

TESE DE DOUTORADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

“Uma linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria”

ALUNO: Marcos Alexandre Rose Silva
ORIENTADOR: Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto

São Carlos
Maio/2014

CAIXA POSTAL 676
FONE/FAX: (16) 3351-8233
13565-905 - SÃO CARLOS - SP
BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**UMA LINGUAGEM DE PADRÕES
SEMANTICAMENTE RELACIONADOS PARA O
DESIGN DE SISTEMAS EDUCACIONAIS QUE
PERMITAM COAUTORIA**

MARCOS ALEXANDRE ROSE SILVA

ORIENTADORA: PROFA. DRA. JUNIA COUTINHO ANACLETO

São Carlos - SP
Maio/2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**UMA LINGUAGEM DE PADRÕES
SEMANTICAMENTE RELACIONADOS PARA O
DESIGN DE SISTEMAS EDUCACIONAIS QUE
PERMITAM COAUTORIA**

MARCOS ALEXANDRE ROSE SILVA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Computação da Universidade Federal de
São Carlos, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Doutor em Ciência da
Computação, área de concentração: Engenharia de
Software / Interação Humano-Computador
Orientadora: Dr^a. Junia Coutinho Anacleto

São Carlos - SP
Maio/2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

S586Lp

Silva, Marcos Alexandre Rose.

Uma linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria / Marcos Alexandre Rose Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2014.
200 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Interação homem-máquina. 2. Educação. 3. Sistema computacional. 4. Coautoria. 5. Padrões de design. 6. Relações semânticas. I. Título.

CDD: 004.019 (20^a)

Universidade Federal de São Carlos


Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

“Uma linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria”

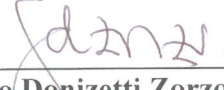
Marcos Alexandre Rose Silva

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Computação.

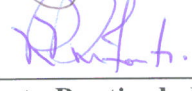
Membros da Banca:



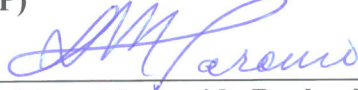
Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto
(Orientadora- DC/UFSCar)




Prof. Dr. Sergio Donizetti Zorzo
(DC/UFSCar)



Profa. Dra. Renata Pontin de Mattos Fortes
(ICMC/USP)



Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco
(UFRGS)



Profa. Dra. Roseli de Deus Lopes
(POLI/USP)

São Carlos
Maio/2014

*Dedico esta tese à Deus,
à minha mãe Lisete Pereira Rose e Silva,
à meu pai Pedro Antônio de Almeida e Silva
e à minha irmã Miryam Rose Silva,
que me acompanham e
me auxiliam em todos os meus passos;
e que mesmo distantes,
estão continuamente ao meu lado.*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por sempre estar presente em minha vida e por me abençoar. Obrigado meu Deus por tudo, porque sem Ti nada sou.

Muito obrigado mãe e pai por toda a dedicação que vocês têm para comigo, pelo amor incondicional, pelo apoio e por compartilhar comigo todos os momentos, sejam de alegrias ou tristezas. Sintam-se responsáveis por aquilo que sou e por todas as minhas conquistas. Agradeço a Miryam, a melhor irmã que alguém pode pensar em ter, pelo companheirismo, por me fazer sorrir e por estar sempre presente. Amo muito vocês!!!

Também quero agradecer outra família que conheci e tenho orgulho de fazer parte, a família LIA – Laboratório de Interação Avançada, uma família que me recebeu com muito carinho e me ajudou em muitos momentos. Começo agradecendo a mãe dessa família, Junia, por toda a ajuda, compreensão e ensinamentos durante esses anos, saiba que aprendi muito contigo. Muito obrigado por me integrar a essa família.

Como família, há os irmãos que estão ao nosso lado, por isso quero agradecer a todos do LIA pela amizade e companheirismo. Neste trabalho, todos estiveram dispostos a me ajudar, desde os irmãos que chegaram recentemente até outros que não vejo desde 2007. Muito obrigado pelas opiniões e por compartilhar seus conhecimentos comigo tanto presencial quanto virtualmente. Sinto-me muito feliz e honrado por ser o primeiro dessa família a apresentar uma tese de doutorado.

Não poderia deixar de agradecer a todas as pessoas que participaram dos estudos. Os comentários, sugestões, críticas e elogios foram muito importantes. Muito obrigado às educadoras do hospital CAIS Clemente Ferreira de Lins e, aos professores da Escola Estadual Professor Orlando Perez, que estiveram dispostos a me receber e participar dos estudos.

Agradeço a todos os professores da banca pelos comentários, sugestões e pelas opiniões pertinentes. Agradeço muito a disponibilidade e atenção dos professores Liane Tarouco, Renata Fortes e Sergio Zorzo que também participaram da banca de qualificação deste trabalho e, da professora Roseli Lopes que fez parte da banca de defesa deste trabalho.

Obrigado CAPES pelo suporte financeiro que me permitiu dedicação exclusiva nesta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que de maneira direta e indireta fizeram parte desta jornada, gostaria de dizer que cada um foi muito importante para a conclusão deste trabalho. Muito Obrigado =)

A adequação no conteúdo educacional de acordo com a cultura, o conhecimento e valores dos alunos permite aos mesmos identificarem relação entre o que estão aprendendo e suas realidades e, conseqüentemente se sentirem mais interessados e engajados no aprendizado. Contudo, no contexto da informática na educação, fazer o design de sistemas educacionais para permitir a adequação é um desafio, tanto pela falta de técnicas para apoiar o design, quanto pela dificuldade em identificar o que adequar, como permitir e facilitar essa adequação, pois muitos dos usuários desses sistemas, como educadores e alunos, não têm conhecimento e experiência com design de soluções computacionais. Nesse contexto, neste trabalho é apresentada a formalização de uma linguagem de padrões de design com soluções de sucesso para problemas recorrentes no design de sistemas de coautoria observadas e/ou experienciadas pelo proponente deste trabalho, ao analisar esses sistemas e participar do processo de desenvolvimento e avaliação desses sistemas no Laboratório de Interação Avançada (LIA). Esses padrões têm como objetivo apoiar o design de sistemas educacionais que permitam aos usuários, como coautores, terem apoio para adequar os sistemas, inserindo o conteúdo que será exibido nos mesmos. Cada padrão de design se refere a um par problema-solução específico e, para apoiar a identificação e compreensão de como os padrões estão relacionados entre si, formando uma linguagem de padrões, são adotadas as relações semânticas definidas por Minsky para organizá-los e expressar o relacionamento entre eles de uma forma próxima a estrutura cognitiva humana. Validações com diferentes perfis de participantes, por exemplo, com e sem conhecimento sobre conceitos relacionados à Engenharia de Software, Interação Humano-Computador, Coautoria, etc., foram feitas para formalizar, refinar e observar a compreensão e/ou o uso dos padrões no design de protótipos de sistemas educacionais, bem como participantes das áreas de matemática ou pedagogia e educadores para validar o uso desses protótipos. Os resultados mostram que a linguagem de padrões de design semanticamente relacionados é compreendida e apoia o design para definir o que e como exibir nas interfaces dos sistemas para permitir e auxiliar os usuários na inserção do conteúdo.

Palavras-chave: Educação; Sistema Computacional; Sistema Educacional; Coautoria; Padrões; Design; Linguagem de Padrões de Design; Relações Semânticas; Relacionamento entre Padrões.

ABSTRACT

The adequacy of educational content considering student's culture, knowledge and values allow them to identify the relationship between what they are learning and their reality and, consequently they feel more interested and engaged at education. In contrast, in informatics at education, designing educational systems to allow adequacy is a challenge because of a lack of techniques to support the design and the difficulty to identify what and how allow this adequacy by users, because many users of these systems, as educators and students, do not have knowledge of designing. In this context, it is presented here a formalization of the design pattern with successful solutions for recurrent problems on designing co-authorship systems analyzed and/or experienced by the researcher of this dissertation during design and evaluations of these systems at Advanced Interaction Laboratory (LIA). These patterns intend to support designing of educational systems that allow users, as co-authors, adequate these systems, inserting the content to be displayed at them. Each pattern describes specific problem and solution. In order to support indentifying how these patterns are organized to each other, semantic relations defined by Minsky are adopted to organize them based on humans' intellectual structure. Validations with different participants' profiles, e.g., with or without knowledge about concepts related to design, software engineering, human-computer interaction, co-authorship, etc., were done to formalize, refine and observe the comprehension and/or application of these patterns to design co-authorship system prototypes, as well as, different participants from mathematic or pedagogy areas and teachers to validate the use these of these prototypes. The results shown that the pattern language is comprehensible and it supports designing to define what and how to display on interface to allow and help users insert content.

Keywords: Education; Computer System; Educational System; Co-authorship; Patterns; Design; Design Pattern Language; Semantic Relations, Pattern Relationships.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	15
1.1. Considerações Iniciais	15
1.2. Motivação	15
1.3. Objetivos.....	16
1.4. Metodologia de trabalho.....	18
1.5. Organização do Trabalho.....	20
1.6. Considerações Finais	21
CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1. Considerações iniciais	22
2.2. Adequação de sistemas computacionais	22
2.2.1. Coautoria em sistemas computacionais	25
2.3. Padrões de design	29
2.3.1. Exemplos de padrões de design.....	31
2.3.2. Formalização de padrões de design.....	32
2.3.3. Organização de padrões de design	35
2.3.4. Formas de agrupar os padrões.....	36
2.3.5. Relações/relacionamentos entre os padrões	36
2.3.6. Relações semânticas de Minsky.....	40
2.3.6.1. Uso das relações semânticas de Minsky para coletar e armazenar conhecimento de senso comum	42
2.4. Considerações Finais	45
CAPÍTULO 3 - CICLOS PARA FORMALIZAR A LINGUAGEM DE PADRÕES DE COAUTORIA	46
3.1. Considerações Iniciais	46
3.2. Primeiro ciclo	46
3.3. Segundo ciclo	49
3.4. Terceiro ciclo	49
3.5. Quarto ciclo.....	50
3.6. Quinto ciclo	50
3.7. Sexto ciclo	52
3.8. Sétimo ciclo	55
3.9. Envolvimento dos participantes no passo Validar	58

3.9.1. Operação dos estudos	60
3.9.2. Elaboração dos questionários pré, durante e pós-sessão	60
3.10. Design de protótipos no passo Validar	61
3.10.1. Modelo de Processo de Design da Interação	63
3.11. Considerações Finais.....	70
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS DOS CICLOS.....	72
4.1. Considerações iniciais	72
4.2. Primeiro ciclo	72
4.2.1. Análise dos sistemas de coautoria	72
4.2.1.1. Cognitor.....	72
4.2.1.2. O que é o que é?.....	73
4.2.1.3. Contexteller	74
4.2.1.4. FamilySense.....	75
4.2.1.5. PACO-T.....	77
4.2.1.6. e-Rural.....	77
4.2.2. Organização das interfaces dos sistemas de coautoria	78
4.2.3. Escrita dos padrões de design de coautoria.....	80
4.2.4. Validação dos padrões de coautoria.....	84
4.3. Segundo ciclo	91
4.4. Terceiro ciclo	93
4.5. Quarto ciclo.....	96
4.6. Quinto ciclo	99
4.7. Sexto ciclo	108
4.7.1. Análise das Relações semânticas de Minsky para expressar os relacionamentos entre os padrões de design	112
4.7.2. Escrita das Relações semânticas de Minsky para expressar os relacionamentos entre os padrões de design	113
4.7.3. Diferenças entre relações dos trabalhos relacionados e relações semânticas de Minsky	115
4.8. Sétimo ciclo	120
4.8.1. Design do primeiro protótipo	128
4.8.1.1. Pergunta aberta sobre o grafo – Questionário Durante-sessão 1	128
4.8.1.2. Perguntas fechadas e abertas sobre Interpreção, Sequência de Uso e Obrigatoriedade sobre o grafo – Questionário Durante-sessão 2.....	130
4.8.1.3. Uso dos padrões – Questionário pós-sessão.....	138
4.8.2. Design do segundo protótipo	142
4.8.2.1. Pergunta aberta sobre o Grafo – Questionário Durante-sessão 1	142
4.8.2.2. Perguntas fechadas e abertas sobre Interpreção, Sequencia de Uso e Obrigatoriedade sobre o Grafo – Questionário Durante-sessão 2.....	144

4.8.2.3. Uso dos padrões – Questionário pós-sessão.....	151
4.8.2.4. Teste com usuários	157
4.8.2.4.1 Primeiro Uso	157
4.8.2.4.2 Segundo Uso	162
4.9. Considerações Finais	166
CAPÍTULO 5 - LINGUAGEM DE PADRÕES DE COAUTORIA	167
5.1. Considerações iniciais	167
5.2. Linguagem de padrões de coautoria	167
5.3. Relações de Minsky no contexto de padrões de design.....	177
5.4. Considerações Finais	178
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	179
6.1. Considerações Iniciais	179
6.2. Contribuições Científicas e Síntese dos Principais Resultados	179
6.3. Trabalhos Futuros.....	186
6.4. Considerações Finais	189
REFERÊNCIAS	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Conceitos relacionados à adaptação de sistemas	23
Figura 2.2. Conceitos relacionados à criação de sistemas	25
Figura 2.3. Instância do sistema de coautoria O que é, o que é? para o ensino do tema Orientação Sexual.....	26
Figura 2.4. Exemplo de partes do sistema de coautoria	28
Figura 2.5. Exemplo de parte do padrão Second Chance (MONTERO <i>et al.</i> , 2002)	31
Figura 2.6. Representação de formalização de padrões (KOHLS <i>et al.</i> , 2010).....	32
Figura 2.7. Representação para formalizar padrões (PAUWELS <i>et al.</i> , 2010).....	33
Figura 2.8. Template para coletar o que a Tia Nastácia é capaz de fazer.....	42
Figura 2.9. Parte da rede semântica que contém informações sobre o universo infantil.....	44
Figura 3.1. Metodologia com as estratégias utilizadas para formalizar padrões de coautoria .	47
Figura 3.2. Elementos para escrever padrões de acordo com Meszaros <i>et al.</i> , (1996) e PLML (Fincher <i>et al.</i> , 2003)	48
Figura 3.3. Metodologia do estudo de caso	51
Figura 3.4. Metodologia do estudo de caso	56
Figura 3.5. Modelo do ciclo de vida de design da interação (adaptado de PREECE <i>et al.</i> , 2011).....	63
Figura 3.6. Questionário SAM	69
Figura 3.7. Avaliação do Questionário SAM	70
Figura 4.1. Interface do Cognitor	73
Figura 4.2. Interface do O que é o que é?.....	74
Figura 4.3. Interface do jogo Contexteller.....	75
Figura 4.4. Interface do jogo FamilySense.....	76
Figura 4.5. Interface do PACO-T	77
Figura 4.6. Interface do e-Rural.....	78
Figura 4.7. Padrão “Permita a coautoria”	82
Figura 4.8. Padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)”	83
Figura 4.9. Padrão “Defina os passos”	84
Figura 4.10. Proposta de atividade	87
Figura 4.11. Passo para definir as instruções que serão exibidas aos alunos	87
Figura 4.12. Passo para visualizar, pesquisar, editar ou criar atividade	88
Figura 4.13. Padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)” – com exemplos destacados	92
Figura 4.14. Padrão “Processo de coautoria”	94
Figura 4.15. Padrão “O que precisa ser feito”	97
Figura 4.16. Padrão “O que precisa ser feito”	100
Figura 4.17. Interface principal do Grupo A	107
Figura 4.18. Interface de um passo do Grupo D.....	107
Figura 4.19. Padrão “Síntese”.....	111
Figura 4.20. Padrões de coautoria semanticamente relacionados	113
Figura 4.21. Linguagem de padrões de coautoria conectada pelas relações semânticas de Minsky.....	118
Figura 4.22. PM - Padrões de Montero organizados como um grafo.....	125
Figura 4.23. PMRC - Padrões de Montero organizados como um grafo com Relações de Conte.....	126
Figura 4.24. PMRM - Padrões de Montero organizados como um grafo com Relações de Minsky.....	126

Figura 4.25. PCRC - Padrões de Coautoria organizados como um grafo com Relações de Conte.....	127
Figura 4.26. PCRM – Padrões de Coautoria organizados como um grafo com Relações de Minsky.....	127
Figura 4.27. Quantidade de participantes que respondeu como esperado as questões.....	132
Figura 4.28. Respostas de cada participante sobre a facilidade em responder as questões....	138
Figura 4.29. Respostas de cada participante sobre a facilidade em compreender os padrões	139
Figura 4.30. Quantidade de participantes que respondeu como esperado as questões.....	144
Figura 4.31. Respostas de cada participante sobre a facilidade em responder as questões....	149
Figura 4.32. Respostas de cada participante sobre a facilidade em compreender os padrões	151
Figura 4.33. Resultados SAM – Participantes das áreas de Matemática ou Pedagogia.....	158
Figura 4.34. Resultados do questionário pós-sessão – Participantes das áreas de Matemática ou Pedagogia	159
Figura 4.35. Resultados SAM – Educadores.....	164
Figura 5.1. Padrões de coautoria semanticamente relacionados	167
Figura 5.2. Padrão “Opção de coautoria”	168
Figura 5.3. Padrão “Síntese”	169
Figura 5.4. Padrão “Objetivo”	170
Figura 5.5. Padrão “Informações”	171
Figura 5.6. Padrão “Usuário”	172
Figura 5.7. Padrão “Passos”	173
Figura 5.8. Padrão “Características dos passos”.....	174
Figura 5.9. Padrão “O que precisa ser feito”	175
Figura 5.10. Padrão “Reuso das informações”	176
Figura 6.1. Objetos conectados pelas relações de Minsky	183
Figura 6.2. Padrões de Montero conectados pelas relações semânticas de Minsky.....	185

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Exemplos de Padrões de design.....	31
Tabela 2.2. Organização dos padrões	35
Tabela 2.3. Relações de Marvin Minsky (adaptado de LIU <i>et al.</i> , 2004).....	41
Tabela 2.4. Regras para o uso da relação <i>CapableOf</i>	43
Tabela 4.1. Interfaces dos sistemas de coautoria que contém a Opção de Coautoria	79
Tabela 4.2. Notas atribuídas a dois passos utilizando o SAM.....	89
Tabela 4.3. Respostas do Questionário Pós-Sessão – Educadora A e B	93
Tabela 4.4. Parte do questionário sobre a leitura dos padrões.....	95
Tabela 4.5 Parte das respostas do questionário enviado aos pesquisadores que acompanharam e/ou desenvolveram pelo menos um dos seis sistemas de coautoria.....	98
Tabela 4.6. Respostas sobre a compreensão do cenário e persona.....	103
Tabela 4.7. Inspeção do Primeiro Protótipo	104
Tabela 4.8. Respostas do questionário sobre o uso dos padrões de Welie	104
Tabela 4.9. Respostas do questionário sobre o uso dos padrões de coautoria.....	105
Tabela 4.10. Inspeção dos protótipos feitos considerando os padrões de coautoria	105
Tabela 4.11. Algumas respostas do questionário SAM.....	106
Tabela 4.12. Respostas do questionário pós-sessão	107
Tabela 4.13. Mapeamento das relações de Minsky para expressar o relacionamento entre padrões.....	114
Tabela 4.14. Comparação entre as relações dos trabalhos relacionados e de Minsky	116
Tabela 4.15. Quantidade de participantes que descrevam sobre os termos em suas explicações	129
Tabela 4.16. Questões organizadas por categorias	130
Tabela 4.17. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 1	135
Tabela 4.18. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 2	135
Tabela 4.19. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 3	135
Tabela 4.20. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 4	135
Tabela 4.21. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 5	135
Tabela 4.22. Termos e a frequência em que apareceram no questionário pós-sessão.....	140
Tabela 4.23. Resultado da inspeção baseada em padrões.....	141
Tabela 4.24. Quantidade de participantes que descrevam sobre os termos em suas explicações ao visualizar o segundo conjunto de padrões	143
Tabela 4.25. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 1	146
Tabela 4.26. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 2	147
Tabela 4.27. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 3	147
Tabela 4.28. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 4	147
Tabela 4.29. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 5	147
Tabela 4.30. Termos e a frequência em que apareceram no questionário pós-sessão.....	153
Tabela 4.31. Inspeção baseada em Padrões feita pelos grupos	153
Tabela 4.32. Inspeção baseada em Padrões feita pelo proponente deste trabalho.....	154
Tabela 5.1. Relações de Minsky no contexto de padrões	177
Tabela 6.1. Relações de Minsky para expressar o relacionamento entre padrões de diferentes linguagens.....	188

ÍNDICE DE APÊNDICES¹

APÊNDICE I	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
APÊNDICE II	Autorização de Captação e Exibição de Imagem-Som e Nome
APÊNDICE III	Questionários pré-sessão
APÊNDICE IV	Questionários durante-sessão (durante o design dos protótipos)
APÊNDICE V	Questionários durante-sessão (durante o uso dos protótipos)
APÊNDICE VI	Questionários pós-sessão (após o design dos protótipos)
APÊNDICE VII	Questionários pós-sessão (após o uso dos protótipos)
APÊNDICE VIII	Questionários pós-sessão (após a leitura dos padrões/relações)
APÊNDICE IX	Atividades de matemática
APÊNDICE X	Cenário
APÊNDICE XI	Tabela de formalização dos padrões de coautoria
APÊNDICE XII	Tabela contendo o estudo sobre as relações de Minsky

¹ Os apêndices encontram-se disponíveis no CD.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Nesse primeiro capítulo é descrita a motivação para investigar e formalizar padrões para apoiar o design de sistemas educacionais que permitam coautoria, bem como adotar relações semânticas para expressar o relacionamento entre os padrões. A organização e a metodologia, deste trabalho, também são apresentadas para explicar o que foi feito para formalizar os padrões, adotar as relações semânticas e validá-los.

1.2. Motivação

Segundo a National Academy of Engineering (2011), comissão dos principais pensadores técnicos da Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos, um dos 14 desafios do século 21 é o avanço nas pesquisas relacionadas à contextualização no processo de aprendizado, isto é, que o conteúdo didático e as demais informações sejam adequados às necessidades e características dos estudantes.

A importância da adequação também tem despertado o interesse de pesquisadores na área da computação. Inclusive, a Sociedade Brasileira da Computação (SBC) apresentou cinco grandes desafios da computação com o objetivo de definir temas de pesquisas que são importantes para a ciência e para o país (BARANAUSKAS *et al.*, 2012; CARVALHO *et al.*, 2006). Dentre os desafios, há um que está diretamente relacionado com a importância de considerar o contexto. O desafio é: Acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento.

O objetivo desse desafio é vencer as barreiras tecnológicas, educacionais, culturais, sociais e econômicas que impedem o acesso e a interação com o computador. Para a SBC esse desafio começa a ser vencido com pesquisas relacionadas ao design de interface, permitindo que ela seja adequada considerando os variados contextos sócio-econômicos e a diversidade do Brasil (REVISTA da SBC, 2009).

Nesse desafio destaca-se como alvo de pesquisa na área da Interação Humano-Computador (IHC) a necessidade de desenvolver ferramentas, modelos, métodos, procedimentos e teorias relacionadas a interfaces que permitam adequações para que sejam capazes de endereçar, de forma competente, a questão do acesso de qualquer cidadão brasileiro ao conhecimento e ao aprendizado (REVISTA da SBC, 2009; NERIS *et al.*, 2012). Nesse sentido, Harrison *et al.*, (2011) e Merkle *et al.*, (2013) discutem sobre o terceiro

paradigma da IHC, relacionado com a contextualização para desenvolver sistemas que atendam as particularidades e os valores de seus usuários.

Esses desafios vão ao encontro de estudos de pesquisadores na área da educação, como Piaget (1998) que relata a importância de considerar o contexto (a dificuldade, a cultura, a criatividade e o conhecimento) do aluno nas atividades e ferramentas utilizadas em sala de aula, pois ao identificar relação entre o que está aprendendo e a sua realidade, o aluno se sente mais interessado e engajado.

Contudo, fazer o design de sistemas que possam ser adequados é um desafio, principalmente porque ao visualizar as interfaces do sistema, os usuários precisam perceber e entender como a contextualização pode ser feita (MARATHE *et al.*, 2011; NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2011; NERIS *et al.*, 2012). Embora haja na literatura a discussão de conceitos que permitam adequação de sistemas computacionais, faltam técnicas, métodos para apoiar o design desses sistemas, por isso, há a necessidade de formalizar conhecimentos, métodos, frameworks e/ou estratégias (DORÇA *et al.*, 2013; BARANAUSKAS *et al.*, 2012; NERIS *et al.*, 2012; KO *et al.*, 2011; MARATHE *et al.*, 2011; CARVALHO *et al.*, 2006).

Almeida *et al.*, (2013) relatam que ainda existe a necessidade de documentar os métodos ou estratégias particulares, ou seja, conhecimentos que um grupo de profissionais ou pesquisadores possui para que possam ser utilizados por outros e, para que outras pesquisas possam ser feitas com o intuito de identificar pontos comuns ou distintos para que generalizações e outras formalizações possam ser feitas. Segundo os autores, esforços têm sido feitos com o intuito de identificar conhecimentos e experiências que possam ser utilizados; entretanto, esses conhecimentos e experiências são aplicados, por exemplo, no design de um determinado jogo, mas não formalizados para serem reusados ou permitirem outros estudos, pesquisas, etc.

Nesse contexto, a pergunta de pesquisa deste trabalho é: Como apoiar o design de sistemas educacionais que possam ser contextualizados pelos educadores?

1.3. Objetivos

O objetivo principal e hipótese deste trabalho é que conhecimentos e experiências no design de sistemas que permitam coautoria, formalizados em padrões de design, apoiam o design de sistemas educacionais que permitam coautoria. Esses conhecimentos e experiências representam 10 anos de pesquisas no design de seis sistemas de coautoria.

Sistema de coautoria ou sistema que permite coautoria é definido aqui como um sistema que permite aos usuários, como coautores, inserirem as informações que serão exibidas no mesmo de acordo com o perfil, linguagem e necessidades desejadas, ou seja, permite aos coautores adequarem o conteúdo dos sistemas.

O design desses seis sistemas foi feito a partir de estudos, levantamentos bibliográficos, bem como da troca de experiências, reuniões, conversas formais e informais entre os pesquisadores do Laboratório de Interação Avançada (LIA), que o proponente deste trabalho pesquisa, e outros profissionais como designers, educadores, psicólogos, psicopedagogos, terapeutas, fisioterapeutas, entres outros; todavia, não há um registro formal de como foi feito o design desses sistemas.

Formalizar esses conhecimentos e experiências por meio de padrões de design pode auxiliar outros pesquisadores do LIA e/ou outros profissionais/pesquisadores a conhecerem e permitirem a coautoria em seus sistemas, bem como investigarem esses padrões para outras pesquisas, como descrito por Almeida *et al.*, (2013).

Padrão de design é uma solução de sucesso para um problema recorrente relacionado ao design de sistemas em um determinado contexto (BORCHERS, 2001). Nove padrões de design, chamados aqui como padrões de design de coautoria ou padrões de coautoria, foram formalizados para registrar os problemas recorrentes no design de sistemas de coautoria e as soluções de sucesso. Cada padrão apresenta um problema e sua solução e, o agrupamento de todos esses padrões forma a linguagem de padrões de coautoria.

Considerando a linguagem é possível visualizar os padrões existentes para o design; contudo, a compreensão da forma com que os padrões estão organizados e relacionados não é uma atividade trivial, pela falta de indicação que expressa o relacionamento entre eles (WHITE, 2012; KRUSCHITZ *et al.*, 2010; CONTE *et al.*, 2002; KUMAR *et al.*, 2010; JANEIRO *et al.*, 2010). Segundo Montero *et al.*, (2002) e Borches (2001), essa compreensão apoia a escolha dos padrões apropriados para o design.

Nesse contexto uma pergunta específica deste trabalho é “Como apoiar a compreensão dos relacionamentos entre os padrões de design?”. O objetivo específico e hipótese é que as relações semânticas definidas por Minsky apoiam a compreensão da organização e do relacionamento entre os padrões, pois essas relações organizam e expressam o relacionamento entre os padrões de forma semelhante com que os seres humanos organizam e relacionam seus conhecimentos (MINSKY, 1987; LIU *et al.*, 2004; SILVA, 2009).

Enfim, ao formalizar os padrões de design de coautoria e adotar as relações semânticas de Minsky foi possível formalizar uma linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria.

Ressalta-se que no texto o termo padrão ou padrão de design é utilizado para expressar a tradução de *design pattern* e não como tradução de outras palavras como *default* ou *standard*.

1.4. Metodologia de trabalho

Há quatro passos na metodologia adotada na formalização dos padrões de coautoria e na adoção de relações semânticas de Minsky. Os quatro passos que são Investigar, Analisar, Escrever e Validar foram percorridos em ciclos de forma iterativa, em cada ciclo houve tanto o refinamento dos resultados alcançados em ciclos anteriores, quanto à identificação e validação de novos resultados. Cada passo é apresentado brevemente a seguir para a formalização dos padrões de coautoria e para a adoção das relações semânticas. A descrição detalhada de cada passo, contendo as estratégias utilizadas, sequências de uso, etc., é feita durante o texto.

Formalização dos padrões de coautoria

Investigar – passo que permeia todos os outros, pois levantamentos bibliográficos foram feitos para investigar:

- Conceitos, estratégias, etc., relacionados com sistemas computacionais que permitem adequações;
- Conceito de padrões de design;
- Exemplos de padrões de design;
- Métodos para **Analisar** sistemas computacionais com o objetivo de identificar soluções de sucesso;
- Regras e estruturas para **Escrever** padrões de design;
- Conceitos e técnicas para **Validar** a compreensão e/ou uso de padrões de design;
- Os resultados obtidos em cada ciclo para formalizar/refinar os padrões de coautoria.

Analisar – passo em que há a análise para identificar soluções de sucesso existentes nas interfaces de sistemas de coautoria.

- Análise de forma *bottom-up*, em que cada interface é analisada para coletar as características do design e, conseqüentemente comparar e identificar quais as características comuns entre todos os sistemas;
- Organização das características comuns em tabelas para identificar as soluções de sucesso.

Escrever – passo que registra as soluções de sucesso, considerando o que foi obtido e analisado nos passos ou ciclos anteriores para formalizar e refinar os padrões de coautoria. O passo **Analisar** continua durante o passo **Escrever**, pois análises dos resultados, bem como refinamentos dessa análise são feitos durante a escrita.

- Escrita considerando todos os elementos obrigatórios e alguns opcionais para expressar o conhecimento e experiência, de acordo com padrões e estruturas que descrevem como formalizar padrões.

Validar – passo que há a leitura e/ou uso dos padrões. Neste trabalho foram adotadas duas estratégias:

- Estudo de viabilidade.
 - Participantes relataram suas compreensões e/ou se estavam de acordo ou não com o que estava sendo apresentado nos padrões.
- Estudo de caso.
 - Participantes utilizaram padrões para fazerem o design de protótipos de sistemas educacionais.

Adoção de relações semânticas definidas por Minsky

Investigar – passo que permeia todos os outros, pois levantamentos bibliográficos foram feitos para investigar:

- Conceitos e trabalhos relacionados com a organização e relacionamento de padrões de design;
- Formas de agrupar os padrões de design;
- Relações para nomear conexões/relacionamentos entre padrões de design;
- Relações semânticas de Minsky;
- Uso das Relações de Minsky;
- Adoção das Relações de Minsky para nomear conexões/relacionamentos entre Padrões de design;
- Como **Analisar** as relações semânticas de Minsky para mapeá-las para o contexto de padrões de design;

- Como **Escrever** e ilustrar o uso das relações de Minsky para conectar padrões de design;
- Conceitos e estratégias para **Validar** a compreensão e/ou das relações de Minsky nos padrões de design;
- Os resultados obtidos em cada ciclo para refinar o uso das relações entre os padrões de design.

Analisar – passo em que há a análise para identificar quais relações semânticas de Minsky são apropriadas para conectar padrões de design.

- Análise das relações de Minsky considerando a definição das relações, bem como as soluções e os problemas dos padrões de design.

Escrever – passo que registra as relações de Minsky para conectar padrões de design.

- Tabela contendo os significados e intenções de uso das relações de Minsky para conectar padrões de design.

Validar – passo que há a leitura e/ou uso das relações semânticas de Minsky. Neste trabalho foi adotada a estratégia de:

- Estudo de viabilidade.
 - Participantes relataram suas compreensões sobre a forma como os padrões de design estavam conectados.
- Estudo de caso.
 - Participantes utilizaram padrões de design conectados com ou sem relações para fazerem o design de protótipos de sistemas educacionais.

Ressalta-se que no total houve sete ciclos com validações feitas por participantes com diferentes perfis, desde experientes em design de sistemas de coautoria com conhecimentos em IHC, até estudantes de ciência da computação, matemática, pedagogia, professores de escolas públicas. Destaca-se que o envolvimento de participantes neste trabalho foi aprovado pelo comitê de ética.

1.5. Organização do Trabalho

Este trabalho encontra-se organizado em seis capítulos.

Capítulo 2 Descreve a revisão bibliográfica feita para investigar conceitos e trabalhos relacionados com a adequação de sistemas, padrões de design, bem como com a formalização e organização de padrões de design.

- Capítulo 3 Descreve a metodologia para formalizar a linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria, contendo os passos feitos para investigar estratégias e métodos para analisar sistemas de coautoria para identificar e escrever as soluções de sucesso em padrões e, validá-los. Esse capítulo também descreve a metodologia para mapear as relações semânticas de Minsky para serem utilizadas entre padrões de design para expressar o relacionamento entre eles, com o intuito de apoiar a compreensão e conseqüentemente o uso dos mesmos.
- Capítulo 4 Aborda os resultados obtidos ao realizar a metodologia para formalizar a linguagem, contendo os estudos para observar a compreensão e uso da linguagem no design de protótipos de sistemas de coautoria educacionais, bem como o uso desses protótipos.
- Capítulo 5 Apresenta a linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria e, o resultado do mapeamento das relações semânticas de Minsky para serem adotadas no contexto de padrões de design.
- Capítulo 6 Discute as contribuições científicas, principais resultados e trabalhos futuros.

1.6. Considerações Finais

O Capítulo 1 apresentou a motivação de formalizar conhecimentos e experiências por meio de padrões de design para auxiliar profissionais e pesquisadores a conhecerem e permitirem a coautoria em seus sistemas educacionais, bem como permitir a compreensão dos relacionamentos entre os padrões por meio de relações semânticas.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Considerações iniciais

O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica feita para investigar os conceitos relacionados com a adequação de sistemas computacionais, considerando as características, necessidades e objetivos dos usuários, incluindo a descrição sobre coautoria. Os conceitos de padrões de design e exemplos desses padrões foram investigados como forma de permitir o registro de experiências, observações e conhecimentos relacionados ao design, como também houve pesquisas para identificar como formalizar e organizar padrões de design.

2.2. Adequação de sistemas computacionais

Existem conceitos que relatam formas de possibilitar a adequação dos sistemas computacionais considerando as características, necessidades e objetivos dos usuários. Segundo Beder (2012) a adequação em sistema está dividida em quatro principais partes: Interação, que define a maneira como os usuários interagem com o sistema; Conteúdo, que identifica o espectro completo do conteúdo a ser fornecido pelo sistema, incluindo dados de texto, imagens, áudio/vídeo, gráficos, etc.; Funcional, que define as operações que serão aplicadas ao conteúdo do sistema e descreve outras funções de processamento que são independentes do conteúdo; Configuração, que descreve o ambiente e infraestrutura em que o sistema está hospedado.

Neste trabalho, alguns dos conceitos que relatam formas de adequação são apresentados em duas categorias: na primeira, ilustrada na **Figura 2.1**, os conceitos partem do princípio que já existe um sistema computacional e há a possibilidade de adaptar ou inserir novas características e/ou funcionalidades, ou seja, há as partes de interação, conteúdo, funcional e configuração pré-definidas que podem ser adequadas; na segunda, ilustrada na **Figura 2.2**, os conceitos estão relacionados com a possibilidade de apoiar na criação de sistemas computacionais, sendo assim, há a possibilidade de criar/definir as quatro partes.

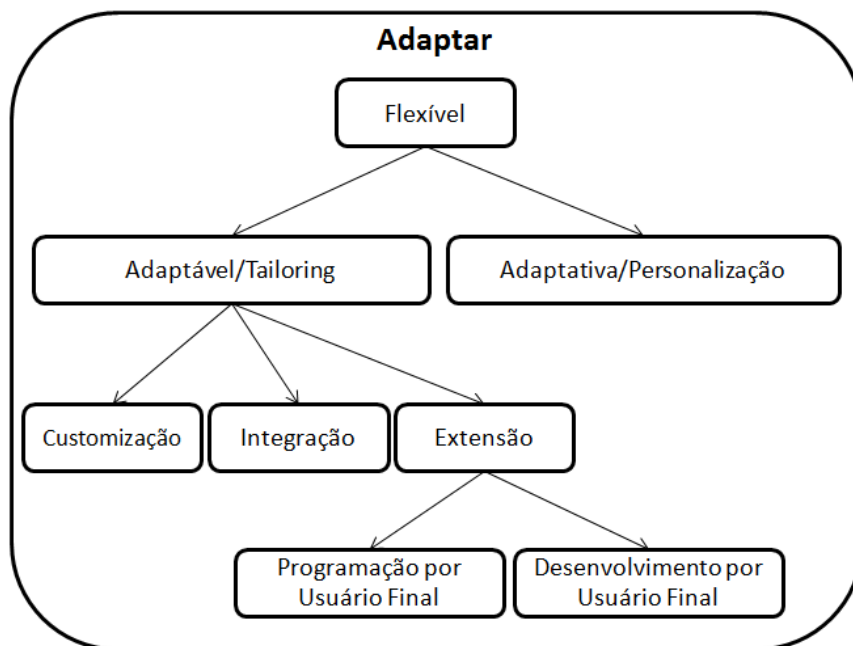


Figura 2.1. Conceitos relacionados à adaptação de sistemas

Na primeira categoria, os sistemas computacionais são considerados flexíveis, pois podem permitir o ajuste de suas configurações, funcionalidades, conteúdo e/ou formas de interação (FISCHER, 2011; FISCHER *et al.*, 2004; NERIS *et al.*, 2012). É válido mencionar que nessa categoria os usuários já têm acesso ao sistema e, antes ou durante o uso do mesmo, as adaptações podem ser feitas. Por exemplo, no sistema Yahoo, Yahoo.com, o usuário pode acessar e navegar sem fazer qualquer alteração inicial e, durante o uso pode fazer edições no sistema para adaptá-lo de acordo com suas preferências, como também há a possibilidade de editá-lo logo no início. Nos sistemas flexíveis, as adaptações podem:

(1) ser feitas automaticamente, considerando modelos de comportamento (DORÇA *et al.*, 2013), redes Bayesianas (ROSSOL *et al.*, 2011), modelos de decisão, entre outras estratégias que permitem aos sistemas identificarem características dos usuários e se adequarem de acordo; nesse caso, são considerados sistemas adaptativos ou personalizáveis (DORÇA *et al.*, 2013; ENGLAND *et al.*, 2009; MORVILLE *et al.*, 2007; MORI *et al.*, 2003; DIETERICH *et al.*, 1993);

(2) partir explicitamente dos usuários, nesse caso são considerados sistemas adaptáveis ou *tailoring* (SLAGTER *et al.*, 2010).

O pesquisador Morch (1997) propôs três níveis de *tailoring*: customização, integração e extensão. A principal diferença, entre os níveis, está no esforço que o

usuário tem para adaptar o sistema, pois ele pode desde selecionar até programar o que deseja adaptar.

