outros

contextos. Estes resultados podem ajudar a enxergar problemas semelhantes compartilhados por outros métodos da Engenharia Semiótica, IHC e CC. Podem ainda servir para ressaltar diferenças importantes no ensino de diferentes áreas de IHC e CC. Em resumo, podem servir como um framework interpretativo para o apoio a investigações sobre o ensino de IHC e C, junto a outras iniciativas e perspectivas distintas.

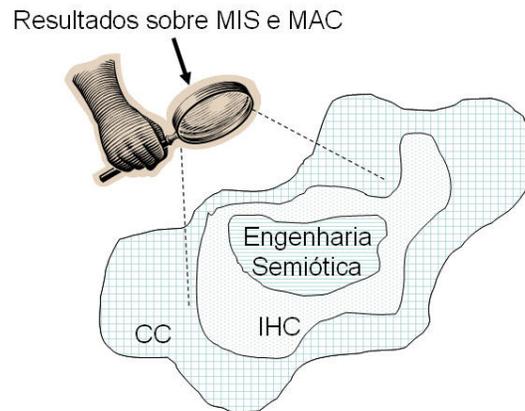


Figura 14 – Abrangência dos resultados da pesquisa

Estas respostas são necessárias para que seja possível, a partir da identificação das causas dos problemas, aperfeiçoar os métodos (se for este o caso), de modo a torná-los mais “ensináveis” ou aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem da Engenharia Semiótica e seus métodos de avaliação. Se os problemas enfrentados pelo MIS e pelo MAC foram compartilhados por outros métodos da Engenharia Semiótica e com outras áreas de Ciência da Computação, então o aperfeiçoamento no processo de ensino-aprendizagem da teoria e seus métodos poderá também contribuir – ainda que de forma tímida – para que o processo de ensino-aprendizagem de outros conteúdos da Engenharia Semiótica, de IHC e de CC em geral possam ocorrer sem tanta dificuldade.

### 3.3. Metodologia

Para investigar o processo de ensino-aprendizagem dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica foi realizada uma pesquisa qualitativa.

A definição da pesquisa qualitativa pode ser resumida por meio de três etapas principais, recorrentemente mencionadas por estudiosos de metodologia, que se

mostram especialmente relevantes para o encaminhamento do estudo em questão.

São elas:

- IDENTIFICAÇÃO de significados (Creswell, 2009): A metodologia qualitativa tem por objetivo identificar os significados que um grupo específico de participantes atribui a algum fenômeno ou processo. No caso da pesquisa desta tese, trata-se de explorar em profundidade os significados relacionados ao processo de ensino-aprendizagem dos métodos da Engenharia Semiótica, identificando as dificuldades envolvidas. Para explorar o material coletado com a necessária profundidade, a pesquisa qualitativa trabalha com uma amostra de tamanho reduzido (Nicolaci-da-Costa *et al.*, 2004).
- INTERPRETAÇÃO dos significados coletados (Creswell, 2009; Denzin & Lincoln, 2006): A partir do material coletado, o pesquisador qualitativo atua, ele próprio, como instrumento de pesquisa (Turato, 2003), por meio da interpretação ativa e sistemática dos dados com base na teoria que adota e na sua experiência prévia. No contexto desta tese, foram realizadas entrevistas e os depoimentos coletados foram interpretados a partir da ontologia da Engenharia Semiótica e da experiência da pesquisadora dentro da Ciência da Computação. Essa interpretação, embora não seja neutra, é rigorosa e sistematicamente conduzida a partir dos procedimentos metodológicos propostos.
- TRIANGULAÇÃO dos resultados para validação da pesquisa (Creswell, 2009; Denzin & Lincoln, 2006; Mathison, 1988): Os resultados da interpretação são contrastados e comparados com os resultados de outros métodos. Entretanto, não se busca replicabilidade e sim plausibilidade. A relação entre os resultados pode ser de três tipos: convergentes, divergentes ou contraditórios. Cabe ao pesquisador utilizar vários níveis de evidências (sobre as diversas perspectivas do problema) para construir explicações plausíveis sobre o resultado da triangulação. Neste estudo, os resultados são triangulados com outros trabalhos de IHC em geral e de Ciência da Computação para verificar aproximações e diferenças das interpretações.

Diferentemente dos métodos quantitativos com processos hipotético-dedutivos, os métodos qualitativos envolvem um intenso processo de interpretação por parte do pesquisador. Análise do material, atribuição de significados e categorização são atividades realizadas sucessiva e iterativamente, para que o pesquisador construa categorias de análise que interpretem o fenômeno com nível cada vez maior de abstração. Difere, portanto, de nossos mecanismos de interpretação cotidiana, opinativa e informal. Em vez de processos hipotético – dedutivos, está em cena o processo de **abdução**, que está presente nas três etapas da pesquisa qualitativa: identificação de significados, interpretação dos significados coletados e triangulação dos resultados, conforme definimos nesta tese.

A abdução pode ser considerada uma ferramenta científica de descoberta do conhecimento e foi analisada de forma detalhada por Peirce (1992-1998). De modo muito sucinto é possível definir abdução como um método de raciocínio lógico (também conhecido como raciocínio abduutivo ou hipotético) no qual hipóteses plausíveis e criativas são construídas para explicar um fato a partir de evidências parciais. Sem esgotar todas as possibilidades de observação (até por impossibilidade científica), as hipóteses plausíveis são elaboradas de modo precipitado, e servem como categorias, princípios, leis ou teorias para explicar o fenômeno sob estudo. Conforme já explicitado anteriormente (ver p. 73), essas hipóteses se sustentam como princípio até que uma contra-evidência seja encontrada, dando origem a novos processos abdutivos e, portanto, à auto-correção. Segundo Peirce (1992-1998), o método abduutivo de raciocínio descreve o processo contínuo de interpretação por meio do qual desvelamos os significados provenientes da observação. Este método/raciocínio é o único – em função de seus procedimentos – capaz de introduzir ideias e conhecimentos novos (Santaella, 2004). Por essa razão, é o único raciocínio possível dentro do contexto da pesquisa qualitativa que, como vimos, busca explorar fenômenos desconhecidos e imprevisíveis sobre os quais não existem (nem existirão) dados suficientes para levar a cabo um processo dedutivo.

Ainda considerando o caráter interpretativo inerente à pesquisa qualitativa, é imprescindível, como já relatado, que o pesquisador seja, ele mesmo, seu instrumento de pesquisa. Deve ter, portanto, experiência e conhecimento aprofundado do contexto de investigação de modo a poder capturar com a

profundidade necessária os significados fornecidos pelos participantes da pesquisa, interpretando-os a partir de sua própria experiência. Nesta tese, a pesquisadora que conduziu o estudo é professora da disciplina de IHC com experiência de cinco anos na área. É também membro do SERG e especialista em Engenharia Semiótica. A experiência docente e os conhecimentos aprofundados de Engenharia Semiótica da pesquisadora constituem condição indispensável para a condução desta pesquisa, posto que dá embasamento para a escuta especialista dos depoimentos coletados junto aos entrevistados, bem como para a análise crítica do diário de classe dos docentes participantes.

A pesquisa relatada aqui foi dividida em duas partes: (i) entrevistas com alunos, professores, profissionais-pesquisadores e criadores de ambos os métodos; e (ii) análise do andamento de disciplinas de IHC nas quais os métodos eram ensinados.

Na primeira parte da pesquisa foram realizadas quatorze entrevistas, sendo sete sobre o MIS e sete sobre o MAC, com todos os perfis de participantes. Estas entrevistas foram analisadas através das técnicas de análise do discurso (Seidman, 1998; Nicolaci-da-Costa *et al.* 2004) com o objetivo de identificar os significados que os participantes atribuem ao processo de ensino-aprendizagem dos métodos. Na segunda etapa, por sua vez, foi analisado o andamento de três disciplinas de IHC em três universidades brasileiras distintas. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas individuais com os professores no início e no final do semestre e também através do diário de classe registrado pelos professores das disciplinas em um fórum virtual. Tal como na primeira parte, a análise deste material foi feita com técnicas de análise do discurso. O objetivo era identificar práticas didáticas e, a partir delas, conhecer a análise crítica dos professores sobre o que tinha acontecido na sala de aula.

Os resultados obtidos em cada etapa foram integrados e então validados através da estratégia de triangulação teórica e exógena (ver p. 71-72), ou seja, a análise comparativa dos resultados da pesquisa com os resultados de trabalhos relacionados oriundos da aplicação de diferentes métodos em outras áreas do conhecimento da Ciência da Computação, ampliando o escopo para além da Engenharia Semiótica. A figura 15 ilustra a estrutura da pesquisa.

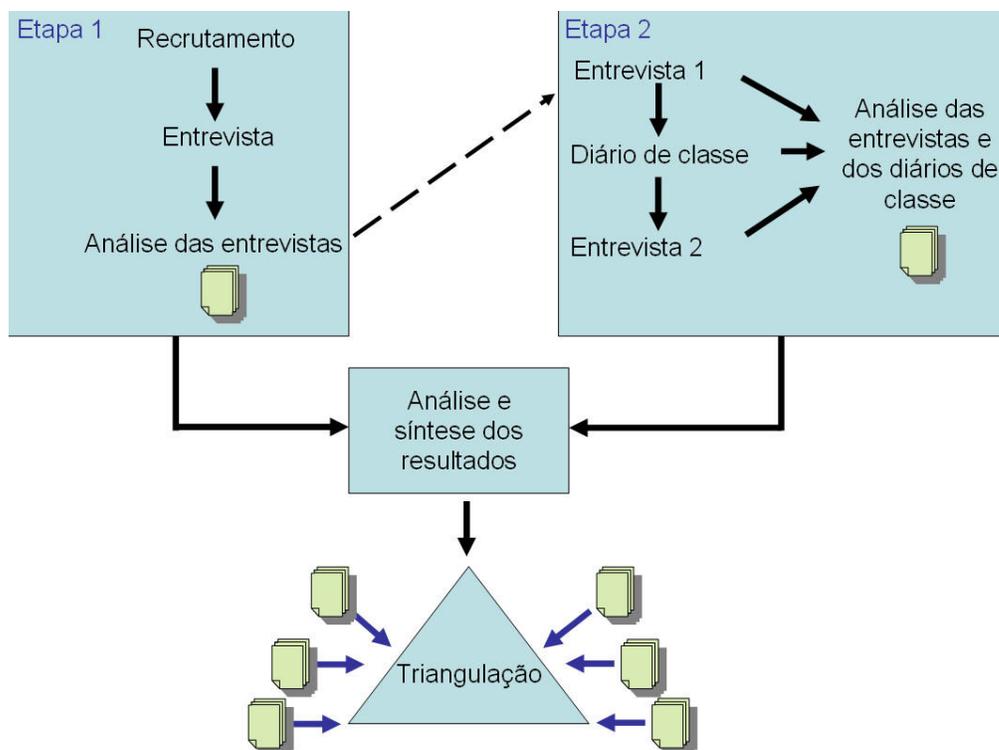


Figura 15 – Etapas da pesquisa

### 3.3.1.

#### **Etapa 1 – Entrevistas sobre a experiência de ensino-aprendizagem: a percepção dos envolvidos**

A primeira parte consistiu em um estudo qualitativo exploratório com o objetivo de compreender a experiência de ensino-aprendizagem de participantes com diferentes tipos de conhecimento dos métodos de avaliação propostos pela Engenharia Semiótica, bem como a significação que cada um atribui a estas experiências.

A técnica de amostragem proposital (Seidman, 1998) foi escolhida para o recrutamento dos participantes da pesquisa. Privilegia-se, nessa técnica, a busca de casos potencialmente ricos em informação sobre a questão de pesquisa, de modo a obter a necessária profundidade que define a metodologia qualitativa. Deste modo, a escolha desta técnica permite restringir a participação somente àqueles que já tenham tido algum tipo de experiência com os métodos em análise. Sendo assim, o processo de recrutamento dos participantes foi iniciado em janeiro de 2007 com o envio de um e-mail para a lista de discussões sobre IHC da Sociedade Brasileira de Computação, o meio de comunicação mais efetivo da

comunidade de IHC brasileira. O objetivo do e-mail era identificar quem estava trabalhando com os métodos de avaliação propostos pela Engenharia Semiótica. Entretanto, o índice de respostas foi extremamente baixo: de aproximadamente 360 assinantes da lista foram obtidas apenas 9 respostas. Os respondentes eram em sua maioria membros e ex-membros do SERG, laboratório de IHC da PUC-Rio no qual foi desenvolvida a teoria da Engenharia Semiótica e os métodos nela baseados. Os participantes externos ao SERG comunicaram grande interesse em trabalhar com os métodos embora ainda não o fizessem. Este resultado trouxe a confirmação de que o grupo de pessoas envolvidas com os métodos ainda é restrito, principalmente pelo fato destes métodos serem ainda bastante recentes. Este quadro vem sendo gradativamente modificado com um número cada vez maior de publicações e materiais divulgados (até a publicação desta tese havia dezenove publicações sobre o MAC, dez publicações sobre o MIS e uma publicação sobre ambos, citadas no início deste capítulo). Por conseguinte, o SERG foi escolhido como *locus* de recrutamento.

Para permitir uma exploração de diferentes tipos de experiências com os métodos, os participantes foram selecionados de modo a constituírem uma amostra de máxima variação (Seidman, 1998), potencializando a diversidade de um mesmo grupo. Este tipo de amostra é definido pela escolha intencional de uma ampla gama de variação de perfis com diferentes tipos de experiência e contato com a questão de estudo, no caso, com os métodos da Engenharia Semiótica. Apesar dessa variabilidade, é possível, no entanto, identificar um padrão comum e significativo. Em nosso estudo, esse padrão comum diz respeito à relação de pertencimento ao SERG e ao estudo da Engenharia Semiótica. A partir desse padrão, foram recrutados para a pesquisa alunos da graduação e da pós-graduação, professores, profissionais-pesquisadores (do SERG ou egressos) e criadores dos métodos constituindo-se assim um grupo com diversos perfis de profissionais, com diferentes níveis e tipos de experiência, mas com duas características em comum: o pertencimento ao SERG e o estudo da Engenharia Semiótica.

Os dados foram coletados através de entrevistas em profundidade com questões abertas (Seidman, 1998). Com base em roteiros previamente elaborados (ver Apêndice A), foram conduzidas quatorze entrevistas: duas entrevistas em dupla (com os criadores) e doze entrevistas individuais. Para cada método foram entrevistados dois de seus criadores, dois professores, dois alunos e dois

profissionais-pesquisadores. Os professores e alunos do MAC foram recrutados nos cursos de graduação, nos quais o método já vem sendo ensinado há alguns anos. Já os alunos do MIS foram escolhidos em cursos da pós-graduação, da segunda turma na qual o método, formulado mais recentemente que o MAC, foi ensinado. Os professores do MIS também eram do nível de pós-graduação e tinham experiência no ensino de IHC segundo a ótica da Engenharia Semiótica. Um deles começou a ensinar o MIS recentemente, enquanto o segundo já havia travado contato com o método mas ainda não tinha o incluído no programa de sua disciplina. Apesar disso, justamente pelo caráter recente da proposição do MIS, considerou-se relevante ouvir estes professores para identificar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem que eles próprios apresentaram ao travar contato com o MIS e, conseqüentemente, os desafios que vislumbram em incorporá-lo ao programa das disciplinas de IHC. Tanto os profissionais-pesquisadores do MAC quanto os do MIS foram escolhidos por serem membros atuais ou egressos do SERG e por terem boa experiência na aplicação dos métodos. As entrevistas dos criadores tinham também o objetivo de reconstruir a história dos métodos e, para tanto, foram realizadas em dupla visando estimular a discussão entre eles. As demais entrevistas foram individuais.

No caso do MAC as entrevistas tiveram duração média de 1h30min, com variações relacionadas à experiência que cada participante tinha com o método (quanto maior essa experiência, maior o tempo de entrevista). Por outro lado, as entrevistas com os alunos e com os profissionais-pesquisadores do MIS foram presenciais, com duração média de 50min cada uma. Estas entrevistas foram mais curtas porque os participantes tinham menos tempo e experiência no uso dos métodos. As entrevistas com os criadores e professores do MIS foram realizadas virtualmente, utilizando uma ferramenta de comunicação síncrona com duração média de 1h30min cada uma. A opção pelo uso do ambiente virtual deu-se pela impossibilidade de deslocamento dos entrevistados e da entrevistadora que se encontravam em cidades diferentes. A tabela 6 resume duas características das entrevistas realizadas: a quantidade de participantes envolvidos e o ambiente onde foram realizadas.

	Quantidade	Modo		Local	
		Individual	Dupla	Presencial	Virtual
Criadores MAC	2				
Profissionais_pesquisadores_MAC	2				
Alunos_MAC	2				
Professores_MAC	2				
Criadores MIS	2				
Profissionais_pesquisadores_MIS	2				
Alunos_MIS	2				
Professores_MIS	2				

Tabela 6 – Entrevistas da etapa 1

Em relação ao perfil dos oito entrevistados sobre o MAC, é importante revelar que todos possuíam experiência em IHC, ainda que variando em tempo, tipo e em profundidade, e travaram conhecimento com a Engenharia Semiótica no SERG. A tabela 7 expõe alguns detalhes do perfil desses entrevistados.

	Quantidade	Tempo de experiência em IHC (média)	Tipo de experiência em IHC
Profissionais-pesquisadores	2	1 ano e 7 meses	Aplicação do método em projetos científicos além dos exercícios por ocasião do aprendizado em aula
Alunos	2	9 meses	Exercícios em aula
Professores	2	5 anos	Docência em nível de graduação. Exercícios em aula, projetos de avaliação profissionais e científicos
Criadores	2	14 anos	Docência em nível de graduação e pós-graduação; orientação de mestrado e doutorado; coordenação de projetos de pesquisa

Tabela 7 – Perfil dos participantes do MAC

Os criadores do método apresentavam profundos conhecimentos de IHC em geral e de Engenharia Semiótica em particular e, obviamente, tinham amplo domínio e experiência do MAC.

Por outro lado, os alunos entrevistados eram graduandos da PUC-Rio que cursaram disciplinas nas quais aprenderam o MAC com professores membros do SERG, e tinham experiência restrita aos trabalhos dessas disciplinas que envolviam a aplicação do método.

Já os dois profissionais-pesquisadores entrevistados eram pós-graduandos do SERG com cerca um ano e meio de experiência em IHC, conhecimentos mais aprofundados de Engenharia Semiótica obtidos nas disciplinas e em estudos para elaboração de suas dissertações/teses, além de experiência na aplicação do MAC em projetos de pesquisa.

Os professores, por sua vez, além do conhecimento de IHC, de Engenharia Semiótica e do MAC e da experiência docente em nível de graduação, tinham experiência sólida na aplicação do método.

Todos os entrevistados sobre o MIS, assim como no caso do MAC, possuíam experiência em IHC, ainda que variando em tempo, tipo e em profundidade, e travaram conhecimento com a Engenharia Semiótica no SERG. A tabela 8 expõe alguns detalhes do perfil dos entrevistados.

	Quantidade	Tempo de experiência em IHC (média)	Tipo de experiência em IHC
Profissionais-pesquisadores	2	4 anos	Aplicação do método em projetos científicos além dos exercícios por ocasião do aprendizado em aula
Alunos	2	8 meses	Exercícios em aula
Professores	2	6 anos	Docência em nível de graduação e pós-graduação; orientação de mestrado e doutorado; coordenação de projetos de pesquisa e profissionais.
Criadores	2	13 anos	Docência em nível de graduação e pós-graduação; coordenação de projetos de pesquisa.

Tabela 8 - Perfil dos participantes do MIS

Os criadores do método apresentavam profundos conhecimentos de IHC em geral e de Engenharia Semiótica em particular. Os alunos entrevistados eram pós-graduandos da PUC-Rio e só possuíam experiência acadêmica em IHC, ou seja, tiveram contato com a área em disciplinas de graduação e pós-graduação. Um deles foi entrevistado logo após a conclusão de sua primeira disciplina dedicada à IHC. O contato com o MIS foi feito através de uma disciplina de pós-graduação ministrada por um professor do SERG.

Por outro lado, os profissionais-pesquisadores entrevistados eram um pós-graduando e um doutor do SERG, com cerca 4 anos de experiência em IHC, conhecimentos mais aprofundados de Engenharia Semiótica obtidos nas disciplinas e em estudos para elaboração de suas dissertações ou teses, além de experiência na aplicação do MIS em projetos de pesquisa.

Os professores, por sua vez, além do conhecimento de IHC e de Engenharia Semiótica tinham amplo conhecimento e prática sobre outros métodos de avaliação de IHC. Entretanto, estes professores nunca tinham aplicado o MIS e apenas um deles já havia ministrado o método em disciplina de graduação.

Após a coleta dos dados realizada durante as entrevistas com os dezesseis participantes e da transcrição de todo o material, a análise dos depoimentos foi realizada por meio de técnicas de análise do discurso. Esta análise consistiu em uma exploração sistemática da fala dos participantes em busca da identificação das principais categorias de significação. Essas categorias não estão previamente definidas pelo pesquisador; elas emergem da própria fala dos entrevistados. Ocasionalmente, uma categoria de análise pode coincidir com a própria fala do entrevistado. Porém, na maioria das vezes as categorias não são explicitamente nomeadas pelos participantes. O pesquisador, em um trabalho intenso e iterativo de interpretação e de abstração é quem vai atribuindo significado às falas dos participantes e construindo as relações entre estes significados para elaboração das categorias de análise. Este processo envolve o agrupamento de trechos de depoimentos em torno de uma categoria de significação com maior nível de abstração do que a fala original, processo repetido iterativa e exaustivamente até que o pesquisador atinja o grau de abstração desejado. A atribuição de significado e a construção das relações entre os significados, assim como em todo método científico, é fruto de um processo abdução que se caracteriza pelo rigor da interpretação guiada por embasamentos teóricos.

A análise dos dados é composta de duas partes. Primeiramente, de posse das transcrições das entrevistas foi feita uma análise intra-participantes, que consiste na identificação de categorias de análise presentes no depoimento de cada um dos entrevistados para cada tópico do roteiro de entrevistas, conforme sugerem Seidman (1998) e Nicolaci-da-Costa *et al.* (2004). A segunda parte da análise foi composta pela análise inter-participantes, na qual as categorias criadas na análise intra-participantes são comparadas em busca de recorrências entre cada perfil de entrevistados e, finalmente, entre os diferentes perfis, conforme indicada por Nicolaci-da-Costa *et al.* (2004). O resultado desta análise gerou um conjunto categorizado dos significados que os participantes atribuíam ao assunto pesquisado e serviram como guia para a interpretação da pesquisadora sobre o problema investigado.

Os resultados desta primeira etapa serviram de insumo para a elaboração da segunda parte da pesquisa. Os resultados das entrevistas permitiram identificar algumas das dificuldades presentes no processo de ensino-aprendizagem dos

métodos. A partir disto foi analisado o andamento de três disciplinas de introdução à IHC em três universidades brasileiras, segunda etapa da pesquisa.

### 3.3.2.

#### **Etapa 2 – Análise do andamento de disciplinas: a prática docente do MIS e do MAC**

A segunda parte da pesquisa consistiu em um estudo qualitativo exploratório com o objetivo de compreender a prática docente do MIS e do MAC. A técnica de recrutamento dos participantes foi a mesma da primeira etapa: técnica de amostragem proposital (Seidman, 1998) e a amostra foi construída de modo homogêneo. Primeiramente entramos em contato com seis professores de IHC que faziam parte do SERG ou eram egressos com o objetivo de selecionar três professores para participarem desta etapa da pesquisa. Dois destes professores não ministrariam a disciplina de IHC no semestre que a pesquisa seria conduzida. Um terceiro professor não respondeu aos nossos emails de contato. Sendo assim, os outros três professores, que iriam ministrar as disciplinas durante o semestre que a pesquisa seria conduzida e que também demonstraram interesse e disponibilidade, foram selecionados para esta etapa.

Entretanto, os três professores selecionados já haviam participado da primeira etapa da pesquisa, ao contrário dos outros três que não puderam participar. A participação na primeira etapa não foi necessariamente como participante no perfil de professor. A tabela 9 ilustra o perfil dos participantes da segunda etapa da pesquisa.

	Quantidade	Tempo de experiência em IHC (média)	Tipo de experiência em IHC
Professores	3	14 anos	Docência da em nível de graduação e pós-graduação; orientação de mestrado; coordenação de projetos de pesquisa

Tabela 9 - Perfil dos participantes da segunda etapa

Após a seleção dos participantes, os resultados da primeira etapa da pesquisa foram compartilhados com professores de IHC de três universidades brasileiras. A partir da leitura de um relatório com os resultados parciais da pesquisa, os professores foram entrevistados sobre (i) suas impressões sobre os resultados, (ii) suas experiências prévias com relação ao processo de ensino-aprendizagem de IHC e dos métodos em questão e (iii) suas expectativas para a

disciplina que estavam iniciando a partir das reflexões sobre os resultados da pesquisa. Todas as entrevistas foram realizadas em ambiente virtual através de um aplicativo computacional de comunicação síncrona, seguindo roteiro previamente elaborado (ver Apêndice B), com duração média de 1h20min.

Em seguida, ao longo do semestre, o acompanhamento das disciplinas também foi feito virtualmente através do diário de classe destes professores registrado no OriOn, um fórum virtual criado pelo SERG. No diário de classe os professores registravam a data da aula, o conteúdo ministrado e suas impressões (que poderiam incluir, por exemplo, informações sobre a participação dos alunos e sobre a dificuldade/facilidade do conteúdo).

No final do semestre estes professores foram novamente entrevistados virtualmente sobre suas impressões a respeito da disciplina. Nesta etapa, os roteiros de entrevista foram personalizados e mais flexíveis, uma vez que as entrevistas finais visaram tão-somente esclarecer dúvidas relativas às anotações dos diários de classe. A figura a seguir ilustra as fases desta segunda etapa da pesquisa:

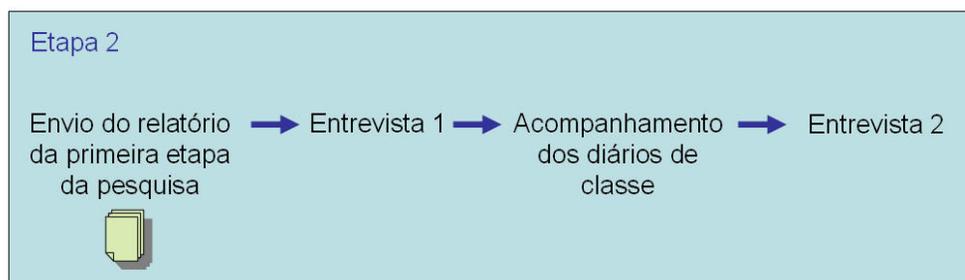


Figura 16 – Fases da etapa 2

A metodologia de entrevistas e da análise de documentos (o diário de classes) mostrou-se adequada para os objetivos da pesquisa: investigar em profundidade o contexto do processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC. Uma alternativa seria adotar uma perspectiva etnográfica (Creswell, 2009), acompanhando presencialmente o processo de ensino-aprendizagem de algumas turmas de IHC. Entretanto, esta perspectiva foi descartada, pois o objetivo da pesquisa era coletar os significados que os participantes atribuíam ao processo de ensino e a observação da dinâmica da sala de aula não forneceria os dados necessários. Um estudo etnográfico nos forneceria apenas uma visão panorâmica do processo de ensino-aprendizagem dos métodos, fragmentos empíricos sem

interpretação associada, dados superficiais uma vez que o objetivo da pesquisa era o de provocar a reflexão do professor sobre o processo de ensino-aprendizagem.

As disciplinas observadas foram ministradas em cursos de graduação por professores diferentes em três diferentes universidades brasileiras bastante renomadas. Duas delas eram instituições privadas e a terceira era uma instituição pública. Todas possuíam programas de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado bem conceituados (CAPES 4, 6 e 7). Todos os professores das disciplinas observadas atuavam nestes programas e tinham grande experiência na área de ensino e pesquisa de IHC.

As disciplinas estavam inseridas nos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Bacharelado em Informática ou Engenharia da Computação, dependendo da instituição de filiação dos professores.

Nas instituições 2 e 3 as disciplinas tinham o nome de Introdução à IHC e exigiam pré-requisitos. Na instituição 2 o aluno deveria ter cursado as disciplinas de Introdução a Ciência da Computação e Estrutura de Dados enquanto que na instituição 3 o aluno deveria ter cursado Programação de Computadores II. Na instituição 1 não havia pré-requisitos e no curso de Ciência da Computação a disciplina tinha o nome de Interação Humano-Computador e Interfaces no curso de Sistemas de Informação. Nas instituições 1 e 2 as disciplinas eram obrigatórias enquanto que na instituição 3 ela era optativa.

Todas as disciplinas eram semestrais, com carga horária de 60/h, divididas em dois encontros semanais de 2 horas/aula cada. Elas eram oferecidas em diferentes momentos dos cursos. Na instituição 1 a disciplina era oferecida no 7º semestre (num curso de 8). A partir do primeiro semestre de 2008 a disciplina passou a ser oferecida para os alunos do 6º semestre. Durante a elaboração da pesquisa na instituição 2 a disciplina era oferecida para alunos que estavam cursando o 2º semestre, mas já havia sido ofertada no primeiro e nos últimos semestres. Na instituição 3 não havia um semestre específico. A turma contava com alunos dos mais variados períodos do curso: do 2º ao 8º. Em geral, a quantidade média dos alunos nestas turmas era de 20 alunos. Entretanto, no semestre em que as disciplinas foram acompanhadas a quantidade de alunos foi de 16, 31 e 47 na instituição 1, 2 e 3 respectivamente.

Embora os três professores tenham formação em IHC através do SERG, o programa de suas disciplinas tem características próprias. Com relação ao ensino da Engenharia Semiótica e seus métodos de avaliação cada professor usou uma estratégia diferente, embora semelhante em alguns aspectos.

Nas disciplinas 1 e 2 a Engenharia Semiótica e seus métodos foram apresentados depois da apresentação da Engenharia Cognitiva e seus métodos. Por sua vez, na disciplina 3 a Engenharia Semiótica e seus métodos foram apresentados antes da Engenharia Cognitiva. A quantidade de aulas também foi diferente conforme ilustra a tabela 10.