Na customização, os usuários podem fazer adaptações considerando um conjunto pré-definidos de opções de configurações e funcionalidade e/ou alterando os parâmetros dos objetos existentes na interface.

Na integração, há a possibilidade de alterar os sistemas além da seleção das opções pré-definidas. Nesse nível é possível inserir um novo conteúdo, inserir imagens, gravar sequência de execuções como macros, agregar funcionalidades de outros sistemas, etc.

Há modelos como Modelo de processo para flexibilização de interface (COSTACHE *et al.*, 2011), frameworks como PLuRal (NERIS *et al.*, 2012); entre outras técnicas como Design Interativo (SUNDAR *et al.*, 2010); The Buzz (EAGAN *et al.*, 2008) e Método de Design de Hiperídia Orientado a Objeto (ROSSI *et al.*, 2001) que apoiam o desenvolvimento de sistemas que permitam customização e integração.

Na extensão, os usuários têm a possibilidade de codificar/programar as adaptações. Nesse contexto, há os conceitos de Programação por Usuários Finais e Desenvolvimento por Usuários Finais que têm como enfoque permitir e principalmente facilitar aos usuários, programadores ou não, codificarem o que precisa ser alterado (FISCHER, 2011; FISCHER, 2001; KO *et al.*, 2011; RODE *et al.*, 2005; MORCH, 1997).

Segundo Morch (1997) a programação pelo usuário final permite aos usuários modificarem partes do sistema ou construir pequenos programas para integrar no sistema; enquanto o desenvolvimento pelo usuário final, segundo Rode *et al.*, (2005), permite ao usuário modificar qualquer parte do sistema, podendo inclusive desenvolver um novo sistema. Meta-Design é uma estratégia que apoia no desenvolvimento desses tipos de sistema (FISCHER, 2011; FISCHER *et al.*, 2001).

É válido mencionar que outros pesquisadores investigam um ou mais desses conceitos apresentados, inclusive nomeando-os diferente, por exemplo, parametrização ao invés de customização (FINDLATER *et al.*, 2009; BLACKWELL, 2006; DA SILVA, 2008; TRIGG *et al.*, 1987).

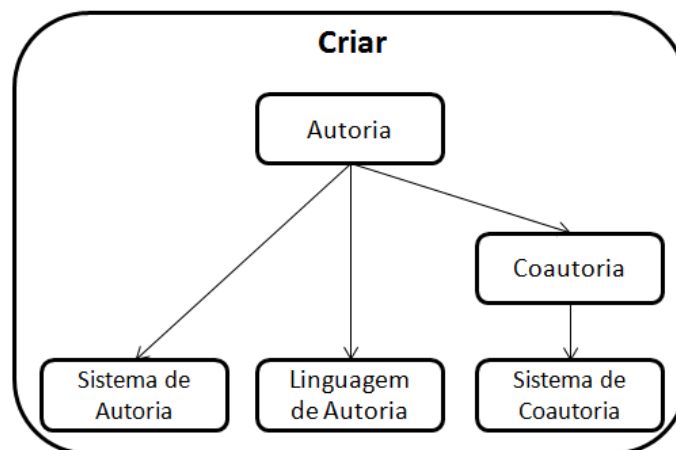


Figura 2.2. Conceitos relacionados à criação de sistemas

Na segunda categoria, os sistemas computacionais de autoria permitem ao usuário leigo ou programador, como autor, criar um sistema para ser usado por outros usuários (W3C, 2013; SANTAROSA *et al.*, 2013). Bez *et al.*, (2010) descreve alguns sistemas de autoria em que o autor tem a possibilidade de criar por meio de um Sistema de Autoria (PAIVA *et al.*, 2001); ou programando por meio da Linguagem de autoria (SAADE *et al.*, 2003), o sistema que vai aparecer para o usuário; definindo em que local, cor, tamanho e fonte as informações vão aparecer; quais serão as regras de navegação, no caso de um Web site ou qual é o tempo, lógica, etc. em caso de jogos; etc. Um exemplo de sistema e linguagem de autoria é o ©Macromedia Flash, pois permite criar desde animações até sistemas computacionais por *drag and drop* ou programação.

Ressalta-se que a diferença entre a primeira e a segunda categoria é que em sistema que permite adaptação, o usuário já tem acesso ao produto/sistema final com informações, opções, etc., e pode ou não adaptá-las; enquanto no sistema de autoria, o usuário tem acesso a um sistema em que é necessário criar o produto final, que é a instância do sistema de autoria, inserindo as informações e/ou opções, etc. Nesse último caso, o usuário é responsável por se preocupar com todas as características que serão apresentadas para outros usuários.

2.2.1. Coautoria em sistemas computacionais

Na coautoria, há três perfis de usuário: autor, coautor e usuário final.

Autor representa todas as pessoas envolvidas com o design do sistema de coautoria, podendo incluir profissionais da computação; artes; no contexto educacional, diretores, professores, alunos, entre outros. O autor é responsável por definir três partes

do sistema, que são interação, funcional e configuração, por exemplo, em que local uma determinada informação vai aparecer; as regras de navegação ou regras do jogo, etc.

Coautor representa os usuários que vão utilizar o sistema de coautoria para inserir o conteúdo, que são as informações, de acordo com as características e necessidades dos usuários finais, ou seja, o coautor é responsável por criar instâncias do sistema de coautoria inserindo as informações que serão exibidas nas mesmas.

Usuário final representa os usuários que vão utilizar as instâncias.

É válido ressaltar que um mesmo usuário pode ter os três perfis. Por exemplo, no contexto educacional, um aluno pode participar da equipe de design de um sistema de coautoria, auxiliando com ideias, falando do que gosta ou não, etc. (autor); como também pode inserir as informações que vão ser exibidas em uma instância desse sistema de coautoria (coautor) para ele e seus amigos utilizarem (usuário final). Sendo assim, não existe um perfil fixo para um determinado usuário, o usuário assume um perfil de acordo com o seu objetivo (SILVA *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2009).



Figura 2.3. Instância do sistema de coautoria O que é, o que é? para o ensino do tema Orientação Sexual

A Figura 2.3 representa um sistema de coautoria educacional. O sistema de coautoria é um jogo semelhante ao quiz, em que o usuário final ao visualizar de 1 a 10 dicas tem que adivinhar uma palavra secreta. O objetivo desse sistema é auxiliar no ensino dos temas transversais definidos pelo MEC, são eles: saúde, meio ambiente,

orientação sexual, trabalho e consumo, pluralidade cultural e ética (ANACLETO *et al.*, 2008).

Nesse sistema de coautoria, o autor foi responsável por definir todo o layout do jogo, como as cores, em que local aparecem as dicas, a palavra secreta, mas principalmente a forma em que é possível inserir as informações que serão exibidas nas instâncias. No caso do sistema O que é, o que é?, o coautor é responsável por navegar em 7 passos para criar uma instância do sistema. A cada conjunto de 1 até 10 dicas e 1 palavra secreta é criada uma instância e, o coautor pode criar quantas instâncias desejar. Por exemplo, o coautor pode definir 6 dicas em que a palavra secreta é cigarro, para o ensino do tema saúde, e/ou definir 10 dicas em que a palavra secreta é AIDS e seu sinônimo SIDA para o ensino do tema orientação sexual, como ilustrado na **Figura 2.3**.

O usuário final acessa as instâncias para aprender/relembrar alguns conceitos ao tentar adivinhar qual é a palavra secreta considerando as dicas. Por exemplo, na instância sobre orientação sexual, **Figura 2.3**, o usuário final tem que adivinhar a palavra secreta aids ou sida lendo até 10 dicas, depois a palavra secreta camisinha considerando até 8 dicas e, em seguida, anticoncepcional lendo até 10 dicas.

Enfim, o autor é responsável por criar o sistema de coautoria, definindo: **Figura 2.4 (I)**, as suas interfaces contendo cor, logotipo, instruções, opções, etc.; **Figura 2.4 (II)**, quais e como as informações serão inseridas; **Figura 2.7 (III)**, interface da instância. O coautor é responsável por acessar o sistema de coautoria **(I)** para inserir as informações **(II)** que serão exibidas nas instâncias **(III)**. O Usuário final acessa o sistema de coautoria **(I)** para utilizar as instâncias **(III)**. No sistema O que é, o que é? há duas opções em uma das telas iniciais, uma opção é “Criar Jogo” para o coautor inserir as informações e, a outra é “Jogar” para o usuário final acessar as instâncias.

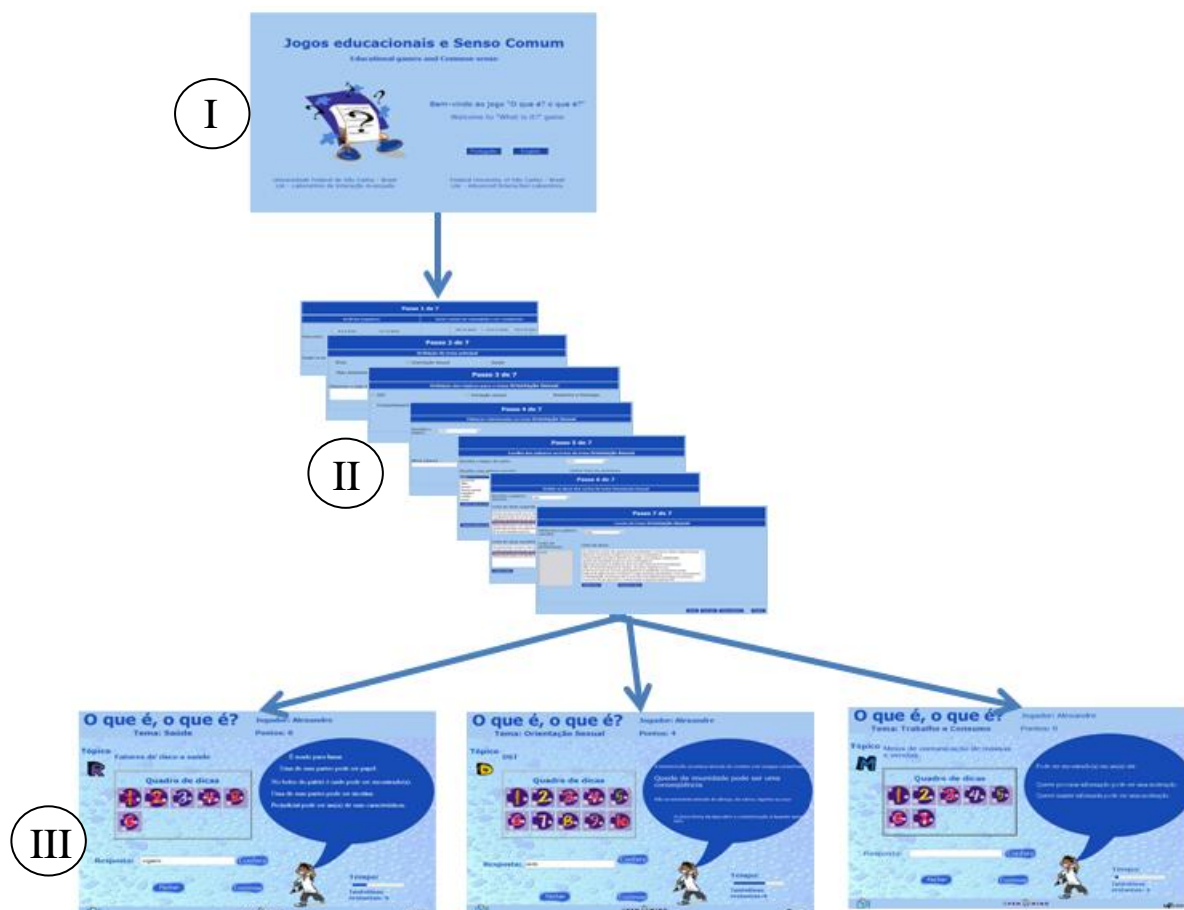


Figura 2.4. Exemplo de partes do sistema de coautoria

A coautoria tem sido uma estratégia, na área educacional, para permitir ao coautor utilizar um mesmo sistema em diferentes momentos, disciplinas, etc., bem como para oferecer ao mesmo a liberdade de contextualizar o conteúdo de acordo com o seu princípio pedagógico, características e necessidades dos usuários finais. Afinal, um mesmo sistema, como o jogo quiz, pode ser interessante em muitas situações ou disciplinas, contudo, se as dicas e as palavras secretas fossem fixas, poderia limitar o seu uso para uma ou outra disciplina que estivessem relacionadas a essas informações pré-definidas. Caso o jogo fosse de autoria, o usuário poderia encontrar dificuldades em definir em que local as dicas, palavras secretas, entre outras características seriam exibidas e, essa tarefa poderia levar um tempo considerável, uma vez que nem sempre o usuário tem conhecimento e experiência com design de interfaces (FERREIRA *et al.*, 2009; VILLENA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2011; MAGALHAES *et al.*, 2011).

Existem pesquisas que investigam estratégias para apoiar no planejamento e desenvolvimento de sistemas, abordando como a informação será exibida, como o Diagrama de Classe da *Unified Modeling Language* (UML) (LORENZ *et al.*, 2006);

ontologias (SIEG *et al.*, 2007) e; modelos de tarefas ConcurTaskTrees (LIBÓRIO *et al.*, 2005).

Apesar dessas pesquisas não serem direcionadas para autoria e coautoria, há a possibilidade de mapear quais serão as informações de entrada e saída e, com base nesses dados observar quais informações podem ser inseridas pelo usuário; entretanto, as estratégias não estão relacionadas em como fazer o design das interfaces do processo de coautoria, que é a forma que o coautor pode perceber a possibilidade de coautoria e inserir as informações. Nesse contexto, este trabalho apresenta a formalização de padrões para apoiar o design das interfaces do processo de coautoria.

2.3. Padrões de design

Segundo Borchers (2001) e Tidwell (1999), padrão é a essência de uma solução de sucesso em um problema recorrente em certo contexto. O arquiteto e urbanista Alexander foi um dos principais colaboradores para a divulgação e uso de padrões, quando começou a observar que em suas construções (projetos) e nas construções de seus colegas arquitetos muitos dos problemas que ocorriam eram os mesmos. Considerando a sua experiência e observação das práticas dos colegas em resolver tais problemas, Alexander identificou soluções para os problemas e, que sempre o resultado ao aplicar as soluções era satisfatório (ALEXANDER *et al.*, 1977; BORCHES, 2001).

Com essa experiência de resolver problemas recorrentes com soluções de sucesso, Alexander decidiu documentar essas informações para que ele pudesse lembrar das soluções quando fosse necessário, bem como para compartilhar esse conhecimento e experiência com os demais colegas (ALEXANDER *et al.*, 1977).

Alexander desde o início se preocupou em escrever esses documentos, que são os padrões, em uma linguagem simples com exemplos, para que qualquer pessoa, sendo arquiteto ou não, pudesse ler e entender qual é o problema abordado e como solucioná-lo; dessa forma, os padrões também poderiam ser um meio de comunicação entre o arquiteto e os clientes.

Segundo Michael (1998), o conceito de padrões na área da computação, em especial na Engenharia de Software (ES), foi discutido inicialmente pelos autores Kent Beck e Ward Cunningham ao escrevem um artigo sobre a aplicação de linguagem de padrões para desenvolver software orientado a objetos (BECK *et al.*, 1987).

A partir dessa publicação, outros pesquisadores como Erich Gamma, John Vlissides, Ralph Jonhson e Richard Helm iniciaram as pesquisas para formalizar padrão

em projetos orientados a objetos. Em 1993, os quatro autores citados anteriormente decidiram se reunir para formar um grupo, chamado *The Gang of Four* (GoF), com o intuito de discutir os padrões existentes para a orientação objeto e, como resultado escreveram um livro com 23 padrões que representavam o estado-da-prática em boas construções de projeto orientado a objetos (GAMMA *et al.*, 1994).

Em 1997, houve discussões sobre o uso de padrões na área da Interação Humano-Computador (IHC) em um workshop realizado pela conferência *Computer Human Interaction* (CHI) (MICHAEL, 1998). A partir dessa discussão, pesquisadores como Tidwell em 1997 (TIDWELL, 1999), Welie em 1999 (WELIE, 2003), Montero em 2002 (MONTERO *et al.*, 2002), entre outros, iniciaram a formalização e escrita de padrões considerando a experiência e o conhecimento obtidos no design da interação/interfaces.

Os pesquisadores consideraram válido o uso de padrões para registrar o conhecimento em IHC por (TIDWELL, 1999):

1. Captar o bom senso coletivo, pois é o registro da experiência ao aplicar uma solução em vários momentos, com diferentes pessoas;
2. Disponibilizar uma linguagem comum para comunicação entre os membros de equipes interdisciplinares e com os clientes/usuários;
3. Despertar o processo criativo das pessoas. Como no padrão existe a essência da solução, não é preciso se preocupar em identificar a solução adequada, precisa apenas pensar em como instanciá-la considerando experiências e criatividade de quem estiver desenvolvendo o sistema e, principalmente as características dos usuários;
4. Facilitar o processo do design e no seu reuso. O padrão facilita porque contém informações que descrevem uma solução, bem como exemplos para ajudar na sua aplicação e; todas essas informações podem ser utilizadas quantas vezes forem necessárias de modo a gerar interfaces usáveis e, tais interfaces podem ser utilizadas em outros projetos;
5. Reduzir o tempo de desenvolvimento e de validação. Há a descrição de uma solução de sucesso em cada padrão, por isso, já existe uma solução a ser seguida ao invés de se esforçar-se durante um tempo indeterminado para encontrar uma. Ao utilizar padrões, há certas garantidas de qualidade no design, pois eles contêm soluções de sucesso. O que precisa ser validado é a forma com que o padrão foi instanciado, pois todo o conhecimento e instruções descritos nos padrão já estão validados, uma vez que já foram utilizados várias vezes obtendo resultados satisfatórios.

2.3.1. Exemplos de padrões de design

A Tabela 2.1 ilustra alguns exemplos de padrões de design existentes e seus respectivos contextos.

Tabela 2.1. Exemplos de Padrões de design

Contextos	Padrões de design
Web	Montero <i>et al.</i> , (2002); Van Duyne <i>et al.</i> , (2003); Yahoo! (2012)
Web e dispositivos móveis	Welie (2008)
Interação social	Arvola (2006); Crumlish <i>et al.</i> , (2012)
Trabalho cooperativo apoiado por computador (CSCW)	Clear <i>et al.</i> , (2005); CSEG (2012); Lukosch <i>et al.</i> , (2007); Wasson <i>et al.</i> , (2000)
Computação ubíqua	Chung <i>et al.</i> , (2004); Roth (2002)
Jogos	Bjork <i>et al.</i> , (2003)
Casas Digitais	Saponas <i>et al.</i> , (2006)
Sistemas para feiras de exposição	Borches (2001)
Gerais: design para a interação humano-computador e humano-objetos	Coram <i>et al.</i> , (2012); Tidwell (1999); Laakso (2012); Löwgren (2005); Beck <i>et al.</i> , (1987); UC Berkeley (2012)

A Figura 2.5 ilustra um dos 23 padrões de design formalizados por Montero *et al.*, (2002) que têm experiência em design de web sites. Tais padrões podem ser considerados para pautar as decisões no design de web sites.

Nome: Second Chance

Contexto: Quando o usuário está navegando em um Website, ele quer sentir que está no controle de suas operações. Ele precisa saber que qualquer operação pode ser cancelada e que ele pode retornar a um estado anterior.

Problema: Como o usuário pode ter certeza de suas ações?

Forças: Ações acidentais podem desorientar o usuário; o usuário quer segurança e prevenção de erros; o usuário quer explorar e não aprender; o usuário está com pressa.

Solução: Forneça elementos para desfazer/refazer, voltar e limpar. Esses mecanismos no ambiente Web consistem em prover links para página anterior, ação anterior, ou Homepage.

Exemplos:



Figura 2.5. Exemplo de parte do padrão Second Chance (MONTERO *et al.*, 2002)

2.3.2. Formalização de padrões de design

De forma semelhante ao Alexander (1977), os padrões de design são formalizados considerando a experiência e a observação (SAPONAS *et al.*, 2006; LÖWGREN, 2005; COAD *et al.*, 1992). Experiência em se fazer o design de sistemas computacionais (GABRIEL, 1998; MESZAROS *et al.*, 1996) e observar as soluções de sucesso encontradas (BRIGHTON USABILITY GROUP, 2013; SMITH *et al.*, 1986).

Essas soluções podem ter sido observadas durante anos de experiência (SAPONAS *et al.*, 2006; BORCHERS, 2001; CHUNG *et al.*, 2004), por um período determinado para realizar alguns workshops (FINLAY, 2012), bem como por um período curto, por exemplo um mês (WASSON *et al.*, 2000).

Kohls *et al.*, (2010) relatam que os padrões vêm da observação de algo do mundo real, seja pela experiência e/ou por estudos ou análises, **Figura 2.6**. Segundo os autores, a mente durante a análise ou durante as experiências vai construindo ou percebendo estratégias cognitivas para resolver problemas recorrentes. Essas estratégias são definidas como Padrões Mentais (*Mental Patterns*), pois representam o conhecimento implícito que dever ser explícito para descrever esses padrões de forma que outras pessoas possam compreender e aplicar no mundo real.

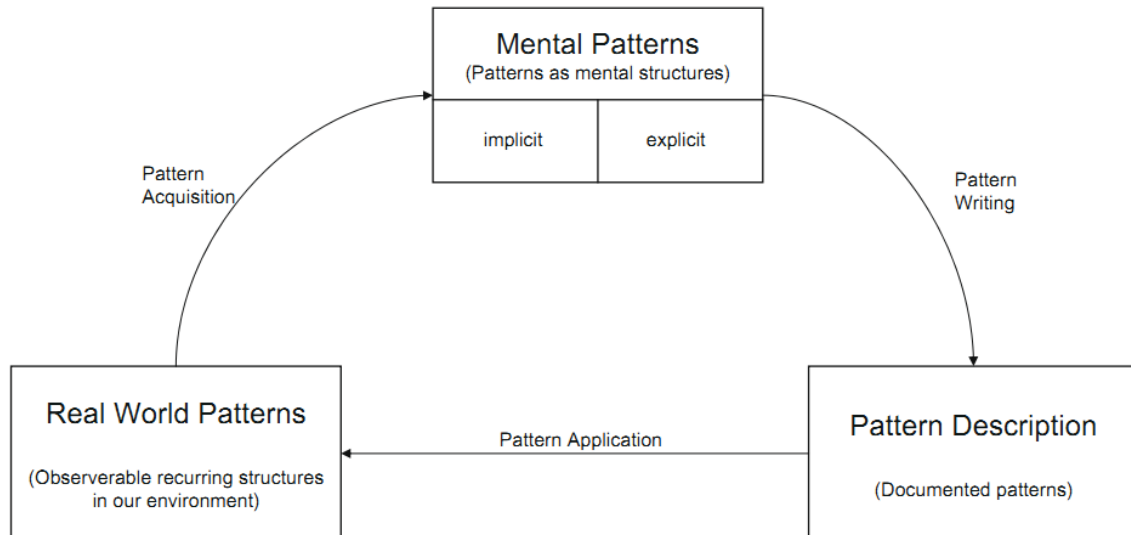


Figura 2.6. Representação de formalização de padrões (KOHLS *et al.*, 2010)

Pauwels *et al.*, (2010) descrevem uma metodologia que eles propuseram para formalizar padrões de design a partir da análise de um sistema. O objetivo foi observar as soluções de sucesso de um sistema para que pudessem ser aplicadas no redesign desse mesmo sistema.

Essa metodologia possui 4 passos, ilustrados na **Figura 2.7**, que segundo os autores endereçam todas as questões mais importantes de linguagens de padrões: 1 – Coletar soluções de design (definir padrões); 2 – Pesquisar Usuário (definir problemas e contextos); 3 – Prototipar novas soluções de design (definir forças); 4 – Teste dos padrões de design (validação empírica das soluções, ou seja, teste com usuários).

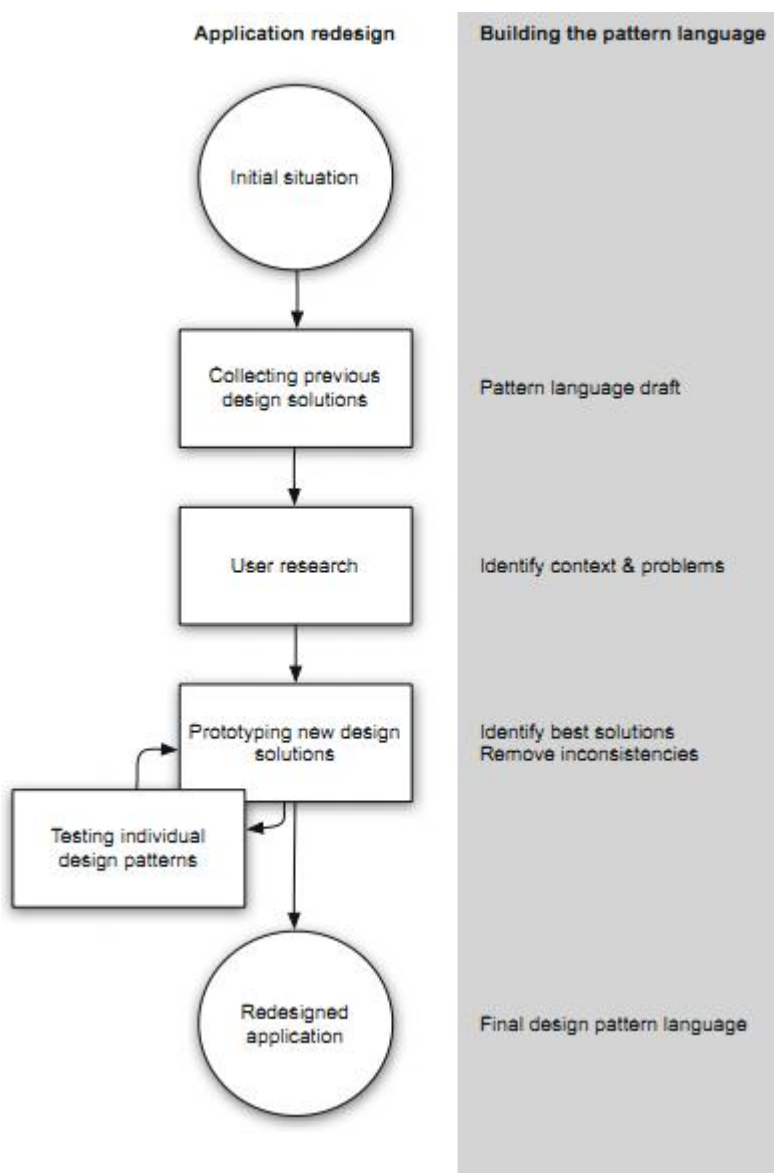


Figura 2.7. Representação para formalizar padrões (PAUWELS *et al.*, 2010)

Para coletar as soluções, cada tela do sistema foi analisada para identificar o layout, interação e todos os elementos da página e, em seguida, tudo foi organizado de acordo com o problema que endereçavam. Durante a formalização, houve entrevistas com os usuários, em que eles eram questionados sobre as tarefas, qual eram a frequência e a importância de realizá-las, bem como detalhes sobre os problemas durante a

interação com o sistema. Segundo os autores, essas entrevistas auxiliaram na identificação dos problemas existentes.

Foram feitos diferentes protótipos para testar os diferentes layouts, elementos das páginas, etc., correspondente ao mesmo problema, ou seja, quando em um determinado problema era identificado três possíveis soluções, três protótipos eram feitos. Esses protótipos eram avaliados por participantes, que deveriam utilizar o sistema para realizar uma determinada tarefa e, em seguida, preenchiam um questionário QUIS (*Questionnaire for User Interface Satisfaction*) para relatar sobre a satisfação em utilizar o sistema. Outros dados como erros cometidos durante a interação e se houve a conclusão da tarefa também foram coletados.

No total foram 5 ciclos com 8 participantes diferentes e, em cada ciclo eram identificados quais layouts, elementos das páginas, etc., permitiam a melhor interação, ou seja, a conclusão da tarefa com menos erros. As soluções que permitiram melhor interação foram definidas como padrões e aplicadas no redesign do sistema.

A metodologia definida neste trabalho para formalizar os padrões de coautoria considerou esses trabalhos descritos anteriormente e, outros que descrevem estratégias, como *bottom-up* e tabelas, que serão apresentadas a seguir, no Capítulo 3. O diferencial da metodologia está em detalhar o processo de formalização, descrevendo as etapas e os recursos utilizados desde a formalização até a avaliação da compreensão e/ou uso dos padrões; informações essas que não foram explícitas por Kohls *et al.*, (2010); contudo, manteve-se a ordem cíclica descrita por Kohls *et al.*, (2010) não apenas para definir uma sequência de execução, mas principalmente para ilustrar que a formalização, no caso dos padrões de coautoria, foi iterativa.

Durante o processo de formalização houve etapas de investigação, análise, escrita e validação que foram úteis tanto para refinar os padrões existentes quanto para identificar novos padrões, por isso, a cada ciclo novas pesquisas, análises, etc., eram feitas; ao contrário da metodologia descrita por Pauwels *et al.*, (2010), em que há a sequência de identificar os candidatos à padrões e, com a aplicação e uso dos mesmos eram escolhidos quais desses candidatos seriam considerados como padrões; sendo assim, não considerando a possibilidade de retornar ao início para refinar e/ou identificar outras soluções.

2.3.4. Formas de agrupar os padrões

Para Maldonado *et al.*, (2002) deve-se pensar em formas de agrupar os padrões existentes segundo algum critério, de forma a facilitar sua recuperação e reuso. Quatro formas de agrupar os padrões são (Maldonado *et al.*, 2002):

- Coleções de padrões: coletânea qualquer de padrões que não possuem vínculo entre si e, não há padronização no formato de escrita. Os padrões podem estar juntos por terem sido apresentados em um mesmo evento ou por terem sido formalizados por um mesmo autor (Coplien, 1998).
- Catálogos de padrões: coleção de padrões relacionados fracamente ou informalmente. Segundo Maldonado *et al.*, (2002), geralmente são padrões organizados em um pequeno número de categorias abrangentes e pode incluir algumas referências cruzadas entre os padrões, mas geralmente mostra as relações mais superficiais.
- Sistemas de padrões: catálogo coeso de padrões correlacionados. Um sistema de padrões descreve as diversas inter-relações entre os padrões e como eles podem ser combinados e compostos para resolver problemas complexos.
- Linguagem de padrões: Para Coplien (1998) linguagem é quando os padrões estão bem relacionados para solucionar problemas em um contexto. Maldonado *et al.*, (2002) relatam que linguagem é uma forma de subdividir um problema geral e sua solução complexa em um número de problemas relacionados e suas respectivas soluções. Cada padrão da linguagem resolve um problema específico no contexto comum compartilhado pela linguagem. É válido mencionar que cada padrão pode ser usado separadamente ou com um certo número de padrões da linguagem. Um padrão é considerado útil mesmo se a linguagem não for usada em sua plenitude.

Ao comparar a organização dos padrões identificados, Seção 2.3.3, com as formas de agrupar, Seção 2.3.4, foi possível identificar que em geral Grafo é utilizado para apresentar linguagens de padrões; Lista para apresentar Coleções e Catálogos de Padrões e; Categoria para apresentar Sistemas e Linguagens de padrões.

2.3.5. Relações/relacionamentos entre os padrões

Kruschitz *et al.*, (2010) investigaram 21 linguagens e sistemas de padrões para analisar a variedade de relacionamentos entre os padrões de design. Eles relatam que

não há consenso em como os padrões devem ser organizados e categorizados para prover informação apropriada para produzir um bom design.

Eles também discutem que a maioria dos autores usa a forma inspirada por Alexander, nós e arestas, possivelmente porque essa foi uma das primeiras formas usadas para encapsular o conhecimento em padrões. Por causa disso, os autores de padrões transferiram a estrutura dos padrões de Alexander para a Engenharia de software e, em seguida, para a Interação Humano-Computador.

Segundo Kruschitz *et al.*, (2010), há autores que usam *associação* (*Association*), *agregação* (*Aggregation*) e *especialização* (*Specialization*), considerando os conceitos advindos da engenharia de software, para definir o relacionamento entre os padrões. *Associação* – padrão x tem uma conexão inespecífica com o padrão y, ou seja, há uma conexão, mas não se sabe precisamente nomear qual é essa conexão; *Agregação* – padrão x é frequentemente usado junto com o padrão y; *Especialização* – padrão x adiciona mais atributos ao padrão y, isto é, um padrão herda os atributos de outro padrão e adiciona novos atributos. Esses autores também relataram sobre outro relacionamento chamado *anti-associação* (*anti-association*), que significa que padrão x não deve ser usado junto com o padrão y.

Considerando o contexto de engenharia de software, Gamma *et al.*, (1994) definiu relacionamentos entre os padrões considerando os conceitos de orientação a objeto. Segundo Gamma *et al.*, (1994), a classificação é feita considerando dois critérios: jurisdição (classe e objeto) e caracterização (criacional, estrutural e comportamental). Seguindo esses critérios há relacionamentos nomeados como *é implementado usando* (*is implemented using*) – padrão x é implementado usando padrão y; *similar na construção da estrutura do objeto* (*similar in constructing object structures*) – padrão x é similar ao padrão y na construção da estrutura do objeto; *muitas vezes constrói um objeto* (*often builds a object*) – padrão x muitas vezes constrói um objeto definido no padrão y, entre outros.

Com o intuito de melhorar a compreensibilidade dos relacionamentos definidos por Gamma, Zimmer (1995) propôs a classificação de relacionamentos que auxiliam no entendimento das similaridades entre os padrões. Zimmer (1995) definiu três tipos ou classificações: *usa em sua solução* (*uses in its solutions*) – padrão x usa o padrão y em sua solução, sendo assim, a solução do padrão y representa uma parte da solução do padrão x; *é similar ao* (*is similar to*) – padrão x e padrão y endereçam ou possuem o mesmo tipo de problema, mas não possuem soluções similares; *pode ser combinado*

com (can be combined with) – padrão x e padrão y são de alguma forma semelhantes e podem ser utilizados juntos, mas é difícil afirmar com precisão essa semelhança.

Conte *et al.*, (2002) também definiram relacionamentos considerando o contexto da engenharia de software. Por exemplo, eles usaram estereótipos de casos de uso, como *Usa (Uses)*, existentes na UML (*Unified Modeling Language*) para definir relacionamentos entre os padrões. *Usa (Uses)* – padrão x usa padrão y; *Refina (Refine)* – padrão x refina padrão y, isto é, um deve ser a especialização do outro; *Requer (Requires)* – padrão x é obrigatório no padrão y; *Alternativa (Alternative)* – padrão x é uma alternativa para o padrão y, sendo assim, os padrões têm o mesmo contexto e problema, mas não a mesma solução.

Girardi *et al.*, (2006) descreveram sobre OntoPattern, uma ontologia que representa o conhecimento sobre como os padrões são descritos e sobre os relacionamentos definidos por Conte *et al.*, (2002). Considerando o contexto da UML, Bottoni *et al.*, (2010) usa a formalização dos diagramas da UML para organizar os padrões, por exemplo, eles usam diagramas de sequência e diagramas de estrutura.

Considerando o contexto de arquitetura, Kumar *et al.*, (2010) considerou técnicas de arquitetura como o gerar o DDTM (*Design Decision Topology Model*). De acordo com os autores, essa representação para nomear os relacionamentos entre os padrões enriquece a forma de exibir os padrões, o que ajuda na busca e aplicação dos mesmos. Os relacionamentos definidos são: *É-duplicado-de (Is-Duplicate-of)* – padrão x e padrão y provem a mesma solução para o mesmo problema; *É-uma-alternativa-para (Is-an-Alternative-to)* – padrão x e padrão y solucionam o mesmo problema, mas propõem soluções diferentes; *Constituído (Comprises)* – padrão x usa padrão y em sua solução; *Refina (Refines)* – padrão x e padrão y solucionam o mesmo problema, mas padrão x provê soluções mais refinadas do que padrão y.

Fincher *et al.*, (2003) discutem a possibilidade de identificar quais padrões estão relacionados uns com os outros. Segundo os autores, eles definiram três tipos para refletir a forma comum que os padrões são estruturados. Esses tipos foram inseridos na especificação da PLML (*Pattern Language Markup Language*). Os tipos são: *é-um (is-a)* – padrão x é o mesmo que o padrão y, ou padrão x possui uma solução alternativa para o mesmo problema do padrão y; *é-contido-pelo (is-contained-by)* – padrão x é “menor” e é usado (com outros) para instanciar um maior e; *contém (contains)* – que é a reciprocidade de *é-contido-pelo*.

Kruschitz (2009) discute sobre um framework nomeado XPLML (*eXtended Pattern Language Markup Language*) para apoiar a formalização de padrões incluindo esses tipos de relacionamentos entre eles; entretanto, Janeiro *et al.*, (2010) relatam que esses três tipos não são suficientes para descrever precisamente os relacionamentos entre os padrões de design. Por causa disso, eles apresentaram mais cinco tipos como uma extensão desses três tipos existentes.

Janeiro *et al.*, (2010) definiram esses cinco tipos analisando as descrições dos padrões. Os tipos são: *Usado com (Used With)* – padrão x é frequentemente usado junto com o padrão y; *Similaridade (Similarity)* – padrão x tem algumas características similares ao padrão y, isto é, um pode ser utilizado como alternativa para outro; *Realização (Realization)* – padrão x implementa os conceitos descritos pelo padrão y; *Aprimora (Enhancement)* – padrão x baseia-se no padrão y, aprimorando suas funcionalidades; *Conflito (Conflict)* – padrão x e padrão y não devem ser usados juntos.

Para Fricke *et al.*, (2000) falta a distinção temporal entre os relacionamentos entre os padrões, ou seja, não há informação sobre qual padrão deve ser utilizado primeiro ou qual padrão deve ser utilizado junto com outro. Por causa disso, eles definiram uma organização hierárquica inserindo cores nas linhas (arestas) e atribuindo uma forma geométrica no grafo. Linha vermelha entre os padrões significa que um padrão deve ser utilizado antes do outro; quando há dois ou mais padrões no mesmo retângulo, significa que eles compartilham um contexto comum e devem ser usados juntos. De acordo com os autores, por meio das cores e direção das setas é possível saber a sequência e como os padrões devem ser utilizados.

White (2012) descreve como visualizar o relacionamento entre os padrões em dispositivos móveis. Diferentes linhas (arestas) mostram o tipo de relacionamento, linha contínua indica que padrão x é obrigatório ao utilizar padrão y; enquanto linha tracejada indica que padrão x é opcional ao utilizar padrão y. Segundo o autor, como os dispositivos móveis geralmente não tem telas grandes, os padrões com os seus relacionamentos não precisam ser exibidos ao mesmo tempo. Alguns padrões são exibidos e os outros padrões, conectados a esses, só são exibidos quando o usuário clicar sobre um deles. Por exemplo, quando há um clique em um dos padrões, os outros padrões conectados a ele são exibidos com as linhas contínuas ou linhas tracejadas.

Esses tipos de relações, descritos nesses trabalhos, podem ser apropriados para definir relacionamentos entre coleções de padrões, por exemplo, quando os padrões são de autores diferentes, mas não são totalmente adequados para definir relações entre

padrões de uma mesma linguagem. Algumas dessas relações, que são inspiradas em conceitos de engenharia de software, podem não ser compreendidas por pessoas sem conhecimento de programação e/ou engenharia de software, como os clientes.