CONTEÚDO	DISCIPLINA 1	DISCIPLINA 2	DISCIPLINA 3
ENGENHARIA SEMIÓTICA	1 aula	2 aulas	2 aulas
MIS	2 aulas	4 aulas	2 aulas
MAC	4 aulas	-----	3 aulas

Tabela 10 – Relação das disciplinas, conteúdos e quantidade de aulas

Na disciplina 1 o MIS foi apresentado em uma aula e na aula seguinte os alunos deveriam comentar sobre a leitura do artigo do MIS (de Souza *et al.*, 2006) em um ambiente virtual. Apenas uma inspeção informal foi proposta como atividade prática. Por sua vez, na disciplina 2 o MIS foi intensamente trabalhado com exercício em sala de aula e trabalho extra classe. No caso da disciplina 3, o método foi trabalhado de maneira semelhante à disciplina 1, com duas aulas sendo a primeira para apresentação do método e a segunda dedicada a um exercício em sala de aula.

O ensino do MAC foi o mais divergente. Na disciplina 1 quatro aulas foram dedicadas ao método sendo três delas dedicadas a um trabalho prático realizado em grupos. Entretanto, este trabalho não incluía a realização do perfil semiótico. O método não foi trabalhado na disciplina 2, pois de posse dos resultados da primeira etapa da pesquisa o professor desta disciplina decidiu fazer alguns cortes no conteúdo, optando por trabalhar apenas com os métodos de inspeção. E na disciplina 3, devido ao grande número de alunos, o trabalho do MAC foi adaptado. Ao invés dos alunos executarem todas as etapas do método eles apenas observaram um teste previamente planejado e fizeram a etiquetagem e interpretação da interação. Nesta disciplina foram dedicadas três aulas para este método.

Os dados coletados nesta segunda etapa foram analisados através das mesmas técnicas de análise de discurso aplicadas na primeira etapa da pesquisa. Em seguida, o material das etapas 1 e 2 foram consolidados, originando o conjunto de categorias de análise que integram os resultados finais da pesquisa.

A partir das categorias finais realizou-se a validação da pesquisa através da triangulação dos resultados da pesquisa (Mathison, 1988; Creswell & Miller, 2000; Creswell, 2009) com a análise dos resultados de trabalhos científicos que abordam o processo de ensino-aprendizagem de IHC e de outras disciplinas da área de Ciência da Computação. Pelo fato de estarmos triangulando os resultados da pesquisa com trabalhos externos à Engenharia Semiótica, podemos nomear esta triangulação final como uma triangulação exógena. Na seção 2.2.3, a triangulação exógena foi definida no contexto de avaliação de IHC como sendo aquela onde são triangulados os resultados de avaliações utilizando o mesmo método em aplicativos com modelo conceitual diferente. Doravante, nos referimos a triangulação exógena no contexto desta pesquisa. Ou seja, a triangulação com trabalhos sobre o processo de ensino-aprendizagem de outras teorias, métodos e disciplinas.

O processo de triangulação foi conduzido em busca de semelhanças nas categorias de análise. Gostaríamos de investigar quais eram as disciplinas que compartilhavam os mesmos resultados identificados em nossa pesquisa.

Desta forma, a análise dos trabalhos relacionados só aconteceu depois que os nossos resultados já tinham sido identificados, ou seja, quando as categorias de análise já estavam definidas. Somente após saber quais eram as dificuldades é que poderíamos analisar os trabalhos relacionados para investigar se eram semelhantes ou divergentes.

### **3.4. Resultados**

Nesta seção apresentamos os principais resultados da primeira e da segunda etapas da pesquisa.

Primeiramente, um conjunto de depoimentos, fornecidos espontaneamente por alguns entrevistados mais experientes, é apresentado. Embora não estejam referidos a tópicos específicos dos roteiros, nem tenham sido recorrentes em todo

o grupo de entrevistados, esses depoimentos fornecem informações importantes acerca do contexto contemporâneo do mercado de trabalho e do ensino de Computação que ajudam a definir o pano de fundo sobre o qual, em seguida, são expostos os desafios e dificuldades inerentes ao processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC.

De modo sucinto, em relação às dificuldades de alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem dos métodos sob exame, é possível destacar três categorias centrais de análise: dificuldades de ordem prática, dificuldades de desenvolvimento de três capacidades as quais foram identificadas como necessárias ao aprendizado dos métodos, e iniciativas docentes para minimização das dificuldades no ensino-aprendizagem dos métodos.

Estas categorias foram definidas através de um intenso processo de interpretação por parte da pesquisadora. Conforme explicamos na seção anterior a análise das entrevistas gerou primeiramente categorias individuais e de baixo nível de abstração (ou seja, bem próximas ao discurso do entrevistado). Em seguida, as categorias individuais foram novamente analisadas pela pesquisadora por grupos de participantes, buscando identificar categorias recorrentes entre os participantes e os grupos. A cada iteração de análise as categorias eram revisitadas e revisadas em busca de um nível cada vez maior de abstração.

Ao nos referirmos às dificuldades de ordem prática estamos agrupando algumas categorias de significação relacionadas à falta de material didático sobre o MIS e o MAC, falta de exemplos de aplicação destes métodos, à limitação de tempo imposta pelos currículos dos cursos de Ciência da Computação e ao grande volume de conteúdo que há para ser trabalhado em uma disciplina de IHC. Também consideramos turmas grandes como uma dificuldade prática no processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC, assim como o isolamento dos professores, frequentemente representantes únicos nos Departamentos de Informática de suas instituições.

Estes fatos são considerados de ordem prática porque interpretamos que não estão diretamente relacionados com os conceitos que concebem a teoria e seus métodos. Além disto, acreditamos que possam ser mitigados com estratégias e soluções práticas. Por exemplo, a falta de material didático pode ser solucionada com a produção de material didático, assim como a falta de exemplos de

aplicação. Entretanto, estas soluções práticas não são necessariamente de curto prazo.

Por capacidades necessárias ao aprendizado dos métodos nos referimos à capacidade de interpretação sistemática, abstração e de visão global, as quais definimos e ilustramos brevemente a seguir. Através do processo de análise do material gerado durante a pesquisa: entrevistas, diários de classe e material didático, a pesquisadora identificou estas três capacidades como categorias de análise que melhor expressavam e articulavam os problemas e conflitos concretos relatados e exemplificados nos depoimentos dos participantes. A partir desta identificação buscamos então definições mais precisas para cada uma destas capacidades. A definição precisa e contextualizada das capacidades é necessária para melhor compreensão dos resultados, pois muitas vezes estas capacidades encontravam-se implícitas nas falas dos participantes. Outras vezes os participantes as denominavam de forma ambígua, ou seja, usavam o termo “interpretação” tanto para a própria capacidade de interpretação quanto para o que estamos interpretando como capacidade de abstração.

Seguindo a perspectiva semiótica peirciana (Peirce, 1992, 1998), onde a teoria e os métodos estão inseridos, **interpretação** é simplesmente o processo de associação de significado(s) aos signos (de Souza, 2005). No caso do processo de interpretação inerente ao MIS e ao MAC, trata-se da interpretação dos signos da interface ou dos signos gerados pela interação de usuários, de modo a convergir para uma interpretação acerca da comunicabilidade do artefato em exame. Como se trata de uma discussão metodológica, esta interpretação deve ser **sistemática**. Ou seja, não se refere a uma interpretação livre, elaborada a partir de quaisquer categorias de análise, e sim a uma interpretação orientada por categorias específicas. No caso dos processos interpretativos que integram o MIS e o MAC, a ontologia da Engenharia Semiótica e os passos dos métodos apóiam e sistematizam a interpretação do avaliador. Isto quer dizer que a interpretação de um signo identificado em algum dos passos dos métodos deve estar relacionada a pelo menos uma das categorias da ontologia da teoria.

Um exemplo do uso da interpretação sistemática é a interpretação da interação de um usuário que deve ser orientada pelas rupturas e etiquetas definidas pelo MAC e não, por exemplo, por princípios de usabilidade ou por impressões oriundas da observação livre do avaliador.

Para o conceito de **abstração** adotaremos a análise feita por Kramer (2007) sobre as definições presentes no dicionário Webster's (1966) destacando dois aspectos da abstração:

“The first emphasizes the process of removing detail to simplify and focus attention based on the definitions:

- The act of withdrawing or removing something, and;
- The act or process of leaving out of consideration one or more properties of a complex object so as to attend to others.

The second emphasizes the process of generalization to identify the common core or essence based on the definitions:

- The process of formulating general concepts by abstracting common properties of instances, and;
- A general concept formed by extracting common features from specific examples.” (Kramer, 2007, p. 2) <sup>44</sup>

O processo de abstração consiste, portanto, em remover detalhes de um determinado significado para criar generalizações, ou seja, identificar as relações entre os significados. O processo de abstração ocorre em várias etapas do MIS e do MAC. Por exemplo, nas primeiras etapas do MIS o avaliador deve primeiro atribuir um significado para os signos da interface, ou seja, para cada signo deve atribuir a ele o significado de signo metalinguístico, estático ou dinâmico. Em seguida, para cada conjunto de signo o avaliador deve abstrair dos detalhes individuais de cada signo para criar uma generalização que instancie o esquema geral da mensagem de metacomunicação. No caso do MAC, um dos processos de abstração ocorre na fase de interpretação. O avaliador deve analisar o resultado da etiquetagem de forma a criar as relações entre as etiquetas. Deve verificar, por exemplo, se há relações de consequência, ou seja, se uma determinada ruptura é consequência de uma ruptura, ou um conjunto de ruptura, anterior(es). Em seguida, deve relacionar o significado destes padrões com problemas de interação.

Para a capacidade de **visão global** usaremos a definição elaborada por (Aronson *et al.*, 2007) para o contexto da saúde, aplicando-a ao domínio computacional. No contexto em questão, Aronson define que:

---

<sup>44</sup> Tradução da autora: “O primeiro enfatiza o processo de remover detalhes para simplificar e focar a atenção baseado nas definições: o ato de retirar ou remover alguma coisa, e; o ato ou processo de não considerar uma ou mais propriedades de um complexo objeto para atentar para outros. O segundo enfatiza o processo de generalização para identificar o cerne ou a essência comum baseado nas definições: o processo de formular conceitos gerais através da abstração de propriedades comuns das instâncias, e; um conceito geral formado a partir da extração de características comuns de exemplos específicos.”

“a broad view of health incorporates an understanding of the significant role of social determinants in the health and health-related lifestyles and behaviors of populations.” (op. cit., p.2)<sup>45</sup>

Trazendo a definição para o domínio computacional temos que a visão global em computação incorpora uma compreensão sobre o papel de determinantes técnico-científicos na área de Ciência da Computação e Tecnologia e sobre os estilos de vida e comportamentos psicossociais de construtores e usuários de artefatos computacionais.

No caso dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica a capacidade de visão global é necessária principalmente nas etapas finais dos métodos. No caso do MIS, por exemplo, o avaliador deve buscar compreender, através da atribuição de significados (instâncias do esquema geral da mensagem de metacomunicação a partir das três classes de signos) e da identificação da relação destes significados (resultado da comparação entre as três instâncias), qual é o significado das relações entre as mensagens de metacomunicação no contexto de interação sendo avaliado. Esta compreensão leva a caracterização da qualidade de comunicação em um contexto mais amplo do sistema em avaliação.

De modo análogo, no MAC a capacidade de visão global se faz necessária na elaboração do perfil semiótico. O avaliador deve buscar a compreensão das relações entre as etiquetas e os problemas de interação que elas geram dentro do contexto da avaliação.

A análise do discurso feita nas entrevistas dos participantes fez emergir as três capacidades necessárias para o aprendizado dos métodos. Em seguida, em um contínuo processo de interpretação, buscamos definições que pudessem esclarecer de modo mais preciso o significado de cada uma delas no contexto desta pesquisa, isto é, definições que refletissem – em um maior nível de abstração – o conjunto de significados coletados nos depoimentos e reunidos em torno de uma mesma categoria (ou capacidade). A partir das definições, através de um ciclo iterativo e abdução de análise do material compreendemos, a partir de uma análise *articulada* dos depoimentos referentes a cada categoria que há uma relação de precedência entre as três capacidades necessárias. Com base na análise global dos depoimentos, percebemos que a interpretação sistemática é a base para a abstração

---

45 Tradução da autora: “Uma visão global da saúde incorpora uma compreensão do papel significativo dos determinantes sociais na saúde e os estilos de vida e comportamentos da

que, por sua vez, fornece condições para a construção da visão global. Na fase de interpretação se estabelece o significado, as generalizações da fase de abstração estabelecem as relações entre os significados e na visão global são estabelecidas as funções entre as generalizações. A figura 17 ilustra a relação de precedência das três capacidades.

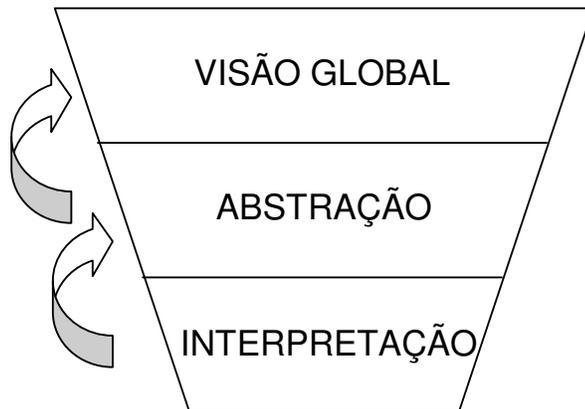


Figura 17 – Relação de precedência das três capacidades necessárias para o aprendizado dos métodos

A terceira categoria de análise se refere às iniciativas docentes diante das dificuldades do processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC. Entre as iniciativas didáticas destacamos o uso intenso de exemplos, atividades práticas com acompanhamento individual ou em pequenos grupos e o corte consciente e planejado de conteúdo com o objetivo de trabalhar os métodos em maior profundidade buscando desenvolver uma melhor compreensão por parte dos alunos.

Uma vez definidas as principais categorias de análise dos dados, passamos à apresentação dos resultados propriamente ditos, inicialmente descrevendo, a partir da ótica de alguns entrevistados, o contexto no qual os métodos são ensinados para, em seguida, analisar as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem.

Para tornar a apresentação dos resultados mais clara ao leitor usaremos um código próprio para identificar os depoimentos dos participantes. A<número>\_<método> será usado para identificar os alunos, por exemplo, A1\_MAC indicará as falas do aluno 1 que foi entrevistado sobre o MAC. Analogamente, os professores serão identificados por P<número>\_<método>, os criadores por C<número>\_<método> e os profissionais-pesquisadores por

PP<número>\_<método>. Os participantes da segunda etapa da pesquisa serão identificados por PD<número>, sendo PD as siglas para “professor da disciplina”.

### 3.4.1.

#### Contexto onde os resultados estão inseridos

Alguns participantes da pesquisa deram depoimentos sobre o mercado de trabalho de informática e o ensino de Ciência da Computação e IHC. Estes relatos ajudam a traçar o contexto no qual o processo de ensino-aprendizagem ocorre. É importante lembrar que estes depoimentos são pouco recorrentes. São, entretanto, apresentados aqui porque julgamos que podem auxiliar o leitor a compreender o pano de fundo onde o objeto de estudo está inserido.