Por exemplo, relações como *association*, *aggregation* e *specialization* veem dos conceitos de engenharia de software, por isso, elas não são compreendidas por todas as pessoas que têm interesse em utilizar padrões de design (KRUSCHITZ *et al.*, 2010). Padrões de design são utilizados para ajudar também na comunicação entre as pessoas, como designers e usuários, que não necessariamente precisam conhecer tais conceitos específicos sobre o processo de desenvolvimento de sistemas (BORCHERS, 2001; KRUSCHITZ *et al.*, 2010; WELIE *et al.*, 2012).

Outras relações como *is similar to*, *Alternative*, *Is-an-Alternative-to*, *Is-Duplicate-of*, *is-a*, etc., que significam que padrões resolvem o mesmo problema com soluções semelhantes, iguais, entre outras, não são uteis para padrões de uma mesma linguagem. Ressalta-se que cada padrão da linguagem resolve um problema específico no contexto comum compartilhado pela linguagem, ou seja, não há padrões iguais e todos podem ser combinados (*can be combined with*, *Used With*, *Uses*, etc.) uns com outros sem conflito (*conflict* e *anti-association*) (COPLIEN *et al.*, 1998); sendo assim, tais relações não são adequadas para padrões de uma mesma linguagem.

Nesse contexto, este trabalho apresenta relações semânticas definidas por Minsky para serem usadas entre padrões de uma mesma linguagem com o intuito de expressar seus relacionamentos e conectá-los considerando a forma com que os seres humanos organizam seus conhecimentos e, utilizando semânticas compreensíveis as pessoas.

2.3.6. Relações semânticas de Minsky

Marvin Minsky é um pesquisador em inteligência artificial, psicologia cognitiva, processamento de língua natural, entre outras áreas (MINSKY, 1987). Ele pesquisa principalmente em uma forma de transmitir às máquinas a capacidade humana de raciocinar, principalmente em utilizar conhecimentos que são de senso comum para a máquina ter decisões e atitudes.

Senso comum é um conhecimento compartilhado entre pessoas próximas, que vivem em uma mesma comunidade. Esse conhecimento vem das interações sociais, observações, comportamentos, credos, culturas, etc., ou seja, esse conhecimento não precisa ser necessariamente científico, mas precisa representar o conhecimento

compartilhado pelas pessoas em um determinado local, comunidade, cidade, etc., enfim, representar a cultura, o vocabulário, os valores, os mitos das pessoas.

Alguns exemplos de senso comum são: as coisas caem para baixo, o sol é quente, a terra gira em torno do sol, tomar um susto é bom para parar de soluçar e chá de camomila evita as cólicas de bebês (MINSKY, 1987; SILVA, 2009; CARVALHO *et al.*, 2008; LIU *et al.*, 2004).

O desafio de Marvin Minsky foi definir relações que pudessem mapear esse conhecimento básico que as pessoas têm para um modelo computacional. Com esse objetivo, ele definiu 20 relações, que segundo ele permite que o conhecimento seja organizado de uma forma próxima a estrutura cognitiva humana (MINSKY, 1987; LIU *et al.*, 2004). Na **Tabela 2.3** há as 20 relações de Minsky e, para cada relação existe um exemplo de como dois conceitos, que representam os conhecimentos, podem ser conectados.

Os pesquisadores do MIT *Massachusetts Institute of Technology* são considerados os pioneiros no uso dessas relações para coletar o conhecimento de senso comum (SINGH, 2002; SINGH *et al.*, 2004). O objetivo desses pesquisadores é tornar os computadores inteligentes, eles acreditam que ao armazenar o conhecimento das pessoas nos computadores, os mesmos podem “raciocinar”, o que significa que os computadores podem analisar o conhecimento armazenado para tomar decisões e realizar tarefas, sem a intervenção humana.

Tabela 2.3. Relações de Marvin Minsky (adaptado de LIU *et al.*, 2004)

Classificação	Relação	Exemplo
K-Lines	ConceptuallyRelatedTo	(ConceptuallyRelatedTo 'bad breath' 'mint')
	ThematicKLine	(ThematicKLine 'wedding dress' 'veil')
	SuperThematicKLine	(SuperThematicKLine 'western civilisation' 'civilisation')
Things	IsA	(IsA 'horse' 'animal')
	PropertyOf	(PropertyOf 'fire' 'dangerous')
	PartOf	(PartOf 'butterfly' 'wing')
	MadeOf	(MadeOf 'bacon' 'pig')
	DefinedAs	(DefinedAs 'meat' 'flesh of animal')
Agents	CapableOf	(CapableOf 'dentist' 'pull tooth')
Events	PrerequisiteEventOf	(PrerequisiteEventOf 'read letter' 'open envelope')
	FirstSubeventOf	(FirstSubEventOf 'start fire' 'light match')
	SubEventOf	(SubEventOf 'play sport' 'score goal')
	LastSubeventOf	(LastSubEventOf 'attend classical concert' 'applaud')
Spatial	LocationOf	(LocationOf 'army' 'in war')
Causal	EffectOf	(EffectOf 'view video' 'entertainment')
	DesirousEffectOf	(DesirousEffectOf 'sweat' 'take a shower')
Functional	UsedFor	(UsedFor 'fire place' 'burn')
	CapableOfReceivingAction	(CapableOfReceivingAction 'drink' 'serve')
Affective	MotivationOf	(MotivationOf 'play game' 'compete')
	DesireOf	(DesireOf 'person' 'not be depressed')

Em 2005, o LIA, pela parceria com os pesquisadores do MIT e interesse em coletar o conhecimento de senso comum dos brasileiros, iniciou as pesquisas para também fazer uso dessas relações. Para os pesquisadores do LIA, o intuito de coletar esse conhecimento não é para tornar os computadores inteligentes, mas para armazenar o conhecimento que pode ser útil para os seres humanos durante a realização de alguma tarefa (ANACLETO *et al.*, 2006a; ANACLETO *et al.*, 2006b). O proponente deste trabalho teve experiências em utilizar as relações semânticas de Minsky tanto para coletar o conhecimento de senso comum quanto para exibi-lo.

2.3.6.1. Uso das relações semânticas de Minsky para coletar e armazenar conhecimento de senso comum

A forma principal de coleta é por meio de um site <http://www.sensocomum.ufscar.br>, em que qualquer brasileiro pode acessar para preencher os *templates* disponíveis (SILVA, 2009). *Templates* são frases com lacunas para serem preenchidas pelos brasileiros. Por exemplo, para coletar as características de um tema, por exemplo, Universo Infantil há *templates* no site, como apresentado na **Figura 2.8**. Ressalta-se que há vários *templates* para coletar nomes de personagens, características de personagens, etc.

tia Nastácia é capaz de fazer comida

Figura 2.8. Template para coletar o que a Tia Nastácia é capaz de fazer

Apesar da frase “tia Nastácia é capaz de” ser aparentemente simples, uma pesquisa detalhada é feita para definir como escrever a frase de modo que os brasileiros possam entendê-la e compreenderem como preencher as lacunas. Existe também a necessidade de investigar todas as relações de Minsky para definir quais podem ser vinculadas a cada *template*. Esse vínculo faz com que todas as informações coletadas em um determinado *template* sejam armazenadas por uma relação de Minsky.

Por exemplo, para o template apresentado na **Figura 2.8**, o nome do personagem e as capacidades digitadas pelos brasileiros são sempre armazenados com a relação *CapableOf*. No exemplo, como o nome do personagem que apareceu foi Tia Nastácia, então o registro será *CapableOf* (Tia Nastácia, fazer comida).

Para vincular a relação *CapableOf* a esse template houve um estudo detalhado sobre o significado dessa relação, o que pode ser armazenado por ela, qual é a estrutura gramatical correta para que o *template* possa coletar informações que possam ser

registradas por essa relação, etc. O estudo sobre as relações de Minsky foi documentado pelos alunos David Buzatto, Johana María Rosas Villena e Gilberto Astolfi, após estudos e reuniões no LIA. O estudo sobre a relação *CapableOf* é apresentado na **Tabela 2.4**. O estudo sobre as outras relações está no APÊNDICE XII.

Vale ressaltar que foi registrado o uso das relações para armazenar o conhecimento humano e, não para organizar e expressar os relacionamentos entre os padrões, por isso, a pesquisa sobre a adoção das relações de Minsky no contexto de padrões é considerada uma contribuição científica deste trabalho.

Tabela 2.4. Regras para o uso da relação *CapableOf*.

Classe	Agents
Relação	CapableOf
Conceito	São as habilidades ou capacidades de algo ou alguém Erro! Fonte de referência não encontrada.
Representação	CapableOf(X,Y) CapableOf(coisa, habilidade)
Regras de extração (ConceptNet)	<p>1) [re.compile('^(.+) é uma habilidade de um(a)\ (.+)\ '), lambda x, y: [('CapableOf', y, x)]]</p> <p>2) [re.compile('^Um(a)\ (.+) é capaz de (.+)\ '), lambda x, y: [('CapableOf', x, y)]]</p> <p>3) [re.compile('^(.+) é um comportamento do(a) personagem (.+)\ '), lambda x, y: [('CapableOf', y, x)]]</p> <p>4) [re.compile('^(.+) é capaz de me ouvir falar sobre meu\ (minha)\ namorado\ (a)\ '), lambda x: [('CapableOf', x, 'ouvir falar sobre namorado')]]</p>
Composição gramatical (ver Apêndice A)	<p>1) [-] é uma habilidade de um(a) {+}</p> <p>2) Um(a) [+] é capaz de {-}</p> <p>3) [+] é capaz de {-}</p> <p>4) -</p> <p>5) {\$} é capaz de ouvir falar sobre meu (minha) namorado (a)</p> <p>6) {\$} é capaz de ajudar a pessoa a [psx]</p>
Composição gramatical da regra de extração	<p>1) verbo – substantivo</p> <p>2) substantivo – verbo</p> <p>3) substantivo – verbo ou expressão</p> <p>4) expressão – substantivo</p> <p>5) substantivo – expressão</p> <p>6) substantivo – expressão (ação)</p>

Exemplos textuais	1) lutar é uma habilidade de um(a) herói 2) Um(a) homem é capaz de caçar 3) Saci-Pererê é capaz de: andar em redemoinhos 4) proteger a mata é um comportamento do(a) personagem Curupira 5) meu tio é capaz de me ouvir falar sobre meu(minha) namorado(a) 6) carro é capaz de ajudar a pessoa a ir ao médico
Exemplos gráficos	Um herói é capaz de lutar CapableOf(herói, lutar)

A **Figura 2.9** representa apenas um pouco do conhecimento dos brasileiros coletado a respeito do universo infantil, considerando os personagens que eles conhecem, suas características, o que eles são capazes de fazer, etc.

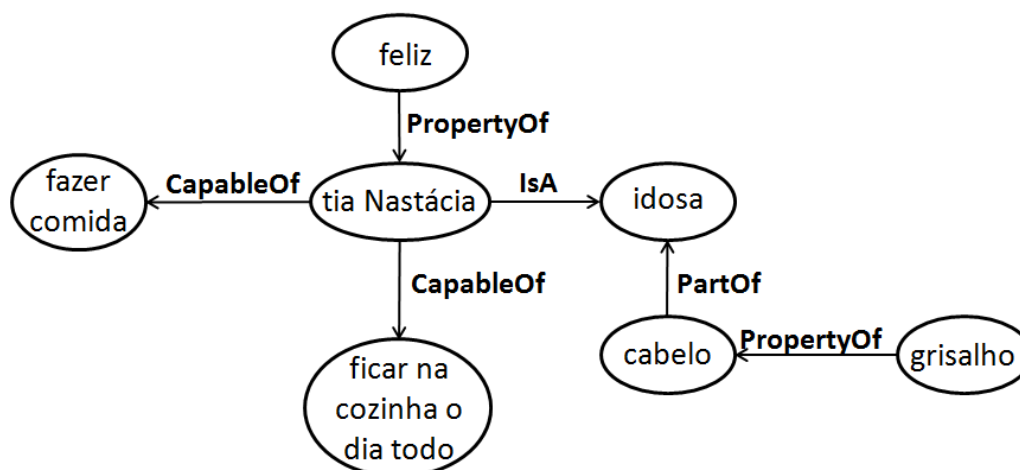


Figura 2.9. Parte da rede semântica que contém informações sobre o universo infantil.

Considerando a **Figura 2.9**, é possível observar que tia Nastácia é capaz de fazer comida, ficar na cozinha o dia todo, que ela é idosa e, por isso, uma de suas partes é cabelo que tem como propriedade ser grisalho, etc. Há duas características principais nessas relações semânticas: primeira, como descrito anteriormente, eles permitem a organização de conceitos como a estrutura cognitiva humana e; segunda, não é necessário conhecimento científico de alguma área como engenharia de software, etc., para perceber o significado de *IsA*, *PartOf*, *CapableOf*, etc. (LIU *et al.*, 2004).

2.4. Considerações Finais

O Capítulo 2 apresentou a revisão bibliográfica feita com o objetivo de identificar estratégias e métodos que apoiam a formalização de padrões de design, bem como abordou sobre a organização de padrões e relações para expressar o relacionamento entre eles. Dentre as relações existentes há aquelas para expressar quando padrões são utilizados frequentemente juntos, quando padrões não podem ser utilizados juntos, etc.; contudo, em uma linguagem, todos os padrões podem ser utilizados uns com os outros sem conflito. Nesse contexto, houve a pesquisa sobre as relações semânticas de Minsky para expressar o relacionamento existente entre os padrões com mais semântica.

CAPÍTULO 3 - CICLOS PARA FORMALIZAR A LINGUAGEM DE PADRÕES DE COAUTORIA

3.1. Considerações Iniciais

O Capítulo 3 apresenta a metodologia para formalizar a linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria. Como descrito na metodologia de pesquisa, esse processo de formalização foi cíclico e iterativo, pois o resultado de cada ciclo foi considerado no ciclo posterior. Esse capítulo apresenta os sete ciclos em que a ênfase está na formalização dos padrões de design de coautoria, na organização e relações para expressar o relacionamento entre padrões.

3.2. Primeiro ciclo

Primeiro ciclo foi para **Investigar** formas de permitir o registro de experiências, observações e conhecimentos relacionados ao design por meio de padrões de design para **Analisar**, organizar os seis sistemas de coautoria desenvolvidos no LIA, **Escrever** os padrões de design de coautoria e **Validar** esses padrões ao aplicá-los no design de um protótipo de baixa fidelidade de um sistema educacional e, permitir que educadoras pudessem utilizá-lo para relatar sobre as dificuldades, facilidades, etc.

A metodologia definida neste trabalho para formalizar os padrões de coautoria considerou os trabalhos descritos na Seção 2.3.2 e, outros que descrevem estratégias, como *bottom-up* e tabelas, que serão apresentadas a seguir, **Figura 3.1**.

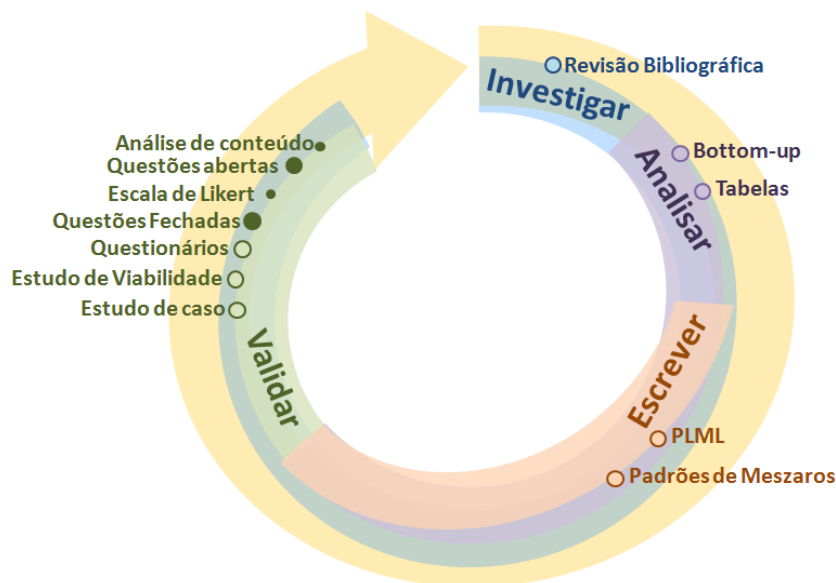


Figura 3.1. Metodologia com as estratégias utilizadas para formalizar padrões de coautoria

As técnicas e padrões utilizados na formalização dos padrões de coautoria, **Figura 3.1**, foram:

Bottom-up - a análise nos sistemas de coautoria foi feita de forma, em que cada interface é analisada para se coletar as características do design, ou seja, o que e como é exibido (SAPONAS *et al.*, 2006; CHUNG *et al.*, 2004). A partir desses dados, são feitas comparações para se identificar quais as características comuns entre os sistemas.

Essas características são consideradas as soluções de sucesso, pois elas se repetiram nos sistemas durante os anos de pesquisas e experimentos feitos para se observar a viabilidade dos mesmos (BUZATTO *et al.*, 2009; CARLOS, 2008; NETO, 2005; ANACLETO *et al.*, 2008; SILVA, 2011; VILLENA, 2010; CARVALHO, 2007; MAGALHAES, 2011; FERREIRA *et al.*, 2009).

Tabelas - as interfaces contendo as características comuns foram organizadas utilizando a estratégia de tabelas descrita por Finlay (2012). Cada tabela está relacionada a um problema e, contém as interfaces dos sistemas que ilustram as soluções de sucesso. O uso da tabela permite a escrita das soluções com mais detalhes e precisão, pois as soluções são organizadas e podem ser visualizadas juntas.

PLML e padrões de Meszaros *et al.*, - os padrões de coautoria foram escritos com base nos padrões de Meszaros *et al.*, (1996) e PLML (*Pattern Language Markup Language*) (Fincher *et al.*, 2003), que são padrões que explicam como formalizar e escrever padrões, descrevendo também quais são as elementos obrigatórios e opcionais

para expressar o conhecimento e experiência por meio dos padrões, como ilustrado na **Figura 3.2.**

Meszaros et al.	Obrigatório	PLML*	Obrigatório
Nome do elemento	/Opcional	Nome do elemento	/Opcional
		Padrão id	Opcional
Nome do padrão	Obrigatório	Nome	Obrigatório
Apelido	Opcional	Apelido	Opcional
		Ilustração	Opcional
Problema	Obrigatório	Problema	Obrigatório
Contexto	Obrigatório	Contexto	Obrigatório
Forças	Obrigatório	Forças	Obrigatório
Solução	Obrigatório	Solução	Obrigatório
		Sinopse	Opcional
		Diagrama	Opcional
Raciocínio	Opcional	Raciocínio	Opcional
		Segurança	Opcional
		Literatura	Opcional
Código	Opcional	Implementação	Opcional
Contexto Resultante	Opcional	Contexto Resultante	Opcional
Padrões Relacionados	Opcional	Padrões Relacionados	Opcional
		Padrão-link	Opcional
Agradecimentos	Opcional	Agradecimentos	Opcional
Exemplos	Opcional	Exemplo	Opcional

Figura 3.2. Elementos para escrever padrões de acordo com Meszaros et al., (1996) e PLML (Fincher et al., 2003)

Os padrões de coautoria contêm todos os 5 elementos obrigatórios e 2 opcionais:

- **Nome do Padrão:** Informa a ideia principal do padrão;
- **Problema:** Contém o problema específico que o padrão se propõe a resolver;
- **Contexto:** Caracteriza situações em que o problema pode acontecer e que o padrão pode ser aplicado com sucesso;
- **Forças:** São considerações que requerem solução;
- **Solução:** É a mensagem principal do padrão, pois apresenta a proposta de solução para o problema;
- **Raciocínio:** Descrição além da solução, fornecendo os processos de pensamento por trás da escolha da solução;

- **Exemplo:** A solução pode ou não estar acompanhada por ilustrações para facilitar o entendimento.

Após a formalização dos padrões houve uma validação com dois objetivos principais: 1) Aplicar os padrões de coautoria durante o design de um protótipo de sistema educacional; 2) Observar as facilidades e dificuldades que as educadoras têm para inserir as informações nesse protótipo.

O proponente deste trabalho fez o design do protótipo aplicando os padrões e, observando se durante esse design haveria alguma decisão que estava sendo tomada devida as experiências, observações, etc., que não estivessem nos padrões.

Se alguma decisão relacionada a coautoria não estivesse descrita em um dos padrões, essa decisão seria considerada como uma possível solução de sucesso e, os sistemas seriam analisados novamente para confirmar se a solução está presente nos mesmos. Se sim, novos padrões poderiam ser formalizados e/ou padrões existentes reescritos.

3.3. Segundo ciclo

Considerando o ciclo anterior, houve o **Segundo ciclo** para **Investigar** os resultados obtidos na validação e exemplos de padrões para **Analisar** novamente os sistema de coautoria e **reEscrever** os padrões para refiná-los. Esses resultados influenciaram também no design do protótipo, que foi modificado para média fidelidade, para as mesmas educadoras o **Validar**.

3.4. Terceiro ciclo

Ao aplicar os padrões no design do protótipo, no ciclo anterior, foram identificadas melhorias que são consideradas, nesse **Terceiro ciclo**, para **Investigar** conceitos e padrões para pautar as decisões de excluir, **Escrever** ou **reEscrever** alguns padrões considerando tanto os resultados da validação do ciclo anterior quanto percepções ao **Analisar** os sistemas de coautoria.

Nesse ciclo, os padrões foram distribuídos a cinco participantes para **Validar** a compreensão dos mesmos ao ler os padrões. Segundo Meszaros *et al.*, (1996) é importante que diferentes pessoas possam ler e avaliar os padrões, pois cada pessoa possui diferentes conhecimentos e interpretações que podem ajudar a refiná-los.

3.5. Quarto ciclo

No **Quarto ciclo**, o objetivo foi **Investigar** os resultados do ciclo anterior e **Investigar** exemplos de padrões de design para **Analisar** os sistemas de coautoria e, **Escrever** padrões com soluções relacionadas a coautoria, que não sejam iguais aos padrões existentes, pois nesse último caso ao invés de escrever um determinado padrão, um já formalizado por outro autor poderia ser considerado.

Para **Validar**, cada padrão foi distribuído a um pesquisador com experiência no design de pelo menos um dos seis sistemas de coautoria investigados, para verificar se cada padrão está autocontido e expressa algumas das características existentes nos sistemas desenvolvidos/observados por eles.

O objetivo foi avaliar se o pesquisador identificava a solução descrita no padrão no sistema que desenvolveu; se cada padrão é compreensível e autocontido; bem como, instigar os pesquisadores, ao lerem um padrão, descreverem outras características que consideram importantes para um sistema que permita coautoria. Essas características seriam comparadas com os outros padrões formalizados para verificar se as mesmas foram descritas ou não.

3.6. Quinto ciclo

O **Quinto ciclo** descreve a necessidade de **Investigar** outros padrões de design para verificar a forma como são apresentados para pautar a decisão de re**Escrever** ou não os padrões considerando os resultados obtidos no ciclo anterior. Continuar a **Analisar** os sistemas de coautoria para **Escrever** ou refinar padrões.

Nesse ciclo, os padrões de coautoria foram considerados por participantes durante o design de protótipos de sistemas de coautoria e, esses protótipos foram utilizados para **Validar** se os padrões apoiam durante o design de sistemas e, se esses sistemas permitem aos coautores inserirem informações cientes do que precisa ser feito em cada momento.

Para a validação foi feito um estudo de caso para observar o uso desses padrões no design de protótipos de sistemas educacionais que permitam coautoria e; em seguida, o uso desses protótipos por coautores.

No estudo participaram 22 alunos que fizeram uma disciplina optativa sobre conceitos de Interação Humano-Computador (IHC) no design de sistemas

computacionais e, 4 participantes das áreas de pedagogia ou matemática. A **Figura 3.3** ilustra a metodologia do estudo de caso.

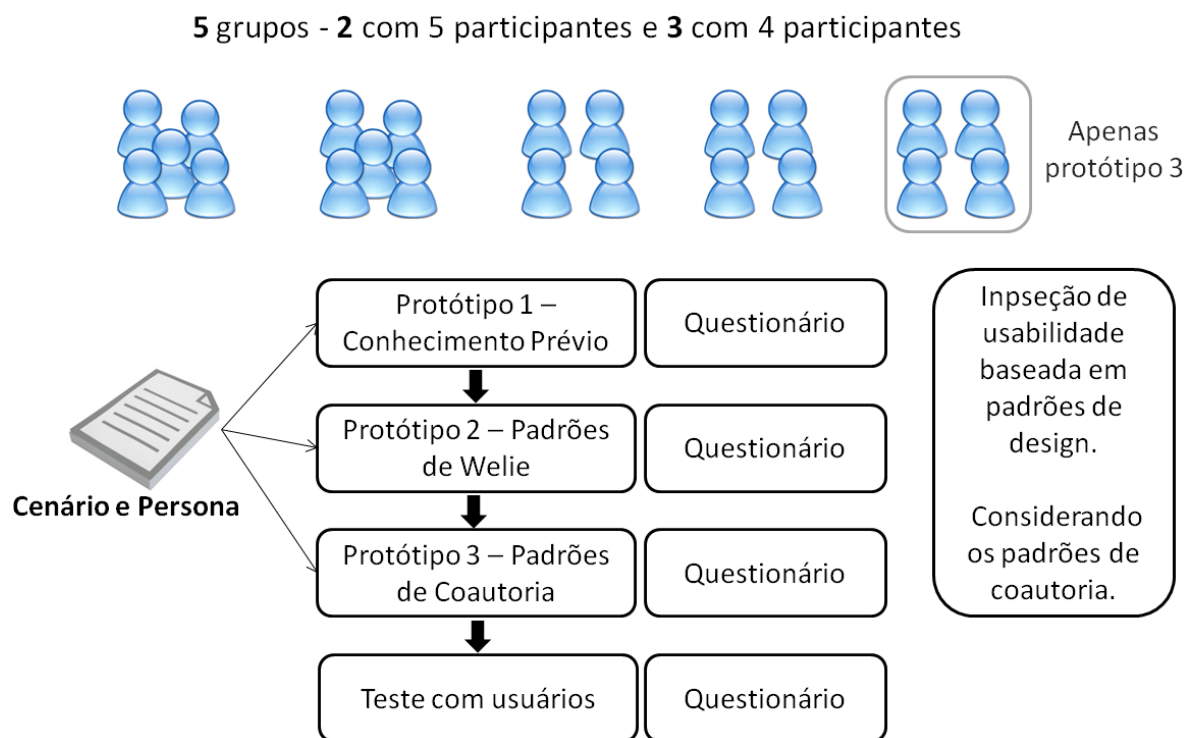


Figura 3.3. Metodologia do estudo de caso

Os 22 participantes foram divididos em 5 grupos homogêneos – 2 grupos com 5 participantes e 3 grupos com 4 participantes. Os grupos tiveram que fazer o design de um protótipo de um sistema educacional considerando um cenário e persona entregues a eles e, em seguida puderam alterar esse design ou fazer outro design considerando diferentes padrões.

1. No primeiro protótipo considerou os conceitos e experiências que os participantes tinham sobre IHC, ES, etc. Não houve explicação sobre padrões;
2. No segundo protótipo houve a explicação sobre o conceito de padrões. Os padrões de Welie foram disponibilizados para pautar as decisões de design e, os grupos puderam decidir se gostariam ou não de alterar o protótipo anterior considerando os padrões, bem como fazer o design de um novo protótipo;
3. No terceiro protótipo, os padrões de coautoria foram disponibilizados.

No final de cada design foram entregues questionários pós-sessão para coletar informações sobre a facilidade e dificuldade de fazer o design, aplicar os padrões, etc. Após o design de todos os protótipos, cada grupo avaliou um dos três protótipos feitos

de outros grupos pela inspeção de usabilidade baseada em padrões, considerando os padrões de coautoria (SCHMETTOW *et al.*, 2007). Dessa forma, cada um dos três protótipos de cada grupo foi inspecionado por um grupo diferente.

As inspeções foram entregues para cada grupo e eles puderam escolher um dos protótipos para alterar ou criar um novo protótipo para realizar testes com usuários. Nesse teste, participantes da área de pedagogia ou matemática utilizaram os protótipos como coautores.

O objetivo dessa inspeção foi observar (Protótipo 1) se as soluções apresentadas nos padrões de coautoria seriam aplicadas de forma intuitiva ou com auxílio de alguma técnica/teoria que os participantes conhecessem; (Protótipo 2) se os padrões formalizados por Welie poderiam substituir um ou mais padrões de coautoria, ou seja, se o design feito com os padrões de Welie corresponde as soluções descritas nos padrões de coautoria e; (Protótipo 3) se os padrões de coautoria seriam compreendidos e conseqüentemente aplicados no design; (teste com usuários) se usuários conseguiriam entender e utilizar os protótipos como coautores.

Quatro grupos fizeram o design dos três protótipos e, um grupo fez apenas o protótipo 3, ou seja, utilizaram apenas os padrões de coautoria para o design do protótipo do sistema. Esse grupo foi a junção das pessoas que faltaram nos dias em que o design dos protótipos anteriores foram feitos.

3.7. Sexto ciclo

Investigar os resultados obtidos na validação anterior, bem como **Analisar** os sistemas de coautoria e **Escrever** ou **reEscrever** alguns dos padrões aconteceram nesse ciclo, bem como **Investigar** como os padrões são organizados e formas para auxiliar na compreensão dos relacionamentos entre os padrões.

Foi feito um estudo de viabilidade para **Validar** a compreensão de participantes ao visualizarem a linguagem de padrões de coautoria relacionados semanticamente pelas relações de Minsky.

A metodologia utilizada nessa validação foi diferente das descritas nos trabalhos relacionados, discutidos na Seção 2.3.5, que disponibilizaram padrões de várias linguagens aos participantes para eles escolherem quais padrões utilizariam. Nesses trabalhos, alguns participantes receberam padrões com relações entre eles e, outros

participantes receberam os mesmos padrões sem relações. Dessa forma, os autores identificavam se as relações influenciavam na tomada de decisão sobre quais padrões utilizar. Os resultados obtidos apresentaram indícios de que as relações apoiam nas escolhas de quais padrões utilizar (KUMAR *et al.*, 2010; KRUCHTEN, 2004; KRUSCHITZ *et al.*, 2010).

Janeiro *et al.*, (2010) relatam uma metodologia que simula uma atividade feita antes e durante o design, que é a escolha de padrões apropriados. Janeiro *et al.*, (2010) distribuíram dois cenários para os participantes, todos profissionais da ciência da computação, para eles escolherem quais padrões usariam para fazer o design de um sistema descrito no cenário. Oito participantes puderam usar duas ferramentas, desenvolvidas pelos pesquisadores, que fazem busca nos padrões considerando seus elementos, como nome, problema, solução, etc.

Para um cenário, os participantes tiveram acesso a um sistema em que poderia fazer buscar em linguagens de padrões e, em outro cenário os participantes acessaram um sistema em que também poderiam fazer buscas em linguagens de padrões, mas havia a descrição da relação entre os padrões, sendo assim, ao escolher um determinado padrão, os outros relacionados apareciam com a indicação da relação entre eles.

No final, houve um questionário para avaliar a satisfação dos participantes utilizando a escala de Likert para sentenças como “Foi fácil encontrar os padrões”, “Foi fácil identificar a relação entre os padrões”, “Foi útil a relação entre os padrões”, etc. (JANEIRO *et al.*, 2010).

Apesar dos trabalhos relacionados descreverem a possibilidade de identificar o potencial das relações após verificar quais padrões foram escolhidos pelos participantes, essa metodologia não foi aplicada nessa validação, pois por se tratar de padrões em uma mesma linguagem, não haveria a possibilidade de afirmar se a escolha foi devido ao uso das relações ou se foi apenas uma escolha aleatória.

Nos trabalhos relacionados havia padrões de diferentes linguagens e eles podiam ser visualizados individualmente ou em um grafo, representando cada linguagem. Nesse contexto, a escolha de dois padrões de linguagens diferentes poderia significar o uso de uma relação, devido a quantidade de padrões. No caso de padrões de uma mesma linguagem, a escolha poderia ser porque pertencem a mesma linguagem, entre outras

influencias que não significariam necessariamente a compreensão e uso das relações de Minsky.

Nessa validação, optou-se por fazer um estudo de viabilidade em que a linguagem dos padrões de coautoria semanticamente relacionados pelas relações de Minsky seria distribuída a participantes com um questionário, contendo perguntas a respeito da Interpretação, Sequencia de Uso e Obrigatoriedade.

Sequencia de uso como apresentada nas estratégias/relações definidas por Fricke *et al.*, (2000), White (2012); a obrigatoriedade ou não de utilizar padrões como descrita nos trabalhos de Kruschitz *et al.*, (2010); Gamma *et al.*, (1994); Zimmer (1995); Conte *et al.*, (2002); Girardi *et al.*, (2006); Kumar *et al.*, (2010); Fincher *et al.*, (2003); Kruschitz (2009); Janeiro *et al.*, (2010); White (2012) e, a interpretação das relações, que é a compreensão do significado da semântica das relações, como descrito por Minsky (LIU *et al.*, 2004).

A **Tabela 3.1** ilustra as perguntas feitas aos participantes. Cada pergunta foi elaborada considerando o significado e intenções de uso das relações, por isso, para cada pergunta havia uma ou mais relações que poderiam ser consideradas para identificar a resposta esperada.

Por exemplo, há a pergunta, Qual padrão descreve o lugar que o padrão “Usuário” deve estar? – a relação considerada para essa pergunta foi *Localização de*, que significa que a solução de um padrão x expressa o lugar em que a solução do padrão y deve estar; sendo assim, ao aplicar essa relação a intenção é expressar que o padrão x pode ser considerado para fazer o design de uma interface para exibir a solução do padrão y.

Nesse contexto, se os participantes respondessem de acordo com a resposta esperada, que é o padrão “Passos” por estar relacionado com o padrão “Usuário” pela relação *Localização de* seria considerado como um indício de que as relações apoiam na compreensão do relacionamento entre os padrões.

Tabela 3.1. Questões organizadas por categorias

Sequencia de Uso
Q1 - Qual padrão deve ser utilizado antes do padrão “Informações”? Resposta esperada: “Objetivo” – para responder deve considerar a sequencia da seta e a relação, pois se “Informações” é feita considerando “Objetivo”, então “Objetivo” deve ser feito antes – Relação <i>Feito de</i> .

Q8 - Entre os padrões “Objetivo” e “Síntese”. Qual padrão deve ser considerado primeiro? Resposta esperada: “Objetivo” – devido a sequencia da seta e a interpretação da relação, pois se “Síntese” é feita considerando o “Objetivo”, então “Objetivo” deve ser feito antes – Relação <i>Feito de</i> .
Interpretação
Q2 - Qual padrão descreve o lugar que o padrão “Usuário” deve estar? Resposta esperada: “Passos” – Relação <i>Localização de</i> – “Usuário” é um “Informações” : “Passos” é a <i>localização de</i> “Informações”.
Q3 - Qual padrão descreve explicações sobre a utilidade do padrão “Passos”? Resposta esperada: “O que precisa ser feito” – Relação <i>Usado para</i> .
Q4 - Qual padrão descreve o que o padrão “Síntese” compõe? Resposta esperada: “Objetivo” – Relação <i>Feito de</i> .
Q5 – Qual padrão descreve a função do padrão “Opção de Coautoria”? Resposta esperada: Objetivo – Relação <i>Usado para</i> .
Q7 - Explique a relação que você percebe entre os padrões “Usuário” e “Informações”. Resposta esperada: Usuário é uma Informação, Usuário é uma especialização de Informações ou, Informações é uma/são generalização/ões de Usuário – Relação <i>É um</i> .
Obrigatoriedade
Q6 – O padrão “Passos” deve ser considerado quando o padrão “Elemento” é usado? Resposta esperada: Sim – Relação <i>Propriedade de</i>
Q9 – Cite dois pares de padrões que devem ser utilizados juntos. Respostas esperadas: padrões conectados pelas relações <i>Propriedade de</i> e <i>Feito de</i> .

3.8. Sétimo ciclo

Investigar os resultados obtidos no ciclo anterior para **Analisar** e re**Escrever** as formas de apresentar as relações de Minsky em uma linguagem, bem como **Escrever** ou refinar padrões de coautoria foram alguns dos objetivos do Sétimo ciclo.

Nesse ciclo houve um estudo de caso para **Validar** a linguagem de padrões de design de coautoria semanticamente relacionados. O estudo de caso foi feito para observar (1) a compreensão de três diferentes formas de expressar o relacionamento existente entre os padrões de design; (2) se os padrões formalizados por Montero poderiam substituir um ou mais padrões de coautoria; (3) se os padrões de coautoria seriam compreendidos e conseqüentemente aplicados no design e; (4) se usuários conseguiriam entender e utilizar os protótipos como coautores.

No estudo participaram 20 alunos que fizeram uma disciplina optativa sobre conceitos de Interação Humano-Computador (IHC) no design de sistemas computacionais e, 5 estudantes das áreas de pedagogia ou matemática. A **Figura 3.4** ilustra a metodologia do estudo de caso.

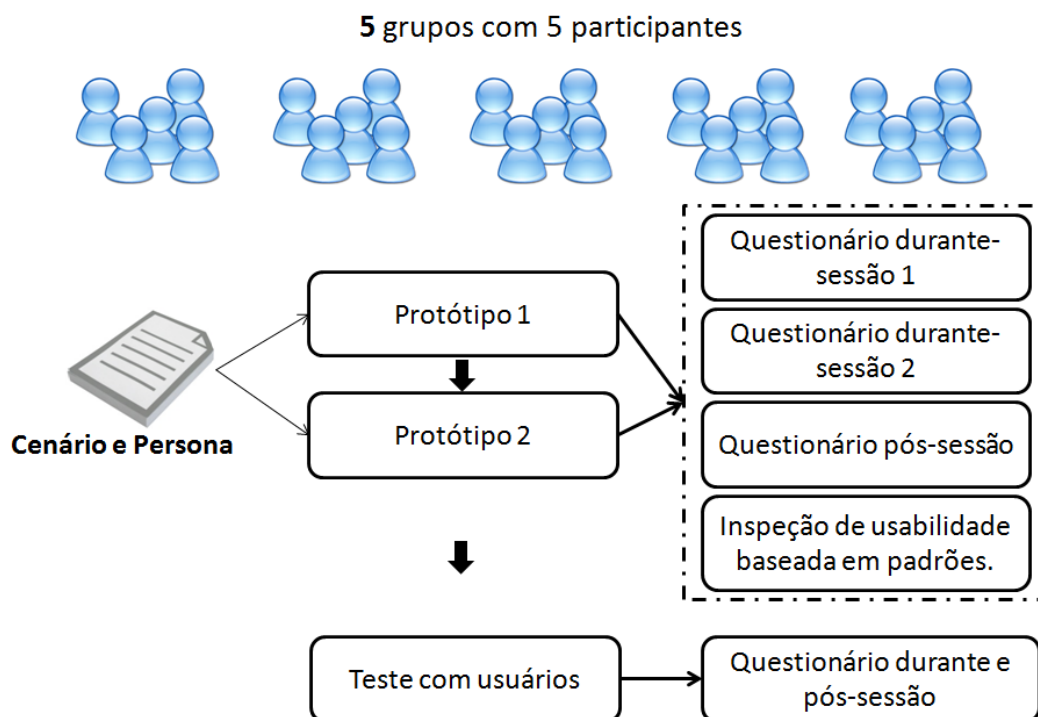


Figura 3.4. Metodologia do estudo de caso

Os 25 participantes foram divididos em 5 grupos homogêneos, com 5 participantes cada. Os grupos tiveram que fazer o design de um protótipo de um sistema educacional considerando uma atividade de matemática sorteada para cada grupo, que eles posteriormente escreveram um cenário, e uma persona, que eles puderam criar de acordo com suas experiências no ensino básico, médio, etc.