Sobre o mercado de trabalho um dos criadores do MAC comenta:

*“A gente está vivendo num contexto de mercado, em que as pessoas trabalham para o ontem. Todo mundo trabalha para ontem e só pensa em ontem. (...) Então, talvez, um inimigo para aplicação prática desse método [o MAC] seja a lógica do mercado, porque a lógica do mercado é a lógica de ontem. Entretanto essa teoria [a Engenharia Semiótica] é uma teoria do amanhã.” – C1\_MAC*

O entrevistado expõe um contraste. Por um lado, a lógica de mercado tende a incentivar a busca de soluções rápidas. Na ‘lógica do ontem’, a pressão do tempo valoriza o reuso de soluções de design e a aplicação de métodos que fornecem soluções pré-definidas para avaliação e redesign. Consequentemente, há pouco espaço e tempo para a reflexão crítica, para a análise e para a inovação. Por outro lado, a Engenharia Semiótica é uma teoria reflexiva cujos métodos valorizam a exploração de situações inéditas do uso da tecnologia (no amanhã) por meio da interpretação única, da crítica e da análise em profundidade. Nessa perspectiva ‘do amanhã’, se contrapõem a lógica do mercado – baseada na previsão, na exatidão e na repetição – e a lógica da Engenharia Semiótica - com base na análise qualitativa, na interpretação e na inovação. Este mesmo criador do MAC, conclui seu raciocínio, exposto no depoimento acima, enfatizando:

*“Então eu acho que a maior dificuldade que existe em ensinar esse método é fazer as pessoas, de repente, darem esse pulo qualitativo e passarem para uma outra coisa. Eu estou trabalhando com aquilo que nunca se repete e não com aquilo que sempre se repete. (...) Então a dificuldade é os nossos alunos ficarem*

*confortáveis em estarem vendo cada vez mais coisas que eles nunca viram antes.”*

– C1\_MAC

Outro criador do MAC avança na linha de raciocínio a respeito da perspectiva inovadora da Engenharia Semiótica, lembrando que a falta de previsibilidade e a busca pelo novo são características presentes também em outras áreas do conhecimento, em particular as áreas das Ciências Humanas. A especificidade do contexto da Ciência da Computação relaciona-se, no entanto, à necessidade de lidar com um objeto de estudo que apresenta tanto características de previsibilidade e exatidão, quanto de imprevisibilidade e de criatividade. Segundo o entrevistado, no entanto, há uma ênfase, ao longo da formação, na perspectiva exata e previsível em detrimento da perspectiva qualitativa:

*“E isso [a perspectiva qualitativa], quer dizer, não é específico de Engenharia Semiótica. O pessoal de Humanas lida com isto muito melhor. Eles entendem este problema de: “eu quero um número”. (...) Porque os nossos alunos, aí talvez entre em um problema de formação, eles já entram e se deparam com cálculo, física e não sei o quê. E IHC, se é que eles têm IHC, ou talvez engenharia de software, são as únicas disciplinas que o cara ainda não cursou que não têm uma resposta exata.”* – C2\_MAC

A exigência da atividade de reflexão e o tempo que esta exige também são aspectos contextuais destacados por outros professores entrevistados. Um dos professores da segunda parte da pesquisa comenta, por exemplo, sobre o ritmo de resposta imposto pela sociedade atual. Neste cenário, a reflexão parece uma perda de tempo e conseqüentemente o aluno não valoriza o pensar.

*“Acho também que eles estão acostumados (independente de serem de computação ou não - acho que é independente de área hoje em dia) com fórmulas e receitas prontas a seguir e fica mais difícil parar para pensar. Acho que é problema de formação básica e não de área... Mas aí é outra discussão... (digo isto porque também ministro aulas, não de IHC, para outros cursos, e é igual)”* –

PD1

Um dos criadores do MIS aponta outro reflexo da lógica do mercado e da realidade do ensino e prática de informática:

*“Falta eles virem melhor preparados.”* – C2\_MIS

Na verdade, como destaca esse entrevistado, a falta de preparação para a reflexão e a crítica é um problema até mesmo anterior ao ensino de informática e a

lógica do mercado de trabalho. Pela atual dinâmica de seleção para um curso universitário, a formação pré-universitária não estimula a reflexão e a curiosidade. Ao contrário, treina o aluno a decorar fórmulas e a dar respostas rápidas, sem oferecer oportunidades para questionamentos.

Um dos professores do MAC comenta sobre a postura dos alunos diante da exposição dos conceitos da Engenharia Semiótica:

*“Professor, isso é totalmente diferente do que eu já vi na outra disciplina.”*

– P1\_MAC

Por ser algo diferente, os alunos têm dificuldade em conciliar a perspectiva da exatidão e da previsibilidade com a imprevisibilidade, pois carregam do mercado de trabalho e do ensino e prática da informática que não é possível duas perspectivas diferentes serem válidas. Para determinados contextos, a perspectiva quantitativa é bastante adequada para a área de Computação. Porém, quando os elementos sociais e humanos estão em destaque, nem sempre a perspectiva quantitativa é capaz de lidar com todas as variáveis envolvidas. Desta forma, a área de Ciência da Computação precisa trabalhar com ambas. Mas os alunos têm dificuldades em lidar com estas duas perspectivas ao mesmo tempo.

É importante ressaltar, no entanto, que as dificuldades não são exclusivas dos alunos. Professores, que também já foram alunos de Ciência da Computação, carregam para a sua prática didática as dificuldades oriundas de sua formação. Os depoimentos de um dos professores do MAC e um dos criadores do MIS apontam algumas das dificuldades dos professores:

*“Você está acostumado de um jeito dentro da computação e isso aqui é um outro ponto de vista. E além disso, aprender as etapas desse ponto de vista diferente do primeiro problema, acho muito difícil.”* – P1\_MAC

*“Na verdade, não sei como ensinar os alunos a interpretarem os dados brutos. Isso é muito difícil. Mas é uma dificuldade onde eu faço o mea culpa também, porque nós de Computação não somos treinados para isto.”* – C2\_MIS

O problema da formação em Ciência da Computação impacta, portanto, o ensino dos métodos da Engenharia Semiótica e da própria teoria. Os professores não foram formados para trabalhar com a abordagem metodológica qualitativa. Mesmo assim, estão à frente de uma sala de aula com a tarefa de transmitir estes conceitos aos alunos. Embora os participantes desta pesquisa tenham cursado uma pós-graduação, em nível de mestrado ou doutorado, com enfoque em IHC e

Engenharia Semiótica, percebe-se que esta formação não é suficiente para deixá-los confortáveis em trabalhar com uma metodologia nova. A perspectiva apreendida em nível da graduação é ainda mais forte.

Um dos professores que participaram da segunda etapa da pesquisa também comenta sobre a relação dos professores:

*“Não sei se concordo que é difícil para eles [alunos] entenderem algumas coisas por serem de “computação” e estarem acostumados a pensar mais “algoritmicamente”... Às vezes estas disciplinas (não a minha) são em começo de curso e eles ainda não estão “computeiros” o suficiente para só pensar desta forma. Acho que boa parte dos problemas é por falta de preparo do professor em introduzir certos conceitos.” – PD1*

Segundo este participante, as dificuldades do professor, que na grande maioria dos casos tem formação em Ciência da Computação, são repassadas para os alunos. Desta forma, embora as dificuldades não sejam, ainda, dos alunos, o problema da formação em informática permanece.

A figura 18 ilustra de forma resumida as características da Engenharia Semiótica e as dificuldades do contexto (representadas pelas imagens das bombas) onde a teoria e os métodos são praticados e ensinados. Professores e alunos devem praticar, ensinar e aprender a teoria e seus métodos contornando, e se possível, mitigando, estas dificuldades.

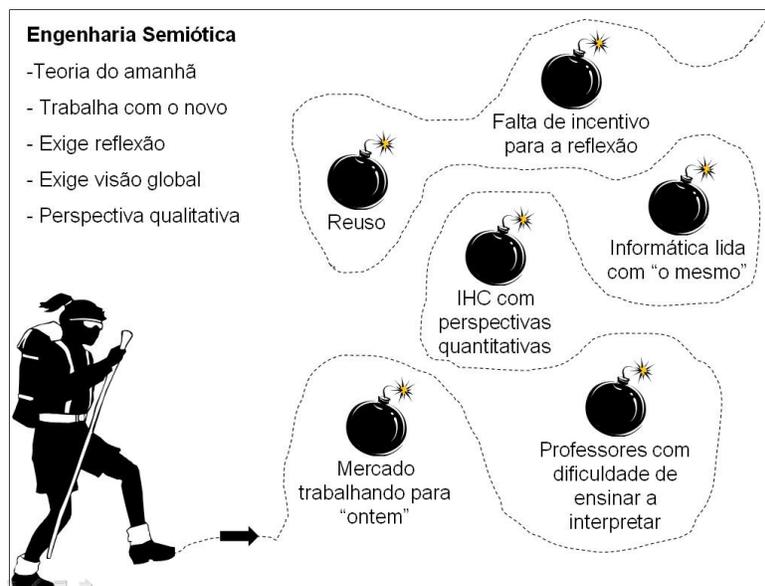


Figura 18 – Dificuldades de contexto

### 3.4.2. Dificuldades práticas

Além das dificuldades impostas pelo contexto onde a Engenharia Semiótica e seus métodos são apresentados, há também uma dificuldade imposta pela própria teoria. Os principais materiais (livros e artigos) que divulgam a teoria e os métodos têm uma abordagem fortemente científica, como relata um dos criadores do MAC.

*“A nossa intenção inicial é uma intenção científica. (...) o livro é científico ou é didático? Na realidade é científico. É fortemente científico, mas como é um livro, é um científico em que você está discutindo todos os porquês de você estar fazendo aquilo ali.”* – C1\_MAC

Uma vez que a teoria e os métodos são levados para a sala de aula, é necessário providenciar materiais que satisfaçam as necessidades didáticas.

Além do tipo de material disponível, a relação entre a quantidade de conteúdo a ser ministrado e a carga horária das disciplinas de IHC é um problema prático recorrentemente destacado. Geralmente, os cursos da área de Informática possuem apenas uma disciplina de IHC em seu currículo com carga horária média de 60hs, distribuídas em um semestre, no caso de cursos com disciplinas semestrais, ou em um ano, no caso de cursos com disciplinas anuais. Acrescenta-se a isto a recomendação do currículo de referência da SBC (SBC, 2005) para que o enfoque de uma disciplina de IHC seja abrangente. Sobre isto, um dos professores do MAC comenta:

*“Eu quero falar de conhecimentos básicos de IHC, mais avaliação, mais projeto... é muita coisa para apresentar teoria e mais prática em um semestre.”* – P1\_MAC

Nos depoimentos a seguir, dos três professores participantes da segunda etapa da pesquisa, temos uma noção da quantidade e diversidade do conteúdo ministrado em uma disciplina de 60h.

*“Introdução a IHC; Fundamentos teóricos; Avaliação de IHC; Modelagem em IHC; Projeto de interação com usuário (somente em CC); Tendências em IHC (somente em CC).”* – PD1

*“Parte introdutória (conceitos); Uma Parte de avaliação (somente inspeção em 2008.1); Parte de projeto/prototipação.”* – PD2

*“Conceitos básicos, Engenharia Semiótica, Avaliação MIS e MAC, Engenharia Cognitiva, Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo, Modelagem - Tarefa, Interação e Help, Teste Usabilidade (rapidamente no fim - pois não era parte do trabalho).” – PD3*

No depoimento de um dos alunos do MAC identificamos a confusão gerada no cenário de grande e divergente quantidade de conteúdo sobre IHC sendo ministrado em um curto período de tempo.

*“Comunicabilidade? Hum... não sei acho que confunde um pouco com a avaliação heurística. Acho que confunde um pouco e acaba tendo a mesma finalidade, são métodos parecidos e a finalidade é a mesma, né? Facilitar, aprimorar esta linguagem de comunicação. Esta parte que a gente viu não deu para consolidar muito. Pode confundir porque eu não uso isto profissionalmente. Este estudo não me exigiu muita coisa, teve que fazer um trabalhinho, que é simples, teoricamente, mas isto é fato, ele é simples e a prova também, então não pude me aprofundar muito nestas matérias.” – A2\_MAC*

Entretanto, diferentemente da disciplina que o aluno do MAC cursou, quando há um trabalho mais intenso de prática dos métodos, como aconteceu na disciplina do aluno do MIS cujo depoimento apresentamos a seguir, alguns alunos compreendem esta mudança drástica na maneira de enxergar IHC.

*“Então quando a gente está aplicando a Engenharia Semiótica para desenvolver um pequeno pedaço... A conclusão que a gente tem é que vai mudar da água para o vinho completamente.” – A1\_MIS*

Alunos e professores concordam que a prática é imprescindível para uma melhor compreensão dos métodos como demonstram os depoimentos a seguir:

*“Porque eu achei uma tarefa bem complicada. Acredito que quando você vai fazendo, que você pega a experiência de ir etiquetando vai se tornando mais claro para você etiquetar. Mas a primeira vez é realmente uma tarefa bem complicada.” - A1\_MAC*

*“Acaba que com a experiência do avaliador tu consegues perceber onde está o detalhe que vai diferenciar uma da outra.” – A2\_MAC*

*“Acho que só muito exercício mesmo. Tem muita coisa que eu não enxergo. Eu me lembro que tem umas coisas que depois que a professora falava pareciam tão óbvias, “Puxa, como é que eu não percebi isso!”” – A2\_MIS*

*“Se você não praticar, não fizer várias vezes [o perfil semiótico], não adianta. Só aprende pela experiência, não só lendo ou vendo alguém fazer.” – P1\_MAC*

É possível notar nos relatos anteriores que a prática, além de fazer com que o avaliador compreenda melhor os métodos de avaliação, também o faz enxergar todo o fenômeno de IHC, fazendo com que ele consiga perceber e analisar a interação de maneira mais completa. Esta visão é compartilhada por um dos profissionais-pesquisadores do MAC:

*“Então eu acho que o fato de você fazer mais avaliações vai te dando essa experiência do que é bom o que não é...” – PP2\_MAC*

Embora os participantes sejam unânimes sobre o valor da prática para o processo de ensino-aprendizagem dos métodos, a questão do tempo levantada no início desta seção deve ser levada em consideração. O depoimento de um dos professores do MAC reforça o problema da relação conteúdo *versus* tempo.

*“Acho que avaliação de comunicabilidade é experiência. Eles tinham que ter mais tempo pra fazer. Eu acho que é um método que demanda tempo, demanda experiência. Não é um método assim... que você consegue chegar a um resultado com pouco contato. Com uma carga horária dessa não tem como você ensinar e especular todos os problemas possíveis ou então você focar em muitas coisas e fazer com que as pessoas entendam aquilo e consigam observar aquele ponto. Seria muito difícil ensinar assim, então a gente tenta fazer uma coisa rápida que eu acho que fica meio deficiente.” – P2\_MAC*

Segundo este professor, para conseguir cumprir todo o currículo da disciplina, os conceitos e métodos são trabalhados com muita rapidez e de maneira superficial. Consequentemente, um dos resultados é a confusão de conceitos, conforme o depoimento de um dos alunos do MAC mencionado anteriormente.

Além da restrição de tempo e do vasto currículo de IHC os professores também enfrentam a situação de salas de aula com uma grande quantidade de alunos. A perspectiva qualitativa requer um acompanhamento mais personalizado e uma sala de aula com muitos alunos prejudica a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, como revela um dos professores do MAC:

*“O professor tem trinta alunos para ensinar a interpretar... Isto é muito inviável. Outra coisa que a gente vai... não sei como isso é feito em informática*

*de uma forma geral, mas... ensinar um cara a pensar e interpretar numa turma de trinta alunos em um semestre... isto é (risos) eu tenho que ser He-Man, sabe?” – P1\_MAC*

Um dos criadores do MIS já havia comentado sobre a dificuldade do professor em ensinar o aluno a interpretar. O professor do MAC acrescenta a esta dificuldade o fato da restrição do tempo e da grande quantidade de alunos em sala de aula. Um grande número de alunos inviabiliza um acompanhamento individualizado.

Um dos professores participantes da segunda etapa da pesquisa também comenta sobre a sua experiência com turmas grandes (no semestre observado a turma tinha 47 alunos).

*“Acho que a principal dificuldade, como falei, é o tamanho da turma e o impacto no feedback para os alunos. Como disse, este é um ponto difícil todo semestre, em IHC as coisas são demoradas e difíceis de corrigir.” – PD3*

O problema que este professor aponta é a dificuldade em avaliar os trabalhos dos alunos e dar um retorno em tempo hábil para que eles possam esclarecer suas dúvidas. Ao comentar sobre o tempo e a dificuldade envolvidos na correção dos trabalhos, ela levanta novamente a questão de que em IHC nem sempre é possível trabalhar com uma resposta única e exata. Conforme comentava o professor do MAC sobre este mesmo assunto, é necessário que o professor compreenda qual foi o caminho interpretativo que levou o aluno a dar determinado parecer para uma avaliação. A análise deste caminho interpretativo não é trivial e exige um tempo que o atual contexto do processo de ensino-aprendizagem em IHC não tem condições de oferecer.

Outra dificuldade prática que os professores enfrentam, decorrente do fato da teoria e seus métodos não terem sido divulgados com fins didáticos, conforme apresentamos no início desta seção, é a falta de exemplos de aplicação dos métodos. Os depoimentos a seguir demonstram esta necessidade:

*“É uma coisa que meus alunos sempre reclamam: ‘Professor, me mostra um exemplo, exemplo disso, exemplo daquilo’...” – P1\_MAC*

*“Falta eu mostrar pra eles um conjunto maior de exemplo de análises feitas.”- C2\_MIS*

*“Mas, para ensino do método, acho que algo mais direto talvez ajude numa primeira abordagem ... um material com ilustrações e exemplos de aplicação.*

*Como eu disse antes, acho que é necessário mais material de apoio.” – P2\_MIS*

*“Uma das coisas que comentaram no teu trabalho (nas entrevistas) e que eu concordo (já te falei isto em relação ao MIS) é que não temos material para disponibilizar aos alunos mostrando, realmente um relatório final de aplicação do método, por exemplo. (...) Acho que se tivéssemos “vários” relatórios... um banco de exemplos seria fantástico.” – PD1*

*“Isso me leva a outro ponto: a falta de um material de apoio ao ensino. Temos poucos exemplos completos de uma avaliação que alguém possa ver e entender. Isso é útil sempre, não apenas para o caso de IHC e Engenharia Semiótica, mas acho que neste caso é ainda mais importante já que é uma mudança de paradigma.” – PD3*

Embora os participantes sejam unânimes quanto a importância do uso de exemplos no processo de ensino-aprendizagem dos métodos e também da falta deste tipo de material, um dos professores do MIS alerta sobre o uso de exemplos:

*“Depois que eu dou o exemplo eles seguem tão à risca os exemplos que não sei se conseguiriam fazer de novo de forma independente, apenas seguindo o método de novo.” – P1\_MIS*

Este alerta nos mostra que o uso de exemplos deve ser feito com muito cuidado. E, dado que atualmente há uma carência de exemplos da aplicação dos métodos, é importante que estes exemplos sejam elaborados de forma a estimular a reflexão por parte dos alunos e não uma mera repetição de resultados.

Além de todos os problemas levantados outro professor participante da segunda etapa da pesquisa coloca a questão do isolamento do professor de IHC como mais um agravante no processo de ensino-aprendizagem. Em geral há apenas um professor de IHC nas instituições, o que dificulta a troca de experiência:

*“Uma das dificuldades que eu tenho e que acredito a maioria dos professores de IHC tenham é ser uma disciplina, um único professor na Faculdade, e ninguém para discutir estas questões.” – PD1*

Embora haja a possibilidade da comunicação virtual entre os professores, esta prática ainda não existe. Uma alternativa seria os professores buscarem auxílio nos documentos disponíveis na web. Entretanto, poderão se deparar com conteúdo desatualizado como é o caso do currículo de referência da SBC (SBC, 2005). Até a conclusão deste texto a disciplina de IHC não contempla todos os

conteúdos da área e sugere que o enfoque seja abrangente.

Complementando, outro professor participante da segunda etapa da pesquisa também aponta para a necessidade do professor ser auxiliado na condução da disciplina:

*“Gostaria de ter um estagiário docente, mas acho que não terei dada a alta demanda. E entre ter ajuda em algoritmos e estruturas de dados II e IHC, prefiro em AEDES II<sup>46</sup>.”* – PD3

Embora haja a necessidade de auxílio, as instituições não têm condições de dedicar um estagiário para cada disciplina. Desta forma, o professor escolhe um auxiliar para outra disciplina que a seu ver requer ainda mais ajuda.

A figura 19 ilustra as dificuldades práticas envolvidas no ensino-aprendizagem dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica. O contexto do processo de aprendizagem tanto do MIS quanto do MAC possui exigências e dificuldades. As exigências são: tempo e muita prática com acompanhamento personalizado dos aprendizes. As dificuldades são do próprio contexto (representadas pelas imagens de bombas e detalhadas na figura 18) e também de ordem prática, representadas na figura 19 pelas imagens de falta de exemplos, falta de material didático, isolamento do professor, muito conteúdo, turmas grandes e pouco tempo. Os métodos estão representados na figura pelas imagens no canto superior esquerdo, onde o MIS, por focar a avaliação na emissão da metamensagem do designer, é representado pela imagem com o balão de fala e a mão em formato de telefone. O MAC, por sua vez, por focar a avaliação na recepção da metamensagem do designer, é representado pela imagem com a mão na altura da orelha, em posição de privilégio à escuta.

---

<sup>46</sup> Algoritmos e Estrutura de Dados II.

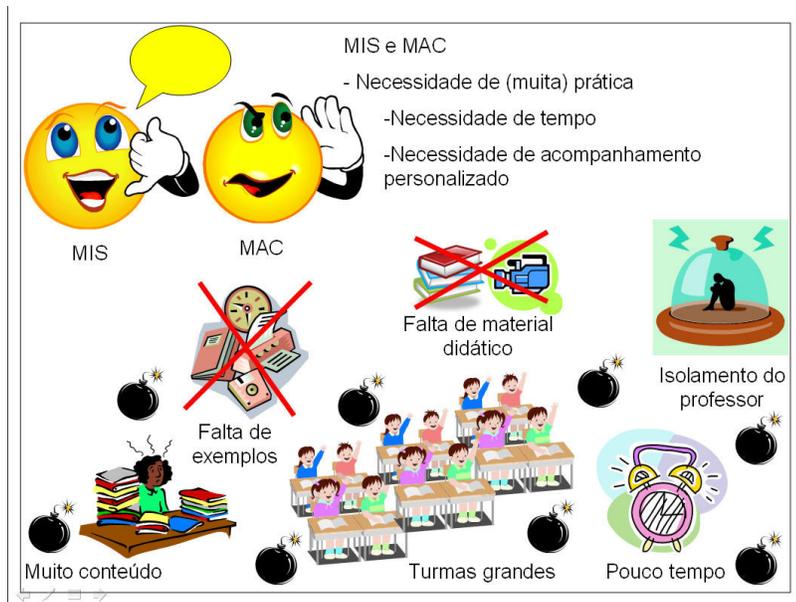


Figura 19 – Dificuldades práticas

### 3.4.3. Dificuldades relacionadas à Interpretação, abstração e visão global

Além das dificuldades impostas pelo contexto do processo de ensino-aprendizagem dos métodos e das dificuldades práticas, os resultados da pesquisa indicam que professores e alunos vêm apresentando dificuldades no desenvolvimento de capacidades indispensáveis ao sucesso do processo de ensino-aprendizado dos métodos. Com base nos depoimentos coletados, foi possível identificar que as capacidades de interpretar, abstrair e de elaborar uma visão global dos passos metodológicos e de seus resultados devem ser desenvolvidas e aprimoradas ao longo do processo de ensino-aprendizagem dos métodos. A título de panorama, seguem três depoimentos, cada um relacionado a uma das capacidades identificadas na pesquisa;

**Interpretação sistemática:** “A maior dificuldade de ensinar o MIS é fazer os alunos entenderem o que é e como fazer uma 'interpretação metódica' de uma interface. Não conseguem conduzir um processo de interpretação que eles mesmos achem legítimo (e então não surpreende que não seja, na maioria das vezes). (...) o problema 'básico' é este - não saberem fazer interpretações metódicas.” – C1\_MIS

**Abstração:** “Eu me lembro de ter encontrado vários problemas... mas não consegui abstraí-los em classes de problemas.” – C2\_MIS

**Visão Global:** “*Eu acho que a maior dificuldade de reconstrução da metamsagem é que as pessoas têm muita dificuldade de atingir a visão de conjunto. Muita dificuldade.*” – C1\_MAC

Os exemplos acima revelam a importância dessas capacidades, segundo a ótica de alguns participantes. No entanto, uma análise segmentada das dificuldades encontradas em função da falta dessas capacidades em cada uma das fases dos dois métodos dá maior visibilidade à gravidade dos problemas encontrados ao processo de ensino-aprendizagem do MIS e do MAC atualmente.

As figuras 20 e 21 ilustram a quantidade de depoimentos que descrevem a relação entre cada etapa dos métodos e as capacidades necessárias para a sua adequada execução.

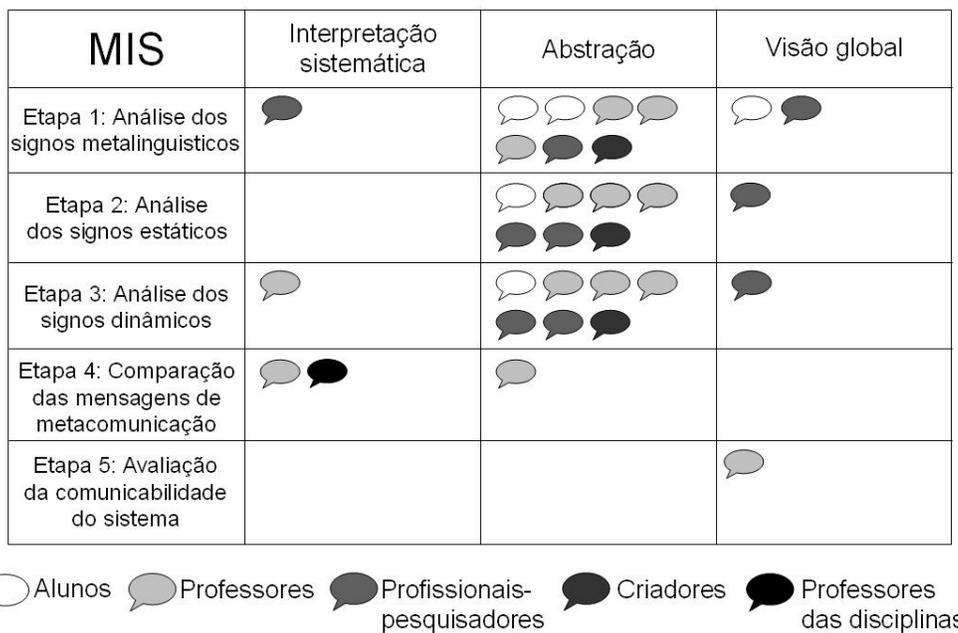


Figura 20 – Capacidades *versus* etapas do MIS

Os depoimentos sobre dificuldades de interpretação no MIS se referem prioritariamente à classificação dos três tipos de signos, ou seja, às dificuldades na associação dos significados estático, dinâmico e metalinguístico a uma ampla variedade de signos de interface.

Em relação às dificuldades de abstração, é possível perceber uma grande quantidade de depoimentos que falam da dificuldade de abstração nas três primeiras etapas do MIS. Esta dificuldade está diretamente relacionada ao preenchimento do esquema geral da mensagem de metacomunicação em cada

uma destas etapas a partir da identificação das classes de signos. Ou seja, é necessário que o avaliador dê um salto da interpretação segmentada e localizada dos signos para o estabelecimento de relações entre essas interpretações de modo que a essência dessas relações dê lugar à construção de uma mensagem de metacomunicação.

Já em relação a dificuldades de ver globalmente, tal como a figura 20 revela, há baixa ocorrência de depoimentos. Isto não indica, contudo, que esta capacidade é mais desenvolvida. Pelo contrário, alunos e professores encontram tantas dificuldades de abstração que não conseguem chegar ao ponto do método que exige a visão global.

O mesmo ocorre com as duas últimas etapas do método. A ausência de depoimentos é um reflexo do fato que as dificuldades nas três primeiras etapas não deixam que professores e alunos cheguem a executar as últimas etapas.

Embora o MIS tenha sido trabalhado em todas as disciplinas acompanhadas na segunda etapa, a quase total ausência de depoimentos de participantes desse perfil reflete dois casos: (i) os depoimentos dos participantes abordam as dificuldades de interpretação, abstração e visão global sem fazer a relação direta entre estas dificuldades e as etapas dos métodos onde elas são necessárias; (ii) ou o método foi trabalhado de maneira incompleta e superficial como visto na seção 3.3.2 na descrição das disciplinas da segunda etapa da pesquisa e em outros depoimentos dos participantes da etapa 1, como veremos logo a seguir.

Alguns depoimentos indicados na figura 20 serão apresentados logo a seguir. Antes, porém, são apresentadas as ocorrências das dificuldades identificadas nos depoimentos dos participantes do MAC, conforme a figura 21.

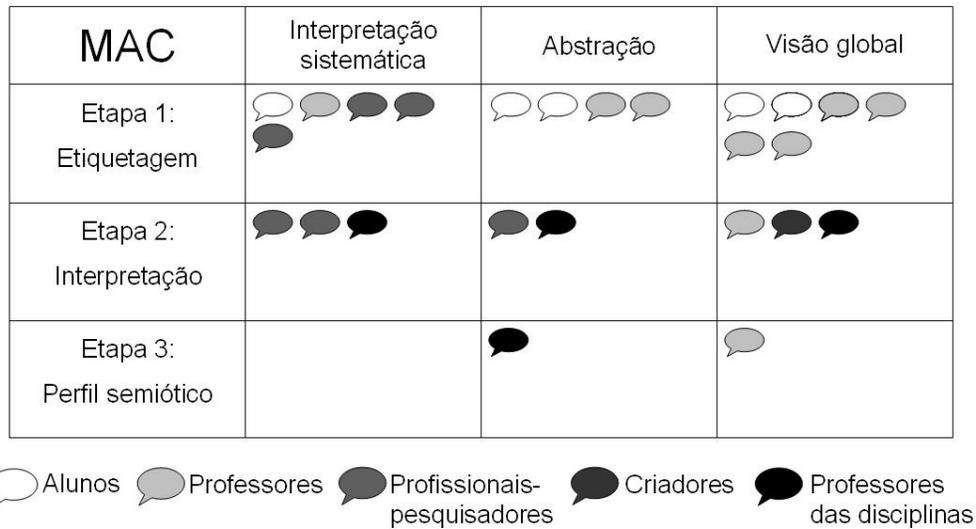


Figura 21 – Capacidades *versus* etapas do MAC

É possível perceber que os depoimentos, tanto de professores como de alunos, se concentram nas fases de etiquetagem e interpretação. Esta concentração indica que as dificuldades encontradas na primeira etapa do método não permitem que eles avancem para as etapas subsequentes. Os casos de ausência de depoimentos na fase do perfil semiótico indicam que esta fase, por diversos motivos, não é contemplada no processo de ensino-aprendizagem do MAC.