É válido mencionar que considerou o Design Participativo (DP) para o design desse sistema, pois desde o planejamento até a definição das soluções a serem aplicadas no design, incluindo o esboço das interfaces, houve a participação dos usuários, que nesse caso são os cinco participantes da área de matemática ou pedagogia (SCHULER *et al.*, 2003).

Para o design dos protótipos, houve sorteios para definir qual atividade de matemática seria atribuída a cada grupo e qual a linguagem de padrões que teria que ser considerada, podendo ser Linguagem de Padrões de Montero (MONTERO *et al.*, 2002) ou Linguagem de Padrões de Coautoria (SILVA *et al.*, 2013a). Os padrões de Montero foram escolhidos por também apoiarem o design de sistemas web (MONTERO *et al.*, 2002).

1. Para o design do primeiro protótipo (Protótipo 1), a linguagem de Montero foi organizada de três diferentes formas e, a linguagem de coautoria de duas

diferentes formas, sendo assim, cada grupo acessou uma linguagem organizada de uma maneira distinta.

2. Para o segundo protótipo (Protótipo 2), que foi a modificação do protótipo anterior, cada grupo utilizou a linguagem que não tinha considerado, por exemplo, o grupo que acessou os padrões de Montero, nesse segundo protótipo acessou os padrão de coautoria. Para esse protótipo, as duas linguagens foram organizadas considerando apenas as relações de Minsky.

Tanto no Protótipo 1 quanto no Protótipo 2, antes de cada design, logo após a entrega das linguagens, foi entregue para cada participante um questionário durante-sessão 1 para coletar dados que pudessem demonstrar a compreensão dos participantes sobre a organização de cada linguagem de padrões; em seguida, um questionário durante-sessão 2 com algumas perguntas a respeito da Interpretação, Sequencia de Uso e Obrigatoriedade. No final, após o design do protótipo, foi entregue um questionário pós-sessão para coletar informações sobre a facilidade, dificuldade, etc., de fazer o design, aplicar os padrões, etc., como apresentado na **Figura 3.4**.

Após o design de cada protótipo, o proponente deste trabalho fez inspeções de usabilidade baseada em padrões para identificar quais padrões de coautoria foram aplicados no design, com o intuito de observar se os padrões de coautoria foram compreendidos e conseqüentemente aplicados, bem como, se o design feito com os padrões de Montero representam as soluções de coautoria.

Após o design de todos os protótipos, cada grupo fez a inspeção de usabilidade baseada em padrões, considerando os padrões de coautoria, para avaliar o último protótipo feito por algum outro grupo. As inspeções foram entregues para cada grupo e eles puderam alterar ou criar um novo protótipo para realizar um teste com usuário. Nesse teste, participantes da área de pedagogia ou matemática e professores de uma escola pública utilizaram os protótipos como coautores e preencheram questionários enquanto estavam interagindo com os protótipos e após a interação.

O objetivo de fazer o design de dois protótipos foi para observar:

(Protótipo 1) – (1) a compreensão da organização das linguagens de padrões organizadas de diferentes formas; (2) se os padrões formalizados por Montero poderiam substituir um ou mais padrões de coautoria, ou seja, se o design feito com os padrões de Montero corresponde as soluções descritas nos padrões de coautoria; (3) se os padrões de coautoria seriam compreendidos e conseqüentemente aplicados no design; (4) a influência da organização dos padrões na escolha dos padrões para aplicar no design.

(Protótipo 2) – (1) a compreensão da organização das linguagens de padrões, considerando apenas as relações de Minsky, nesse caso, coletar como cada grupo compreenderia as relações de Minsky ao terem acesso a ela pela primeira ou segunda vez; (2) se os padrões de coautoria seriam compreendidos e conseqüentemente aplicados no design; (3) a influência da organização dos padrões na escolha dos padrões para aplicar no design, após cada grupo ter experiência com o uso de padrões e formas de expressar o relacionamento entre eles no Protótipo 1.

Ressalta-se que houve apresentações, não descritas no texto, sobre IHC para relatar aos participantes a importância de se preocupar com o design de sistemas, bem como, explicar alguns conceitos como *brainstorming*, prototipação, cenário, persona, etc. (PREECE *et al.*, 2011). Design de sistemas para explicar a importância e necessidade de planejar o que será apresentado por meio das interfaces e, a possibilidade de fazer rascunhos dessas interfaces até chegar ao sistema final, utilizando a técnica de prototipação, etc.

3.9. Envolvimento dos participantes no passo Validar

Ressalta-se que nos sete ciclos foram feitas validações por participantes com diferentes perfis, desde experientes em design de sistemas de coautoria com conhecimentos em IHC, até estudantes de ciência da computação, matemática, pedagogia, professores de escolas públicas, entre outros, com o intuito de observar:

(1) a compreensão e/ou a aplicação de padrões de design e as relações semânticas no design de protótipos de sistemas educacionais, pois padrões de design podem ser utilizados por diversas pessoas com diferentes perfis, como profissionais de IHC e usuários (Borches, 2001);

(2) o uso desses protótipos.

Neste trabalho foram adotadas duas estratégias no envolvimento com os participantes:

- Estudo de viabilidade, que é um dos tipos de pesquisa científica que permite verificar se uma determinada proposta, tecnologia, sistema, etc., é viável para o objetivo que foi proposto (SHULL *et al.*, 2001).
- Estudo de caso, que é outro tipo de pesquisa científica que permite um estudo aprofundado no contexto em que está sendo feita determinada investigação. De acordo com Yin (2002), estudo de caso é um tipo de investigação empírica que investiga um fenômeno inserido em um

contexto. Para Shull *et al.*, (2001), no estudo de caso a validação não é feita de forma isolada como no estudo de viabilidade, mas dentro de um modelo de ciclo de vida para observar o uso da proposta durante o desenvolvimento de um sistema computacional, no contexto deste trabalho, durante ciclo de vida para o design de sistemas computacionais (PREECE *et al.*, 2011).

Design é definido aqui como atividades que vão desde o planejamento até o esboço/desenho de interfaces de sistemas computacionais, ou seja, os objetivos desse trabalho estão relacionados em apoiar desde o planejamento até o esboço das interfaces, o que inclui a prototipação de sistemas computacionais, mas não necessariamente a implementação dos mesmos (PREECE *et al.*, 2011).

Não necessariamente porque os protótipos podem ilustrar os campos que deverão ser inseridos pelos usuários, instruções ou animações que serão exibidas nas interfaces, entre outras informações que apoiam na modelagem do banco de dados, bem como na escolha das linguagens, ferramentas e tecnologias adequadas para implementar o sistema; entretanto, esses aspectos da implementação não foram o foco deste trabalho.

Tanto no estudo de viabilidade quanto no estudo de caso foram consideradas evidências qualitativas bem como evidências quantitativas (SHULL *et al.*, 2001).

- A análise qualitativa procura responder as questões de pesquisas por meio de organização, interpretação e categorização dos dados, com finalidade de adquirir conhecimento e dar significado a uma determinada experiência, por exemplo, relatando opiniões expressas pelos participantes (PREECE *et al.*, 2011).
- A análise quantitativa procura responder as questões de pesquisas por meio de separação e determinação de quantia, definindo variáveis objetivas que possam ser medidas em escalas numéricas, por exemplo, escala de opiniões com graus como muito satisfeito, satisfeito, indiferente, etc., em que é possível contabilizar a quantidade total de cada um dos graus para avaliar a satisfação de participantes ao utilizarem uma determinada proposta (PREECE *et al.*, 2011).

As análises foram baseadas em técnicas presentes na área de Interação Humano-Computador (IHC) e utilizadas em estudo de viabilidade e/ou estudo de caso como Questionários (PREECE *et al.*, 2011), Escala de Likert (PREECE *et al.*, 2011), SAM - *Self Assessment Manikin* (CHORIANOPOULOS *et al.*, 2006), entre outras. A seguir há

as explicações das estratégias e a forma com que os resultados foram coletados e interpretados.

3.9.1. Operação dos estudos

Descrição da instrumentação: alguns dos materiais fornecidos aos participantes para a realização dos estudos foram:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: convite para participar da pesquisa contendo o objetivo, as atividades a serem realizadas, etc., como sugerido pelo comitê de ética (APÊNDICE I).
- Autorização de Captação e Exibição de Imagem-Som e Nome: autorização para registrar e divulgar imagens, vídeos e sons capturados durante o envolvimento dos participantes nos estudos, como sugerido pelo comitê de ética (APÊNDICE II).
- Questionário Pré-Sessão: Formulário de pesquisa para coletar informações sobre o perfil dos participantes. Esse formulário foi entregue antes dos participantes iniciarem suas atividades nos estudos para evitar que as respostas fossem influenciadas pela experiência durante os estudos (APÊNDICE III).
- Questionário Durante-Sessão: Formulário para coletar dados sobre a compreensão e/ou uso de padrões e/ou relações. Esse formulário foi entregue enquanto os participantes estavam realizando suas atividades nos estudos (APÊNDICE IV e APÊNDICE V).
- Questionário Pós-Sessão: Formulário para coletar dados sobre a experiência de utilizar padrões de design, relações para conectar padrões de design e/ou protótipos de sistemas educacionais de coautoria. Esse formulário foi entregue após o encerramento das atividades feitas pelos participantes (APÊNDICE VI, APÊNDICE VII, APÊNDICE VIII).

3.9.2. Elaboração dos questionários pré, durante e pós-sessão

Nos questionários houve dois tipos de perguntas: perguntas abertas e perguntas com alternativas. O segundo tipo de pergunta teve como base o QUIS (Questionnaire for User Interaction Satisfaction) desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Interação Humano-Computador (em inglês Human-Computer Interaction) da

Baixa-Fidelidade: Protótipos que, na maioria das vezes, são feitos com auxílio do papel e lápis para esboçar as características iniciais da interface e o seu funcionamento, auxiliando na conversa entre o designer e os usuários sobre as características desejáveis e as soluções mais adequadas. Por causa do tipo de material utilizado para elaborar esses protótipos, eles são mais baratos, rápidos e fáceis de fazer e, por meio deles, é possível coletar muitas informações a respeito dos requisitos da interface.

Média-fidelidade: Protótipo mais próximo do sistema final, se comparado com o de baixa-fidelidade, pois geralmente são feitos utilizando ferramentas computacionais, embora não precisem ser as mesmas ferramentas que serão utilizadas para desenvolver o sistema final. Por exemplo, ferramentas como o ©Microsoft Power Point, em que é possível desenhar as telas e simular a navegação do sistema ao utilizar a navegação entre os slides.

Alta-fidelidade: Protótipo feito com ferramentas e equipamentos iguais ou semelhantes aos que serão utilizados no desenvolvimento do sistema final, por isso, muitas vezes é desenvolvido diretamente em linguagem de programação ou marcação, como *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS), *Hypertext Preprocessor* (PHP), etc. Na prototipação de alta-fidelidade já existe a possibilidade de implementar algumas partes do sistema.

Os três níveis de fidelidade foram considerados neste trabalho, pois houve protótipos feitos em papel, no ©Microsoft Power Point e, em HTML, CSS e PHP. As prototipações foram feitas considerando um modelo de processo para o design de sistemas computacionais.

Segundo Sommerville (2011) modelos de processo é um conjunto de atividades e a descrição de como elas estão relacionadas para a produção de um sistema computacional. Sommerville (2011) e Pressman (2009) descrevem alguns modelos existentes na Engenharia de Software (ES) como Cascata, Evolucionário, Incremental, Espiral, entre outros que têm como principal objetivo a compreensão e o desenvolvimento do sistema, ou seja, são modelos centrados no sistema, em suas funcionalidades, implementação, etc.

Na área da IHC também existem modelos para apoiar o desenvolvimento de sistemas como o modelo de Eason (EASON, 2006), Estrela (HIX *et al.*, 1993), Shneiderman (SHNEIDERMAN, 2010), Interação de Design (DIX *et al.*, 2003), Iterativo (PREECE *et al.*, 2011) entre outros que têm como principal objetivo a

compreensão dos usuários, suas características, a forma com que eles realizam as tarefas, etc., para o desenvolvimento do sistema, ou seja, são modelos centrados nos usuários, em suas características e em como eles utilizarão as funcionalidades existentes no sistema.

Rocha *et al.*, (2003) relatam que os modelos de ES e IHC se complementam e, por isso, ao utilizar modelos de ambas as áreas juntos, do início ao fim do desenvolvimento de sistema, será possível coletar desde os requisitos de sistema e as características dos usuários até observar se o sistema corresponde ao que foi proposto e a satisfação dos usuários.

3.10.1. Modelo de Processo de Design da Interação

Dentre os modelos de processo de IHC, Preece *et al.*, (2011) definiram um modelo de design de interação considerando um processo iterativo. Nesse modelo, apresentado na **Figura 3.5**, há 4 atividades principais:

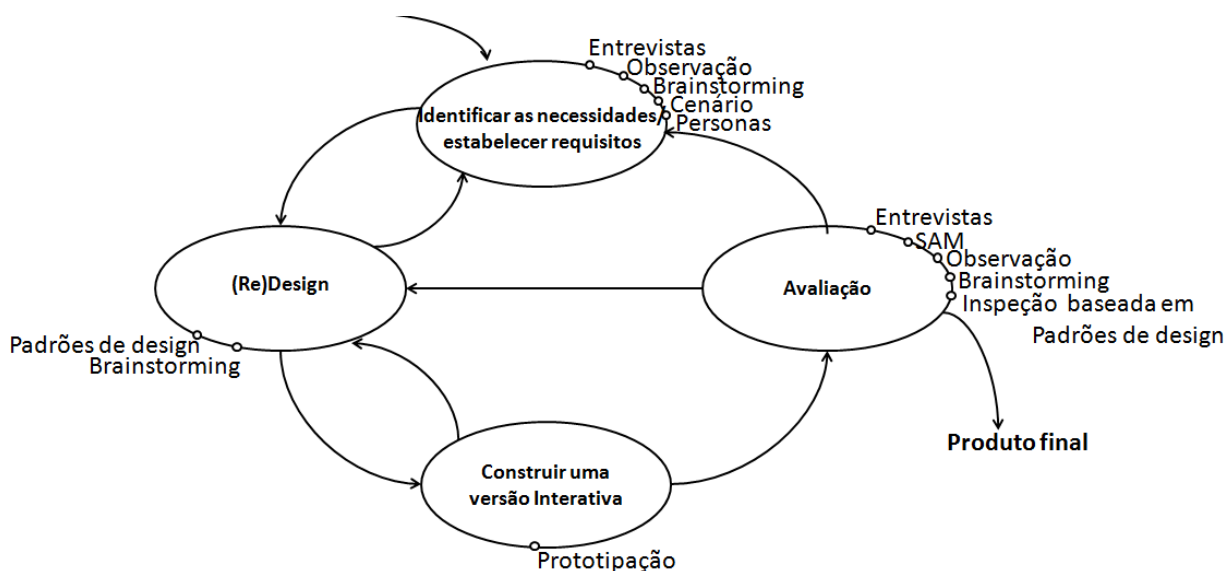


Figura 3.5. Modelo do ciclo de vida de design da interação (adaptado de PREECE *et al.*, 2011)

- Identificar as necessidades / estabelecer requisitos: Identificar quem são os usuários; suas necessidades; quais são as suas atividades e a maneira como os usuários fazem essas atividades; tecnologias que usam no seu dia-a-dia ou conhecem; enfim, atividades para conhecer os usuários, suas atividades e a forma como elas são feitas.
- (Re)Design: Definir ou redefinir o design do sistema para atender as necessidades dos usuários, considerando suas características e necessidades, ou seja, planejar o design que satisfaça os requisitos.

- Construir uma versão interativa: Esboçar/apresentar o design planejado.
- Avaliação: Verificar se o design satisfaz os requisitos definidos.

Nesse modelo, não há necessidade de finalizar uma atividade para iniciar outra. Por exemplo, não há necessidade de identificar todos os requisitos antes de começar a planejar e esboçar o design do sistema, inclusive o design e a avaliação desse design pode fazer parte da especificação dos requisitos, afinal em cada uma das atividades pode haver a necessidade de revisar e alterar o que foi feito nas anteriores.

É importante ressaltar que a atividade de Construir uma versão interativa não significa necessariamente implementar o sistema, pois pode ser um protótipo feito, por exemplo, a partir de um desenho no papel (baixa-fidelidade) até de ferramentas computacionais (alta-fidelidade). O ponto principal desse modelo é ter um processo iterativo considerando todas as atividades para alcançar o produto final, que é o design.

Devido a flexibilidade para ir entre uma atividade e outra, bem como por ter o enfoque no design como Produto final, esse modelo foi o escolhido para ser utilizado, pois neste trabalho o Produto final foi criar protótipos de baixa, média ou alta-fidelidade em que fosse possível realizar inspeções de usabilidade e testes com usuários.

Algumas técnicas foram utilizadas para o design da interação. Algumas dessas técnicas foram escolhidas devido a utilização das mesmas durante o desenvolvimento de todos os sistemas de coautoria em 10 anos, como entrevistas, observação, prototipação, padrões de design; entre outras técnicas como *brainstorming*, Cenário e Persona que apoiaram na formalização e registro de algumas informações que foram consideradas no desenvolvimento de todos os sistemas de coautoria, mas não foram registradas. Por exemplo, em todos os sistemas houve a preocupação em conhecer os usuários, suas características e, durante este trabalho de doutorado identificou-se a técnica Persona que apoiou na coleta e registro dessas informações.

As técnicas, descritas a seguir, foram citadas no modelo de Preece *et al.*, (2011), apresentado na **Figura 3.5**. É válido mencionar que o resultado de todas as técnicas, independente de qual atividade do modelo foram citadas, influenciaram em todas as atividades, por isso, essas técnicas foram citadas apenas uma vez no modelo; entretanto, algumas técnicas foram citadas mais de uma vez para demonstrar que a mesma técnica foi utilizada com um foco diferente em cada atividade.

Por exemplo, a técnica *Brainstorming* foi citada em três atividades do modelo, pois na atividade Identificar as necessidades o foco foi discutir sobre o contexto, ambiente e necessidade dos usuários; na atividade (Re)Design o foco foi discutir quais

padrões de design seriam aplicados no design dos protótipos; na atividade Avaliação, houve a discussão dos resultados obtidos para definir o que manter, inserir, remover, etc. Sendo assim, o resultado de cada *brainstorming* influenciou nos outros *brainstormings*, mas cada um teve um foco diferente.

O mesmo ocorre com a técnica entrevistas, em que na atividade Identificar as necessidades teve como objetivo conhecer o ambiente, usuários e suas características e, na atividade Avaliação teve como foco investigar as facilidades, dificuldades entre outras informações ao utilizar os protótipos.

Um exemplo de uma técnica citada apenas uma vez é o cenário, que foi citado apenas na atividade Identificar as necessidades, mas foi utilizado em todas as outras atividades, inclusive sendo alterado durante o design, após a avaliação, etc. Enfim, o mesmo cenário foi utilizado em todas as atividades, mas houve diferentes *brainstormings* e entrevistas nas atividades.

Entrevistas – O objetivo dessa técnica é conhecer os *stakeholders*, suas atividades, a forma com que eles executam as atividades, etc. A palavra *stakeholders* significa as pessoas envolvidas no design (WILLIAMS, 2009). Alguns dos tipos de entrevistas existentes e que foram utilizados neste trabalho são:

- *Face-to-face interviews* ou entrevista presencial – Conversa para fazer perguntas, ouvir as respostas “face a face”, ou seja, não precisa de outros recursos, como o papel, por exemplo, para que a pessoa responda por meio dele. Neste trabalho, as entrevistas foram semi-estruturadas, pois houve um roteiro inicial de perguntas com a possibilidade de inclusão, alteração e/ou remoção de perguntas durante a entrevista (MANZINI, 2003; PREECE *et al.*, 2011). Segundo Manzini (2003) o roteiro é útil para planejar a coleta de informações básicas e para organizar a entrevista com as pessoas.
- *Close-and open-questions* ou questões fechadas e abertas: Questionário com perguntas dissertativas ou que podem ter alternativas para serem escolhidas como respostas. Neste trabalho, questionários com esses dois tipos de perguntas foram feitos em papéis de forma estruturada, pois as questões e a ordem das mesmas foram pré-definidas (PREECE *et al.*, 2011).
- *In-person interview*: Entrevista em que são feitas perguntas ao usuário e ele responde fazendo uma determinada atividade, ao invés de responder

apenas com palavras (falando ou escrevendo), ou seja, quando pergunta como é feito um determinado processo, o usuário explica realizando esse processo. Por meio dessa entrevista é possível observar muitos detalhes, desde o comportamento do usuário até os objetos que ele utiliza para realizar uma determinada tarefa.

Observação – Essa técnica, como o próprio nome relata, é a de observar algo, alguém, ambiente, etc. Essa técnica é utilizada durante várias atividades do design, pois pode ajudar a entender o contexto, as tarefas e os objetivos dos usuários até a verificar a utilização dos protótipos pelos usuários. Neste trabalho, as observações foram feitas de forma direta, pois sempre havia pesquisador(es) para observar o ambiente, os usuários realizando as tarefas, utilizando os protótipos, etc. (PREECE *et al.*, 2011).

Brainstorming – Técnica também conhecida como “tempestade cerebral” ou tempestade de ideias, que é utilizada para dinâmica de grupo para explorar a potencialidade criativa, seja para desenvolver novos produtos, publicidade, gestão de projetos, resolução de problemas, etc. No design, essa estratégia é utilizada desde o levantamento de requisitos, para discutir os problemas e necessidades, até a avaliação, para verificar se as soluções definidas e aplicadas no design correspondem aos requisitos levantados (PREECE *et al.*, 2011).

Essa técnica auxilia na dinâmica, pois estabelece: a composição do grupo com os membros que são os participantes da dinâmica, o secretário para registrar as ideias e decisões e, o líder para conduzir a dinâmica e garantir que as partes e regras do *brainstorming* sejam seguidas. As partes ajudam na organização e andamento da discussão como: definir primeiro um problema, para depois cada participante ter a oportunidade de falar as ideias e assim encontrar uma solução considerando uma ou mais ideias. Algumas regras são: críticas no início são rejeitadas, a criatividade é bem-vinda, quantidade de ideias é necessária, etc.

Personas – A técnica personas permite registrar e representar informações sobre usuários. A composição dessas personas pode ser baseada em informações imaginadas, características demográficas e biográficas da personalidade modelada. Cada persona pode representar um ou mais usuários com informações semelhantes, sendo assim, cada persona pode representar um conjunto de usuários com características semelhantes (COOPER, 2004; COOPER *et al.*, 2003).

A principal característica dessa técnica é oferecer um apoio para construir suposições e conhecimentos sobre os usuários que possam ser utilizados nas decisões de

design para manter o foco nas necessidades e experiências dos usuários, na comunicação entre a equipe de design, nas avaliações, etc., pois segundo Junior *et al.*, (2008) as personas despertam interesse sobre os usuários do sistema, atraindo a atenção da equipe de desenvolvimento de tal forma que um conjunto de dados brutos não conseguiria.

As personas podem ter informações como pessoas reais para adicionar o realismo, como nome, foto, descrição de características, entre outras. Neste trabalho algumas informações foram foto, nome, idade, escolaridade, capacidade de leitura e raciocínio lógico, profissão, carga horária, características psicológicas como inquieto e tranquilo, características psicológicas ao utilizar um novo dispositivo tecnológico como inquieto e tranquilo, e familiaridade com o computador.

Cenário – Um cenário é uma descrição em geral narrativa, mas também tem outros formatos, contendo detalhes sobre as atividades, relatando quem são os usuários responsáveis por essas atividades, como elas são feitas, quais as ferramentas necessárias, etc., podendo inclusive descrever sobre o ambiente em que essas atividades são feitas, abordando sobre o espaço físico (CARROL, 1998).

O cenário é uma técnica útil em todas as atividades do design, pois durante a análise ou levantamento de requisitos, o cenário pode ser utilizado para documentar detalhes das atividades e ambientes para depois serem avaliados pelos usuários, pois há a possibilidade de ler ou entregar os cenários para eles verificarem se o que foi observado ou coletado está de acordo com a realidade e, por meio dessa leitura poder modificar, inserir ou excluir informações (CARROL, 1998).

Durante o design e construção da versão interativa, o cenário auxilia nas tomadas de decisões, uma vez que auxilia a identificar a sequência e a forma com que as atividades são feitas, quais ferramentas são utilizadas, entre outras informações que apoiam na definição de quais atividades poderão ser realizadas pelo sistema, a forma com que elas poderão ser feitas, bem como a identificação de metáforas e analogias existentes no ambiente que podem ser utilizadas no sistema para apoiar a utilização do mesmo. Na avaliação, o cenário pode ser utilizado para saber detalhes sobre o ambiente, atividades, entre outras informações que são úteis para avaliar se o sistema corresponde ao que foi proposto (CARROL, 1998).

Segundo Preece *et al.*, (2011) os cenários podem ser utilizados tanto para expressar uma situação atual quanto para descrever uma situação futura, relatando quais serão as atividades do sistema, como elas serão feitas, entre outros detalhes que podem

ser utilizados para ajudar na comunicação entre a equipe de design, bem como entre a equipe e usuários.

SAM Self Assessment Manikin – Foi um dos questionários que foram entregues durante a sessão, quando houve a interação dos participantes com protótipos de sistemas computacionais.

O SAM é um método de avaliação, não verbal, que contempla questões relacionais à qualidade afetiva de um sistema computacional. Segundo Chorianopoulos *et al.*, (2006) o SAM é um instrumento iconográfico utilizado para registrar respostas emocionais para uma variedade de estímulos. Por exemplo, é possível identificar a motivação e a satisfação de uma pessoa ao utilizar cada interface de um sistema computacional.

O SAM foi escolhido por ser um método que avalia a interação de cada interface, pois os participantes precisam preenchê-lo após interagir com cada uma (HAYASHI *et al.*, 2008). Esse resultado individual permite, por exemplo, identificar quais foram as interfaces em que os participantes tiveram mais dificuldades e, com isso observar se nessas interfaces foram aplicados padrões de design e quais foram aplicados ou não, etc., com o intuito de observar o uso de sistemas computacionais após a aplicação ou não dos padrões de design.

O questionário SAM está dividido em três partes: Satisfação, Motivação e Sentimento de Controle, ilustrado na **Figura 3.6**, que deve ser preenchido para cada interface. O participante que está utilizando o sistema deve assinalar um círculo em cada parte do questionário.

Em cada parte há nove círculos, o quinto círculo representa uma resposta neutra do participante. Os quatro primeiros (à esquerda) representam alguns sentimentos existentes no lado esquerdo da tabela. Por exemplo, para a parte Satisfação, quanto mais a esquerda for assinalado um círculo, mais próximo dos sentimentos que se encontram do lado esquerdo da tabela Satisfação, tais como: Feliz, Sorridente, Satisfeito, etc., o participante está.

Os quatro últimos círculos (à direita) representam os sentimentos existentes no lado direito da tabela. Por exemplo, para a parte Satisfação, quanto mais a direita o participante assinalar, mais próximo ele está desses sentimentos: Infeliz, Nervoso, Irritado, etc. Esse mesmo raciocínio é utilizado para as outras duas partes.

Satisfação	
Feliz	Infeliz
Sorridente	Nervoso
Prazer	Irritado
Satisfeito	Insatisfeito
Contente	Melancólico
Otimista	Desesperado
Esperançoso	Entediado
Motivação	
Animado	Vagaroso
Estimulado	Lento
	Sono
Sentimento de Controle	
Controlado	Em controle
Influenciado	Controlando
Cuidado por	Influente
Temido	Importante
Submisso	Dominante
Guiado	Autônomo

Figura 3.6. Questionário SAM

Para avaliação desse questionário foram atribuídos pontos de 1 a 9 para cada um dos círculos, como apresentado na **Figura 3.7**. Na avaliação foi considerado que 1 é a nota mais negativa e 9 a mais positiva. Quanto menos positiva a pontuação de uma interface significa que ela está menos apropriada ao participante. Ressalta-se que a ordem das pontuações é invertida em Sentimento de Controle, como uma estratégia para inibir o participante de assinalar três círculos positivos ou negativos na mesma sequência de forma impulsiva (CHORIANOPOULOS *et al.*, 2006).

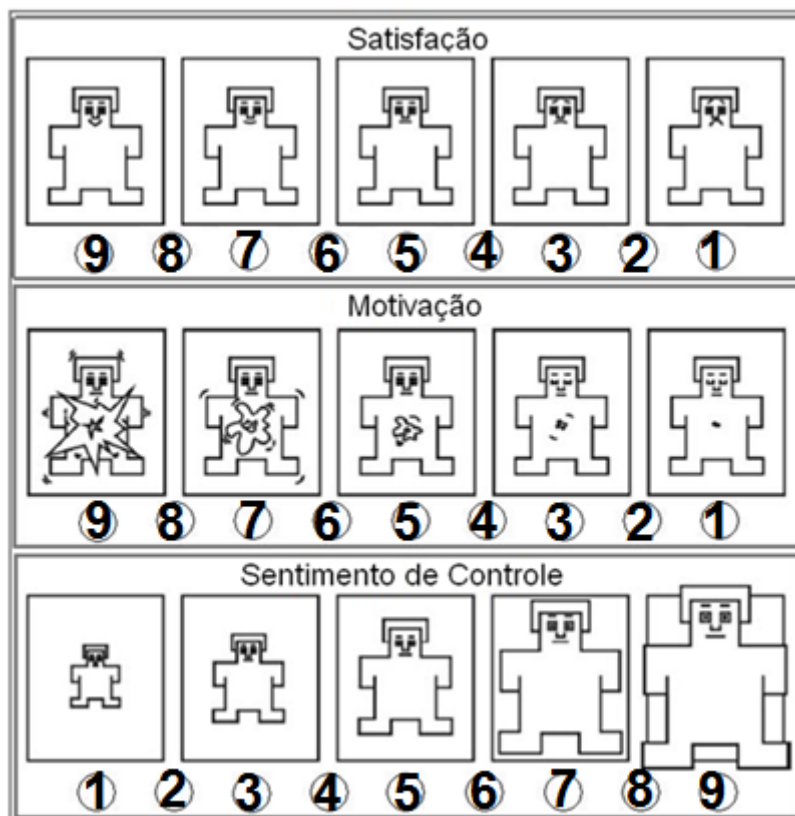


Figura 3.7. Avaliação do Questionário SAM

Inspeção baseada em padrões de design – Método analítico, pois não envolve a participação de usuários, podendo ser aplicado por profissionais de IHC e/ou pelos próprios designers do sistema. Essa inspeção de usabilidade baseada em padrões é um método que permite observar se o que está escrito nos padrões de design foi aplicado nas interfaces (SCHMETTOW *et al.*, 2007). A inspeção é feita em seis passos, em que o inspetor: 1) seleciona um sistema e uma tarefa; 2) executa a tarefa no sistema para conhecê-lo, como se fosse um usuário comum; 3) seleciona os padrões de design que estejam relacionados com o contexto do sistema e tarefa; 4) compara se o que está sendo apresentado nas interfaces está descrito nos padrões de design; 5) registra como um possível problema de usabilidade algo que não estiver de acordo com os padrões de design; 6) recomenda melhorias de acordo com os padrões de design.

Padrões de design – Soluções de sucesso para problemas recorrentes em determinado contexto para pautar as decisões durante o design.

3.11. Considerações Finais

A metodologia e explicações sobre as validações feitas durante este trabalho foram descritas, com o intuito de relatar quais foram as estratégias e os métodos

utilizados. Em cada ciclo há pesquisas para **Investigar** conceitos, padrões de design ou estratégias para apoiar ao **Analisar** os sistemas de coautoria e re**Escrever** os padrões. Todos os sete ciclos descrevem estudos para **Validar** a compreensão e/ou uso dos padrões e/ou a forma com que estão organizados durante o design de protótipos de sistemas de coautoria.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS DOS CICLOS

4.1. Considerações iniciais

O Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos ao formalizar a linguagem de padrões de design semanticamente relacionados por meio da metodologia de sete ciclos iterativos, pois o resultado de cada ciclo foi considerado no ciclo posterior.

4.2. Primeiro ciclo

Nesse primeiro ciclo há a descrição dos seis sistemas de coautoria desenvolvidos no LIA utilizados para escrever os padrões de design de coautoria e, a validação feita para aplicá-los no design de um protótipo de baixa fidelidade de um sistema educacional e, permitir que educadoras pudessem utilizá-lo para relatar sobre as dificuldades, facilidades, etc.

4.2.1. Análise dos sistemas de coautoria

Os sistemas que permitem coautoria que foram analisados estão descritos a seguir. O proponente deste trabalho teve a possibilidade de acompanhar o design desses sistemas, por isso, foi possível observar/participar do processo de design, das reuniões no LIA para que questões relacionadas a coautoria, design, etc., fossem solucionadas, bem como, os estudos de caso para observar a possibilidade de utilizá-los.

4.2.1.1. Cognitor

O Cognitor foi o primeiro sistema que permite coautoria desenvolvido no LIA. Uma explicação simples do seu objetivo é ser um ambiente para apoiar os coautores na criação de páginas Web com conteúdos educacionais. Nesse ambiente, o coautor pode inserir texto, áudio, vídeo, figuras, etc., em cada página.

O diferencial do Cognitor está em permitir que as páginas sejam criadas considerando os padrões pedagógicos definidos pelo aluno Américo Talarico Neto (NETO, 2005). Inclusive, a primeira versão do Cognitor foi desenvolvida por ele em um período em que o proponente deste trabalho não fazia parte do LIA, contudo, foi possível acompanhar a reengenharia que o aluno Alessandro José Francisco Carlos (CARLOS, 2008) e depois o aluno David Buzatto (BUZATTO *et al.*, 2009) fizeram para aprimorar as funcionalidades existentes e depois para torná-lo disponível via Web, uma vez que era preciso instalar na máquina do usuário.

O Cognitor permite a coautoria no momento de criar e organizar as páginas. Por meio de 3 passos, o coautor define/altera a forma como essas páginas são organizadas, bem como cria e/ou altera e/ou remove links existentes no conteúdo para acessar as outras páginas.

O usuário final pode navegar pelas páginas tanto pela área chamada Estrutura, **Figura 4.1 (a)**, quanto pelos links existentes em cada página **(b)**, por isso, o coautor tem a possibilidade de alterar essas duas áreas.

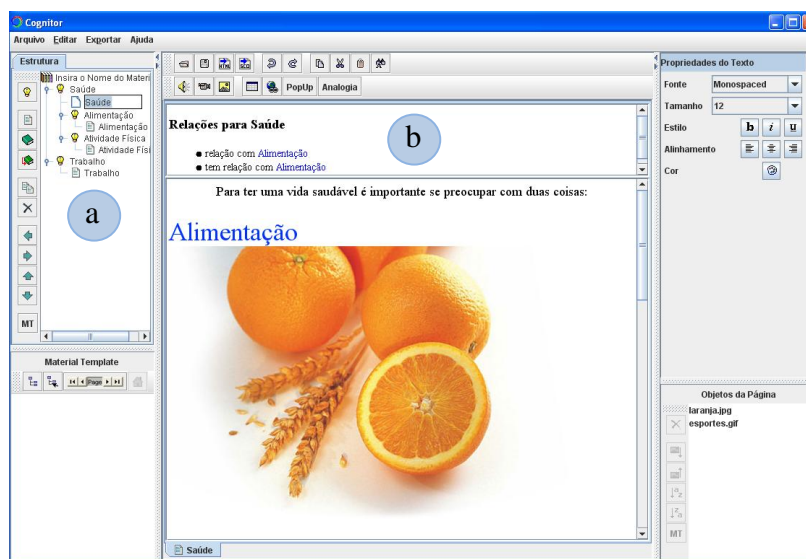


Figura 4.1. Interface do Cognitor

Os 3 passos são: 1 – define um “nome” para cada página; 2 – mantém ou altera a ordem que as páginas estão organizadas na área Estrutura, exibida na **Figura 4.1 (a)**, e; 3 – cria e/ou altera e/ou remove links que o sistema cria automaticamente no conteúdo das páginas, **Figura 4.1 (b)**.

4.2.1.2. O que é o que é?

O que é o que é?, **Figura 4.2**, é definido como um jogo de adivinhação, semelhante ao quis, em que o usuário final ao visualizar de 1 a 10 dicas tem que adivinhar uma palavra secreta. O objetivo desse sistema é auxiliar no ensino dos temas transversais definidos pelo MEC, são eles: saúde, meio ambiente, orientação sexual, trabalho e consumo, pluralidade cultural e ética (ANACLETO *et al.*, 2008).



Figura 4.2. Interface do O que é o que é?

Os 7 passos para apoiar na inserção das informações no sistema de coautoria são: 1 – cadastro do perfil dos alunos; 2 – escolhe um tema transversal; 3 – seleciona um ou mais tópicos, definidos pelo MEC, que podem ser abordados no tema escolhido, por exemplo, para o tema orientação sexual, há os tópicos DST (Doenças Sexualmente Transmissíveis); iniciação sexual; anatomia e fisiologia; comportamento e métodos contraceptivos; 4 – define uma ou mais palavras secretas para cada tópico selecionado; 5 – define um ou mais sinônimos para cada palavra secreta, pois há a possibilidade de acertar digitando tanto a palavra secreta quanto os seus sinônimos; 6 – define de 1 até 10 dicas para cada palavra secreta; 7 – há o acesso a tudo o que foi feito, palavras chaves, seus sinônimos e suas respectivas dicas, para verificar se está correto.

4.2.1.3. Contexteller

O Contexteller, **Figura 4.3**, é um jogo narrativo em que educadores e alunos por meio de personagens podem contar histórias colaborativamente. O objetivo do jogo é permitir o trabalho de algumas habilidades que fazem parte do processo de aprendizagem e da vida dos alunos, como o trabalho colaborativo e a expressão (SILVA, 2011).

Como coautoria, o jogo permite definir quaisquer personagens, atribuindo, por exemplo, nomes e características, e quaisquer temas e cenários para as histórias; dessa forma, o coautor pode definir personagens e cenários que estão de acordo com a realidade e necessidade dos usuários finais com o intuito de estimular os mesmos a participarem da história.



Figura 4.3. Interface do jogo Contexteller

O processo de coautoria acontece em 5 passos: 1 – cadastro do Mestre (jogador responsável por apresentar e conduzir a história); 2 – cadastro de 1 a 5 jogadores (jogadores que podem contribuir com a história por meio de seus personagens); 3 – define se deseja criar personagens, tema e cenário novos ou, escolher personagens, tema e cenário já criados; 4 – define um personagem para cada jogador; 5 – define um tema e cenário inicial.

Devido a coautoria, esse sistema foi utilizado também na educação especial, área que não tinha sido pesquisada para o design do mesmo; contudo, devido a possibilidade de inserir personagens, suas características, cenários, etc., foi possível definir essas informações de acordo com alunos do ensino fundamental que tinham dificuldades na escrita (SILVA *et al.*, 2013b).

Utilizando o Contexteller foi possível criar e contar histórias considerando as dificuldades dos alunos, uma vez que nas histórias havia a descrição de objetos, pessoas, lugares, enfim, palavras com as dificuldades alvo dos alunos, por exemplo, palavras com GU, QU, etc. (SILVA *et al.*, 2013b).

4.2.1.4. FamilySense

O FamilySense, **Figura 4.4**, foi o primeiro jogo de coautoria do LIA com ênfase na área terapêutica ao invés da educacional, apesar de também haver a possibilidade de utilizá-lo no ambiente educacional, já que existe a coautoria. O jogo permite ao coautor criar um jogo de perguntas e alternativas para os usuários finais responderem (VILLENA *et al.*, 2010).

O jogo tem como objetivo apoiar o terapeuta nas sessões com famílias que possuem os pais divorciados. Por meio desse jogo, o terapeuta pode criar perguntas e definir alternativas para que o filho(a) e o pai ou mãe possam responder e, assim terem um momento de entretenimento.



Figura 4.4. Interface do jogo FamilySense

Com o intuito de tornar o jogo mais eficaz, o terapeuta como coautor pode definir perguntas e alternativas de acordo com cada família, assim ao responderem, os pais e filhos podem ir refletindo sobre o que está acontecendo no jogo. Durante o jogo, o terapeuta tem a possibilidade de alterar a ordem das perguntas, pois ele pode perceber que uma determinada pergunta deve aparecer antes da outra, ou até mesmo nem aparecer. Além do terapeuta, os familiares também têm a possibilidade de serem os coautores, pois os filhos podem ser responsáveis por criar perguntas e alternativas para seus pais e vice versa.

O processo de coautoria acontece em 4 passos: 1 – cadastra o pai ou mãe; 2 – cadastra filho(a); 3 – define o objetivo terapêutico da sessão e/ou alguma observação a respeito; define as perguntas e as alternativas, bem como a sequência que elas devem ser exibidas; lembrando que há a possibilidade de alterar a sequência durante o jogo. Durante o processo de criar perguntas e alternativas, o coautor pode escolher por criar novas ou escolher as já existentes; 4 – insere dados sobre o que espera acontecer na sessão ou outras informações que achar conveniente.

4.2.1.5. PACO-T

Ao contrário dos outros sistemas citados até aqui, em que é possível criar um jogo ou uma página Web, o PACO-T permite ao coautor, por exemplo, o educador planejar as ações de aprendizagem (CARVALHO, 2007), **Figura 4.5**. Por exemplo, planejar aulas definindo qual é o público alvo, tema a ser abordado, até sistemas que serão utilizados durante a aula.

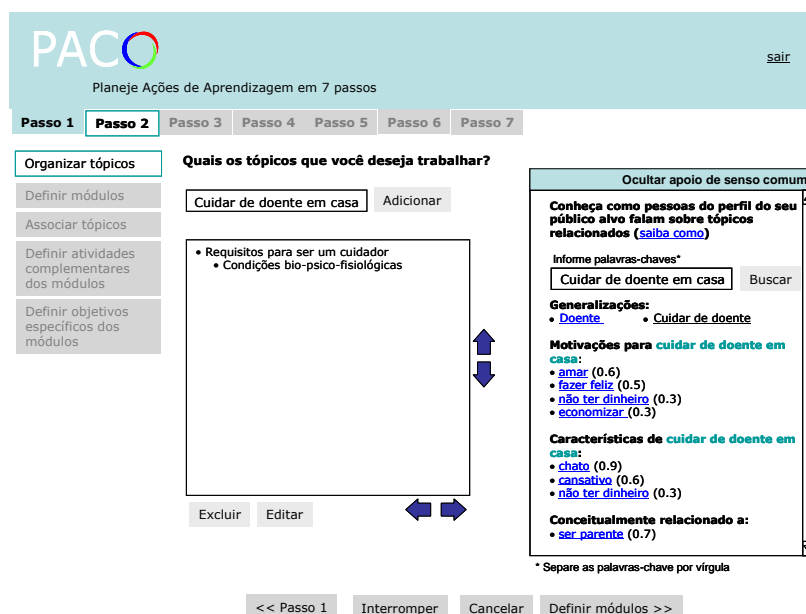


Figura 4.5. Interface do PACO-T

A coautoria no planejamento da atividade ocorre em 7 passos: 1 – define título da ação de aprendizagem; perfil dos usuários finais, por exemplo, os aprendizes; temas; objetivo e qualquer outra informação que achar pertinente; 2 – define quais serão os módulos (o que será visto) de cada tema; qual será a ordem de apresentação dos mesmos e; objetivos dos módulos; 3 – escolhe o referencial pedagógico; 4 – define quais serão as atividades e qual o planejamento para realizá-las; 5 – escolhe os sistemas para apoiar na realização de cada atividade; 6 – escolhe se o material educacional será feito com ou sem apoio de sistemas; 7 – revisa tudo o que foi feito antes de apresentar aos usuários finais.

4.2.1.6. e-Rural

O e-Rural, **Figura 4.6**, é um ambiente que permite ao coautor planejar e fazer materiais educacionais considerando o nível de letramento dos usuários finais (MAGALHAES *et al.*, 2011). Para que seja possível planejar e fazer material educacional, o ambiente e-Rural possui vários sistemas de coautoria integrados, como o

PACO-T e Cognitor e, uma ferramenta chamada PorSimples, que identifica o nível de letramento de um texto e, permite ao educador alterar o texto até o nível que desejar, que pode ser do rudimentar ao avançado (JUNIOR *et al.*, 2009).

Ao acessar o e-Rural, o coautor tem acesso ao PACO-T para planejar a ação de aprendizagem, em seguida, pode utilizar o Cognitor para fazer páginas com o conteúdo que planejou e, há a possibilidade de acessar o PorSimples enquanto escreve o conteúdo para identificar em que nível o mesmo está.

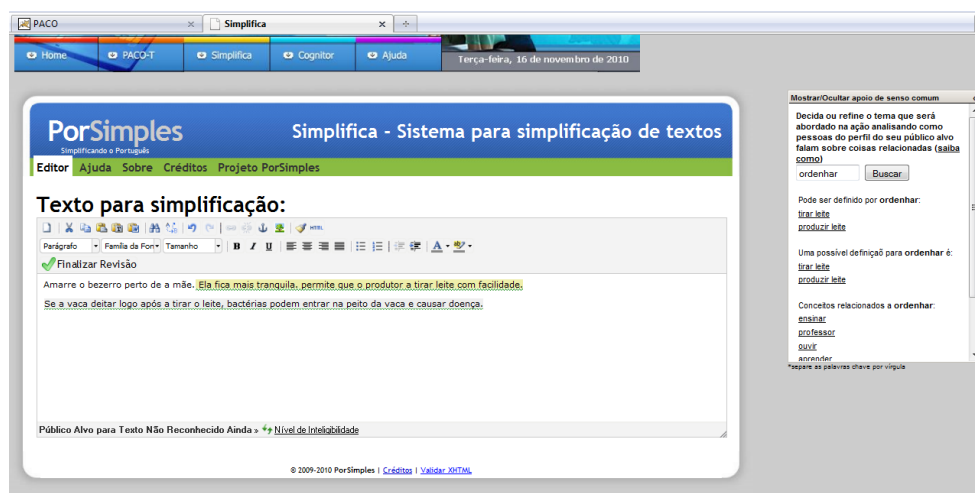


Figura 4.6. Interface do e-Rural

O objetivo do ambiente foi permitir aos pesquisadores da Embrapa a possibilidade de fazerem materiais educacionais para ensinar os produtores rurais toda a pesquisa que estava sendo feita, pois os pesquisadores observaram que o conteúdo científico não alcançava os produtores rurais por causa do vocabulário formal e avançado (MAGALHAES *et al.*, 2011).

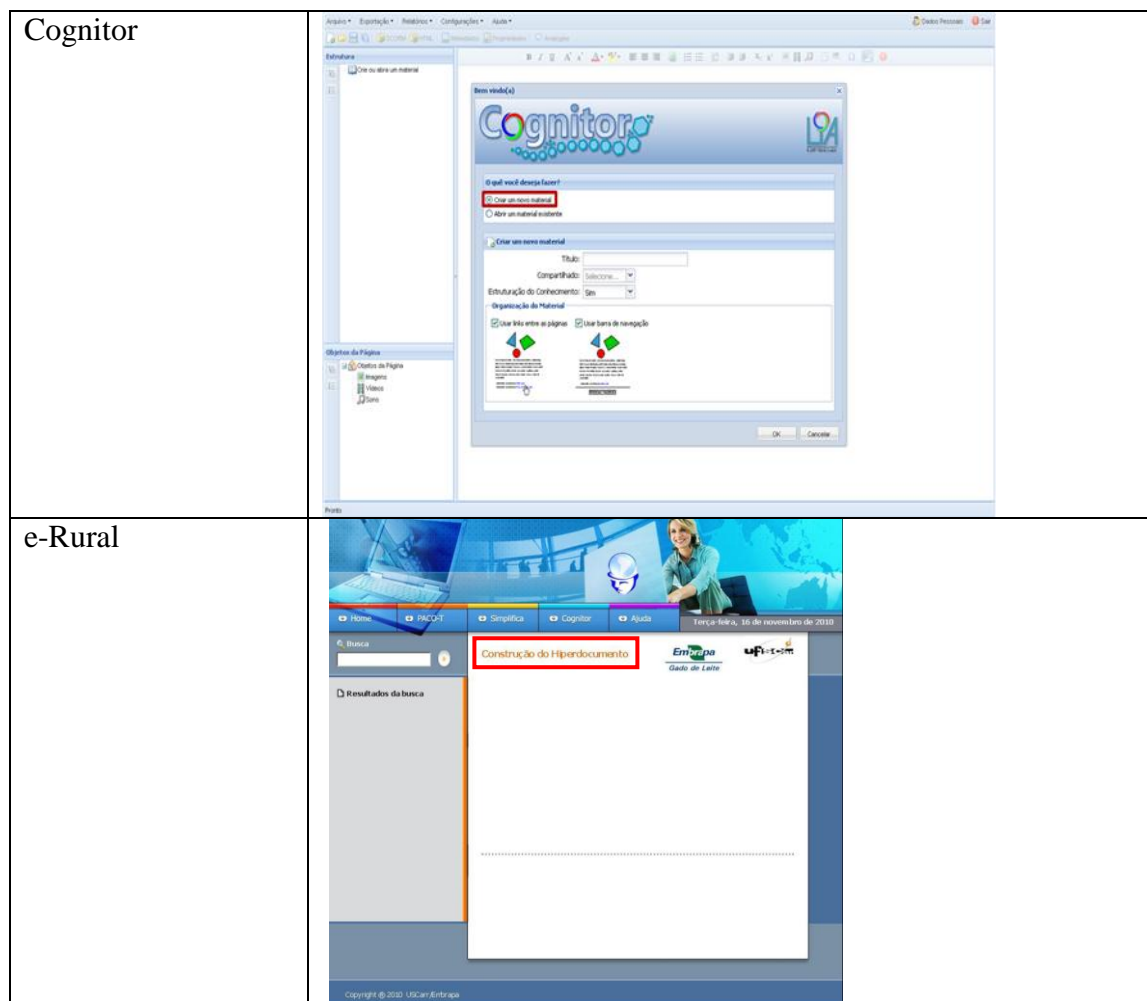
4.2.2. Organização das interfaces dos sistemas de coautoria

Todas as interfaces desses sistemas foram analisadas de forma *bottom-up* e organizadas de acordo com suas características comuns em tabelas (FINLAY, 2012). A partir dessas características foram identificadas as soluções e os problemas.

Por exemplo, todos os sistemas possuem na interface inicial uma opção para ilustrar a opção de coautoria, como ilustrado na Tabela 4.1. A necessidade da opção estar na interface inicial e o que está escrito nela é para evitar o problema do coautor não identificar a opção de coautoria. As outras tabelas que contém as interfaces que representam as soluções estão no APÊNDICE XI.

Tabela 4.1. Interfaces dos sistemas de coautoria que contém a Opção de Coautoria

Opção de coautoria	
Nome do Sistema	Imagem do sistema que ilustra o padrão
O que é o que é?	
Contexteller	
Family Sense	
PACO-T	



Ao analisar as interfaces ilustradas na tabela acima é possível identificar que há uma opção para coautoria. Algumas das características dessas interfaces são: A opção é exibida em uma das interfaces iniciais, logo no início da interação; na opção há uma frase para indicar a possibilidade de coautoria, nessa frase há algum verbo no infinitivo que expresse a ação de coautoria, como “criar”; em seguida há o que será criado, por exemplo, “jogo”.

Essas características foram consideradas como solução de sucesso, pois elas são apresentadas nos sistemas de coautoria e, conseqüentemente, a partir dessas características o padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)” foi escrito, como apresentado na **Figura 4.8**.

4.2.3. Escrita dos padrões de design de coautoria

A partir da análise, organização e dos padrões de Meszaros *et al.*, (1996) e PLML (Fincher *et al.*, 2003), os padrões de coautoria foram escritos. No primeiro ciclo houve a formalização de sete padrões: – “Permita a coautoria” para explicar sobre o conceito de

coautoria e explicar os outros padrões; “Planeje o processo de coautoria” para descrever a necessidade de permitir ao coautor inserir as informações do sistema; “Exiba a coautoria (Inicie Criando)” para haver a possibilidade de percepção da coautoria e, consecutivamente o uso; “Defina os passos” para explicar e conduzir a inserção das informações; “Expresse o que precisa ser feito” para esclarecer o que fazer em cada passo; “Permita o reuso” e “Disponibilize o conteúdo” para permitir que antes e/ou durante a inserção das informações o coautor utilize quaisquer informações inseridas por ele ou por outros. Ressalta-se que as palavras entre aspas são os nomes dos padrões. A **Figura 4.7**, **Figura 4.8** e **Figura 4.9** apresentam três exemplos desses padrões.

Nome: Permita a coautoria

Contexto: Quando o usuário utiliza um sistema, ele deseja ter a opção de adequá-lo.

Problema: Como permitir ao usuário adequar o sistema?

Forças: O usuário deseja adequar o sistema; o usuário quer que essa adequação seja feita de forma simples; o usuário não tem tempo e nem paciência para descobrir o que e como adequar; o usuário não deseja ficar na tentativa e erro.

Solução:

Permita ao usuário criar o conteúdo do sistema por meio da Coautoria.

Planeje o processo de coautoria considerando que o conteúdo do sistema deverá ser criado pelo usuário.

Verifique qual é o conteúdo que o usuário precisa criar e, Defina os passos para apoiá-lo nesse processo.

Em cada passo Expresse o que precisa ser feito.

Permita o reuso para que o usuário possa acessar e utilizar ou alterar o conteúdo que ele ou outros usuários já criaram.

Exiba a coautoria na primeira ou segunda página do sistema para facilitar ao usuário identificar essa opção.

Raciocínio:

A adequação é feita no conteúdo da interface do sistema, sendo assim, há uma diferença sutil entre conteúdo e elementos de interface. Apesar do conteúdo existente em um sistema influenciar em sua interface, pois ele é exibido por meio dela, o enfoque da coautoria é em seu conteúdo. Considera-se como elementos de interface as opções existentes no sistema, como botões, campos, etc., e; o conteúdo, são as informações existentes e necessárias para se ter o conteúdo do sistema.

A possibilidade de permitir ao usuário criar o conteúdo do sistema é definida como coautoria, pois o usuário também será o autor da instância do sistema, além dos profissionais da computação e/ou outras áreas que planejaram o sistema.

Observe que cada usuário pode criar uma instância diferente do sistema, pois cada um pode definir diferentes conteúdos.

Exemplos:

As figuras a seguir representam sistemas que permitem ao usuário, como coautor, criar o seu conteúdo.

O primeiro sistema, primeira figura da esquerda para a direita, permite ao usuário criar o conteúdo de um jogo em que é preciso adivinhar uma palavra secreta por meio de dicas. A coautoria está na possibilidade de inserir as informações tema, tópico do tema, dicas e palavras secretas.

O segundo sistema, segunda figura da esquerda para a direita, permite ao usuário criar o conteúdo de um jogo narrativo, semelhante ao *Role-Playing Game*, em que é possível contar uma história. A coautoria está na possibilidade de inserir as informações personagens, suas características, bem como título e cenário inicial.



Figura 4.7. Padrão “Permita a coautoria”

Nome: Exiba a coautoria (Inicie Criando)

Contexto: O usuário precisa saber quais são as ações possíveis. Ele precisa visualizar que existe a opção de coautoria.

Problema: Como o usuário pode saber que existe a coautoria?

Forças: O usuário não utilizará a opção de coautoria se não identificá-la; o usuário não quer procurar a opção, ela tem que estar visível.

Solução:

Forneça a opção para a coautoria no início da interação.

Exiba o nome da opção utilizando algum verbo no infinito que expresse a ação de coautoria, como “criar”; em seguida escreva o que será criado, por exemplo, “jogo”.

Raciocínio:

Um dos principais problemas que faz com que o usuário não utilize a opção de adequar o sistema é devido a não percepção dessa opção. Por isso, é necessário indicar de forma clara que existe a opção de coautoria no sistema.

Exemplos:



Figura 4.8. Padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)”

Nome: Defina os passos

Contexto: O usuário precisa de apoio durante a coautoria.

Problema: Como facilitar o processo de coautoria?

Forças: O usuário precisa identificar como pode criar o conteúdo do sistema; o usuário não quer memorizar o que é preciso ou alguma sequência que deve ser seguida; o usuário quer algo organizado e fácil.

Solução:

Crie um passo para solicitar cada informação do usuário. Apenas solicite mais de uma informação, em um mesmo passo, se elas estiverem relacionadas.

Sempre informe ao usuário em que passo ele está e a quantidade total de passos.

Expresse o que precisa ser feito em cada passo para facilitar a identificação do que precisa ser feito.

Em cada passo permita ao usuário voltar um passo ou ir para o próximo.

Raciocínio:

Solicitando ao usuário uma informação de cada vez vai facilitar a identificação do que precisa ser feito, ou seja, de qual e como deve ser inserida a informação.

Ao informar em que passo o usuário está e o total de passos, o usuário terá uma ideia do quanto de tempo e esforço que terá para concluir o processo de coautoria.

Exemplos:

No primeiro sistema há o passo para criar uma palavra secreta. Observe que há o passo que ele está e a quantidade total.

No segundo sistema há o passo para criar um personagem. Observe que para cada personagem é preciso inserir as informações Nome, Características, Magia e Força. Como todas essas informações estão relacionadas a algo em comum, no caso personagem, há a possibilidade de solicitá-las em um mesmo passo. Nessa tela, o passo em que o usuário está e o total de passos também são exibidos.



Figura 4.9. Padrão “Defina os passos”

4.2.4. Validação dos padrões de coautoria

Para o design do sistema foi considerado o contexto de uma sala de alfabetização do hospital CAIS Clemente Ferreira de Lins. A escolha inicial por essa sala é devido a parceria entre o LIA e o hospital para um projeto apoiado pela Microsoft-FAPESP 2010/52135-9, em que o objetivo é investigar como os recursos computacionais podem apoiar os profissionais do hospital no ensino de algumas habilidades básicas aos pacientes, com doenças mentais crônicas, para que eles possam voltar a viver em sociedade.

Uma das habilidades básicas é a alfabetização, que o proponente pretende investigar e propor um design de sistema educacional que permita coautoria para apoiar as educadoras nesse processo de ensino.

O design do sistema foi feito considerando o Modelo de Processo de Design da Interação definido por Preece *et al.*, (2011) com as estratégias apresentadas na Seção 3.10.1, como Entrevistas e Cenários. No total, houve quatro etapas para o design e validação. Uma breve descrição sobre cada etapa é descrita a seguir. Para o design desse protótipo, o referencial teórico Design Centrado no Usuário (DCU) foi considerado, pois houve a coleta de requisitos e informações sobre o usuário, atividades, etc., que foram a base durante o design (MAOM *et al.*, 2005).

Na primeira etapa houve um contato com a educadora para explicar o estudo de caso, entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a Autorização de Captação e Exibição de Imagem-Som e Nome. Após a explicação, houve a observação de uma aula de 40 minutos para coletar informações sobre as atividades feitas e materiais utilizados.

Na segunda etapa houve outra visita em que foi entregue o questionário pré-sessão para coletar informações sobre o perfil da educadora e, foi feita uma entrevista para conhecer as atividades feitas em sala de aula. Essa entrevista foi presencial, considerando características da estratégia *In-person interview*, pois em algumas perguntas a educadora ao invés de apenas responder com palavras, utilizou os materiais para simular a elaboração e a aplicação das atividades.

A educadora, de 43 anos, relatou no questionário que ministra aula pela manhã na sala de alfabetização e, geralmente utiliza o computador tanto em seu dia-a-dia para ler notícias, ver vídeos, etc., quanto para elaborar atividades educacionais. Ela relatou que há muita coisa interessante na web, mas que ela geralmente precisa adequar o que encontra para o perfil de seus alunos. Para adequar, ela utiliza o programa ©Microsoft Word, mas que muitas vezes precisa da ajuda de seu filho para utilizar esse programa. A educadora também disse que quando encontra um programa de computador interessante, ela aplica com os alunos na sala de informática do hospital.

Durante a entrevista, a educadora explicou a atividade observada na primeira visita e descreveu mais três atividades feitas com frequência. As atividades são ditado, figuras e alfabeto móvel. Ditado, a educadora fala uma palavra e os alunos escrevem;

Figuras, a educadora espalha algumas figuras nas mesas dos alunos e fala uma palavra para eles identificarem uma imagem relacionada à palavra falada; Alfabeto Móvel, a educadora coloca sobre a mesa de cada aluno algumas letras embaralhadas do alfabeto para formar uma palavra. O aluno precisa identificar qual é a palavra e colocar as letras em ordem para formar a palavra.

A educadora enfatizou que a atividade Alfabeto Móvel é muito utilizada, pois além de ser uma atividade interessante, ela é útil para ajudar os alunos em outras atividades. Por exemplo, se o aluno não consegue escrever uma palavra do ditado, a educadora coloca sobre sua mesa as letras para formar essa palavra e, o aluno tem que identificar e colocar as letras em ordem para depois escrever no caderno. A educadora, para explicar essas atividades, pegou os materiais para simular a forma com que ela faz as atividades, recortando e escrevendo em papéis e, depois para aplicar as atividades, colocando sobre a mesa de um aluno e dizendo as instruções que falaria durante a aula.

Com base nas informações coletadas foi escrito um cenário, APÊNDICE X, na terceira etapa contendo informações sobre a sala de alfabetização e atividades realizadas no ensino, incluindo detalhes tanto sobre a elaboração quanto a aplicação da atividade. Nessa etapa, foi feito um *brainstorming* com a educadora para confirmar se a compreensão descrita no cenário estava correta e, se necessário realizar alterações no mesmo.

Na quarta etapa foi apresentado um protótipo de baixa fidelidade, em papel, para que pudesse ser utilizado. Esse protótipo foi feito considerando os padrões de coautoria, como descrito a seguir. As palavras entre aspas no texto a seguir referem-se aos nomes dos padrões de coautoria. Considerando as atividades feitas na sala de alfabetização, foi definido que o objetivo do sistema, nomeado Cartas Mágicas, seria permitir a educadora definir a quantidade e o conteúdo de cartas para exibir aos alunos. Cartas são espaços que podem conter uma letra, figura ou palavra.

A partir do objetivo foram definidas as informações que deveriam ser inseridas pela educadora “Permita a coautoria” e “Planeje o processo de coautoria”. Em seguida, os passos foram definidos para auxiliá-la na inserção do conteúdo “Defina os passos”. No geral, há o cadastro da educadora, cadastro da atividade e o cadastro dos alunos que teriam acesso à atividade criada.

Os passos definidos foram: 1 – cadastro do coautor, nesse caso da educadora, em que haveria um passo para inserir as informações nome e senha; 2 – cadastro da atividade em que haveria o passo para escolher um dentre os três tipos de atividade - “Selecionar”, em que o há um conjunto de cartas e o usuário final tem que selecionar alguma(s) de acordo com alguma instrução; “Arrastar”, em que há a necessidade de arrastar as cartas para algum lugar da interface, a **Figura 4.10** ilustra uma atividade em a educadora fornece a instrução DADO e o aluno tem que arrastar as cartas para organizá-las e formar a palavra; ou “Digitar”, em que há algumas cartas brancas na interface em que textos podem ser inseridos.

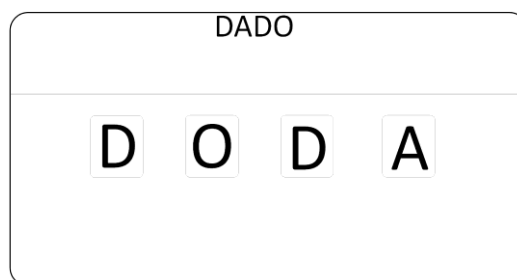


Figura 4.10. Proposta de atividade

3 – definir as instruções que serão exibidas aos usuários finais, tendo a possibilidade de inserir texto e/ou áudio para o usuário final escutar durante a atividade e saber o que fazer; 4 – definir a quantidade e o conteúdo de cada carta; 5 – definir a resposta ou sequência certa – para o sistema conferir automaticamente se o usuário final respondeu como esperado; 6 – definir a forma com que as cartas serão apresentadas aos usuários finais – o coautor pode definir a ordem que desejar.

Em cada passo a educadora visualiza as características dos passos para saber em que passo está e a quantidade total de passos, bem como é instruída sobre o que precisa ser feito “Expresse o que precisa ser feito”. Por exemplo, a **Figura 4.11** ilustra o passo em que é preciso digitar as instruções. Nesse passo há o número do passo atual e a quantidade total, botões para ir ao passo anterior e ir ao próximo.

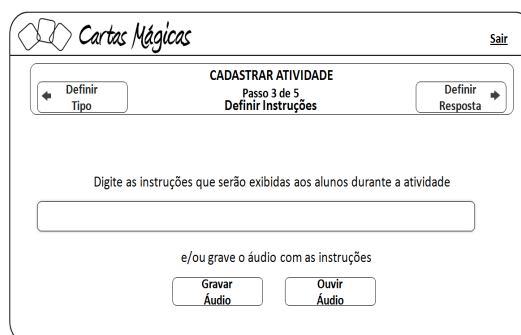


Figura 4.11. Passo para definir as instruções que serão exibidas aos alunos

É válido mencionar que após o cadastro, a educadora tem a possibilidade do reuso do conteúdo já criado “Permita o reuso” e “Disponibilize o conteúdo”. A educadora precisa apenas logar no sistema sem a necessidade de fazer um novo cadastro e, tem a possibilidade de visualizar, pesquisar, editar uma atividade existente, como apresentado na **Figura 4.12**, bem como escolher alunos já cadastrados para acessar uma atividade.

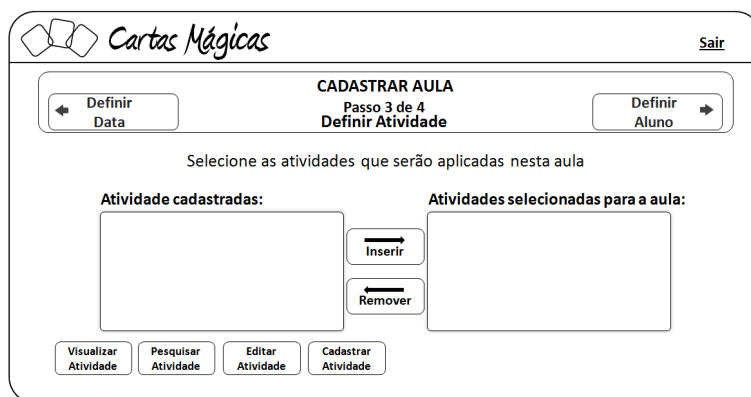


Figura 4.12. Passo para visualizar, pesquisar, editar ou criar atividade

No início da interação com o sistema existe a opção de coautoria “Exiba a coautoria (Inicie Criando)”, em que a educadora pode Cadastrar aula, para realizar todos os passos em sequência; Cadastrar Atividade; para realizar somente os passos para cadastrar uma atividade; Cadastrar Aluno, para acessar somente os passos para cadastrar alunos.

Duas educadoras que ministram aula na sala de alfabetização foram convidadas. A primeira, nomeada aqui como educadora A, que ministra aula pela manhã e participou de todas as etapas anteriores. A segunda, educadora B, ministra aula a tarde. Essa educadora, de 29 anos, utiliza pouco o computador no seu dia-a-dia e raramente para elaborar atividades educacionais. Ela relata que não tem paciência, que é complicado utilizar o computador e, por isso é muito mais fácil recortar papéis para fazer as atividades do que tentar fazer algo no computador. Ela diz que é difícil encontrar algo na web que vai de encontro ao seu planejamento pedagógico, que na maioria das vezes precisa alterar e, como não tem prática com o computador, tem que imprimir a atividade para alterar, recortando e colando e, depois tirar Xerox.

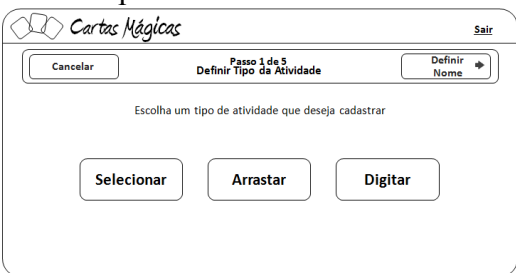
É válido mencionar que todo o procedimento feito com a educadora A também foi feito com a educadora B durante o uso do protótipo, desde a explicação do estudo de caso, entrega dos questionários, etc., até a tarefa que elas deveriam realizar no protótipo.


A tarefa foi criar uma aula, o que inclui definir tema para a aula, escolher uma data em que a atividade a ser definida estará disponível, cadastrar a atividade e, um aluno que terá acesso à atividade. As educadoras, como coautoras, teriam que elaborar uma atividade com o tema “Objeto”, em que um aluno chamado Pedro teria que formar a palavra DADO colocando em ordem quatro cartas que estariam na seguinte sequência: D O D A. Essa atividade aconteceria no dia 29 de Junho de 2012. Ressalta-se que foi explicado o que fazer, mas não como fazer. O como cada educadora realizaria a atividade seria observado durante a interação.

Todos esses dados foram pré-definidos e informados às educadoras para que durante o uso do protótipo houvesse um *feedback* imediato e correspondente ao que estava acontecendo. Por exemplo, quando a educadora simulava que estava digitando no teclado a palavra DADO, o proponente deste trabalho colocava recortes de papeis com as letras D A D O em cima do protótipo.

Durante a interação com o protótipo, as educadoras entenderam as opções e informações existentes na maioria das interfaces e, conseguiram realizar a coautoria. No questionário SAM, a maioria das interfaces recebeu nota máxima. As notas são de 1 a 9, sendo 1 a pior nota e 9 a melhor. Contudo, em algumas interfaces, houve certa dificuldade em entender o que estava sendo solicitado, por exemplo, em dois passos cuja **Tabela 4.2** possui as notas do SAM.

Tabela 4.2. Notas atribuídas a dois passos utilizando o SAM

Passo/Tela	Educadora	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
Definir tipo de atividade / 	A	7	7	8

Definir Instruções /	B	3	3	2
				

A educadora A não compreendeu de imediato as diferenças entre as opções Selecionar, Arrastar e Digitar. Quando ela disse que não saberia qual opção clicar, o pesquisador pediu para ela dizer o que pensava quando via cada uma das opções. Após explicá-las, ela identificou que a atividade seria de selecionar. Nesse momento, foi percebido que poderia ter explicações de cada opção como descrito no padrão “O que precisa ser feito”.

A educadora B ao ver a interface para definir as instruções, **Figura 4.11**, relatou que havia pouco espaço para digitar todas as instruções. Foi questionado o que ela entendia como instruções. Ela disse que ao ver essa palavra, pensou em escrever como aplicar essa atividade e qual o objetivo da mesma, que a palavra instruções estava associada em como utilizar aquela atividade.

Após o seu relato e ler a explicação existente na interface “Digite as instruções que serão exibidas aos alunos durante a atividade”, ela percebeu que seria a palavra que o aluno iria ver/ouvir durante a atividade. Nesse momento, ela falou que a palavra instrução estava sendo utilizada de maneira inadequada, que o melhor seria “Digite uma ou mais palavras que serão exibidas aos alunos durante a atividade”.

É válido mencionar que muitos desses comentários aconteceram durante o preenchimento do SAM, pois foi solicitado que durante a interação e durante o preenchimento fosse falado o que estava se pensando, técnica *Thinking Aloud*.

No questionário pós-sessão as educadoras selecionaram a alternativa “Muito Interessante” sobre a possibilidade de ter um sistema que permitisse criar a aula de acordo com o interesse/objetivo pedagógico. A educadora B relatou “*que poderia criar a aula de acordo com o perfil e a necessidade de cada aluno*”.

Ambas relataram que o uso do sistema poderia auxiliar nas atividades durante a aula, pois atualmente elas precisam encontrar uma atividade que julgam interessante, alterar essa atividade, tirar Xerox ou imprimir uma cópia para cada aluno e, dependendo

da atividade recortar todas as cópias para entregá-las aos alunos. E, que muitas vezes no momento da entrega muito tempo é perdido, pois elas têm que ajudar a organizar os recortes na mesa de cada aluno antes de começar a atividade.

Com o uso do sistema que permite coautoria, elas relataram que poderiam criar o conteúdo que quisessem; que fariam a atividade apenas uma vez para disponibilizar a vários alunos e; que a atividade já apareceria organizada do jeito que elas definiriam.

4.3. Segundo ciclo

Os resultados coletados na validação anterior mostraram que os padrões apoiam na decisão do que e como exibir nas interfaces de um sistema de coautoria, pois as interfaces foram feitas considerando as soluções apresentadas em cada padrão. As educadoras conseguiram concluir a tarefa de inserir as informações, o que mostra que um sistema de coautoria feito considerando os padrões de coautoria permite e auxilia durante a inserção do conteúdo.

A solução do padrão “Expresse o que precisa ser feito” foi itemizada para destacar e facilitar a leitura da necessidade de explicar a descrição de cada opção, pois a educadora A teve dificuldades em compreender a diferença entre Selecionar, Arrastar e Digitar, o que indica a importância de explicar as opções.

Durante o uso dos padrões de coautoria foi perceptível que telas dos sistemas de coautoria como exemplo não estava adequado, pois era preciso procurar nas telas o que estava descrito nas soluções. Os padrões dos trabalhos relacionados como de Montero *et al.* (2002), Welie (2008) e Borches (2001) apresentam exemplos recortados ou destacados para ilustrar a solução.

Nesse contexto, os sistemas de coautoria foram analisados para confirmar quais telas representam as melhores soluções. Algumas dessas telas foram exibidas com explicações sobre os exemplos e/ou com destaque para a solução, como apresentado na **Figura 4.13** para o padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)”.

Nome: Exiba a coautoria (Inicie Criando)

Contexto: O usuário precisa saber quais são as ações possíveis. Ele precisa visualizar que existe a opção de coautoria.

Problema: Como o usuário pode saber que existe a coautoria?

Forças: O usuário não utilizará a opção de coautoria se não identificá-la; o usuário não quer procurar a opção, ela tem que estar visível.

Solução:
 Forneça a opção para a coautoria no início.
 Exiba o nome da opção utilizando algum verbo no infinito que expresse a ação de coautoria, como “criar”; em seguida escreva o que será criado, por exemplo, “jogo”.

Raciocínio: Um dos principais problemas que faz com que o usuário não utilize a opção de adequar o sistema é devido a não percepção dessa opção. Por isso, é necessário indicar de forma clara que existe a opção de coautoria no sistema.

Exemplos:




Figura 4.13. Padrão “Exiba a coautoria (Inicie Criando)” – com exemplos destacados

O protótipo feito no ciclo anterior foi modificado de acordo com as sugestões das educadoras, como trocar o termo instruções para palavras e explicar as opções de Selecionar, Arrastar e Digitar. Foi feito um protótipo de média fidelidade no ©Power Point em que era possível navegar pelo protótipo por meio de cliques, pois os elementos existentes nas interfaces tinham *links*. É válido mencionar que o primeiro protótipo foi feito em papel por ser algo familiar as educadoras e o foco foi avaliar as interfaces independente da tecnologia; no segundo utilizou um laptop para observar como elas interagiriam com o protótipo utilizando um computador.

Nessa validação as educadoras tiveram que elaborar uma atividade com o tema “Sentimento”, em que um aluno chamado João teria que formar a palavra AMO colocando em ordem três cartas que estariam na seguinte sequência: O M A. Essa atividade aconteceria no dia 20 de Agosto de 2012.

Durante a interação com o protótipo, as educadoras A e B continuaram a entender as opções e informações existentes na maioria das interfaces e, conseguiram realizar a coautoria.

No questionário pos-sessão, as educadoras selecionaram a alternativa Concordo Fortemente (CF) na sentença sobre o interesse de ter um sistema que permite criar o conteúdo que será exibido no mesmo e, Concordaram (C) que o processo de criar atividade é fácil. As outras respostas são apresentadas a seguir, na **Tabela 4.3**.

Tabela 4.3. Respostas do Questionário Pós-Sessão – Educadora A e B

Sentenças	A	B
Satisfeito após o processo de criar a atividade	CF	CF
O processo de criar a atividade foi estimulante	CF	C
Adequada a quantidade de passos para criar a atividade	C	C
Clara a sequencia de passos para criar a atividade	C	C
As informações apresentadas nas interfaces são claras	C	CF
Os elementos das interfaces são fáceis de compreender	C	C

4.4. Terceiro ciclo

Ao utilizar os padrões de coautoria “Permita a coautoria” e “Planeje o processo de coautoria” para o design do protótipo de média fidelidade no ciclo anterior, identificou-se que havia informações redundantes, pois o primeiro padrão relata sobre o conceito de coautoria citando os outros padrões e, o segundo aborda o conceito de coautoria com ênfase na divisão dos passos, por isso, esses dois padrões foram excluídos e o conteúdo dos mesmos escrito em um novo padrão, nomeado “Processo de coautoria”. O padrão “Defina os passos” foi reescrito para conter mais instruções sobre a divisão de passos, que estavam escritas em “Planeje o processo de coautoria”.

Os padrões de Meszaros *et al.*, (1996) e PLML (Fincher *et al.*, 2003) foram investigados novamente com o intuito de identificar o que poderia ser aperfeiçoado nos padrões para facilitar a compreensão, pois as validações seguintes seriam feitas com outras pessoas acessando os padrões, que não o proponente deste trabalho.

Ao comparar os nomes dos padrões de coautoria com a descrição de um padrão de Meszaros, que descreve sobre a forma de nomear padrões, identificou-se que os nomes dos padrões poderiam ser modificados para facilitar a leitura. Segundo Meszaros *et al.*, (1996) o ideal não é citar o nome de um padrão para explicá-lo, mas definir um nome que ajude na explicação do mesmo, ou seja, que o nome do padrão seja citado na explicação.

Os seis padrões com os nomes alterados foram: “Processo de coautoria”, **Figura 4.14**, para apresentar o que é coautoria e descrever as principais características, que são explicadas com mais detalhes nos outros padrões; que são a exibição da “Opção de

coautoria” para haver a possibilidade de percepção dessa opção e, consecutivamente o uso; divisão de “Passos” para explicar e conduzir a inserção das informações; explicando “O que precisa ser feito” em cada passo; bem como permitir o “Reuso do conteúdo”; exibindo as “Informações existentes” antes e/ou durante a inserção das informações para que o coautor possa utilizar quaisquer informações inseridas por ele ou por outros.

Nome: Processo de coautoria

Contexto: O coautor tem que ter a possibilidade de inserir todas as informações para criar o conteúdo do sistema.

Problema: Como planejar o sistema para permitir a coautoria?

Forças: O coautor não ficará satisfeito se observar que uma determinada informação não pode ser inserida por ele; o coautor quer ter a liberdade para inserir todas as informações necessárias para criar o conteúdo que será exibido por meio do sistema.