De maneira análoga ao ocorrido na análise dos depoimentos sobre o MIS, a ausência de fala de alguns participantes pode ter uma das seguintes razões: (i) os depoimentos dos participantes abordam as dificuldades de interpretação, abstração e visão global sem fazer a relação direta entre estas dificuldades e as etapas dos métodos onde elas são necessárias; (ii) ou o método foi trabalhado de maneira incompleta e superficial como visto na seção 3.3.2 na descrição das disciplinas da segunda etapa da pesquisa e em outros depoimentos dos participantes da etapa 1, como veremos logo a seguir.

A seguir apresentamos algumas das falas ilustradas nas figuras 20 e 21. Vamos primeiro discutir os depoimentos do MIS, em seguida os do MAC.

Como já discutido, os professores participantes da pesquisa são todos inovadores no sentido que a partir de um material de divulgação que não era didático se dispuseram a aprender o MIS e o MAC para ensiná-los aos seus alunos. Além disto, estes professores são todos pesquisadores e, como tais, têm uma visão crítica sobre o seu próprio processo de aprendizagem e sobre o trabalho

que realizam em sala de aula. Por isto, eles não se intimidam em assumir as próprias dificuldades, pelo contrário, as consideram como etapas no processo de ensino-aprendizagem dos métodos. Mais que isso, esses professores revelam-se comprometidos em identificar as dificuldades para aprimorar a formulação dos métodos bem como os processos de ensino dos mesmos.

Uma das dificuldades dos professores é classificar os signos de um sistema computacional:

*“Eu fiquei em dúvida na 4a. questão, aquela que fala sobre as classes de signos... Não entendi o que seriam.” – P2\_MIS*

A classificação dos signos é uma atividade na qual a capacidade de **interpretação sistemática** está intensamente envolvida. Consiste em analisar uma interface atribuindo a cada um dos signos que a compõe um significado conforme a ontologia da Engenharia Semiótica. Um dos professores do MIS comenta nas falas seguintes as dúvidas geradas pela linha tênue que em alguns casos distingue os três tipos de signos:

*“A distinção entre signos estáticos e dinâmicos causa muita dúvida. (...) – P1\_MIS*

Os signos estáticos devem antecipar o significado dos signos dinâmicos que quando acionados revelam novos signos, tanto metalinguísticos, quanto estáticos, quanto dinâmicos. Na fala seguinte o professor comenta sobre o caso da distinção entre signos metalinguísticos e estáticos ou dinâmicos.

*“Uma interface com muitas instruções eu considero signo estático ou metacomunicação explícita? Se for explícita, qual é o tamanho da instrução considerada metacomunicação explícita ou signo estático (...) e até mesmo dinâmicos, no caso de mensagens de erro? – P1\_MIS*

Como o depoimento acima revela, as dificuldades destes professores se refletem na compreensão dos alunos acerca dos três níveis de signos. Essa dificuldade pode estar associada a dois fatores. O primeiro é a falta de clareza na formulação das classes no material disponível até o momento da pesquisa, que como dissemos anteriormente, por estar em formato de artigo tem um tamanho reduzido onde nem todos os detalhes dos métodos podem ser apresentados. Entretanto, tal formulação vem sendo refinada e melhor ilustrada, aos poucos, a cada novo trabalho publicado. O segundo é a variação da própria interpretação do avaliador. Dado o caráter único e ilimitado da semiose do avaliador, sua

interpretação será sempre única, embora sistematicamente guiada pela ontologia da teoria. Neste contexto, a interpretação diz respeito à classificação dos signos, enquanto o caráter sistemático relaciona-se às definições de signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos. O avaliador tem margem para fazer, ele mesmo uma classificação coerente, sem certo e errado claramente estabelecido. Por exemplo, um avaliador poderia considerar certo colocar excesso de instruções como estático e também como metalinguístico desde que isto fosse coerente com o todo.

Quando questionados sobre a classificação dos signos, os alunos também revelam muitas dificuldades:

*“Não sei... o que são signos dinâmicos?”* – A1\_MIS

*“Sabe que ainda não entendi...”* – A2\_MIS

É importante lembrar que estes alunos praticaram o MIS na disciplina que cursaram. Entretanto, conforme apresentamos na seção anterior, a prática por si só não elimina todas as dificuldades dos alunos. O desenvolvimento da habilidade de interpretar requer tempo, como vimos, superior ao de uma disciplina. A mudança de perspectiva do olhar sobre IHC, o grande volume de conteúdo ministrado na disciplina e o grande número de alunos em sala de aula são fatores que também influenciam no processo de ensino-aprendizagem.

O depoimento a seguir é o relato de um dos professores participantes da segunda etapa sobre a dificuldade de seus alunos:

*“O que eles normalmente sentem mais dificuldade de entender é o signo dinâmico. Porque envolve comportamento. Acredito que eles acabam associando signo à sua representação (texto ou icônico) e sentem dificuldade de entender que pode ser um comportamento.”* – PD3

Um dos profissionais-pesquisadores também compartilha da mesma incompreensão sobre a classificação dos signos:

*“E também a diferença entre signos estáticos e signos dinâmicos não é tão clara.”* – PP1\_MIS

A dificuldade com relação à classificação dos signos vai influenciar diretamente a próxima atividade da inspeção que consiste em preencher o esquema geral da mensagem de metacomunicação, atividade fortemente relacionada à **capacidade de abstração** dos avaliadores. O depoimento a seguir expõe esta relação:

*“Preencher o template é difícil no começo, mas depois de um tempo falando de Engenharia Semiótica os alunos interessados conseguem fazer umas coisas interessantes. Mas depois restringir só aos “níveis” diferentes complica de novo. Mas acho que muito por causa das minhas próprias dúvidas sobre as classificações dos signos.” – P1\_MIS*

O esquema geral da mensagem de metacomunicação do designer é considerado o “mantra” da Engenharia Semiótica e é apresentado nas primeiras aulas sobre a teoria. Os alunos são então incentivados a inspecionar informalmente aplicativos diversos na tentativa de preencher o esquema para cada caso. Quando o MIS é apresentado para os alunos o exercício então exige que a mensagem de metacomunicação do designer seja analisada em três níveis (signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos). O preenchimento segmentado do esquema da mensagem de metacomunicação traz então novas dificuldades.

Este cenário de ora analisar a mensagem de metacomunicação a partir de uma perspectiva macro e ora a partir de uma perspectiva micro requer uma grande capacidade de abstração que nem todos os alunos possuem. A dificuldade passa então do nível da interpretação para o nível da abstração, conforme a relação de precedência que apresentamos no início deste capítulo. Um dos criadores do MIS, ao falar sobre sua experiência docente relatando as causas da dificuldade (dos alunos e sua também) na reconstrução da mensagem de metacomunicação, expõe explicitamente a necessidade de abstração:

*“Falta eles virem melhor preparados, com mais capacidade de abstração.”.*

– C2\_MIS

Um dos alunos do MIS também comenta sobre as dificuldades do preenchimento do esquema geral da mensagem de metacomunicação:

*“Eu acho que quando você vai preencher esse template através do que foi escrito, eu acho que a interpretação é meio que de cada um.” – A1\_MIS*

Embora o aluno se refira à capacidade de interpretação no preenchimento do esquema geral da mensagem de metacomunicação, estamos considerando que o significado atribuído à interpretação no contexto da atividade de preenchimento do template está mais vinculado ao que vimos definindo como capacidade de abstração. Isto porque, a capacidade de interpretação é necessária na identificação dos signos, seguindo a definição, apresentada no início deste capítulo, de que interpretar é atribuir significado. Já a reconstrução da mensagem de

metacomunicação a partir da inspeção segmentada dos signos envolve a necessidade de reunir os significados já atribuídos, e relacioná-los para construir uma mensagem que transmita esses significados em um maior grau de abstração.

A capacidade de abstração também é necessária nas etapas de comparação das mensagens de metacomunicação e de avaliação da comunicabilidade do sistema. Entretanto, uma vez que há muitas dificuldades de abstração nas três primeiras etapas do método, os participantes da pesquisa pouco, ou nada, têm a dizer sobre as dificuldades das duas últimas etapas. Isto deve-se ao fato de que a cada etapa deve-se abstrair, ou seja, construir as relações entre os significados atribuídos nas etapas anteriores. Quando há dificuldades nas primeiras etapas os seus resultados são fracos e a construção de relações entre estes resultados, nas etapas subsequentes, torna-se também difícil e muitas vezes impossível de ser realizada.

As dificuldades vão se propagando ao longo das etapas do MIS prejudicando a síntese dos resultados da avaliação, atividade relacionada à capacidade de obtenção da **visão global**. No depoimento a seguir um dos criadores do MIS comenta sobre as consequências das dificuldades na reconstrução da mensagem de metacomunicação:

*“Os alunos têm muita dificuldade (e eu também, às vezes) na reconstrução da mensagem de metacomunicação. O que acaba acontecendo é que eles fazem as três primeiras etapas e apresentam uma lista de problemas encontrados, com sugestões de redesign.” – C2\_MIS*

O que se percebe é que as dificuldades impedem que alunos e professores identifiquem e compreendam a relação entre os problemas encontrados e suas causas. Em outras palavras, geram com frequência uma lista fragmentada de problemas e sugestões e não conseguem elaborar uma apreciação da qualidade da comunicação, aspecto que exige a capacidade de construir uma visão de conjunto dos resultados coletados.

Executar o método carregando (e agregando) todas as dificuldades ao longo das etapas faz com que os resultados sejam superficiais e pouco significativos para a equipe de designers. Em resumo, é necessário que nas últimas etapas do método o avaliador tenha bem desenvolvidas as capacidades de:

- Interpretação sistemática:

*“A maior dificuldade de ensinar o MIS é fazer os alunos entenderem o que*

*é e como fazer uma 'interpretação metódica' de uma interface. Não conseguem conduzir um processo de interpretação que eles mesmos achem legítimo (e então não surpreende que não seja, na maioria das vezes). (...) o problema 'básico' é este - não saberem fazer interpretações metódicas.” – C1\_MIS*

A capacidade de interpretação sistemática é necessária ao longo de todo o MIS. Entretanto, a cada etapa o avaliador deve ampliar o seu foco. Nas três primeiras etapas, a interpretação sistemática é exigida para identificar os três tipos de signos. Na quarta etapa, o avaliador deve interpretar sistematicamente todas as instâncias da mensagem de metacomunicação obtidas nas etapas anteriores. Se o avaliador já encontra dificuldades quando o foco é pequeno estas dificuldades são ampliadas quando o foco de interpretação é expandido.

- Abstração:

A capacidade de abstração se faz necessária no preenchimento do esquema geral da mensagem de metacomunicação:

*“Uma coisa que eu acho, que talvez não seja trivial na inspeção semiótica e também na primeira etapa do MAC, é justamente fazer esse perfil semiótico, remontar a mensagem do designer a partir de uma aplicação. Talvez pensando na granularidade...: o quê você vai analisar em muito detalhe e o quê vai deixar mais genérico?” – PP2\_MIS*

Faz-se necessária também na compreensão dos significados atribuídos na reconstrução da mensagem de metacomunicação do designer, nas etapas de comparação das mensagens de metacomunicação e de avaliação da comunicabilidade do sistema. Quando questionado sobre o conhecimento necessário para um avaliador aplicar o MIS adequadamente, um dos professores do MIS responde:

*“Conhecimento para conseguir “enxergar” por trás das diferentes mensagens. Conseguir analisar as mensagens e entender a mensagem de metacomunicação.” – P2\_MIS*

- Visão global:

Diante das dificuldades encontradas nas primeiras etapas do MIS e dada a relação de precedência entre as capacidades de interpretação sistemática, abstração e visão global a consequência é as dificuldades de visão global serem ainda mais graves.

*“Eles oscilam entre dois extremos. Numa ponta, acham que qualquer interpretação é metódica. Na outra ponta, está eles terem imensa dificuldade de ter uma visão de conjunto da aplicação, de sacar o que está ligado com o que mais. Eles têm uma visão muito fragmentária das coisas. Tem a ver com o que o Criador2 fala de dificuldade de reconstruir a mensagem de metacomunicação.” – C1\_MIS*

Com esta dificuldade de visão global, é compreensível que as últimas etapas do método, principalmente a última, sejam prejudicadas, quando chegam a ser executadas.

Relembrando a questão do contexto do ensino de Ciência da Computação, reapresentamos o depoimento de um dos criadores do MIS:

*“Na verdade, não sei como ensinar os alunos a interpretarem os dados brutos. Isso é muito difícil. Mas é uma dificuldade onde eu faço o mea culpa também, porque nós de Computação não somos treinados pra isto.” – C2\_MIS*

Este depoimento está diretamente ligado a um dos depoimentos anteriores de que os alunos só são capazes de gerar uma lista de problemas como resultado da avaliação utilizando o MIS. Não são capazes de argumentar e discutir as causas e possíveis estratégias para melhorar o processo comunicativo escolhido pelo designer.

A seguir apresentamos os depoimentos relativos ao MAC seguindo a mesma perspectiva, das primeiras as últimas etapas do método.

De modo semelhante ao caso do MIS, a aplicação do MAC também exige o desenvolvimento das capacidades de interpretação sistemática, abstração e visão global ao longo de todas as suas etapas. Em algumas etapas determinadas capacidades são mais necessárias do que outras. Na fase da etiquetagem, por exemplo, os participantes relatam a necessidade e a dificuldade em trabalhar com as três capacidades.

No depoimento a seguir, um dos profissionais-pesquisadores comenta sobre as dificuldades da etiquetagem:

*“A dificuldade maior vai ser conhecer a definição das etiquetas. Saber a diferença entre elas e também saber mesmo porque você está fazendo aquilo.” – PP2\_MAC*

Neste depoimento, identificamos a dificuldade com as três capacidades. Conhecer a definição das etiquetas requer do praticante o desenvolvimento da

capacidade de **interpretação sistemática** para que seja possível atribuir um significado a determinado trecho de interação e então relacioná-lo a uma etiqueta. O desenvolvimento da capacidade de **abstração** se faz necessário para compreender a diferença entre as etiquetas, ou seja, para reconhecer a relação entre elas. E por fim, o desenvolvimento da capacidade de **visão global** é imprescindível para que o praticante consiga reconhecer o valor do método e dos seus resultados.

Outro profissional-pesquisador também relaciona a dificuldade da etiquetagem com a necessidade do desenvolvimento da capacidade de **interpretação**:

*“É difícil a etiquetagem em geral porque é muito sujeita a interpretação. Porque você tem que ver se vai usar uma ou outra etiqueta para um problema. E depois é com a consolidação. Porque você tem a etiquetagem onde é tudo desligado. E depois você tem que ligar tudo e não importa a etiquetagem em si.”*

– PP1\_MAC

O depoimento deste participante ilustra a dificuldade de interpretação sistemática da qual um dos criadores do MIS falava na seção anterior. A dificuldade de interpretação dos trechos da interação se propaga para a fase de consolidação das etiquetas entre os avaliadores. A consolidação exige, além da interpretação sistemática, as capacidades de abstração para compreender a relação entre as etiquetas atribuídas nos vídeos da interação. Se o avaliador não conseguir fazer uma boa interpretação na primeira fase, conseqüentemente isto tornará a segunda fase ainda mais complicada. A capacidade de visão global também se faz necessária para compreender a função de cada etiqueta no processo comunicativo de toda a interação sendo avaliada.