Solução:

Considere o objetivo do sistema para definir quais são as informações necessárias para se criar o conteúdo do sistema.

É necessário permitir ao coautor criar cada informação. Defina Passos para facilitar o processo de inserir as informações.

Raciocínio: A coautoria só acontece quando o coautor tem a possibilidade de inserir toda e qualquer informação desejada para criar o conteúdo do sistema. Dessa forma, ele terá liberdade para criar o conteúdo que desejar.

Exemplos:

The figure shows two examples of software interfaces designed for co-authoring. The top interface, titled 'O que é o que é?', is a word-guessing game. It features a 'Quadro de Dicas' (Hints Grid) with 10 numbered slots, a text input field for the answer, and buttons for 'Confirmar', 'Fechar', and 'Continuar'. A callout box points to the hints grid, stating: 'Objetivo do sistema: Adivinhar uma palavra secreta por meio de até 10' and 'Informação: de 1 a 10 dicas.' Another callout points to the input field, stating: 'Informação: palavra secreta.' A third callout points to the game mechanics, stating: 'É necessário definir Passos para o coautor inserir de 1 a 10 dicas e a palavra secreta.' The bottom interface, titled 'Contexteller', is a story creation tool. It displays a grid of character cards (Calpura, Boto, Saci-Perere, Mulé, Emília) and a text input area for the story. Callout boxes explain: 'Objetivo do sistema: Contar uma história.' (pointing to the overall interface), 'Informação: de 1 a 6 personagens' (pointing to the character cards), 'Informação: para cada personagem definir – nome, características, etc.' (pointing to the character details), and 'Informação: Título da história e cenário inicial.' (pointing to the text input area). A final callout points to the story creation process, stating: 'É necessário definir Passos para o coautor inserir de 1 a 6 personagens, bem como título e cenário da história.'

Figura 4.14. Padrão “Processo de coautoria”

Os seis padrões foram avaliados por cinco estudantes que tinham iniciado suas atividades recentemente no LIA e, por isso, não conheciam os sistemas de coautoria e suas características.

Considerando o que responderam no questionário pré-sessão, quatro participantes são de mestrado e já conheciam conceitos de IHC como design, avaliação de usabilidade, métodos de avaliação, etc. Três desses conhecem o conceito de padrões e dois têm experiência em utilizá-los no design de sistemas computacionais. Um participante estava na iniciação científica e não conhecia o conceito de padrões. Todos os participantes conhecem conceitos de ES e tem experiência com desenvolvimento de sistemas.

Nesse estudo, houve uma apresentação para explicar o conceito de padrões de design e o objetivo do estudo; contudo, tanto o conceito de coautoria quanto os padrões de coautoria não foram apresentados, pois os participantes foram convidados a ler os padrões de coautoria para analisar o que e como está escrito, se os exemplos ilustram o que está na solução e, se os padrões descrevem de forma clara o seu objetivo.

O objetivo foi escrito, em uma frase, antes de cada padrão, por exemplo, antes do padrão “Opção de Coautoria” havia o objetivo – “Fazer as pessoas pensarem na opção de coautoria e em como ela deve ser exibida”. A **Tabela 4.4** ilustra parte do resultado do questionário pós-sessão.

Tabela 4.4. Parte do questionário sobre a leitura dos padrões

Questões	Respostas dos participantes
Fácil compreender os padrões	1 Concorda fortemente; 4 concordam.
Os padrões descrevem de forma clara seus objetivos.	4 Concordam fortemente; 1 concorda.
As imagens dos exemplos ilustram adequadamente as soluções dos padrões.	1 Concorda; 3 discordam; 1 indiferente.

No questionário, todos os participantes concordaram que foi fácil compreender os padrões e que os mesmos descreviam de forma clara seus objetivos. Alguns comentários foram que “*os exemplos facilitam o entendimento*”, “*padrões estão escritos de maneira clara e sucinta*”; entretanto, segundo a maioria dos participantes, os exemplos poderiam ser melhor apresentados para ilustrar de forma adequada as soluções.

Alguns comentários foram “*padronizar as indicações feitas nas imagens, ora estão por setas, ora estão como retângulos vermelhos*”; “*Não consegui compreender o exemplo do processo de coautoria... Por que há "balões" com explicações no*

exemplo?”; “Seria interessante ter um breve cenário exemplificando as imagens. Uma vez que as interfaces possuem muitos detalhes”.

4.5. Quarto ciclo

Com a validação anterior, os participantes apontaram o excesso de informação em cada exemplo, por tanto, os exemplos de todos os padrões foram alterados para que a parte da interface que ilustra a solução fosse destacada, pois os padrões que tinham o destaque como o “Opção de Coautoria” não foram criticados. No “Processo de coautoria” foi reduzida a quantidade de características ilustradas. As características foram destacadas com a sua respectiva explicação.

O intuito de manter toda a tela com destaque nos exemplos é para ilustrar não apenas o exemplo, mas mostrar sugestões de qual lugar esses exemplos estão nas telas, o tamanho dos exemplos comparando com o tamanho das telas, ou seja, mostrando a área da tela que cada exemplo ocupa, etc., que poderiam ser úteis durante o design. A **Figura 4.15** ilustra um padrão com o exemplo em destaque.

Nome: O que precisa ser feito.

Contexto: O coautor precisa ser informado sobre o que ele deve fazer em cada passo para inserir as informações necessárias para criar o conteúdo do sistema.

Problema: Como o coautor pode saber o que precisa ser feito em cada passo?

Forças: O coautor não quer adivinhar o que precisa ser feito; o coautor não quer ler textos longos para entender o que precisa fazer.

Solução:

Informe ao coautor o que precisa ser feito. Utilize palavras que indique a ação que deve ser feita pelo coautor, como “Mostre ..., Aponte..., Digite ...; Fale..., Escolha; Selecione; Arraste ...; etc.”

Explique resumidamente cada opção.

Indique as diferenças de opções, caso o coautor precise escolher uma ou mais opções dentre algumas.

Informe ao coautor o objetivo de cada passo.

Informe ao coautor que existe a opção de Reuso do conteúdo. O coautor pode utilizar as informações já inseridas como exemplos para ajudá-lo na percepção do que precisa ser feito.

Raciocínio:

Ao visualizar o que precisa ser feito, o coautor não perde tempo tentando adivinhar qual informação deve ser inserida e o que deve ser feito nos Passos.

Exemplos:



Figura 4.15. Padrão “O que precisa ser feito”

Durante esse ciclo também houve a preocupação em formalizar os conhecimentos e experiências específicos de coautoria, não mencionados nos padrões investigados. Por exemplo, apontar como solução de sucesso a divisão em passos foi descrito por Tidwell (1999) em seu padrão “Step by step instructions”, Welie (2008) em “Wizard” e Van Duyne (2003) em “Process Funnel”.

Entretanto, o “Passos”, padrão de coautoria, relata sobre a importância de dividir os passos considerando as informações a serem inseridas e não as tarefas como os outros; reforça também a possibilidade de permitir ao coautor a liberdade de cancelar, voltar ou avançar nos passos conforme desejar, algo não descrito por Van Duyne e o oposto do que relata Welie, em que há a necessidade de preencher um passo para ir ao próximo. No “Passos” também há exemplos específicos de sistemas que permitem coautoria.

Apesar de definir uma sequência de passos inicial, permitir voltar ou avançar nos passos oferece ao coautor a liberdade de decidir a ordem que ele se sente mais confortável para preencher. Por exemplo, no estudo de caso feito com um jogo narrativo, que permite coautoria, em que há inserção das informações sobre o tema da história após a inserção dos nomes e características dos personagens, observou-se que alguns coautores preferem inserir o tema antes e outros não (SILVA *et al.*, 2011). Ressalta-se que mesmo com essa liberdade é necessário inserir todas as informações obrigatórias para concluir o processo de coautoria.

Nesse ciclo, os padrões foram avaliados por seis pesquisadores que acompanharam e/ou desenvolveram pelo menos um dos seis sistemas que permitem coautoria. Cada padrão foi enviado para apenas um pesquisador. A **Tabela 4.5** ilustra parte do resultado do questionário enviado junto com os padrões.

Tabela 4.5 Parte das respostas do questionário enviado aos pesquisadores que acompanharam e/ou desenvolveram pelo menos um dos seis sistemas de coautoria

Questões	Respostas dos Participantes
Fácil compreender os padrões	2 Concordam fortemente; 4 concordam.
As imagens dos exemplos ilustram adequadamente as soluções dos padrões.	1 Concorda fortemente; 5 concordam.
O padrão se aplica aos sistemas de coautoria que desenvolveu e/ou que acompanhou o desenvolvimento.	4 Concordam fortemente; 2 concordam.

No questionário, todos os pesquisadores concordaram que foi fácil compreender os padrões; que as imagens ilustram adequadamente as soluções e; os padrões se aplicam aos sistemas de coautoria que eles desenvolveram. Alguns comentários foram: com relação ao exemplo do padrão “Passos” – pode ser interessante “*mostrar um esquema em protótipo com os passos e depois os passos (de forma completa) de um dos sistemas*”.

Para o padrão “Informações existentes” – *“característica relacionada com que o coautor possa reusar as informações de outros coautores acredito que é essencial”*; para o padrão “Processo de coautoria” – *“abstrato e genérico. O próprio nome já é genérico. Um padrão que se chama processo? Precisa ser mais específico. Há a possibilidade de dividir esse padrão em vários?”*.

Com relação a pergunta do questionário “Você teria alguma informação ou sugestão a uma pessoa que deseja desenvolver um sistema que permita coautoria?”. Todas as sugestões descritas já estavam relacionadas com um dos padrões já formalizados. O que foi considerado como um indício de que os padrões de coautoria abordam as principais características de coautoria por serem as características lembradas pelos pesquisadores experientes no design de sistemas de coautoria.

Por exemplo, houve a sugestão *“processo de coautoria deve ser simples, além disso no passo a passo”*, para essa sugestão há o padrão “Passos” que relata essas características. Outras sugestões foram *“possibilitar desfazer qualquer ação”* – padrão “Característica dos passos”; *“deve ser provida informações para esclarecer o que deve ser feito”* – padrão “O que precisa ser feito”.

Essas sugestões foram feitas por pesquisadores que não avaliaram os padrões relacionados, por exemplo, o pesquisador que sugeriu *“processo de coautoria deve ser simples, além disso no passo a passo”* não tinha lido o padrão “Passos”, mas o padrão “Processo de coautoria”; o pesquisador que sugeriu que as informações deveriam ser providas, para esclarecer o que se deve fazer, não conhecia o padrão “O que precisa ser feito”, ele só teve acesso ao padrão “Opção de coautoria”.

Uma pergunta existente no questionário permitia aos participantes digitar quaisquer observações sobre o padrão para relatar sobre algo não compreendido, incompleto, etc., com o objetivo também de coletar se o padrão é autocontido, ou seja, se apenas um padrão é o suficiente para entender uma determinada solução e aplicá-la sem a necessidade de outras informações. Nenhum dos participantes mencionou a não compreensão ou necessidade de outros artefatos para entender o que estava escrito no padrão e, não houve sugestões para incluir alguma informação no conteúdo do padrão.

4.6. Quinto ciclo

Considerando o resultado da validação do ciclo anterior, os padrões encontrados na literatura foram investigados novamente com o objetivo de compará-los com o

resultado. Com relação ao comentário sobre mostrar, no exemplo, um esquema e depois a interface do sistema foi uma estratégia feita por alguns autores como Tidwell (1999) em que há um esquema e/ou fluxograma para explicar a lógica e, em seguida há uma tela.

Outros autores como Welie (2008) e Montero *et al.*, (2002) ilustram apenas a parte da interface que exemplifica o que está descrito na solução, ou seja, não exibem a tela completa com destaque em uma parte. Essa foi a estratégia adotada nos padrões de coautoria, para tanto os exemplos foram modificados para conterem apenas a parte que ilustra a solução, como apresentado na **Figura 4.16**. Apenas no caso de terem vários exemplos em uma mesma tela, essa tela foi exibida mantendo o destaque em vermelho nos exemplos.


<p>Nome: Opção de coautoria</p> <p>Contexto: O coautor precisa perceber que há a possibilidade de criar instância no sistema de coautoria.</p> <p>Problema: Como o coautor pode saber desde o início que há opção de coautoria?</p> <p>Forças: O coautor não utiliza a opção de coautoria se não identificá-la.</p> <p>Solução: Deixe visível a opção para a coautoria no início da interação. Exiba a opção utilizando algum verbo no infinitivo que expresse a ação de coautoria. Apresente o <u>Objetivo</u> ou um link para o objetivo do sistema na interface que a opção de coautoria for exibida. Por meio da opção de coautoria, o coautor insere as <u>Informações</u> que serão exibidas no sistema.</p> <p>Raciocínio: Um dos principais problemas que faz o coautor não utilizar a opção de coautoria é a não percepção dessa opção.</p> <p>Exemplos:</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Figura 4.16. Padrão “O que precisa ser feito”

Apesar dos pesquisadores concordarem que os exemplos ilustram adequadamente a solução, os exemplos foram modificados para exibir apenas a parte da tela que contém a solução e os balões com explicações foram removidos. Os padrões de outros autores como Montero *et al.*, (2002), Saponas *et al.*, (2006), Borches (2001) apenas ilustram os exemplos sem explicação, uma vez que o exemplo tem que apoiar a explicação da solução e, um exemplo que precisa ser explicado não é o melhor exemplo (MESZAROS *et al.*, 1996; FINCHER *et al.*, 2003).

Possivelmente, os pesquisadores não tiveram dificuldade com os exemplos por conhecerem os sistemas de coautoria e identificarem com mais facilidade os locais em que havia os exemplos das soluções nas telas.

Nos padrões de outros autores também não há exemplificação no elemento solução, como feito em alguns padrões de coautoria. A **Figura 4.13** ilustra um padrão em que na solução há a descrição de como a opção de coautoria deveria ser descrita, utilizando palavras como “criar” e “jogo”; entretanto, as soluções devem conter apenas a essência da solução, sem instanciá-la. A instância da solução deve estar nos exemplos (Meszaros *et al.*, 1996). Todos os padrões de coautoria que tinham essa característica foram modificados.

Com relação ao padrão “Processo de coautoria” confirmou-se que ele é abstrato e genérico, o que dificulta a sua compreensão. Nos padrões identificados na literatura, não há um padrão para explicar de forma geral todas as características, mas sim cada padrão explica uma característica e, a junção dos padrões se alcança o todo. Devido a isso, o padrão “Processo de coautoria” foi excluído e os outros padrões permaneceram para juntos permitir a compreensão do todo, ao invés de ter um padrão que apresentasse toda a ideia e característica de coautoria.

O padrão “Informações existentes” também foi alterado, pois nele havia explicações sobre o que são informações, no contexto de coautoria que deveriam ser inseridas pelo coautor e, como reusá-las. Esse padrão, chamado agora “Informações”, contém apenas explicações sobre o que são informações e como apresentá-las na interface e, a parte do reuso foi escrito no padrão “Reuso do Conteúdo”, chamado agora de “Reuso das informações”.

O conteúdo do padrão “Passos” foi dividido em dois padrões “Passos” e “Características dos passos” para enfatizar a importância de dividir em passos o processo de coautoria, bem como para explicar e ilustrar com mais detalhes o que fazer no design dos passos. Essa divisão foi feita influenciada também pelos comentários dos pesquisadores no ciclo anterior, pois 4 dos 6 relataram a importância da divisão dos passos e de uma linguagem simples para explicar o que precisa ser feito.

Durante o ciclo foi verificado que em todos os sistemas há a explicação do objetivo do sistema para permitir ao coautor identificar a finalidade do mesmo, por isso, formalizou-se o padrão “Objetivo”. No total, nesse ciclo constam sete padrões “Opção

de coautoria”, “Objetivo”, “Informações”, “Passos”, “Características dos passos”, “O que precisa ser feito” e “Reuso das informações”.

Foi feito um estudo de caso para observar o uso desses padrões no design de protótipos de sistemas educacionais que permitam coautoria e; em seguida, o uso desses protótipos por coautores.

22 alunos preencheram um pré-questionário considerando suas experiências e conhecimentos em Engenharia de Sistema (ES) e IHC. Esses alunos, que eram do ultimo ano de graduação em ciência e engenharia da computação, foram divididos em 5 grupos – 2 grupos com 5 alunos e 3 grupos com 4 alunos. Em cada grupo houve: 1 aluno com 18 meses de cursos em ES e que já desenvolveram sistemas, mas não conhecem os conceitos de IHC; 1 aluno com 12 meses de cursos em ES, mas não tem experiência com desenvolvimento de sistemas e nem conhecimentos sobre IHC; 1 aluno, ou 2 em grupos de 5, com 12 meses de cursos em ES e 6 meses de cursos em IHC com experiência prática em ambas as áreas; 1 aluno com 6 meses de cursos em ES, mas não tem experiência com desenvolvimento de sistemas e nem conhecimentos sobre IHC.

Para apoiar no design do protótipo houve uma persona e um cenário. A persona descreve as características da educadora A, que participou dos estudos no primeiro e segundo ciclo. Algumas das características citadas foram: utiliza recursos computacionais para desenvolver atividades educacionais; sabe utilizar ferramentas como ©Microsoft Word; mas não tem muita facilidade em mexer no computador, pois quando a tarefa demanda muito esforço ela prefere pedir para alguém ajudá-la.

O cenário contém apenas detalhes de uma das atividades coletadas na sala de alfabetização. Essa atividade é o Alfabeto Móvel, que contém pedaços de papéis com uma letra do alfabeto em cada pedaço. Quando as educadoras querem ensinar uma palavra, por exemplo, LOBO, elas separam os pedaços de papéis que contem as letras para formar a palavra e, outros pedaços com diferentes letras para aumentar a complexidade da atividade. As educadoras colocam esses pedaços de papéis embaralhados na mesa de cada aluno para ele reconhecer quais são as letras para formar a palavra.

O design do protótipo considerou o Design Centrado no Usuário (DCU), pois as informações sobre o usuário como suas características (Persona), atividades que realiza, etc. (Cenário), pautaram as decisões durante o design (MAOM *et al.*, 2005).

Os 5 grupos leram o cenário e persona para fazerem o design das interfaces do sistema educacional. Ressalta-se que os participantes, em aulas anteriores, foram apresentados aos conceitos de IHC como prototipação, persona, cenário, *brainstorming*, entre outros, como apresentado no Modelo do ciclo de vida de design da interação, Seção 3.10.1.

No final desse passo, cada aluno preencheu um questionário para relatar se entender o cenário e a persona foi fácil ou não, bem como se faltou alguma informação, como ilustrado na **Tabela 4.6**. Essas perguntas foram feitas para identificar se para os participantes alguma informação importante não constava no cenário ou se algo não foi compreendido, etc., que pudessem influenciar no design dos sistemas.

Tabela 4.6. Respostas sobre a compreensão do cenário e persona

Questões	Respostas dos alunos
Fácil compreender o cenário	10 Concordam fortemente; 8 concordam.
Fácil compreender a persona	15 Concordam fortemente; 3 concordam.
Faltou alguma informação	1 relatou “ <i>Como os computadores estão identificados na rede do laboratório</i> ”.

Os participantes fizeram o design do protótipo considerando seus conhecimentos prévios, que de acordo com as respostas do questionário pré-sessão em cada grupo havia pelo menos um participante que conhecia um ou mais de conceitos como Levantamento de Requisitos, UML, Padrões ISO, Métodos Ágeis, Testes, bem como, Usabilidade, Acessibilidade, Avaliação Heurística, Testes com Usuários, *Brainstorming*, Modelo Mental, entre outros.

Os resultados das inspeções dos protótipos feitos nesse passo estão descritos na tabela a seguir. Na inspeção os participantes justificaram quando um padrão de coautoria era violado (SCHMETTOW *et al.*, 2007); contudo, para facilitar a leitura, a **Tabela 4.7** ilustra apenas se houve padrões violados e há justificativas quando um padrão não foi violado, mas não foram consideradas todas as soluções descritas no mesmo. Padrão violado significa padrão que não foi considerado.

Tabela 4.7. Inspeção do Primeiro Protótipo

	Padrões de coautoria Violados	Há todas as soluções descritas nos padrões de coautoria?
Grupo A	Todos	Não.
Grupo B	Quase todos, menos o “Reuso das informações”	Não. Identificou o “Reuso das informações”, mas não é possível ver todo o conteúdo do sistema para decidir se deseja ou não reusá-lo.
Grupo C	Quase todos, menos o “Passos”	Não. Identificou o “Passos”, mas há informação que o coautor não pode mudar/insserir/deletar e, há muita informação em cada passo.
Grupo D	Quase todos, menos o “Passos”	Não. Identificou o “Passos”, mas há muita informação para inserir em cada passo.

Em seguida, houve explicação sobre padrões de design com alguns exemplos, mas os padrões de Welie e coautoria não foram apresentados. Em seguida, os participantes puderam alterar ou criar novos protótipos considerando os padrões de Welie (Welie, 2008). Os padrões de Welie estão organizados por categorias e, foi explicado aos participantes que eles poderiam utilizar qualquer padrão, mas uma sugestão seria começar pela categoria “Necessidade dos usuários”.

Esses padrões foram escolhidos porque apoiam o design de sistemas web, que é o contexto do sistema descrito no cenário, bem como alguns padrões como *Home Link*, *Action Button*, *Form*, *Booking*, entre outros que estão na categoria “Necessidade dos usuários” tem potencial para apoiar no design de sistemas de coautoria, pois foram utilizados nos sistemas de coautoria analisados, como Contexteller e FamilySense.

No questionário pós-sessão os participantes puderam relatar sobre a compreensão dos padrões, bem como sobre as facilidades e dificuldades de utilizá-los no design. A **Tabela 4.8** a seguir ilustra as respostas dos participantes.

Tabela 4.8. Respostas do questionário sobre o uso dos padrões de Welie

Questões	Respostas dos alunos
Fácil compreender os padrões.	10 Concordam fortemente; 8 concordam.
Facilidade / benefício de utilizar os padrões	18 participantes escreveram respostas como “Ajuda no processo de pensar no que fazer e a escolher o que apresentar nas interfaces”; “aumenta os insights na discussão do grupo”, etc.
Dificuldades / desvantagens em utilizar os padrões	10 participantes escreveram respostas como “selecionar quais são aplicáveis ao projeto e quais são desnecessários”, 6 participantes escreveram respostas como “Não é clara a ligação de um padrão com o outro”; “Há padrões que parecem ser muito semelhantes”; os outros dois não comentaram.

Os resultados das inspeções desse passo foram semelhantes às inspeções anteriores, por isso, não há a tabela contendo os resultados. De forma geral, os grupos relataram algumas justificativas diferentes, mas escreveram os mesmos padrões violados.

Os participantes também puderam alterar ou criar novos protótipos considerando os padrões de coautoria e em seguida relataram sobre a compreensão dos padrões de coautoria, bem como sobre as facilidades e dificuldades de utilizá-los no design. A **Tabela 4.9** ilustra as respostas dos participantes e, a **Tabela 4.10** ilustra os resultados das inspeções de usabilidade baseadas em padrões.

Tabela 4.9. Respostas do questionário sobre o uso dos padrões de coautoria

Questões	Respostas dos alunos
Fácil compreender os padrões. Comentários.	15 Concordam fortemente; 7 concordam.
Facilidade / benefício de utilizar os padrões	22 participantes escreveram respostas como “Ajuda na elaboração das ideias”; “A partir dos padrões foi fácil fazer as interfaces”.
Dificuldades / desvantagens em utilizar os padrões	1 Participantes escreveu “Eu levei um tempo para saber a diferença entre os padrões Passos e Características dos passos, não é difícil”.

Tabela 4.10. Inspeção dos protótipos feitos considerando os padrões de coautoria

	Padrões de coautoria Violados	Há todas as soluções descritas nos padrões de coautoria?
Grupo A	“Objetivo” e “Reuso das informações”	Não. Há muita informação na interface principal e ela poderia estar dividida, como descrito no padrão “Passos”.
Grupo B	“Objetivo”	Não. Uma parte da solução do padrão “O que precisa ser feito” não foi considerada, pois há algumas informações utilizando linguagem técnica. Não há a descrição do objetivo, padrão “Objetivo”
Grupo C	Nenhum	Não. Uma parte da solução do padrão “Características dos passos” não foi considerada, porque o nome para armazenar a atividade é criado automaticamente, sem a possibilidade de alteração.
Grupo D	Nenhum	Sim.
Grupo E	Nenhum	Sim.

Após essa etapa, cada grupo teve acesso as inspeções para escolher um dos protótipos feitos ou fazer um novo protótipo considerando os resultados. Esses protótipos foram utilizados por participantes da área de pedagogia ou matemática.

Duas alunas que estão no curso de pedagogia, chamadas aqui como P1 e P2, e dois de matemática, M1 e M2, utilizaram os protótipos. Cada protótipo foi utilizado por dois diferentes participantes, sendo assim, 2 alunos utilizaram 2 protótipos e os outros utilizaram 3.

Esses alunos, que aceitaram um convite de utilizar os protótipos no horário da disciplina, responderam um questionário. Os participantes de matemática estão no oitavo semestre do curso e os de pedagogia no sexto semestre. Todos tem familiaridade com o computador e internet e, os utilizam para ler e-mails, comprar coisas, acessar redes sociais, ouvir músicas, assistir vídeos, etc. Eles já utilizaram jogos computacionais para ensinar e, consideram que *“computador é uma ferramenta educacional indispensável, pois percebem que as pessoas gostam muito”*; *“computador pode estimular os estudantes em participar mais das atividades educacionais”* e; *“computador é uma boa ferramenta, mas é necessário encontrar um sistema que está de acordo com o planejamento e intencionalidade do educador”*.

Após responderem os questionários, houve uma explicação geral que o objetivo seria utilizar os protótipos e que poderiam ser sinceros sobre o que é difícil, fácil, compreensível ou não para ajudar a melhorar os protótipos de forma que outras pessoas pudessem utilizá-los. Eles foram filmados enquanto estavam utilizando os protótipos.

Durante a interação com o protótipo, os participantes responderam o questionário SAM. A maioria das interfaces recebeu a nota máxima, porém na **Tabela 4.11** há três dificuldades percebidas nos protótipos feitos pelos grupos A, B e D, de acordo com os dois participantes que os utilizaram.

Tabela 4.11. Algumas respostas do questionário SAM

Interface/Grupo	Participantes	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
Figura 7 / Grupo A	M1	8	9	9
	P2	7	7	2
Similar a Figura 7/ Grupo B	M1	9	9	8
	P1	9	9	8
Figura 8/ Grupo D	P1	8	7	7
	P2	8	7	5

Considerando os resultados do SAM houve a avaliação das filmagens, que se iniciou por observar como foi a interação dos usuários com as interfaces que tiveram pontuações baixas. Duas das interfaces são apresentadas na **Figura 4.17** e **Figura 4.18**.

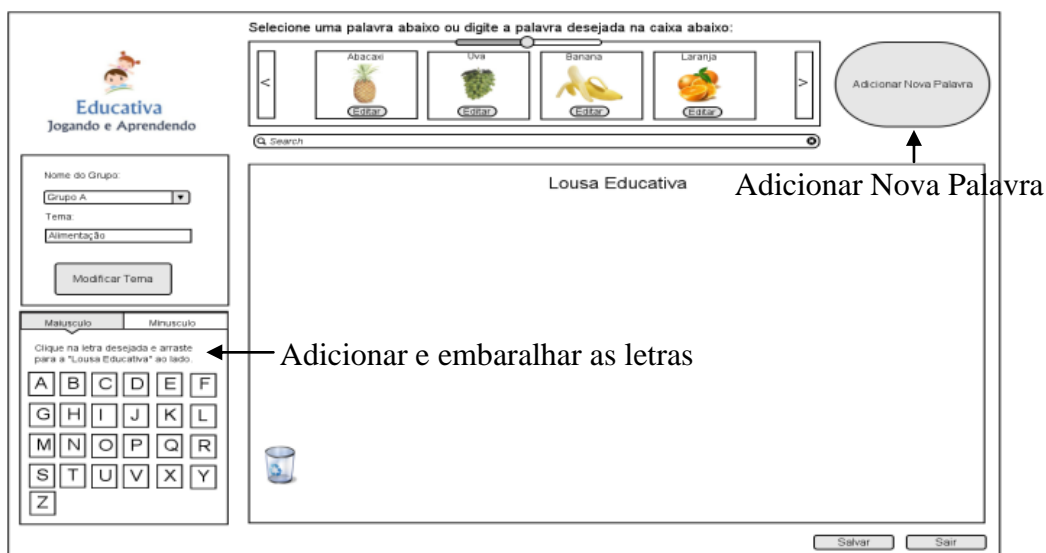


Figura 4.17. Interface principal do Grupo A



Figura 4.18. Interface de um passo do Grupo D

Questionário, baseado na escala de Likert, foi preenchido após a utilização dos protótipos para os participantes opinarem sobre o processo de coautoria. O resultado, que se encontra na **Tabela 4.12**, pode ter pontuação de 1 a 5, 1 representa Discordo Fortemente e 5 Concordo Fortemente.

S1 – Interessante ter um sistema que permite criar atividades.

S2 – Satisfeito após o processo de criar a atividade.

S3 – O processo de criar a atividade é fácil.

S4 – Clara a sequencia de passos para criar a atividade.

Tabela 4.12. Respostas do questionário pós-sessão

	Alunos	S1	S2	S3	S4
Grupo A	M1	5	4	4	4
	P2	5	4	4	2
Grupo B	P1	5	4	4	4
	P2	5	4	4	2
Grupo C	M2	5	5	5	5
	P1	5	4	4	4

Grupo D	M1	5	5	4	4
	P1	5	5	5	5
Grupo E	M1	5	4	5	5
	M2	5	4	4	4

4.7. Sexto ciclo

No primeiro protótipo da validação do ciclo anterior, considerando as inspeções de usabilidade, as interfaces dos protótipos não representaram as soluções descritas nos padrões de coautoria. Três grupos fizeram o design de interfaces que representam um problema descrito no padrão “Passos”, mas o design não ilustra as soluções. Por exemplo, dois grupos dividiram o processo para inserir o conteúdo do sistema em passos, mas havia a necessidade de inserir muita informação em cada passo.

No padrão “Passos” há a descrição sobre dividir os passos considerando as informações que serão solicitadas aos coautores, para eles terem a possibilidade de ver instruções e exemplos apropriados em cada passo. A divisão de passos é feita para permitir ao coautor se concentrar em uma informação ou um conjunto de informações bem relacionadas de cada vez, com o intuito de facilitar a compreensão do que precisa ser feito e como fazer.

No segundo protótipo, os participantes de ciência e engenharia da computação consideraram fácil entender os padrões de Welie e relataram que eles ajudam no processo de pensar, etc., que ilustraram suas percepções sobre como os padrões puderam auxiliá-los. Após utilizar os padrões de Welie, as interfaces também não representaram as soluções descritas nos padrões de coautoria; contudo, os padrões apoiaram no aperfeiçoamento da interface, inserindo campo de busca, link no logo do site para voltar a página inicial, etc.

Os participantes tiveram dificuldades em identificar quais padrões seriam os mais apropriados e qual a relação entre os mesmos. Segundo Coplien (1998) e Montero *et al.*, (2012) a não compreensão da forma como os padrões estão organizados e relacionados pode influenciar negativamente na aplicação dos mesmos, pois a aplicação não é resultado somente da leitura de cada padrão individualmente, mas de uma visualização inicial para identificar o conjunto de padrões e suas ligações para auxiliar na compreensão e identificação de quais padrões devem ser considerados no design.

Analisando os resultados do terceiro protótipo, observou-se que os participantes também:

(1) consideraram fácil entender os padrões de coautoria e relataram que os mesmos apoiaram no momento da discussão e elaboração dos protótipos, como ilustrado na **Tabela 4.9**. Um participante relatou dificuldade, ao ler os nomes dos padrões, em entender a diferença entre “Passos” e “Características dos passos”, mas depois disse que percebeu a diferença facilmente após ler o conteúdo dos padrões. Como apenas um participante relatou essa dificuldade, não houve alteração nos nomes.

(2) conseguiram aplicar as soluções apresentadas nos padrões. A inspeção baseada em padrões, **Tabela 4.10**, mostra que a maioria das soluções foram bem aplicadas; entretanto, o padrão “Objetivo” não foi considerado pelos grupos A e B; “Reuso das informações” pelo grupo A e; os grupos B e C não consideraram todas as partes da solução de um dos padrões.

Embora esses grupos não tenham aplicado os padrões ou partes deles no momento do design, eles souberam utilizá-los para realizar a inspeção. Por exemplo, os grupos A e B não aplicaram o padrão “Objetivo”, mas na inspeção o grupo B identificou que A não o havia considerado e, sugeriu algumas soluções considerando a solução e os exemplos existentes no padrão. O que é um indício que a essência da solução está nos padrões.

Ressalta-se que o Grupo E, que fez apenas o Protótipo 3, ou seja, não teve experiência em fazer o protótipo com conhecimentos prévios (Protótipo 1) e depois com os padrões de Welie (Protótipo 2), tiveram resultados semelhantes aos outros grupos que fizeram os dois protótipos anteriores. Esses resultados positivos ocorreram tanto no design, pois o grupo aplicou os padrões de coautoria sem experiência com os padrões de Welie, quanto no teste com usuários discutidos a seguir.

Os participantes de pedagogia e matemática, como coautores:

(1) conseguiram utilizar os protótipos para simular a inserção das informações para criar uma atividade.

(2) concordaram fortemente ou 5 pontos como ilustrado na **Tabela 4.12**, que é interessante ter um sistema que permite a inserção das informações para criar atividades. Eles escreveram, no questionário pós-sessão, que a possibilidade de inserir as informações é uma boa estratégia, pois eles podem considerar o que pretendem

ensinar e o perfil dos alunos; inclusive, têm a possibilidade de inserir diferentes informações para aqueles alunos que tem mais ou menos dificuldades.

(3) sentiram-se “Satisfeitos”, ou 4 pontos, durante o processo de coautoria.

Com relação a sequência de passos, **Tabela 4.12 – S4**, os protótipos dos grupos A e B tiveram pontuação 2, considerada baixa. Ao identificar quais interfaces não tiveram pontuação alta, questionário SAM **Tabela 4.11**, e ao analisar os vídeos verificou-se que os protótipos não tinham uma sequência de passos linear. Por exemplo, o grupo A e de forma semelhante o grupo B dividiram em passos o processo de inserir as letras da atividade para formar uma palavra, mas no momento de inserir outras letras e embaralhá-las, o usuário tinha que voltar para a tela inicial, como ilustrado na **Figura 4.17**.

Os coautores consideraram confuso ter que voltar e sugeriram que essas opções deveriam estar nos próximos passos. Na inspeção baseada em padrões, **Tabela 4.10**, há no resultado a notificação ao grupo A que havia muita informação na interface principal, mas ela não foi alterada. Apesar dos outros grupos terem feito da forma adequada, foi inserido na solução do padrão “Passos” que diferentes passos são diferentes telas.

Também foi identificado um problema na mensagem que explica o que precisa ser feito em um dos passos feitos pelo grupo D, apresentado na **Figura 4.18**. Houve a explicação sobre embaralhar as letras, mas não mencionaram que isso é feito por “pegar e arrastar”. Os coautores levaram alguns segundos para perceberem essa possibilidade. Devido a isso, foi inserida no padrão “O que precisa ser feito” a explicação sobre a necessidade de explicar “como fazer”, pois antes havia informações somente sobre “o que fazer”.

Outro problema identificado foi que os grupos, que não tinham considerado o padrão “Objetivo”, descreveram um texto longo após a inspeção. Ao analisar os sistemas de coautoria houve a identificação de uma dica sobre o objetivo na interface inicial e, uma descrição mais detalhada em outra interface; por isso, houve alteração no padrão “Objetivo” e formalização do padrão “Síntese”, ilustrado na **Figura 4.19**, para ilustrar que uma síntese do objetivo deve estar na interface inicial. Os sistemas de coautoria do LIA também apresentam o cadastro dos usuários para armazenar quem

inseriu as informações e quem as utilizou, algo que os grupos não consideraram, por isso, houve a formalização do padrão “Usuário”.

É válido mencionar que o uso de um cenário escrito no primeiro e segundo ciclos permitiu a identificação de soluções que poderiam ser soluções de sucesso, pois os protótipos feitos no ciclo anterior, quinto ciclo, foi comparado ao protótipo feito no segundo ciclo. Como essa comparação foi possível perceber uma síntese feita na tela inicial, que nem todos os participantes no ciclo anterior fizeram e, o cadastro dos usuários no sistema. Após identificar essas soluções, como descrito no parágrafo anterior, os outros sistemas de coautoria feitos no LIA foram analisados para verificar quais tinham essas soluções.

Nome: Síntese

Contexto: O coautor precisa visualizar uma dica que ilustre qual é a utilidade do sistema de coautoria.

Problema: Como apresentar uma síntese do objetivo do sistema ao coautor?

Forças: O coautor precisa visualizar logo no início da interação uma dica que o permita identificar qual é a utilidade do sistema.

Solução:
 Informe ao coautor a síntese do Objetivo do sistema em uma frase curta, utilizando uma linguagem simples, na primeira interface.
 Disponibilize o Objetivo do sistema para apresentar mais detalhes.

Raciocínio: Exibir uma dica do objetivo do sistema de coautoria, logo no início da interação, permitirá ao coautor identificar qual a finalidade do mesmo e, assim interagir com o sistema ciente do que pode ser feito.

Exemplos:




Figura 4.19. Padrão “Síntese”

Considerando os comentários dos participantes sobre a dificuldade em identificar o relacionamento entre os padrões na validação do ciclo anterior, houve pesquisas para mapear as relações semânticas de Minsky como possibilidade de expressar o relacionamento entre padrões, como descrito a seguir.

4.7.1. Análise das Relações semânticas de Minsky para expressar os relacionamentos entre os padrões de design

Considerando as relações de Minsky listadas na **Tabela 2.3**, os trabalhos relacionados sobre a organização de padrões na Seção 2.3.5 e as experiências de uso descritas na Seção 2.3.6, foi analisada a possibilidade de adoção dessas relações para organizar e expressar o relacionamento entre os padrões de design de uma mesma linguagem.

Tabela 2.3 ilustra as relações semânticas de Minsky agrupadas em várias temáticas (*Thematics*). Por exemplo, *IsA*, *PropertyOf*, etc., estão agrupadas com *Things* (Coisas), pois essas relações são utilizadas para armazenar e organizar conceitos relacionados às coisas. *UsedFor* and *CapableOfReceivingAction* estão agrupados em Funcional, etc.

As temáticas K-lines (*knowledge lines*) e Eventos não foram consideradas inicialmente para expressar o relacionamento entre padrões de design de uma mesma linguagem.

K-lines representam relações para serem usadas quando existe conexão entre conceitos, mas essa conexão não está clara. Essas relações genéricas não são úteis para padrões de uma mesma linguagem, pois em uma linguagem os padrões têm uma ligação e podem ser utilizados juntos, o objetivo do uso das relações de Minsky é explicitar qual é a relação existente entre eles.

Eventos representam relações para expressar sequencia de eventos, ou seja, quando um conceito precisa acontecer antes ou depois de outro, etc., por exemplo, abrir um envelope é um pré requisito de ler carta. Essas relações foram formalizadas para apoiar no mapeamento da sequência de ações que as pessoas fazem para construir objetos, fazer atividades, etc. (LIU *et al.*, 2004).