Os dois depoimentos seguintes também são exemplos da incompreensão sobre o que é uma interpretação sistemática.

*“Então eu acho que essa coisa de etiquetar é complicada nesse sentido, essa interpretação é bem pessoal mesmo.”* – P2\_MAC

*“A complexidade do método é justamente você ter que tirar daquelas evidências dali, não só a interação mas os resultados de cada fase, ter que tirar um monte de coisas e o fato de você fazer sozinho dá a impressão que você não tá tirando tudo que o método pode oferecer.”* – PP2\_MAC

É possível reconhecer claramente nestes dois depoimentos a falta de credibilidade em um resultado que é único, pois cada interação e cada interpretação são únicas. Os praticantes não se sentem seguros ao terem que lidar com questões que não podem ser confrontadas com um modelo de “certo e errado”.

A necessidade do desenvolvimento da capacidade de visão global também é relatada por um dos professores do MAC, conforme o depoimento a seguir:

*“A dificuldade tanto desta etapa [etiquetagem] quanto da interpretação dos dados, porque esta já é um encaminhamento para a interpretação, é porque eu tenho que entender o processo, não é uma coisa pontual.” – P1\_MAC*

Este participante mostra a relação de dependência entre as etapas do método e a dificuldade que isto gera. Os problemas de uma etiquetagem mal feita serão propagados na etapa da interpretação. Além da necessidade de visão global com relação às etapas do método também é necessário compreender o processo de interação como um todo. Continuando, o mesmo participante fala da necessidade de conhecer a teoria para uma prática mais adequada do método.

*“Às vezes é complicado porque exige uma observação tanto antes quanto depois. Em minha opinião isto não é trivial. É uma coisa realmente para quem conhece, aprendeu a interpretar melhor a interação. Saber olhar para a interação e saber interpretar o antes, o depois, o que está acontecendo ali. Tem que conhecer a teoria e seus objetivos, sem conhecer a teoria não rola. Mas só isso não é suficiente para uma coisa como essa. Acho que a forma de pensar, o raciocínio que está envolto, isso é difícil.” – P1\_MAC*

Várias questões são novamente levantadas neste depoimento. O reconhecimento da necessidade de conhecer a teoria mostra as exigências para uma interpretação sistemática, ou seja, guiada pelos conceitos da teoria e dos procedimentos dos métodos. Outro ponto é a troca da perspectiva do olhar sobre IHC, já comentado no início deste capítulo, que também torna difícil a prática do MAC.

Este mesmo professor e os dois alunos entrevistados concordam que a prática dos métodos pode ajudar a minimizar estas dificuldades. A dificuldade é a limitação de tempo que o processo de ensino-aprendizagem impõe, conforme já abordamos nas seções anteriores.

A etapa de interpretação também é considerada difícil para os participantes.

*“Acho que [a interpretação] é a fase mais complicada. Em minha opinião foi a fase mais complicada mesmo. Você ter que definir a relevância de cada etiqueta. De repente uma etiqueta aconteceu um monte de vezes e não é relevante. E outra que aconteceu uma vez e tem um impacto enorme na interação.” – A1\_MAC*

O depoimento do aluno 1 ilustra uma situação onde o avaliador precisa saber lidar com um novo tipo de resultado. A grande quantidade de ocorrências de uma determinada etiqueta não é critério suficiente para atribuir ao problema que ela representa a grande responsabilidade pelo insucesso no processo comunicativo. O avaliador deve ter uma boa capacidade de abstração e de visão global para enxergar as relações entre as etiquetas e as funções que exercem no processo comunicativo sendo avaliado.

O aluno 2 também considera a fase de interpretação difícil e comenta sobre o aspecto quantitativo desta fase.

*“Dificuldade é relacionar a etiqueta que ocorreu mais vezes ao sistema. Tem que conhecer o sistema e entender porque aquela etiqueta está acontecendo mais vezes.” – A2\_MAC*

Em sua fala, este participante menciona a necessidade de conhecer o sistema que está sendo avaliado. Esta preocupação é importante para que o avaliador seja justo em sua apreciação da mensagem de metacomunicação. Ele só poderá fazer uma boa avaliação se tiver um bom conhecimento do contexto em que está trabalhando.

A parcela quantitativa da fase de interpretação do MAC também gera muito desconforto entre os seus praticantes. Uma vez que estão fazendo uso de um método qualitativo não compreendem o valor da etapa quantitativa. As falas a seguir expressam as dificuldades do uso conjunto destas duas perspectivas.

*“Tudo bem, que a tabulação gera um dado quantitativo, mas é um dado quantitativo que pode ser interpretado de uma maneira qualitativa. (...) Então, se ela não tem esse conhecimento que tem por trás ela vai olhar realmente aquilo como um dado quantitativo. Então a interpretação dela vai ser pobre. Não que seja só porque é número, mas porque ela não sabe o que fazer com aquilo.” – PP2\_MAC*

Para explorar toda a riqueza que os dados quantitativos podem gerar na execução do MAC, os avaliadores precisam usar a capacidade de **abstração** e de

**visão global.** É necessário abstrair o significado de determinada quantidade de uma dada ruptura. É preciso compreender que função uma ruptura exerce em todo o processo comunicativo. O avaliador precisa enxergar os efeitos das rupturas na interação como um todo. O dado quantitativo deve ser apenas uma semente para o caminho exploratório do avaliador.

Um dos professores participantes da segunda etapa da pesquisa também constatou a dificuldade dos alunos na etapa de interpretação, como mostra o depoimento a seguir:

*“Eles preparam o teste (preparam os cenários, questionários, etc.), fazem as observações, fazem a etiquetagem e depois interpretam os dados. Interpretam no sentido de tentar achar os problemas de comunicabilidade associados. Aí vem um dos problemas que não cheguei a listar lá em cima: é difícil para eles esta parte de interpretação. Consolidar os resultados é algo difícil também. Acaba caindo na questão de cada um fazer uma parte e não conversarem depois - um recebe tudo e "gruda" com copy e paste.” – PD1*

A dificuldade de interpretação vai do nível individual para o nível de grupo. Após enfrentarem as suas dificuldades particulares, os alunos não conseguem fazer uma interpretação em conjunto. Uma das possíveis causas, como relata o professor é a dificuldade que os alunos têm em conduzir um trabalho em grupo. Além disto, acreditamos que a dificuldade em compreender a possibilidade e a credibilidade de opiniões divergentes numa mesma avaliação impede os alunos de explorar e defender seus próprios caminhos interpretativos.

Uma das consequências de todas as dificuldades enfrentadas pelos praticantes do MAC é que dificilmente conseguem fazer o perfil semiótico. Além disto, a falta de compreensão do que seja o perfil semiótico não permite que professores e alunos compreendam o seu valor.

Um dos professores participantes da segunda etapa comenta no depoimento a seguir que, embora reconheça os benefícios do MAC sobre outros métodos de avaliação, não o executa por completo.

*“Eu acredito no MAC, acho que ele me dá respostas melhores que um teste de desempenho (não adianta eu saber que o usuário fez em 10s em vez de 2s; importa-me saber por que isto aconteceu), mas mesmo eu, eu não sei o ganho de ter o "perfil semiótico". Eu consigo resultados com o MAC sem ele. Minha questão é esta que eu comentei: acredito que consigo resultados com o MAC sem*

*o perfil, não consigo ver (e assim não consigo mostrar) o que ganho com o perfil.” – PD1*

É interessante notar que mesmo praticado de modo parcial, o MAC já traz melhores resultados do que outros métodos. Entretanto, o professor poderia conseguir resultados ainda mais interessantes se explorasse todo o potencial do MAC. A sua postura diante da última etapa do método se reflete diretamente na compreensão dos seus alunos, como mostra a fala a seguir:

*“Acho muito complicado de eles entenderem o conceito [do perfil semiótico], apesar de que, tendo feito o do MIS, seria mais fácil (não pensei isto no momento, eu segui o padrão de não pedir). Mas vou rever isto para o próximo... Porque o MIS já tem todo o embasamento da Engenharia Semiótica. Do meu ponto de vista (posso estar equivocada, só trabalhei com ele agora), ele já te "guia" num perfil semiótico, quando te pede, a cada passo, para instanciar a mensagem de metacomunicação...” – PD1*

O depoimento ilustra como qualquer mudança é difícil. Embora o professor tenha incluído o ensino do MIS em sua disciplina, não mudou a maneira de ensinar o MAC. Entretanto, reconhece que o MIS pode ajudar na compreensão da última etapa do MAC. Uma iniciativa didática que voltaremos a discutir na próxima seção.

Um dos criadores do MAC argumenta que a grande dificuldade das pessoas em compreender o valor do perfil semiótico, que exige a reconstrução da mensagem de metacomunicação do designer é a deficiência na capacidade de **visão global**:

*“Eu acho que a maior dificuldade de reconstrução da mensagem de metacomunicação é que as pessoas têm muita dificuldade de atingir a visão de conjunto. Muita dificuldade.” – C1\_MAC*

Os dois depoimentos a seguir comparam o MAC com o método de avaliação heurística. A necessidade das capacidades de abstração e visão global é mencionada nestas comparações.

*“Acho que a diferença do método de avaliação de comunicabilidade é que eu estou olhando para a interação como um todo. Na avaliação heurística (...) ele está olhando para aquela coisa pontual ali. Aquela interface, naquele momento tem problema deste tipo ou não? Então o tipo de análise é muito mais fácil de fazer e muito mais pontual. Na avaliação de comunicabilidade não. Eu tenho que*

*olhar tanto o antes quanto o depois para entender um ponto. Não dá para interpretar sem um contexto. Tanto anterior quanto posterior. E particularmente, neste semestre, ficou bem claro isto na avaliação dos alunos porque eles perderam o contexto e começaram a analisar pontualmente o método. Daí não rolou, não adianta...” – P1\_MAC*

*“Comparativamente com a avaliação heurística que é mais simples, se eu tiver um problema de ajuda e documentação, então eu melhora aquilo. Na avaliação de comunicabilidade o que eu vou melhorar? E agora, o que eu faço com isto? Eu vou ajustar o que aqui? Estrutura e organização? É só trocar as coisas de ordem, trocar as palavras? A comunicabilidade é um conceito muito mais abstrato.” – P2\_MAC*

As duas falas trazem novamente evidências da necessidade de visão global (P1\_MAC) e da habilidade de abstração (P2\_MAC) para aplicação do MAC. Além disto, estes depoimentos carregam os compromissos teóricos dos métodos. Na fala do primeiro professor a necessidade de interpretar dentro de um contexto é consequência do caráter qualitativo do método.

P2\_MAC ao expor sua dificuldade em elaborar o relatório de uma avaliação utilizando o MAC preocupado com o benefício que este tipo de avaliação pode trazer para o designer demonstra a sua incompreensão sobre o caráter qualitativo do método. Um método qualitativo é exploratório, interpretativo e enfatiza o processo ao invés do produto. Não há, no caso do MIS e do MAC, uma lista de itens e critérios a serem verificados. No capítulo 2, ao apresentar a teoria, mostramos que para a Engenharia Semiótica cada solução de design é única. De posse de um bom relatório de avaliação, resultado da aplicação do MIS ou do MAC, espera-se que o designer reflita sobre o seu produto de design, a partir da perspectiva da emissão (no caso do MIS) ou da recepção (no caso do MAC) da mensagem que está querendo passar para os usuários do seu produto e elabore novas estratégias de interação, usando seu conhecimento técnico e criativo, de forma a melhorar a qualidade da interação. Um dos profissionais-pesquisadores fala sobre o conteúdo de um relatório do MAC:

*“Dando umas dicas de redesign. Você não vai chegar e falar muda X para Y, você já vai dando umas dicas. Mostrando que algumas coisas específicas da interface atrapalharam ou induziram a pessoa para aqueles problemas.” – PP2\_MAC*

Esta fala de PP2\_MAC responde às dúvidas de P2\_MAC cuja fala é mais um reflexo da expectativa que os profissionais de IHC têm em receber uma fórmula mágica de resolução de problemas. Em geral, estes profissionais, seguindo a perspectiva das guidelines de usabilidade esperam uma resposta do tipo: ‘se você tem um problema “x” altere a ordem dos elementos “a, b e c” da interface do seu aplicativo e a qualidade do seu sistema será melhor.’

Em resumo, as dificuldades de interpretação, abstração e visão global vão se acumulando ao longo da execução do MAC impedindo que o avaliador consiga obter bons resultados com o método. Muitas vezes ele não consegue nem executar todas as etapas dos métodos. As dificuldades dos professores e as dificuldades práticas (de grande quantidade de conteúdo, e de pouco tempo) moldam a maneira como os métodos são ensinados e conseqüentemente influenciam o desenvolvimento três das capacidades.

- Interpretação sistemática:

*“Acho que a maior dificuldade é interpretar a interação. Acho que o exemplo é importante sim, mas tem uma questão de experiência lá de como interpreta aquilo. (...) Acho que a preparação do método te ajuda. A preparação que eu digo é: dá uma olhada na aplicação, olha a documentação, faz uma inspeção rápida. A aplicação do próprio teste, observar o usuário, isto te ajuda na interpretação.” – P1\_MAC*

Embora o professor reconheça a importância da vivência de todas as etapas do MAC, as limitações impostas pelo contexto educacional não permitem que um trabalho completo seja feito. A alternativa é enfatizar determinadas partes dos métodos:

*“O problema da gente trabalhar, cobrar mais só a etiquetagem é exatamente este. Os alunos perdem todo o contexto daí só ficam com aquele pontinho lá da interação e daí não tem como etiquetar direito porque está vendo só aquele pontinho lá.” – P1\_MAC*

A falta de informações sobre o contexto de execução do teste prejudica a atividade de etiquetagem pois o aluno não tem elementos suficientes para realizar uma interpretação sistemática.

- Abstração:

Mesmo que o aluno consiga realizar a etiquetagem é importante, na etapa seguinte (de interpretação) que ele consiga relacionar o significado das etiquetas

ao longo da interação com os problemas de interação. É neste momento que a capacidade de abstração é necessária:

*“Então pode ser que uma coisa só ocorra uma vez, mas ela é a ponta deste iceberg que vai te ajudar a interpretar o todo.” – C1\_MAC*

O avaliador precisa ser curioso e sempre investigar as causas de rupturas isoladas. Estes casos podem revelar grandes problemas de interação que passariam despercebidos em outros métodos de avaliação que trabalham apenas com o enfoque quantitativo.

- Visão global:

As dificuldades nas fases de etiquetagem e interpretação vão se acumulando e consequentemente irão influenciar na última etapa do MAC – o perfil semiótico. De modo análogo, as dificuldades de interpretação e abstração também se acumulam fazendo com que o avaliador não consiga construir uma visão global da avaliação, prejudicando o resultado do perfil semiótico.

*“Daí a partir do que eu quero avaliar eu começo a me preparar, escolho os cenários, preparo todo o material para gravar, faço a seleção dos usuários, chamo os usuários. Ai começo a gravar de fato. (...) Aí a gente observa os usuários durante os testes, grava tudo, e depois etiqueta. E depois analisa isto tudo para enviar o relatório final, porque eu ainda não cheguei no nível do perfil semiótico.” – P1\_MAC*

Não surpreende, portanto, que alguns professores, conforme depoimentos anteriores, não trabalhem o perfil semiótico em suas disciplinas. Se a experiência que tem não traz resultados interessantes (por causa das dificuldades acumuladas de interpretação, abstração e visão global) eles não têm condições de compreender o valor do método.

A seguir apresentamos os depoimentos dos participantes da segunda etapa da pesquisa, principalmente, relatando algumas iniciativas didáticas para contornar os problemas revelados nesta pesquisa.

#### **3.4.4. Iniciativas didáticas**

As principais dificuldades identificadas na pesquisa relacionam-se a necessidade de desenvolver as capacidades de interpretação sistemática, abstração

e visão global nos alunos. Na segunda etapa da pesquisa, os professores participantes acreditam que a maturidade pode influenciar no desenvolvimento destas capacidades. Para tanto uma sugestão é a de que a disciplina de IHC tenha pré-requisitos para que o aluno possa compreender melhor os conceitos da área, conforme declaram dois professores:

*“Na outra universidade que trabalhei eu colocava um pré-requisito de que tinha que ter cursado PC2 (Programação de Computadores 2) que era disciplina de 3o. período. Eu acho que o aluno tem que saber desenvolver um sistema para entender melhor o papel de IHC no processo.”* – PD3

*“Quando há pré-requisito são cadeiras básicas (tipo Iniciação à Ciência da Computação ou Estrutura de Dados).”* – PD2

Sem ter cursado algumas disciplinas básicas como Programação ou Engenharia de Software o aluno pode ter dificuldades para participar das discussões e conseqüentemente ter um desempenho fraco, conforme ilustram as falas a seguir:

*“Mas também acredito que se a disciplina fosse muito mais cedo, eles não teriam uma base maior para discussão. Por exemplo, como eu falei sobre a aula de ontem, tivemos uma discussão ótima sobre integração de Engenharia de Software com IHC... Mais no iniciozinho ia ser difícil, acho que precisam desta bagagem...”* – PD1

*“Os que eram do 2o. (período) não foram muito bem (um abandonou, um passou quase com o mínimo).”* – PD3

Todas as disciplinas são planejadas com diferentes tipos de atividades conforme expõem os professores participantes:

*“Sempre apresento os conceitos de forma teórica: apresentação de slides e discussão a partir dos mesmos (mas mais eu discuto que eles; tem que puxar muito para falarem.) Aí faço várias dinâmicas, dependendo do conteúdo. Os trabalhos práticos, da parte de avaliação e de projeto, são feitos em laboratório, com acompanhamento.”* – PD1

*“Há aulas expositivas, aulas de exercício e trabalhos em laboratório e grupo.”* – PD2

*“Aulas teóricas, exercícios no laboratório e o projeto era em grupos de 3.”*  
– PD3

Embora tenhamos identificado que os alunos têm dificuldades em realizar

trabalhos em grupo, esta ainda é uma metodologia presente nas três turmas investigadas neste estudo. Isto se deve ao fato dos professores acreditarem que os trabalhos em grupo estimulam a reflexão, claro que, desde que realizados de maneira adequada. Além disto, o trabalho em grupo pode ajudar os alunos a driblarem suas próprias dificuldades. Vejamos a fala de um dos professores entrevistados:

*“Eu faço muitos trabalhos em grupo (quase todos), pois ou o método pede (tipo, avaliação heurística, por exemplo) ou acredito que seja melhor para eles “pensarem” juntos.”* – PD1

Outro recurso didático é o uso de exemplos. Um dos professores faz amplo uso de exemplos. Entretanto, deve-se utilizá-los de maneira a estimular a reflexão e não apenas como uma “fôrma” a ser utilizada para situações semelhantes.

*“Muito objetivamente, minha estratégia é inundar os alunos de exemplos de interações reais ou realistas, sempre acompanhadas de uma boa história que enriquece tanto quanto possível o contexto de interpretação do que eles estão vendo um usuário fazer.”* – PD2

Os exemplos devem ser diversificados de modo a ilustrar as mais diferentes situações de IHC oferecendo ao aluno a oportunidade de comparar diferentes lógicas de interação.

*“Tenho uma particular preferência (até fixação) nos exemplos e ilustrações de casos que têm uma lógica subjacente inesperada. Casos em que parece muito fácil dizer que o usuário está errando ou fazendo uma bobagem qualquer, mas que no decorrer da história revelam uma lógica perfeitamente plausível que faz os alunos pararem para se questionar. Esta tem sido a minha arma de guerrilha para combater as lacunas e os vícios de formação, senão também os vícios de atitude e preconceitos, dos alunos que passam pelas minhas turmas.”* – PD2

Além disto, os exemplos são recursos eficientes para despertar o interesse dos alunos por IHC uma vez que ilustram situações com as quais os alunos se identificam, conforme continua o professor:

*“Acho que os exemplos têm um apelo fortíssimo e fazem, em sala de aula, o mesmo papel que cenários fazem em situações de design. (...). As pessoas criam elos imediatos e afetivos com o que estão observando - seja porque se identificam com o usuário do filme, seja porque fariam totalmente diferente.”* – PD2

Outro recurso didático interessante é a realização de exercícios sem apoio

computacional. Um dos professores comenta que realizar alguns exercícios no papel permite que o aluno reflita melhor sobre as soluções que está propondo, principalmente na parte de modelagem.

*“Já a parte de modelagem (tarefas, MOLIC, ...) eu desisti de fazer em laboratório e para "fazê-los pensar" eu faço no papel, em sala de aula (para o qual eles reclamam, pois querem já digitar tudo - mas perdem muito tempo fazendo os diagramas no computador e muitas vezes têm que refazer tudo. Assim rabiscamos no papel, discutimos e só depois de ok eles passam no computador).”*

– PD1

Os trabalhos práticos também são recursos importantes no processo de ensino-aprendizagem de IHC como meio de consolidar o conhecimento dos alunos:

*“Certamente eles só aprofundarão o conhecimento ou entenderão completamente os que aplicaram.”* – PD3

Entretanto, é importante que estes trabalhos sejam acompanhados de perto por professores e monitores para que as dúvidas sejam esclarecidas *in loco*.

*“Com o acompanhamento "de perto" dos trabalhos práticos, fica fácil também tirar as dúvidas, explicar melhor pontos que não foram compreendidos.”*

– PD1

Outros recursos utilizados são:

- Repetir conceitos ao longo da disciplina em diferentes contextos:

*“Outra coisa que uso como "mantra" com eles, são as 10 heurísticas do Nielsen, que devemos sempre estar com elas na cabeça na hora de avaliar e/ou construir um sistema. A cada erro, problema que aparece, peço para eles tentarem associar qual das heurísticas está sendo quebrada (ou seguida). Isto tem sido interessante também.”* – PD1

- Exibir filmes que estimulem a discussão de determinados conceitos:

*“[Você trabalhou com o filme o Nome da Rosa. Quais trechos do filme foram trabalhados na aula sobre Engenharia Semiótica? E como estes trechos foram relacionados com o conteúdo?] Trabalho o trecho em que o aprendiz e o mestre chegam ao mosteiro e o aprendiz quer ir ao banheiro e o mestre, sem saber onde é o mesmo, lhe explica, a partir dos "sinais" que percebeu no caminho... Tento fazer a ligação com a questão de interpretação e significação, bases da Semiótica. Eles (os alunos) acham interessante... Primeiro ficam céticos*

*imaginando onde aquilo vai ter ligação, mas depois conseguem discutir legal.” – PD1*

- Propor discussões:

*“Não é só nos métodos de avaliação, é no geral, é uma visão mais "funcional" do todo... Mas acho que com as discussões eles vão conseguindo trabalhar melhor estas questões.” – PD1*

- Avaliar sistemas complexos:

*“Acho que a escolha de sistemas colaborativos foi legal e permitiu aos alunos uma visão das complexidades deste tipo de sistema que hoje estão cada vez mais presentes no cotidiano.” – PD3*

Os professores relatam que estão constantemente pensando sobre o processo de ensino-aprendizagem de modo a contornar as dificuldades de ensino. Vejamos os seguintes trechos de duas entrevistas:

*“Mas acho que, com esforço, dá para fazer um trabalho legal. Mas tem que conseguir motivar os alunos e pensar em alternativas para trabalhar as diferentes questões que temos. Como eu te disse desde que conclui o doutorado tenho disciplinas de IHC. E a cada semestre vou ajustando alguma coisa. A gente vai vendo o que funciona e o que não funciona... E olha que já ministrei aquele tanto de disciplinas e ainda tem muita coisa a melhorar...” – PD1*

*“Uma coisa legal que fiz foi ao corrigir os trabalhos (MIS principalmente) - anotei as principais dificuldades que observei da aplicação do método. Meu plano era revisitar estes pontos para tentar deixar mais claro ou trabalhá-los mais com os alunos.” – PD3*

É importante destacar que embora haja uma preocupação e uma iniciativa prática de mudança no processo de ensino há uma sensação de “informalidade” nas alterações “A gente vai vendo o que funciona e o que não funciona...” que pode ser arriscada.

Conforme já mencionamos há duas variáveis que também podem tornar o processo de ensino-aprendizagem de IHC bastante complicado: o tempo disponível para a disciplina e a quantidade de alunos em sala de aula. Para driblar o restrito tempo disponível para uma disciplina que tem uma grande quantidade de matéria, como comenta PD2: “Infelizmente, acho que a quantidade de matéria é alta demais.” a sua alternativa foi excluir alguns conteúdos: “Talvez eu 'corte’

*alguns conteúdos em prol do melhor entendimento e apropriação de outros, mais fundamentais.” – PD2*

Embora a proposta da SBC seja um programa de IHC abrangente, este professor, diante das dificuldades do processo de ensino-aprendizagem, explora a alternativa de trabalhar com um conteúdo menor, mas em maior profundidade. Com esta solução o professor espera diminuir a confusão que os alunos fazem com tantos conceitos diferentes com os quais têm contato em IHC.

*“Na prática, o que se verifica é que em um contexto em que os alunos já não estudam e em que o professor tem de cobrir uma imensa extensão de matéria, o que fica no final é uma enorme confusão. Os alunos terão ouvido falar de muita coisa e saberão mesmo de quase nada. Talvez seja melhor terem ouvido falar de menos coisas e levarem para casa uma lembrança 'vivencial' mais profunda de como e por que determinados conceitos, técnicas e métodos de IHC são importantes para um profissional.” – PD2*

Entretanto, o corte de conteúdos deve ser cuidadosamente planejado e estar articulado com a proposta do curso em que a disciplina está sendo ministrada. Além disto, o aluno deve ser conscientizado de que está tendo contato com apenas uma parcela dos conceitos de IHC para que não desenvolva uma concepção falsa sobre a área.

Sobre o processo de ensino-aprendizagem do MIS um dos professores comenta sua estratégia: primeiro apresenta os conceitos da Engenharia Semiótica, incluindo as definições de signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos, para depois apresentar o método.

*“[relato do OriOn – exercício com signos] E mostrei exemplos de cada passo, então acho que ficou clara a relação.” – PD3*

Sugere também que para as primeiras práticas dos alunos com o método sejam escolhidos sistemas pequenos e simples, mas com um nível de complexidade tal que proporcione a exploração de problemas de interação:

*“A maioria fez do financeiro. Teve um grupo que me lembro fez da calculadora, o que não foi boa escolha, pois tem muito poucos problemas (foco muito limitado).” – PD3*

Ressalta ainda que, no caso de sistemas pequenos, o estabelecimento de um cenário de inspeção pode ser dispensável. Entretanto, é importante que o aluno saiba que definir um cenário de inspeção é um critério importante e recomendado

pelo método, principalmente para a avaliação de sistemas mais complexos.

*“Falei com eles que faltou o cenário, mas como o sistema era muito pequenininho, achei que não ia fazer uma falta essencial na avaliação (mais para o entendimento, do que para aquela avaliação propriamente dita).” – PD3*

Para PD1, o ensino do MIS era a sua primeira experiência. Nesta primeira experiência com o MIS, reconhece que o método facilita a geração do perfil semiótico para o MAC por seu forte e explícito embasamento da Engenharia Semiótica. Entretanto, manteve sua estratégia de ensino de não abordar o perfil semiótico em suas aulas sobre o MAC.

Com relação à teoria da Engenharia Semiótica a sensação que alunos e professores têm, conforme comentou PD2 especificamente sobre o perfil semiótico, é de que esta teoria é muito “filosófica” e distante da realidade do mercado de trabalho. A alternativa que PD2 usou para desmistificar esta visão foi popularizar os conceitos da teoria:

*“Eu popularizei um pouco os conceitos de Engenharia Semiótica. Resolvi apresentá-los de uma maneira que qualquer um pode entender, primeiro, dando pouquíssima ênfase aos nomes dos conceitos e a suas definições exatas.” – PD2*

A seguir apresentamos uma síntese dos resultados desta pesquisa. No próximo capítulo fazemos a triangulação destes resultados com os trabalhos relacionados.

### **3.5. Síntese dos Resultados**

Os resultados desta pesquisa podem ser agrupados em três categorias: (i) dificuldades de ordem prática, (ii) dificuldades de desenvolvimento de três capacidades – interpretação sistemática, abstração e visão global - as quais foram identificadas como necessárias ao aprendizado dos métodos, e (iii) iniciativas didáticas para minimização das dificuldades no ensino-aprendizagem dos métodos.

As dificuldades práticas do ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica são: (i) administrar uma grande e divergente quantidade de conteúdo em um curto espaço de tempo, pois em geral os currículos de Ciência da Computação têm poucas disciplinas de IHC e (ii) acompanhar (em turmas

grandes) a execução dos métodos, orientando os alunos individualmente ou em pequenos grupos.

Com relação ao desenvolvimento das capacidades o problema consiste em lidar com as dificuldades de interpretação sistemática, abstração e visão global dos alunos e professores. Estas dificuldades são identificadas ao longo de ambos os métodos, pois cada etapa dos métodos exige diferentes níveis de interpretação, abstração e visão global.

Relembrando a relação entre interpretação, abstração e visão global, onde a interpretação é a base para a abstração que por sua vez é a base para a visão global as dificuldades encontradas nas fases iniciais dos métodos irão se propagar para as fases subsequentes, tornando a compreensão e aplicação dos métodos ainda mais complexas.

Finalmente, tudo é agravado pelo fato de os próprios professores também sentirem dificuldades, como eles próprios revelam, e como é compreensível em um contexto de uma teoria em processo de difusão e amadurecimento. Esta dificuldade está relacionada com as deficiências na formação do professor que em geral é formado dentro de uma perspectiva quantitativa e ao ter que trabalhar com a abordagem qualitativa enfrenta dificuldades.

A terceira categoria de resultados é composta pelas iniciativas docentes para minimização das dificuldades no ensino-aprendizagem dos métodos. Algumas destas iniciativas são: trabalhar menos conteúdo no programa das disciplinas de IHC; apresentar e trabalhar com o MIS antes do MAC; realizar atividades sem apoio computacional para estimular a reflexão dos alunos; realizar atividades em grupo com supervisão do professor; propor muitas atividades práticas e apresentar grande quantidade de exemplos.

A seguir apresentamos a triangulação exógena dos nossos resultados com alguns trabalhos que relatam problemas semelhantes aos identificados nesta pesquisa.