Ao coletar essa sequência, as máquinas poderiam também montar os objetos automaticamente ou realizar as tarefas (LIU *et al.*, 2004); entretanto, uma hipótese na adoção das relações semânticas de Minsky é que elas podem sugerir a ordem de uso, por exemplo, se um padrão *x* é feito de (*MadeOf*) um padrão *y*, então uma possível interpretação seria que o padrão *y* deveria ser utilizado primeiro. Estudos foram feitos para validar ou refutar essa hipótese.

4.7.2. Escrita das Relações semânticas de Minsky para expressar os relacionamentos entre os padrões de design

Os trabalhos relacionados, Seção 2.3.5, que investigaram relações para conectar padrões, consideraram contexto, problema e solução para definir e escrever as relações; contudo, como em uma linguagem cada padrão resolve um problema específico em um contexto comum, não houve a necessidade de identificar se os padrões compartilhavam o mesmo contexto, como é necessário quando há a ligação entre padrões de diferentes linguagens ou autores (MALDONADO *et al.*, 2002). A linguagem escolhida inicialmente foi a de padrões de coautoria, que está sendo formalizada neste trabalho.

A **Figura 4.20** ilustra os padrões de coautoria semanticamente relacionados com as relações de Minsky. Para definir qual relação semântica adotar, foram considerados os significados de cada relação de Minsky, bem como o problema e solução de cada padrão.

Por exemplo, no padrão “Objetivo” está descrito que há a necessidade de exibir a utilidade do sistema ao coautor para ele identificar o que pode ser feito, por isso, é preciso definir e apresentar o objetivo do sistema. No padrão “Síntese” contém a importância de apresentar uma dica sobre o objetivo do sistema desde o início da interação. Nesse contexto, é perceptível que é preciso definir um objetivo para criar e exibir uma dica sobre ele, por isso, a solução do padrão “Síntese” é feita da (*MadeOf*) solução do padrão “Objetivo”.

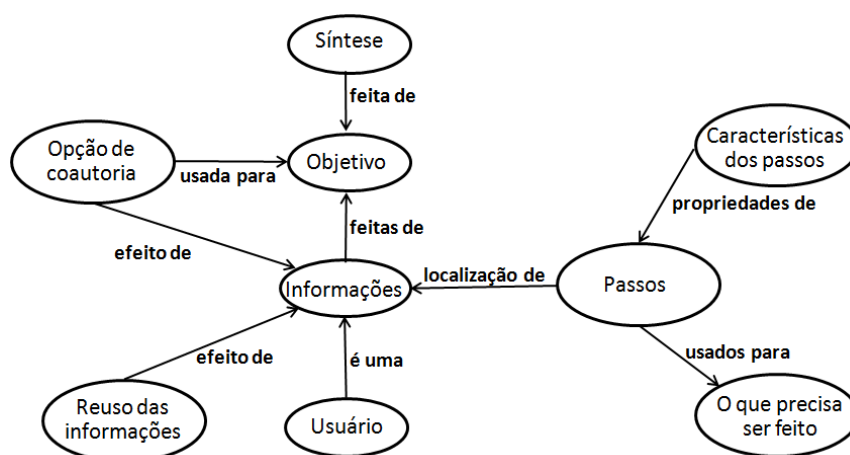


Figura 4.20. Padrões de coautoria semanticamente relacionados

Esse mesmo raciocínio foi considerado para adotar as outras relações semânticas de Minsky na linguagem. Outros exemplos, cada informação, padrão “Informações”, que precisa ser inserida pelo coautor está localizada (*LocationOf*) em “Passos”, ou seja,

as informações que o coautor poderá inserir estão localizadas e organizadas em passos para facilitar a compreensão do que e como precisa ser feito em cada momento.

A solução do padrão “O que precisa ser feito” contém a necessidade de exibir qual a utilidade de cada passo, descrito no padrão “Passos”, enfim, o uso do “Passos” (*UsedFor*) é apresentado em “O que precisa ser feito”.

Considerando o estudo, uso e adoção das relações na linguagem de padrões de coautoria houve como resultado a escrita das relações semânticas de Minsky organizada em uma tabela, **Tabela 4.13**, contendo os nomes das relações semânticas de Minsky; significado, considerando o estudo de Minsky; intenção de uso, para apresentar como as relações são utilizadas no contexto de padrões, considerando a forma de escrita dos trabalhos relacionados, por exemplo, padrão *x explica a relação* padrão *y*.

Tabela 4.13. Mapeamento das relações de Minsky para expressar o relacionamento entre padrões

Relações	Significados e Intenções de Uso
<i>IsA / É um</i>	<p>Significado: relação tem como objetivo especializar algo com sentido hierárquico.</p> <p>Intenção de Uso: padrão <i>x É um</i> padrão <i>y</i>.</p> <p>A solução do padrão <i>x</i> é uma especialização da solução do padrão <i>y</i> e, a solução do padrão <i>y</i> é uma generalização da solução do padrão <i>x</i>.</p> <p>Observação: <i>IsA</i> definido por Minsky e <i>is-a</i> descrito por Fincher possuem significados diferentes, pois <i>IsA</i> de Minsky não significa o mesmo problema e solução.</p> <p>No <i>IsA</i> de Minsky o padrão <i>x</i> pode herdar tudo o que está escrito e relacionado com o padrão <i>y</i> e, o padrão <i>x</i> possui mais especificidades. Por exemplo, o padrão “Usuário” poder herdar tudo o que está descrito em “Informações”, mas há mais algumas características específicas de “Usuário”, que se encontram apenas nesse padrão.</p>
<i>PropertyOf / Propriedade de</i>	<p>Significado: atribui propriedade a algo.</p> <p>Intenção de Uso: padrão <i>x Propriedade de</i> padrão <i>y</i>.</p> <p>A solução do padrão <i>x</i> descreve uma propriedade/ característica que pode ser aplicada na solução do padrão <i>y</i>.</p> <p>Observação: <i>PropertyOf</i> significa composição (nos conceitos de engenharia de software), o que representa um vínculo forte entre os padrões. Considerando o exemplo, para aplicar o padrão <i>x</i> é obrigatório aplicar o padrão <i>y</i>.</p>
<i>PartOf / Parte de</i>	<p>Significado: define o que faz parte de algo.</p> <p>Intenção de Uso: padrão <i>x Parte de</i> padrão <i>y</i>.</p> <p>Padrão <i>x</i> descreve solução que pode ser uma parte da solução do padrão <i>y</i>.</p>

	<p>Observação: Cada parte pode ter suas propriedades, etc., ou seja, <i>PartOf</i> significa agregação (no conceito de engenharia de software), o que representa que um padrão pode ser aplicado sem o outro.</p>
<i>MadeOf</i> / <i>Feito de</i>	<p>Significado: define a composição de algo – do que ele é feito. É uma relação implícita de todo (X, Y), combinação a qual é possível quando X é um subtipo de Y, ou seja, X é o produto e Y a substância.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>Feito de</i> padrão y.</p> <p>Padrão x descreve solução que deve ser utilizada para definir a solução do padrão y.</p>
<i>LocationOf</i> / <i>Localização de</i>	<p>Significado: representa a localização espacial de algo.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>localização de</i> padrão y.</p> <p>A solução do padrão x descreve a localização da solução do padrão y.</p>
<i>EffectOf</i> / <i>Efeito de</i>	<p>Significado: é uma relação que tipicamente modifica uma ação. É consequência de uma ação ou um evento. Há a ação e a consequência. Algo representa uma ação e algo a consequência dessa ação.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>Efeito de</i> padrão y.</p> <p>Padrão x representa a consequência de uma ação ou um evento de padrão y.</p>
<i>UsedFor</i> / <i>Usado para</i>	<p>Significado: especifica a função de algo.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>Usado para</i> padrão y.</p> <p>A solução do padrão y é uma das utilidades ou expressa/explica uma das utilidades a ser considerada ao aplicar a solução do padrão x.</p>
<i>CapableOf</i> / <i>Capaz de</i>	<p>Significado: são as habilidades ou capacidades de algo ou alguém.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>Capaz de</i> padrão y.</p> <p>Padrão y descreve solução em que é possível aplicar ao utilizar o padrão x.</p>

4.7.3. Diferenças entre relações dos trabalhos relacionados e relações semânticas de Minsky

A Tabela 4.14 ilustra as relações descritas nos trabalhos relacionados divididas em categorias, considerando seus significados e, ao lado, as relações de Minsky adotadas para organizar e expressar o relacionamento entre os padrões de uma mesma linguagem.

Tabela 4.14. Comparação entre as relações dos trabalhos relacionados e de Minsky

Categorias/ Significados	Relações/Símbolos	Relações de Minsky
Conexão genérica	<i>Association</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>can be combined with</i> (Zimmer, 1995)	
Características similares	<i>similar in constructing object structures</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>is similar to</i> (Zimmer, 1995) <i>Is-Duplicate-of</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>is-a</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Similarity</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)	
Frequentemente utilizados juntos	<i>Aggregation</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>often builds a object</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>Uses</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Used With</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010) Linha tracejada (White, 2012)	<i>PartOf</i> <i>EffectOf</i> <i>CapableOf</i> <i>UsedFor</i> <i>LocationOf</i>
Devem ser usados juntos	<i>is implemented using</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>uses in its solutions</i> (Zimmer, 1995) <i>Requires</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Comprises</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>Contains</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Realization</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010) Linha contínua (White, 2012)	<i>PropertyOf</i> <i>MadeOf</i>
Adiciona mais atributos	<i>Specialization</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>Refine</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Refines</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>is-contained-by</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Enhancement</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)	<i>IsA</i>
Alternativa – pode usar um ou outro	<i>Alternative</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Is-an-Alternative-to</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010)	
Distinção temporal	Cores e formas geométricas (Fricke <i>et al.</i> , 2000)	
Não devem ser usados juntos	<i>anti-association</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>Conflict</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)	

Com discutido, na Seção 2.3.5, as relações que representam padrões com conexões genéricas, padrões que possuem soluções iguais ou semelhantes, padrões que podem ser utilizados ao invés de outros, ou padrões que não devem ser utilizados juntos, não são adequadas para expressar o relacionamento entre padrões de uma mesma linguagem, pois esses padrões não possuem soluções iguais, não são substituídos por outros e podem ser utilizados uns com os outros sem conflito (MALDONADO *et al.*, 2002; MONTERO *et al.*, 2002; BORCHES, 2001).

A adoção das relações de Minsky tem como objetivo expressar a semântica entre os relacionamentos, por exemplo, padrões de uma mesma linguagem podem ser frequentemente utilizados juntos; sendo assim, apenas a indicação de *Usa* ou *Usa com*

não fornece uma compreensão mais detalhada do que o significado de uma linguagem, que é padrões que resolvem problemas específicos em um contexto comum, ou seja, padrões que podem ser usados juntos (MALDONADO *et al.*, 2002).

As relações de Minsky fornecem mais semântica para expressar que tipo de relação existe entre os padrões, por exemplo, eles são utilizados juntos porque um descreve uma parte do outro ou a localização do outro, bem como, um padrão deve ser utilizado pelo outro porque um descreve a propriedade do outro ou a composição do outro, etc.

A seta de Distinção Temporal para as relações de Minsky, na **Tabela 4.14**, tem com intuito simbolizar que é esperado que as relações de Minsky possam expressar a sequência de utilização dos padrões.

Um estudo de viabilidade foi feito para observar a compreensão de participantes ao visualizarem a linguagem de padrões de coautoria relacionados semanticamente pelas relações de Minsky. O estudo de viabilidade foi feito com seis estudantes que tinham iniciado suas atividades recentemente no LIA e, por isso, não conheciam os sistemas de coautoria e suas características. Ressalta-se que são outros participantes, que não participaram da validação no terceiro ciclo. Eles preencheram um questionário pré-sessão considerando suas experiências e conhecimentos sobre ES e IHC.

Todos os participantes são da computação e conhecem conceitos de ES como UML, Programação orientada a objetos, etc. Eles também conhecem conceitos de IHC como prototipação, *brainstorming*, avaliação de usabilidade, etc. Três deles conheciam o conceito de padrões em ES formalizados e organizados pelo GoF (*Ganf of Four*), mas eles não tinham experiência em implementar um sistema computacional utilizando-os. Um conhecia tanto os padrões de GoF quanto padrões de design como os de Welie e Montero e tem experiência em aplicar os de Welie no design, principalmente no design de redes sociais.

Após preencherem o questionário pré-sessão, um arquivo foi enviado com um questionário com as questões descritas na **Tabela 3.1**, um grafo, apresentado na **Figura 4.21**, contendo os nós, com os nomes dos padrões; a descrição de cada padrão, que poderia ser acessada clicando no nome do padrão; as conexões, que são as arestas e; as relações de Minsky para expressar o significado dessas conexões. Para esse estudo optou-se por considerar os nomes dos padrões para alterar os nomes das relações em

gênero ou/e grau, por exemplo, se o padrão é nomeado Informações, a relação *feito de* foi escrita no grafo *feitas de*.

Os padrões de coautoria e as relações de Minsky não foram explicados aos participantes. Ressalta-se que apenas o nome do padrão “Característica dos passos” foi alterado para “Elementos”, apenas para observar a compreensão da relação *Propriedade de* sem a intervenção dos nomes “Passos” e “Características dos passos”.

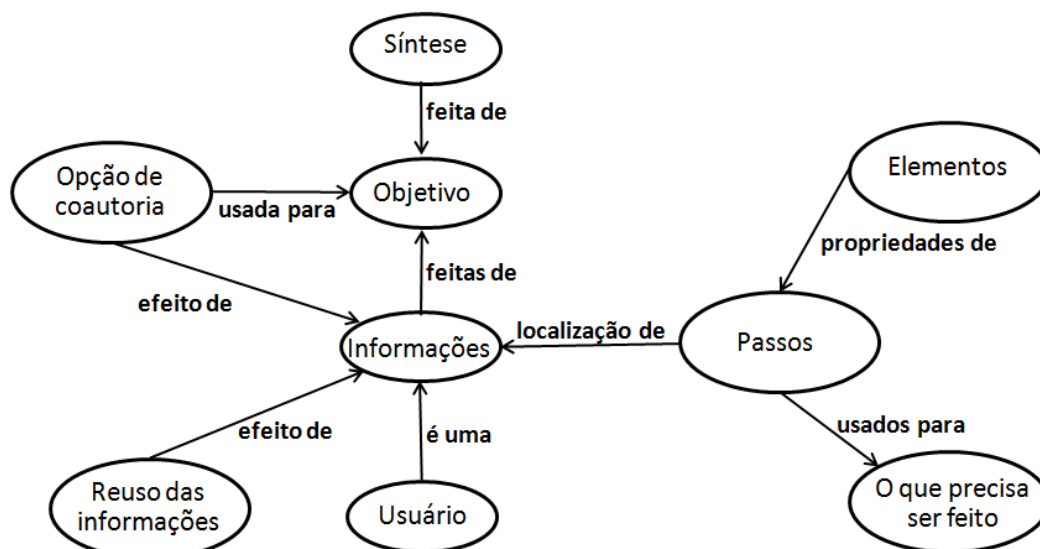


Figura 4.21. Linguagem de padrões de coautoria conectada pelas relações semânticas de Minsky

Os participantes puderam responder as questões considerando o grafo e/ou conteúdo de cada padrão. A seguir há as questões e a quantidade de participantes que escreveram a mesma resposta, por exemplo, “2 Objetivo” significa que dois participantes escreveram “Objetivo” como resposta.

Para apoiar na leitura e avaliação das respostas, cada questão apresenta a resposta esperada em *itálico*, a quantidade de pessoas que clicou no conteúdo de algum padrão antes de responder e, se os participantes responderam como esperado ou não após acessarem o conteúdo. A coleta da leitura do conteúdo de algum padrão foi para observar a necessidade de ter mais informações do que as que estavam sendo apresentadas no grafo.

Q1 - Qual padrão deve ser utilizado antes do padrão “Informações”?

Resposta esperada: “Objetivo” – Relação Feito de.

Respostas: 2 Objetivo; 2 Usuário; 2 Opção de Coautoria.

Dois participantes acessaram o conteúdo do padrão “Informações” e um deles respondeu corretamente.

Q2 - Qual padrão descreve o lugar que o padrão “Usuário” deve estar?

Resposta esperada: “Passos” – Relação Localização de.

Respostas: 3 Passos; 1 Informações; 2 Opção de Coautoria.

Dois participantes acessaram o padrão, mas as respostas não estavam de acordo com a resposta esperada.

Q3 - Qual padrão descreve explicações sobre a utilidade do padrão “Passos”?

Resposta esperada: “O que precisa ser feito” – Relação Usado para.

Respostas: 4 O que precisa ser feito; 1 Elementos; 1 Opção Coautoria.

Dois participantes acessaram o padrão, mas as respostas não estavam de acordo com a resposta esperada.

Q4 - Qual padrão descreve o que o padrão “Síntese” compõe?

Resposta esperada: “Objetivo” – Relação Feito de.

Respostas: 4 Objetivo; 1 Síntese; 1 Opção de coautoria

Três participantes acessaram o conceito do padrão e, um deles respondeu de acordo com a resposta esperada.

Q5 – Qual padrão descreve a função do padrão “Opção de Coautoria”?

Resposta esperada: Objetivo – Relação Usado para.

Respostas: 4 Objetivo; 1 Elementos; 1 Opção de Coautoria

Três participantes acessaram o conceito do padrão e, um deles respondeu de acordo com a resposta esperada.

Q6 – O padrão “Passos” deve ser considerado quando o padrão “Elemento” é usado?

Resposta esperada: Sim – Relação Propriedade de.

Respostas: 4 Sim; 1 Não; 1 Eu não sei.

Três participantes acessaram o conceito do padrão. Dois responderam de acordo com a resposta esperada e um escreveu “Eu não sei”.

Q7 - Explique a relação que você percebe entre os padrões “Usuário” e “Informações”.

Resposta esperada: Usuário é uma Informação, Usuário é uma especialização de Informações ou, Informações é uma/são generalização/ões de Usuário – Relação É um.

Respostas: “Usuário é uma informação”; “Usuário é uma instância da informação”; “Usuário é um tipo de informação”; “Informações são todas as coisas que podem ser

inseridas e reusadas”; “Usuário insere informações”; “Usuário insere e visualiza informações”.

Dois participantes acessaram o conteúdo dos padrões e escreveram respostas como, usuário insere informações. Essa resposta não está de acordo com a resposta esperada, contudo não está errada, porque dos dados do usuário é uma informação a ser inserida, mas o usuário também é responsável por inserir as informações no sistema. Essa informação está descrita no padrão Usuário, por isso, não é uma compreensão errada.

Q8 - Entre os padrões “Objetivo” e “Síntese”. Qual padrão deve ser considerado primeiro?

Resposta esperada: “Objetivo” – Relação Feito de.

Respostas: 4 Objetivo; 1 Qualquer um; 1 Síntese.

Dois participantes acessaram os conteúdos dos padrões e não responderam de acordo com a resposta esperada.

Q9 – Cite dois pares de padrões que devem ser utilizados juntos.

Respostas esperadas: padrões conectados pelas relações Propriedade de e Feito de.

Respostas: Passos e O que precisa ser feito (*Usado para*), Opção de coautoria e Objetivo (*Usado para*); Passos e Elementos (*Propriedade de*); Reuso das informações e Informações (*Feito de*), Passos e O que precisa ser feito (*Usado para*); Objetivo e Síntese (*Feito de*), Usuário e Informações (*É um*); Passos e O que precisa ser feito (*Usado para*), Informações e Passos (*Localização de*); Passos e O que precisa ser feito (*Usado para*), Elementos e Passos (*Propriedade de*).

No total, 5 respostas com a relação *Usado para*, 2 *Feito de*, 2 *Propriedade de*, 1 *É um*, 1 *Localização de*. Um participante citou apenas um par de padrões.

4.8. Sétimo ciclo

Os resultados do estudo de viabilidade mostraram que as relações semânticas de Minsky são úteis para apoiar na compreensão dos relacionamentos existentes entre os padrões de design.

A maioria dos participantes escreveram as respostas esperadas sem ler os conteúdos dos padrões, o que pode ser um indício de que os mesmos souberam interpretar o significado das relações de Minsky e, identificaram qual deveria ser considerada para responder as questões. É válido mencionar que as relações de Minsky

e os padrões de coautoria não foram explicados aos participantes, apenas o conceito de padrões foi apresentado.

Outros participantes tiveram dificuldades em responder as perguntas e acessaram o conteúdo dos padrões; entretanto, alguns deles não responderam de acordo com o esperado, o que pode ser um indício da não compreensão das questões e, em determinados momentos das relações, pois em outras questões os mesmos souberam responder de acordo com o esperado sem a leitura do conteúdo dos padrões.

Respostas das questões 1 e 8, para observar se a sequência de uso dos padrões seria compreendida pelos participantes, mostraram que a direção da seta apoia na identificação de qual é a sequência esperada. As respostas das questões 6 e 8 mostraram que as relações não expressam a obrigatoriedade como esperado, quando há opções como na pergunta 6, a maioria dos participantes respondeu que sim; porém quando eles poderiam escolher entre quaisquer pares, eles responderam mais os padrões conectados pela relação *Usado para*, ou seja, não escolheram os pares conectados pelas relações *Feito de* e *Propriedade de*.

Apesar dessas respostas das questões 6 e 8 não serem as esperadas, não há a possibilidade de afirmar que estão erradas, pois elas representam a compreensão dos participantes que possivelmente acharam importante sempre que apresentar algo na interface, explicar qual sua utilidade. Enfim, os resultados são indícios de que as relações *Feito de* e *Propriedade de* não expressam a obrigatoriedade, mas que as relações permitem certa interpretação, que permite aos participantes decidirem quais padrões devem ser utilizados juntos ou não.

As respostas das questões 2, 3, 4, 5 e 7 mostraram que os participantes souberam interpretar as relações para identificar qual relação de Minsky considerar para responder como o esperado.

Os participantes foram incentivados a escrever sobre suas facilidades e dificuldades para responder as questões. Alguns participantes escreveram que “*Não foi difícil responder*”; “*Eu não li o conteúdo dos padrões para responder*”, etc. Em contraste, um participante que respondeu 3 perguntas de forma não esperada relatou que “*As primeiras perguntas eu tive mais dificuldade para responder pois ainda estava me adaptando à notação dos padrões, então perguntas como "Qual deve ser utilizado primeiro" inicialmente não fazia muito sentido.*”

Outro participante escreveu, “*eu não entendi as questões 2, 4 e 5*”. Esse último participante não conhecia o conceito de padrões antes desse estudo, o que pode ter

dificultado na compreensão tanto das perguntas quanto do grafo. Outro participante que mencionou o conhecimento de padrões como de Welie teve 7 respostas esperadas, o que mostrou compreensão das perguntas e identificação das relações de Minsky esperadas, pois ele não leu os conteúdos dos padrões.

Apesar de nenhum dos participantes ter relatado dificuldade em compreender o nome de uma mesma relação alterado de acordo com o gênero e grau dos nomes dos padrões, como *feita de* e em outro local *feitas de*, preferiu-se manter os nomes das relações sempre iguais, como definido por Minsky.

Após esse estudo, houve uma reunião no LIA para discutir os padrões de coautoria e, durante a discussão houve sugestões de explicitar que a coautoria permite inserir informações para criar instâncias do sistema de coautoria. Como uma possibilidade de explicitar essa característica da coautoria foi formalizado um padrão nomeado “Instância” para explicar o conceito e, o nome do padrão “Reuso das informações” foi alterado para “Reuso da instância”.

Para validar o uso da linguagem de padrões de design semanticamente relacionados foi feito um estudo de caso em que participantes fizeram o design de protótipos de sistemas educacionais que permitam coautoria e, em seguida participantes das áreas de matemática e pedagógica, bem como professores de uma escola pública, como coautores, utilizaram esses protótipos.

No estudo participaram 20 alunos que fizeram uma disciplina optativa sobre conceitos de Interação Humano-Computador (IHC) no design de sistemas computacionais e, 5 estudantes das áreas de pedagogia ou matemática. Os 20 participantes preencheram um questionário no primeiro dia de aula, antes das apresentações para relatar sobre seus conhecimentos em ES, IHC e suas experiências com o design de sistemas computacionais, etc. Considerando as respostas desse questionário, os participantes foram divididos em 5 grupos homogêneos.

Os participantes são do curso de engenharia elétrica que tiveram interesse em se matricular na disciplina para aprenderem sobre design de sistemas computacionais. Todos estão no quarto ano do curso e tiveram a disciplina de banco de dados; entretanto, não tinham conhecimentos de ES e IHC. Cinco desses alunos tiveram experiência em desenvolver sites, todos com auxílio de ferramentas gráficas para gerar o código HTML após desenhar as interfaces. Cada um desses alunos foi para um grupo.

Devido ao perfil dos participantes no estudo, houve o interesse de observar como pessoas de outras áreas, que não computação, fariam o design de um sistema

educacional computacional utilizando padrões de design e, quais seriam as dificuldades e facilidades em compreendê-los e aplicá-los.

Para o design do protótipo do sistema educacional houve uma persona, em que cada grupo pôde criar a sua, e um cenário, que foi escrito considerando uma atividade de matemática.

A área de matemática foi escolhida devido à parceria entre o LIA e o Departamento de Matemática na UFSCar, que permitiu que uma de suas alunas fizesse o seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no laboratório. Essa aluna chamada Francielle de Mattos foi orientada pela Profa Dra Junia Coutinho Anacleto e co-orientada pelo proponente deste trabalho. Uma das atividades do TCC foi identificar 5 atividades que os educadores de matemática fazem em sala de aula no ensino básico ou médio.

As cinco atividades foram Jogo da Memória, Quiz, Cartas sobre Cartas, Dominó das Operações e Compras. Todas essas atividades foram explicadas para todos os grupos ao mesmo tempo, sem falar sobre aspectos computacionais e de design. Para permitir ênfase na tarefa e não nos aspectos computacionais, todas as atividades foram explicadas como se os educadores as aplicassem utilizando apenas papéis e, havia apenas uma ilustração sobre a atividade sem cor, instruções, entre outros detalhes que pudessem influenciar no design.

Uma das atividades foi Cartas sobre Cartas, em que o educador define uma operação aritmética, valores para serem calculados e, alternativas em que uma é a resposta correta. O educador entrega para cada aluno as alternativas e ao escrever na lousa ou falar a operação, os alunos têm que levantar o papel que contém a alternativa com a resposta correta. A descrição e ilustração dessa e outras atividades podem ser encontradas no APÊNDICE IX.

De forma geral as outras quatro atividades eram: Memória, que permite criar pares que devem ser identificados. Os pares podem conter valores iguais ou não, por exemplo, em um dos pares pode ter uma equação e no outro a resposta; Quiz, que permite criar dicas para adivinhar um valor secreto; Dominó das Operações, que permite criar peças que podem ser unidas por terem o mesmo valor ou por uma peça ser a resposta da outra, por exemplo, em uma peça ter uma equação e na outra peça a resposta; Compras, que permite definir produtos, seus respectivos preços e um valor

total (valor em dinheiro), que é utilizado para fazer as compras considerando os produtos definidos. Após a explicação, cada grupo foi sorteado com uma das atividades para escreverem um cenário e uma persona.

É válido mencionar que nesse estudo de caso considerou outros cenários, além do cenário definido na sala de alfabetização, nos ciclos iniciais da formalização dos padrões, para observar o uso dos padrões de coautoria no design de protótipos para outras atividades.

Os dois participantes de matemática, chamados aqui como MT1 e MT2 e, os três de pedagogia, PG1, PG2 e PG3, preencheram um questionário para relatar sobre suas experiências com o uso do computador e internet tanto na vida pessoal quanto profissional, ou seja, no ensino.

Os participantes de pedagogia estão no décimo semestre do curso e os de matemática no oitavo semestre. Todos têm familiaridade com o computador e internet e, os utilizam para ler e-mails, comprar coisas, acessar redes sociais, ouvir músicas, assistir vídeos, etc. Eles já utilizaram jogos computacionais para ensinar e, consideram *“que o uso do computador como apoio as atividades educacionais é essencial, pois, é um recurso que faz parte do cotidiano dos alunos, portanto, lhes apresenta significado, além de ser um ótimo instrumento de trabalho para o professor diversificar seus métodos de aula.”*; o computador é *“interessante devido a praticidade e porque chama a atenção dos alunos”* *“serve como uma ferramenta para auxiliar o aprendizado do aluno, em questão da visualização e de como funciona os conceitos”*.

Cada grupo, formado nas etapas anteriores, foi sorteado com um participante de pedagogia ou matemática e pôde apresentar o cenário e a persona para os participantes de matemática ou pedagogia, pois eles não participaram dos passos anteriores. Todos os grupos tiveram a liberdade de alterar o cenário e a persona de acordo com o *brainstorming* e sugestões dos participantes.

Em seguida, os conceitos de prototipação e padrões foram apresentados para iniciar o design dos protótipos. É válido mencionar que esses conceitos e outros como *brainstorming*, personas, etc., foram apresentados para os alunos da disciplina em aulas anteriores para evitar, devido ao tempo, a exposição de muitos conceitos e o design de protótipo em uma mesma aula; entretanto, como os participantes de pedagogia e matemática não tinham disponibilidade para comparecer nas aulas anteriores, houve uma explicação geral sobre prototipação e padrões. Os padrões de Montero e de

coautoria não foram apresentados para evitar quaisquer influências na leitura e compreensão dos mesmos durante o estudo de caso.

Após a discussão dos cenários e personas iniciou o processo de design, em que os grupos poderiam acessar as linguagens de padrões. Por meio de sorteio, cada grupo acessou uma linguagem de padrão organizada de uma forma, que poderia ser:

1) Linguagem de Montero organizada pela forma inspirada em Alexander *et al.*, (1977) considerando nós e arestas como em um grafo (**PM** – Padrões de Montero),

Figura 4.22;

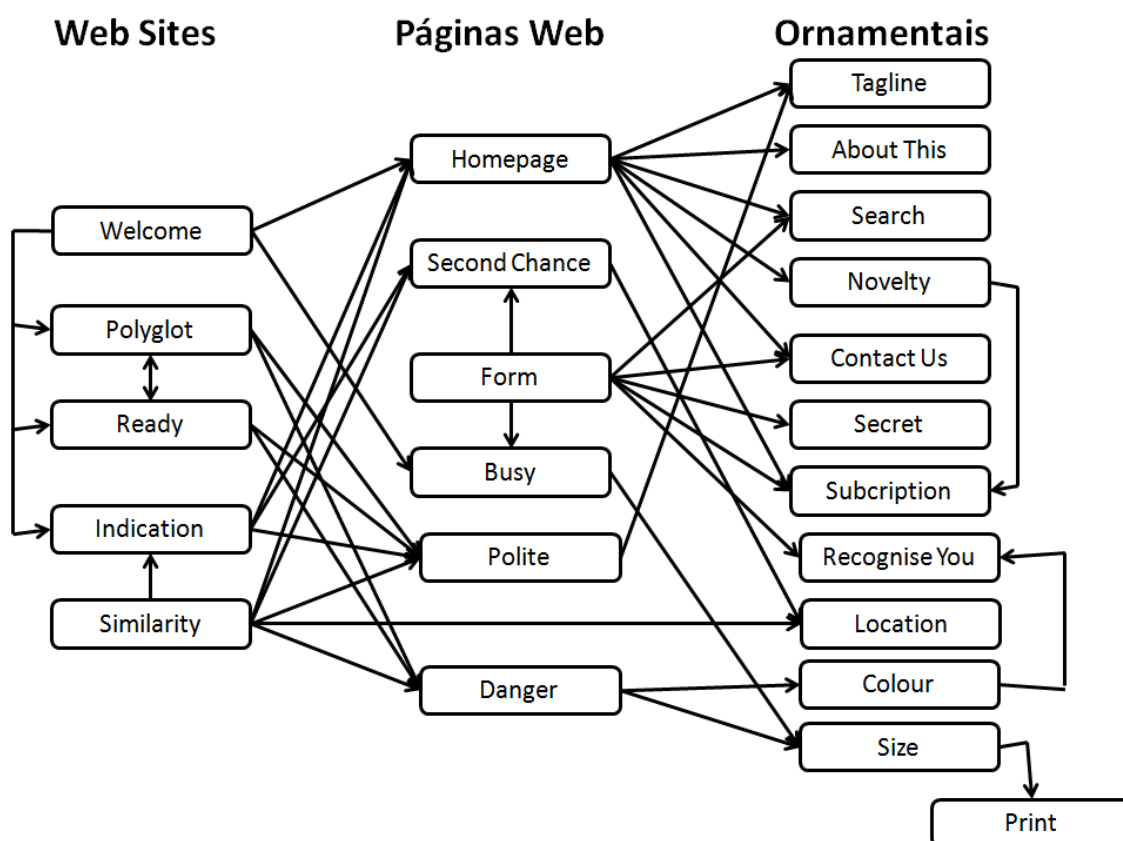


Figura 4.22. PM - Padrões de Montero organizados como um grafo

2) Linguagem de Montero organizada como um grafo com relações de Conte *et al.*, (2002) entre os nomes dos padrões (**PMRC** – Padrões de Montero com Relações de Conte), **Figura 4.23;**

4) Linguagem de coautoria organizada como um grafo com relações de *Conte et al.*, (2002) entre os nomes dos padrões (**PCRC** – Padrões de Coautoria com Relações de Conte), **Figura 4.25**;

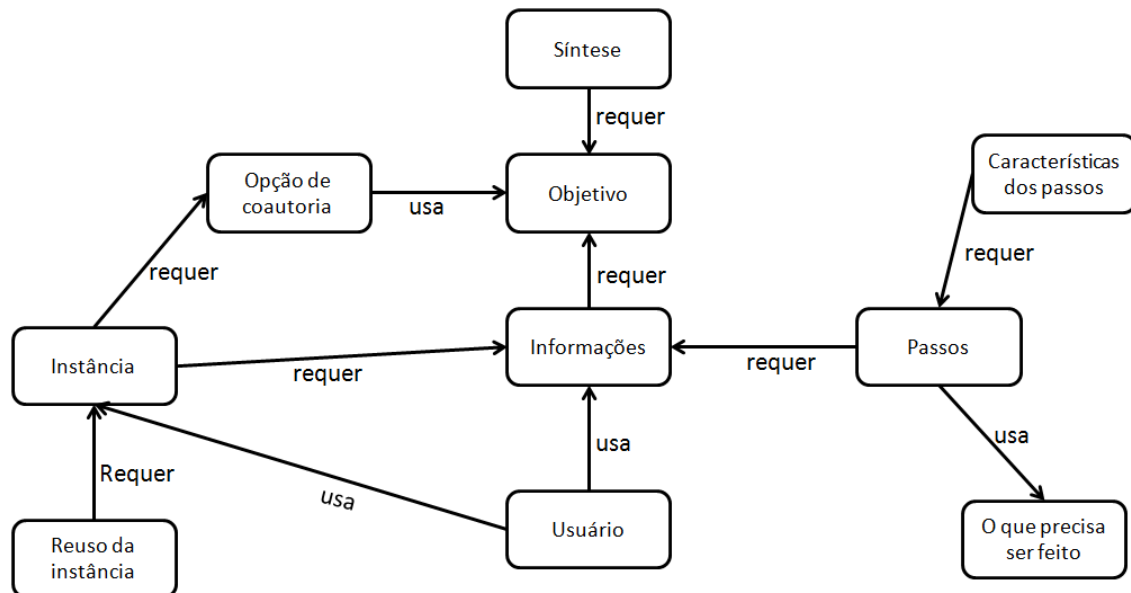


Figura 4.25. PCRC - Padrões de Coautoria organizados como um grafo com Relações de Conte

5) Linguagem de coautoria organizada como um grafo com relações de Minsky (LIU *et al.*, 2004) entre os nomes dos padrões (**PCRM** – Padrões de Coautoria com Relações de Minsky), **Figura 4.26**.

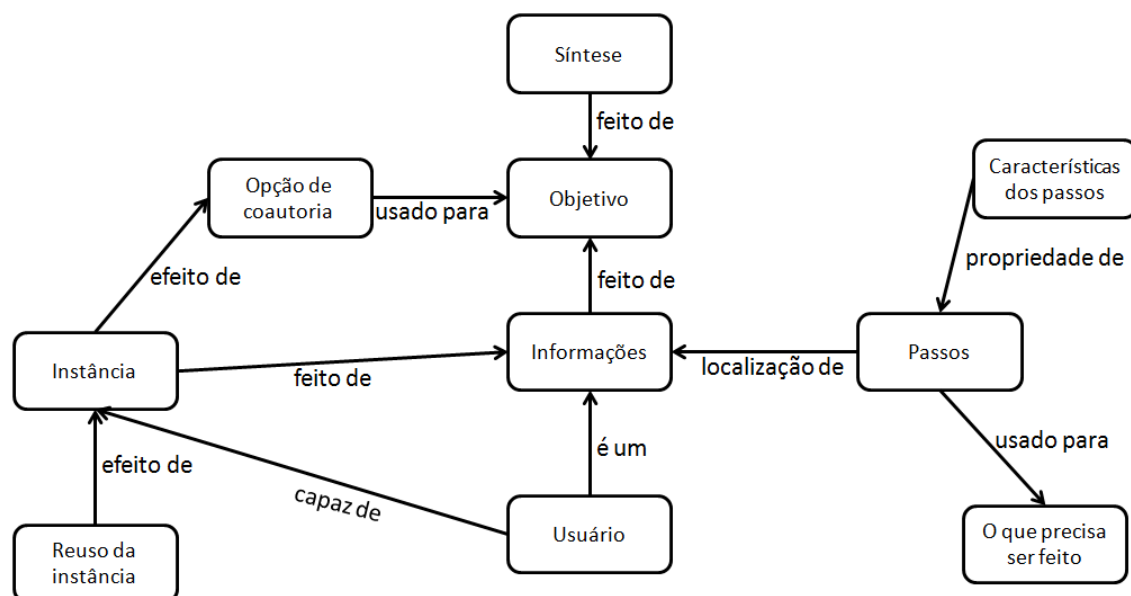


Figura 4.26. PCRM – Padrões de Coautoria organizados como um grafo com Relações de Minsky

As relações de Conte *et al.*, (2002) foram escolhidas porque duas delas expressam relacionamento entre padrões que complementam um ao outro, sem conflito. *Uses* para definir que ao usar um padrão outro padrão poderá ser usado e, *Requires* para definir que ao usar um padrão um outro deverá ser usado.

As siglas PM, PMRC, PMRM, PCRC e PCRM são utilizadas na apresentação e discussão dos resultados para permitir identificar que padrão e tipo de organização foram utilizados por cada grupo.

Considerando os sorteios houve o Grupo 1 que acessou a linguagem PCRC com o cenário Cartas sobre Cartas; Grupo 2 com a linguagem PCRM e Quis; Grupo 3 com a linguagem PM e Memória; Grupo 4 com a linguagem PMRC e Jogo das Compras; Grupo 5 com a linguagem PMRM e Dominó.

4.8.1. Design do primeiro protótipo

A seguir há a descrição do design do primeiro protótipo contendo os questionários, os resultados obtidos e a discussão dos resultados.

4.8.1.1. Pergunta aberta sobre o grafo – Questionário Durante-sessão 1

Inicialmente, antes de iniciar o design do protótipo, cada participante teve acesso a um questionário com a seguinte frase “Explique o que você compreende ao ver o desenho com os padrões.” para relatar sobre sua compreensão ao ver o grafo com uma linguagem de padrões e seus relacionamentos. É válido mencionar que nessa frase evitou-se o uso de termos como grafo, conexão, relação, entre outras palavras que pudessem influenciar nas respostas.

Logo abaixo da frase havia um campo de texto em que o participante poderia descrever suas explicações. Todas as descrições foram analisadas considerando a Metodologia de Análise de Conteúdo para obter a categorização, descrição e interpretação das respostas, com o intuito de identificar a frequência de ocorrência de determinados termos (MORAES, 1999). A **Tabela 4.15** apresenta os termos que mais foram escritos nas respostas dos participantes.

Os termos mais citados foram sobre o sentido das setas, nome dos padrões, relação entre os padrões e, as três categorias definidas por Montero, que são Web Sites, Páginas Web e Ornamentais. Por exemplo, um participante que acessou o MPMR

descreveu “*Olhando somente a sentido das setas me leva a entender que a seta sai de um que usa o que a seta aponta. As tags são muito uteis e por vezes somente através delas foi possível compreender como funciona o padrão.*” Nessa resposta, o participante relatou sobre o sentido das setas e sobre as relações entre os padrões, nomeadas por ele por tags, por isso foi atribuído um ponto em Sentido das setas e Relação entre os padrões.

Tabela 4.15. Quantidade de participantes que descrevem sobre os termos em suas explicações

	Sentido das setas	Nome dos padrões	Relação entre os padrões	Categorias de Montero
PCRC	2	3	3	Não tem
PCRM	1	2	3	Não tem
PM	4	0	Não tem	2
PMRC	2	1	3	1
PMRM	2	2	4	1

As respostas dos participantes mostram que nomes dos padrões e setas são considerados para compreender a linguagem de padrões, como descrito por Montero *et al.*, (2012) e Fincher *et al.*, (2003). Nomes dos padrões foram citados por 32% dos participantes e as setas por 44%, incluindo o sentido das setas.

Considerando os 25 participantes, 52% mencionaram sobre a relação entre os padrões. Contudo, 5 participantes, o grupo PM, não acessaram os padrões com os nomes das relações, apenas com os nós e arestas. Sendo assim, considerando os 20 participantes que tiveram acesso aos nomes das relações de Minsky ou de Conte, a porcentagem é de 65%. Esse resultado mostra que as relações entre os padrões são visualizadas e consideradas, por tanto, nomes de relações que possuam significado semântico podem ser considerados como uma estratégia para apoiar na compreensão dos relacionamentos entre os padrões.

Dentre as explicações, dois participantes não mencionaram nem um dos quatro termos em suas respostas, participante do PCRC “*Para mim o grafo é de fácil compreensão, pois ao olhar eu já deduzi os passos a serem seguidos*” e, do participante do PMRM “*Trata-se de um fluxograma de padrão de busca que o usuário normalmente executa ao acessar um site e o que ele espera encontrar, de forma a funcionar (o fluxograma) como um lembrete ao programador na hora de desenhar o painel interativo*”.

Três participantes explicitaram a não compreensão do que estavam vendo, dois participantes do PMRC e um participante do PCRM. Participantes do PMRC “*Entendo*

que o design e o web site, assim como suas funções, devem estar interligados, e devem ser feitos de forma bastante intuitiva para que o acesso ao site seja facilitado por parte do usuário. A princípio, achei bastante confuso e muito do que está representado não foi compreendido por mim.” e, “A coluna Web Sites é o primeiro nível, preparação. Páginas Web e Ornamentais são configurações mais detalhadas. A seta azul representa a função "usa". O item no início da seta "usa" o item na ponta da seta. A mesma coisa para a seta preta "requer". O item no início da seta "usa" o item na ponta da seta. Porém, sem saber o significado de cada termo, fica confuso e difícil de compreender.”.

Participante do PCRM “Observando o padrão é possível ter alguma ideia sobre como algumas das coisas estão relacionadas, contudo em muitas das relações é difícil entender tais relações, tanto porque são termos específicos quanto porque as "legendas" não fazem sentido "Usuário é um Informações"?).”

Os demais participantes relataram sobre o que estavam vendo, por exemplo, participante do PM “Para montar o site você utiliza a primeira fileira da esquerda do web site, depois complementa com páginas da web a parte física e os ornamentais que seria a o conteúdo do site”; participante do PMRC “Um ponto de partida é definido (algum dos quadrados). Tendo definido um desses pontos, as setas indicam o que mais eles requerem ou usam. Sendo assim, um quadrado necessita ser complementado por outros, como indicado pelas setas.”; participante do PMRM “Os padrões de design estão divididos em 3 grupos e quando eu leio eles eu sigo a direção da flecha lendo a legenda. Ex: "Size é propriedade de Print" "Form é efeito de Busy””.

Analisando a **Tabela 4.15**, também é possível observar que o termo Relação entre os padrões foi o mais citados em todos os grupos, apenas o grupo PCRC citou Relação de padrões tanto quanto Nome dos padrões e, o grupo PM, sem relação entre os padrões, citou mais a Direção entre as setas.

4.8.1.2. Perguntas fechadas e abertas sobre Interpreção, Sequência de Uso e Obrigatoriedade sobre o grafo – Questionário Durante-sessão 2

Após preencherem o questionário anterior, outro questionário foi entregue aos participantes, com algumas perguntas a respeito da Interpretação, Sequência de Uso e Obrigatoriedade, como explicado na Seção 3.7 e apresentado na **Tabela 4.16**.

Tabela 4.16. Questões organizadas por categorias

Padrões de Coautoria	Padrões de Montero
Interpretação	
Q1 - Qual padrão descreve o lugar que o	Q1 - Qual padrão descreve o lugar que o

<p>padrão “Usuário” deve estar? Resposta esperada: “Passos” – Relação <i>Localização de</i> – “Usuário” é um “Informações” : “Passos” <i>localização de</i> “Informações”.</p>	<p>padrão “Contact Us” deve estar? Resposta esperada: “Homepage” – Relação <i>Localização de</i>.</p>
<p>Q2 - Qual padrão descreve as explicações sobre a utilidade do padrão “Passos”? Resposta esperada: “O que precisa ser feito” – Relação <i>Usado para</i>.</p>	<p>Q2 - Quais padrões descrevem as explicações sobre a utilidade do padrão “Homepage”? Resposta esperada: “Tagline” e “About this” – Relação <i>Usado para</i>.</p>
<p>Q3 - Qual padrão descreve o que o padrão “Informações” compõe? Resposta esperada: “Objetivo” – Relação <i>Feito de</i>.</p>	<p>Q3 - Qual padrão descreve o que o padrão “Tagline” compõe? Resposta esperada: “About this” – Relação <i>Feito de</i>.</p>
<p>Q4 - Explique a relação que você percebe entre os padrões “Usuário” e “Informações”. Resposta esperada: Usuário é uma Informação, Usuário é uma especialização de Informações ou, Informações é uma/são generalização/ões de Usuário – Relação <i>É um</i>.</p>	<p>Q4 - Explique a relação que você percebe entre os padrões “Welcome” e “Homepage”. Resposta esperada: Welcome é um Homepage, Homepage é uma especialização de Welcome ou, Welcome é uma generalização de Homepage – Relação <i>É um</i>.</p>
Sequência de Uso	
<p>Q5 - Qual padrão deve ser utilizado antes do padrão “Informações”? Resposta esperada: “Objetivo” – dois padrões “Instância” e “Objetivo” estão ligados ao padrão “Informações” pela relação <i>Feito de</i>, por isso, para responder deve considerar a sequencia da seta e não apenas a relação, pois se “Informações” é feita considerando “Objetivo”, então “Objetivo” deve ser feito antes – Relação <i>Feito de</i>.</p>	<p>Não foi feita essa pergunta, pois há apenas um par de padrões ligados pela relação <i>Feito de</i>.</p>
<p>Q6 - Entre os padrões “Informações” e “Objetivo”. Qual padrão deve ser considerado primeiro? Resposta esperada: “Objetivo” – devido a sequencia da seta e a interpretação da relação, pois se “Informações são feitas considerando “Objetivo”, então “Objetivo” deve ser feito antes – Relação <i>Feito de</i>.</p>	<p>Q6 - Entre os padrões “Tagline” e “About this”. Qual padrão deve ser considerado primeiro? Resposta esperada: “About this” – devido a sequencia da seta e a interpretação da relação, pois se “Tagline” é feita considerando “About this”, então “About this” deve ser feito antes – Relação <i>Feito de</i>.</p>
Obrigatoriedade	
<p>Não foi feita essa pergunta, pois não há a relação “Parte de” nos padrões de Coautoria.</p>	<p>Q7 - O padrão “Novelty” deve ser considerado quando o padrão “Homepage” for utilizado? Resposta esperada: Não – Relação <i>Parte de</i>, pode ser utilizado ou não.</p>

A **Figura 4.27** ilustra a quantidade de participantes de cada grupo que respondeu como esperado as questões descritas acima.

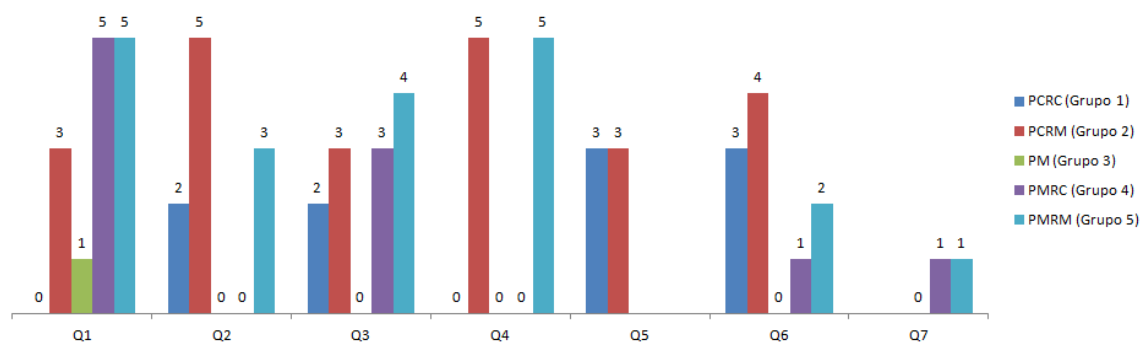


Figura 4.27. Quantidade de participantes que respondeu como esperado as questões

A **Figura 4.27** apresenta a quantidade de participantes de cada grupo que respondeu de acordo com a resposta esperada, por exemplo, uma resposta esperada é “Objetivo” e o participante respondeu “Objetivo”, outras respostas como “Objetivo e Usuário” ou “Instância” não foram consideradas como esperadas. É válido mencionar que havia um campo, nomeado Observação, após cada pergunta para os participantes explicarem suas respostas, caso desejassem.

No geral, os padrões com apenas arestas e nós proveram menos compreensão do que as relações de Conte e as relações semânticas de Minsky. Na maioria das questões, os participantes, que acessaram somente com as arestas e nós, precisaram clicar em cada padrão para tentar entender o relacionamento entre eles, mas as respostas não representaram as respostas esperadas. Geralmente, os participantes escreveram todos os padrões conectados com o padrão descrito na questão, por exemplo, Q1 - Qual padrão descreve o lugar que o padrão “Contact Us” deve estar?. Na maioria das respostas havia todos os padrões conectados com “Contact Us”.

Relações de Conte apoiaram algumas interpretações, por exemplo, considerando Q1, todos os participantes que acessam os padrões de Montero, reponderam a resposta esperada conectada com “Contact Us” por meio da relação *Usa*. Contudo, o padrão “Contact Us” estava diretamente ligado ao padrão que descreve em que lugar ele deve estar, que é o “Homepage” e, o seu nome foi uma dica para os participantes, pois dois participantes relataram no campo Observação que as coisas ficam na “Homepage”. Nesse caso, as relações de Conte podem ter apoiado nesse raciocínio, pois ninguém do grupo PM, sem relação, descreveu essa interpretação.

Em contraste, ninguém do PCRC escolheu a resposta esperada nos padrões de coautoria, pois nesse caso, era necessário entender que o padrão “Usuário” *É um* “Informações” e, que “Passos” é a *localização de* “Informações”. Nesse caso, houve um indício de que eram necessárias relações semânticas sobre localização para apoiar essa compreensão.

Respostas para outras questões relacionadas a Interpretação como Q2 e Q4 também ilustraram que relações de Conte não representam significados sobre explicações sobre o uso, como *Usado para*, e generalização como *É um*. Dois participantes do grupo PCRC escreveram a resposta esperada na Q2, mas eles leram os conteúdos dos padrões e, ninguém escreveu a resposta esperada na Q4. Algumas das respostas para Q4 foram “*Usuário precisa de informação*”, “*Usuário acessa informação*”, “*eles estão conectados*”, “*Homepage usa Welcome*”, etc.

Em contraste, 60% do grupo PMRC e 40% do grupo PCRC escreveram a resposta esperada na Q3, contudo, ninguém escreveu algo no campo Observação sobre suas respostas, mas dois participantes do PMRC e um do PCRC leram o conteúdo dos padrões antes de responderem, sendo assim, não é possível confirmar que eles interpretaram o significado de composição nas relações de Conte.

Respostas de Q5 e Q6 mostraram que as relações de Conte apoiaram na identificação da sequencia de uso, pois 60% dos participantes responderam como o esperado e, ninguém leu os padrões antes; entretanto, possivelmente, os nomes dos padrões ajudaram ao grupo que acessou os padrões de coautoria, pois apenas 20% dos participantes que acessaram os padrões de Montero escreveram a resposta esperada.

Respostas para Q7 mostraram que as relações de Conte e as relações de Minsky não representam quando um padrão pode ou deve ser utilizado por outros. *Usa* e *Requer* não representaram pode ser ou deve ser para todos os participantes. Nessa questão, todos os participantes do grupo PM não responderam como o esperado. Três participantes escreveram de forma semelhante no campo Observação que “*Um padrão deve ser usado pelo outro quando eles estão conectados*”, mas essa resposta não está adequada, pois alguns padrões podem ser utilizados com outros, mas não é necessário usá-los juntos em todos os momentos (MONTERO *et al.*, 2002).

É importante esclarecer que não há a questão Q7 nos padrões de coautoria, porque a relação *PartOf* não foi necessária, sendo assim, esse foi um exemplo de que não há a obrigatoriedade de adotar todas as relações de Minsky em todas as linguagens,

pois é possível escolher algumas relações de acordo com o relacionamento entre os padrões.

As relações de Minsky apoiaram mais nas compreensões. Por exemplo, nas questões Q1, Q2 e Q3 a maioria dos participantes, possivelmente, pôde perceber que *Localização de* representa um padrão que descreve em que lugar o outro deve estar, como *Usado para* representa quando um padrão explica a utilidade de outro e, *Feito de* representa quando um padrão é composto por outro. Dois participantes diferentes, que responderam como o esperado, leram os padrões antes de responder, um leu para responder Q2 e outro para responder Q3.

Três participantes escreveram algumas observações para Q1 relatando sobre as relações, por exemplo “*Há uma seta com Localização de*” ou “*É fácil identificar a dependência entre os padrões Contact Us e Homepage acompanhando Localização de*”. Sobre Q2, dois participantes que escreveram a resposta esperada, relataram: o primeiro “*no início, não foi fácil entender*”, esse participante leu o padrão “*Passos*” antes; outro participante respondeu “*Há uma seta entre Passos e O que precisa ser feito com Usado para*”, outros participantes não escreveram no campo Observação.

Respostas para Q4 mostraram que os participantes escreveram o que eles estavam vendo, por exemplo, “*Usuário é uma informação*”, mas isso não significa que eles entenderam a relação. Dois participantes escreveram, um relatando que “*É possível entender que Welcome é um conceito mais abstrato*” e, outro “*Usuário é um tipo de informação que precisa ser inserida*”; contudo, com essas duas respostas, não é possível confirmar que os outros participantes tiveram essa compreensão.

A maioria dos participantes respondeu como o esperado em Q5 e Q6. Ninguém leu os padrões antes de responder. Dois participantes diferentes escreveram em Observação, o primeiro na Q5 “*padrão informação tem uma seta apontada para objetivo*” e, outro para Q6 “*o desenho define a sequencia onde informação é feita de objetivo*”. Nesses casos, a direção da seta foi mais importante que o nome da relação para identificar a sequencia de uso, pois há quatro padrões conectados com a relação *Feito de* nos padrões de coautoria.

No questionário houve uma pergunta aberta para cada participante relatar dois pares de padrões que deveriam ser utilizados juntos. A **Tabela 4.17** à **Tabela 4.21** ilustram os pares de padrões escolhidos por cada grupo. As relações que estão entre os padrões também são mencionadas nas tabelas para identificar quais foram as relações consideradas.

Tabela 4.17. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 1

Grupo 1: PCRC		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Requer	10	3 Informações e Passos 2 Informações e Objetivo 2 Objetivo e Síntese 2 Instância e Reuso da Instância 1 Instância e Opção de Coautoria

Tabela 4.18. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 2

Grupo 2: PCRM		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Feito de	4	4 Síntese e Objetivo
Propriedade de	2	2 Passos e Características dos passos
Localização de	1	1 Passos e Informações
Usado para	1	1 Passos e O que precisa ser feito
É um	2	2 Usuário e Informações

Tabela 4.19. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 3

Grupo 3: PM		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Não tem relação		2 Form e Second Chance 2 Novelty e Subscription 2 Recognize you e Colour 2 Polyglot e Ready 1 Size e Print 1 Polite e Indication

Tabela 4.20. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 4

Grupo 4: PMRC		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Usa	6	2 Homepage e Search 2 Homepage e About This 2 Novelty e Subscription
Requer	4	2 Tagline e About This 1 Size e Print 1 Recognize you e colour

Tabela 4.21. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 5

Grupo 5: PMRM		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Parte de	6	3 Homepage e Search 2 Form e Contact Us 1 Busy e Welcome

É um	2	2 Homepage e Welcome
Propriedade de	1	1 Indication e Polite
Feito de	1	1 Tagline e About this

A princípio, as respostas esperadas eram os padrões que estivessem conectados pelas relações *Feito de* e *Propriedade de*, por significarem composição e propriedade, ou seja, a interpretação esperada seria, é necessário um padrão para elaborar um outro e, um determinado padrão é a característica necessária de outro. Nas relações de Conte, os padrões esperados como pares que devem ser utilizados juntos são os conectados pela relação *Requer*.

Ao analisar as respostas dos padrões de Coautoria, foi possível observar que quatro pessoas citaram padrões relacionados pela relação *Feito de* e, três participantes citaram no campo Observação algumas frases como “*síntese é o resumo do objetivo*”, “*síntese é formulada a partir dos objetivos*”. Desses participantes, o que respondeu que síntese é o resumo do objetivo leu os padrões “Síntese” e “Objetivo” durante o questionário, mas não para responder essa pergunta. Os outros participantes não leram os padrões e, pelas respostas, pareceram entender o significado da relação *Feito de* ao escreverem sobre “*formulada*” ou “*feita*” a partir dos objetivos.

Dois pessoas citaram padrões relacionados com *Propriedade de* e não citaram a relação como justificativa, escreveram que “*Parece ser a ligação mais lógica*”, pela resposta não é possível afirmar que essa ligação seja o nome da relação ou por causa dos nomes dos padrões “Passos” e “Características dos Passos”; sendo assim, não há como confirmar que a relação teve o significado de obrigatoriedade aos participantes.

Dois pessoas citaram padrões conectados pela relação *É um*, algo não definido como resposta esperada, mas não há como dizer que a resposta está errada, pois os participantes interpretaram como “*para definir um usuário é necessário colocar informações*”, “*precisa inserir informações para ter usuário*”. Esses resultados foram indícios de que os participantes não ficaram limitados em identificar se havia alguma relação que expressava obrigatoriedade, mas que tentaram interpretar as relações e definir quais seriam os padrões que deveriam ser usados juntos e, corretamente, apontaram que para definir um usuário é necessário inserir informações para ter usuário.

O participante que escreveu padrões conectados por *Usado para*, escreveu “*Pela relação entre eles*” e, o participante que citou os padrões conectados pela relação *Localização de* em escreveu “*Segui o mapa*”, em que não é possível observar se os nomes das relações ou os nomes dos padrões influenciaram.

Considerando as relações de Conte, três participantes identificaram que a relação *Requer* expressa obrigatoriedade, pois escreveram “*Porque Instância requer os dois padrões*”, “*Porque a informação "requer" junto com a seta dá a entender que uma só existe com a outra, necessita da outra pra funcionar*” e, “*pois existem uma relação de um passo requerer o passo anterior*”. Outro participante citou que “*Porque são pares relacionados*” e, outro relatou que os nomes dos padrões influenciaram na decisão “*por causa dos nomes*”.

Considerando os padrões de Montero, os participantes que acessaram com as relações de Minsky escolheram mais os padrões conectados pela relação *Parte de*, dois participantes justificaram que “*Pois são indicados por fazerem parte um do outro. Por que a legenda apresenta "é parte de" então eu intuitivamente acho que eles devem ser usados juntos*”; “*Porque são ligados pela seta "parte de"*”, os outros participantes não mencionaram explicitamente a relação *Parte de*, escreveram observações como “*por serem intuitivamente conectados*”, o que não relata o que influenciou na decisão de citar os padrões.

Já o participante que relatou padrões conectados por *Feito de*, escreveu “*E como o Tagline é feito de About This não é possível fazer um sem utilizar o outro*”. O participante que citou padrões conectados pela relação *É um*, escreveu “*Para fazer uma homepage deve-se seguir também o padrão welcome*”.

Os participantes que acessaram utilizando as relações de Conte citaram mais padrões conectados pela relação *Usa*, relatando que “*Porque normalmente estão juntos em outros websites e isso faz bastante sentido*”, “*porque você só seleciona o search e o about this na homepage*” no caso dos pares “*Homepage*” e “*Search*” e, “*Homepage*” e “*Contact Us*”.

Dois participantes que citaram padrões conectados pela relação *Usa*, escreveram de forma semelhante observações como “*olhei pelas setas azul que indica o que usa*”e, um participante que citou padrões conectados pela relação *Requer* escreveu que “*Eles apresentam uma relação de dependência direta.*”.

Esses resultados mostraram que apenas os nomes das relações não ajudaram na identificação de obrigatoriedade, ou seja, tais nomes não expressaram quando padrões devem ser usados juntos, pois os participantes citaram os nomes das relações como *Parte de* ou *Usa* para justificar a escolha dos padrões e, não apenas *Propriedade de*, *Feito de*, *Requer*, como era esperado. Tais participantes não leram os conteúdos dos padrões para responder a pergunta.

Dois participantes que acessaram os padrões de Montero sem nomes de relações citaram os padrões relatando que “*O primeiro pela conexão de flechas no sentido de ida e volta ('Polyglot' e 'Ready');* o segundo por ser uma conexão única que parte 'Size', ou seja, caso usemos o 'Size' devemos usar também o 'Print'.”; “*Por ter uma linha ligando os dois, que pertencem à mesma coluna.*”. O que mostrou que os participantes tentavam identificar alguma forma de combinar os padrões por meio das setas e colunas para identificar a obrigatoriedade.

Apesar de expressar a obrigatoriedade ser algo enfatizado nos trabalhos relacionados, ainda não é intuitivo identificar quando um padrão deve ser utilizado pelo outro apenas pelos nomes das relações, outras informações como nome dos padrões e colunas apoiam nessa identificação, possivelmente por isso as respostas dos padrões de coautoria estavam mais relacionadas com as respostas esperadas.

A última questão do questionário foi a sentença “Foi fácil responder as questões” em que o participante deveria escolher uma alternativa que representasse o tanto que o mesmo concordava com a frase. A **Figura 4.28** ilustra as respostas dos participantes. Os resultados são ilustrados por pontuações que vão de 1 (um) a 5 (cinco). Um representa a resposta menos positiva “Discordo Fortemente” e, cinco a mais positiva “Concordo Fortemente”. P1 a P4 representam as respostas dos participantes de engenharia elétrica e P5 respostas dos participantes de pedagogia ou matemática.

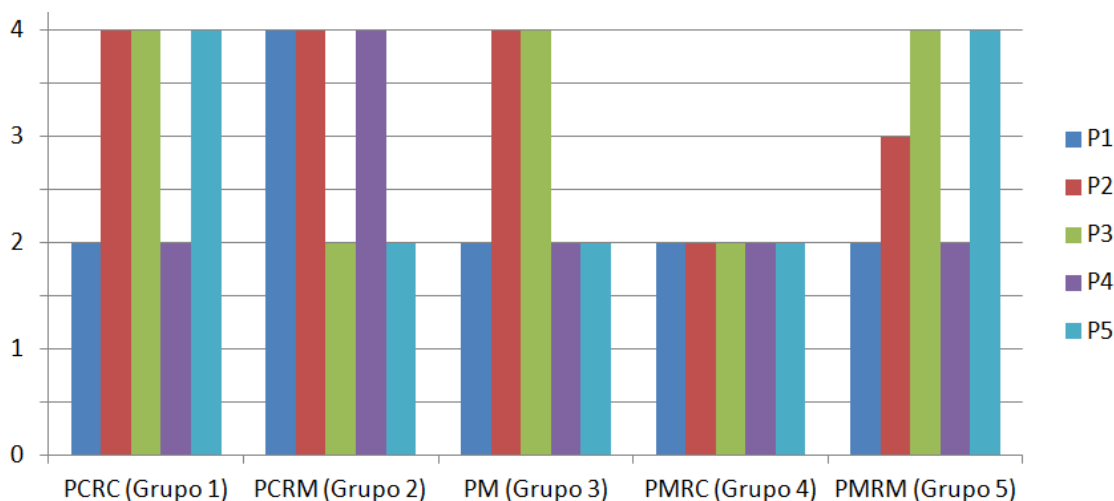


Figura 4.28. Respostas de cada participante sobre a facilidade em responder as questões

4.8.1.3. Uso dos padrões – Questionário pós-sessão

Após responderem o questionário anterior, os grupos fizeram o design dos protótipos e, em seguida, cada participante preencheu um questionário para relatar sobre dificuldades e facilidades em fazer o design de interfaces utilizando os padrões. A

Figura 4.29 contém as respostas de cada participante dos grupos sobre a afirmação “Foi fácil compreender os padrões.”.

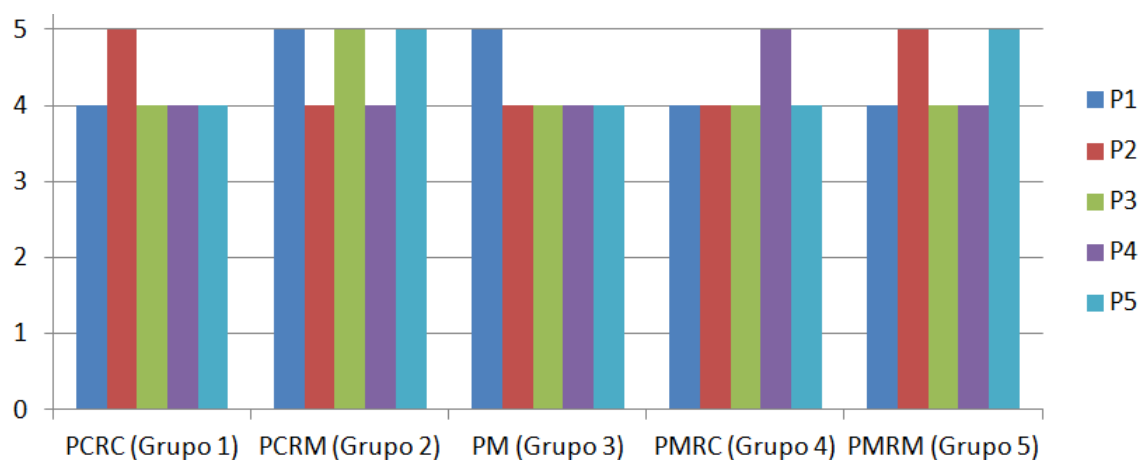


Figura 4.29. Respostas de cada participante sobre a facilidade em compreender os padrões

Os resultados do estudo mostram que padrões de design são facilmente compreendidos, pois tanto os padrões de coautoria quanto os de Montero receberam apenas pontuações positivas dos participantes, que são da engenharia elétrica e pedagogia ou matemática, como apresentadas na **Figura 4.29**. Esses resultados mostram que os padrões de coautoria foram compreendidos tanto quanto os padrões de Montero, que são reconhecidos e estão sendo aplicados desde 2002; sendo assim, é um indício de que o conhecimento registrado em cada padrão de coautoria também está sendo percebido.

Esses resultados também expressam as afirmações existentes na literatura, de que padrões permitem formalizar conhecimentos e experiências de forma que outras pessoas, mesmo sendo de outras áreas, possam compreender (BJORK *et al.*, 2003; CHUNG *et al.*, 2004; SAPONAS *et al.*, 2006; WELIE, 2008).

Considerando duas perguntas abertas sobre “Quais foram as facilidades de utilizar os padrões?” e “Quais foram as desvantagens de utilizar os padrões?” foi feita a análise de conteúdo para obter a categorização, descrição e interpretação das respostas, com o intuito de identificar a frequência de ocorrência de determinados termos que possam ser indícios de facilidades ou dificuldades de uso (MORAES, 1999). A **Tabela 4.22** apresenta os termos que mais foram escritos explicitamente nas respostas dos participantes.

Tabela 4.22. Termos e a frequência em que apareceram no questionário pós-sessão

Grupos	Criatividade/ inspiração	Funcionalidades	Tempo	Identificar/Resolver Problemas	Facilidade Compreensão	Dificuldade Compreensão
PCRC	2	2	1	1	3	
PCRM	3	2	2	1	1	1
PM	1	1		1	1	
PMRC	1				3	2
PMRM	2	1		1	2	2

Por meio da análise de conteúdo é possível observar que os padrões de design inspiraram os participantes durante o design dos sistemas educacionais, pois por meio dos mesmos foi possível também identificar e resolver problemas na prototipação das interfaces.

Os participantes reforçaram a facilidade em compreender os padrões e, cinco participantes relataram que pela quantidade de padrões de Montero, que são 23, “*dificultou um pouco o rápido entendimento, mas após uma análise, tornou-se fácil a compreensão*”; outro participante, que utilizou os padrões de Montero, relatou que houve dificuldade inicial na compreensão da diferença entre dois padrões. Um participante que utilizou os padrões de Coautoria relatou que houve “*Dificuldade em compreender inicialmente, mas fácil de aplicar e torna o processo criativo mais organizado*”.

Com relação aos participantes que utilizaram os padrões de Coautoria, três expressaram a percepção de tempo, por exemplo, “*Utilizando os padrões pode-se construir e pensar nas funcionalidades do software, bem como sua interface mais facilmente, reduzindo o tempo de projeto*”. Quatro relataram que os padrões apoiaram no momento de pensar nas funcionalidades; tais relatos foram considerados como indícios de que os padrões de coautoria permitem a reflexão sobre uma atividade educacional e, de como exibir as partes dessa atividade em funcionalidades.

Esses relatos foram expressos apenas duas vezes nos padrões de Montero, possivelmente porque esses padrões deem ênfase na forma de apresentar os elementos (opções, informações, etc.) na interface web, enquanto os padrões de coautoria enfatizam o processo de pensar no objetivo da atividade e, em como permitir aos usuários perceberem a possibilidade de criação ou uso de uma determinada atividade no sistema web, o que inclui em pensar em cadastrar quem for criar ou utilizar o sistema, quais são as informações para criar uma determinada atividade, como exibir essas informações passo a passo para facilitar a compreensão, inserção e/ou reuso das

mesmas, etc. Ressalta-se que esses resultados não significam que uma linguagem seja melhor que outra, mas sim que possuem objetivos distintos, que inclusive se complementam.

Após o design das interfaces, o proponente deste trabalho avaliou as interfaces dos cinco grupos, considerando o método de inspeção de usabilidade baseado em padrões, que permite observar se o que está escrito nos padrões foi aplicado nas interfaces (SCHMETTOW *et al.*, 2007). O resultado da inspeção, em que foram considerados os padrões de coautoria, está apresentado na **Tabela 4.23**. Nessa tabela, padrão violado significa padrão que não foi considerado.

Tabela 4.23. Resultado da inspeção baseada em padrões

	Padrões de coautoria violados	Há todas as soluções descritas em cada padrão?
Grupo 1 PCRC Cartas sobre Cartas	Nenhum	Não. Faltou a possibilidade de inserir todas as informações, como descrito no padrão “Informações”. Explicar melhor o objetivo do jogo, padrão “Objetivo”.
Grupo 2 PCRM Quis	Nenhum	Não. Ser mais detalhado na explicação do jogo, padrão “Objetivo”.
Grupo 3 PM Memória	Quase todos, menos “Informação” e “Usuário”.	Não. Faltou a possibilidade de inserir todas as informações, como descrito no padrão, “Informações”. Houve o cadastro do usuário, mas faltou a possibilidade de permitir a qualquer usuário cadastrar ou utilizar uma atividade, como descrito no padrão “Usuário”.
Grupo 4 PMR Jogo das Compras	Quase todos, menos “Informação” e “Usuário”.	Não. Houve o cadastro do usuário, mas faltou a possibilidade de permitir a qualquer usuário cadastrar ou utilizar uma atividade, como descrito no padrão “Usuário”.
Grupo 5 PMRM Dominó	Quase todos, menos “Síntese” e “Usuário”	Não. O grupo não considerou a possibilidade do aluno e professor poderem tanto criar quanto utilizar um jogo, como descrito no padrão “Usuário”.

Os resultados obtidos com a inspeção de usabilidade baseada em padrões de coautoria, **Tabela 4.23**, mostraram que a maioria dos padrões de coautoria foi aplicada de forma satisfatória. Faltou apenas ao Grupo 1 permitir ao coautor inserir uma informação, pois o grupo considerou que, em uma atividade, o coautor poderia inserir uma pergunta e uma alternativa como resposta correta e, as outras alternativas seriam criadas automaticamente; entretanto, o padrão “Informações” relata a necessidade de permitir ao coautor inserir todas as informações.

Nesse caso, o coautor teria a possibilidade de inserir outras alternativas que considerasse interessante de acordo com o seu objetivo pedagógico e características dos

usuários finais, por exemplo, se o coautor percebesse durante uma aula que os usuários têm dificuldade em diferenciar duas informações, o mesmo poderia inserir essas informações como alternativas para reforçar qual é a diferença entre elas ou avaliar se a diferença foi aprendida.

Outros indícios foram que as soluções apresentadas nos padrões de coautoria não são naturalmente aplicadas no design, pois apesar dos protótipos dos grupos que utilizaram os padrões de Montero apresentarem algumas poucas soluções que parecem refletir os padrões de coautoria, elas não as representam de fato. Por exemplo, o Grupo 4 pensou no cadastro do usuário, mas estabeleceu que o professor seria o coautor e aluno seria o usuário final e, ao definir esses papéis não aplicou a solução do padrão “Usuário”, em que qualquer usuário tem a possibilidade de criar ou utilizar atividades nos sistemas educacionais. Ressalta-se que o Grupo 5 não permitiu a possibilidade de coautoria em seu protótipo, nele foram definidas atividades que poderiam ser utilizadas e, posteriormente o professor teria acesso aos resultados.

4.8.2. Design do segundo protótipo

Cada grupo pôde alterar os protótipos considerando outros padrões entregues nesse momento, pois os dois grupos que acessaram os padrões de coautoria acessaram, nesse passo, os padrões de Montero e, os três grupos que acessaram os padrões de Montero acessam os Padrões de Coautoria. Todos os padrões estavam conectados pelas relações de Minsky.

É válido mencionar que os grupos não receberam nenhum resultado obtido nos passos anteriores para evitar quaisquer influências na tomada de decisões, bem como, os grupos não foram obrigados a alterar o protótipo, eles leram os padrões e decidiram sobre a necessidade de alterar algo ou não. No questionário pós-sessão, eles foram incentivados a reportar se houve alguma mudança.

4.8.2.1. Pergunta aberta sobre o Grafo – Questionário Durante-sessão 1

A mesma metodologia e questionários, aplicados na etapa anterior, foram considerados nessa etapa. Inicialmente, cada participante teve acesso ao primeiro questionário com a seguinte frase “Explique o que você compreende ao ver o desenho com os padrões.” para relatar sobre sua compreensão.

Logo abaixo da frase havia um campo de texto em que o participante poderia descrever suas explicações. A **Tabela 4.24** apresenta os termos que mais foram escritos nas respostas dos participantes. Nessa tabela foram citados os nomes dos grupos, a

linguagem que eles acessaram nessa quarta etapa e, a linguagem que acessaram na terceira etapa em itálico com a palavra *Anterior*.

Tabela 4.24. Quantidade de participantes que descrevam sobre os termos em suas explicações ao visualizar o segundo conjunto de padrões

	Sentido das setas	Nome dos padrões	Relação entre os padrões	Categorias de Montero
Grupo 1 PMRM <i>Anterior</i> PCRC	3	2	4	0
Grupo 2 PMRM <i>Anterior</i> PCRM	4	3	5	0
Grupo 3 PCRM <i>Anterior</i> PM	4	2	3	Não tem
Grupo 4 PCRM <i>Anterior</i> PMRC	3	2	4	Não tem
Grupo 5 PCRM <i>Anterior</i> PMRM	4	3	5	Não tem

As respostas dos participantes apresentadas na **Tabela 4.24** mostram que nomes dos padrões e setas continuaram a ser considerados para compreender o “desenho” dos padrões, pois nomes dos padrões foram citados por 52% dos participantes e as setas por 68%, incluindo o sentido das setas. Considerando os 25 participantes, 76% mencionaram sobre a relação entre os padrões.

Dentre as explicações, todos os participantes citaram pelo menos um dos quatro termos. A explicação menos explícita foi sobre os nomes das relações de um participante que acessou o PMRM, que tinha acessado o PCRC, “*Pelo o que eu compreendi, estes padrões estão interligados por funções que influencia no próximo.*” Nesse caso, considerou a palavra funções como nomes das relações, uma vez que os padrões estão interligados por essas “funções” para ilustrar a influencia entre eles.

Nenhum dos participantes explicitou a não compreensão do grafo com os padrões, a maioria descreveu sobre o que estava vendo “*São vários padrões que se relacionam entre eles, porém de maneiras diferentes, considerando que cada cor*

diferente representadas nas flechas significa um tipo de relação existente entre os padrões.” – de um participante do PMRM que tinha acessado o PCRC ou *“Cada retângulo, possui um relacionamento distinto com algum outro retângulo. Esse relacionamento pode ser de propriedade, parte de, é um, feito de, usado para, localização de, efeito de.”* – de um participante do PMRM que tinha acessado o PCRM.

Os participantes que tiveram acesso as relações de Minsky pela segunda vez, descreveram respostas mais detalhadas que os outros, como a frase citada anteriormente do participante do PMRM, bem como de outro participante do PCRM, que tinha acessado o PMRM anteriormente, *“Esta linguagem fornece os elementos básicos de um software educacional, o qual deve ter um objetivo, além de fornecer ao usuário os passos que ele deve seguir, por exemplo.”* Esses resultados mostraram que a experiência em utilizar as relações de Minsky podem permitir uma interpretação mais elaborada dos padrões, pois três participantes tiveram respostas mais elaboradas como essa citada acima, ou seja, não foi apenas mencionar as relações.

É válido mencionar que houve o aumento na quantidade de repetições do termo Relação, mas isso não significa necessariamente que houve a compreensão das relações por todos os participantes, apenas que eles perceberam mais as relações, talvez pela influência dos questionários que eles responderam anteriormente. Nesse contexto, também houve o questionário para observar se as relações seriam interpretadas considerando seus significados e intenções de uso, como discutido na próxima seção.

4.8.2.2. Perguntas fechadas e abertas sobre Interpreção, Sequencia de Uso e Obrigatoriedade sobre o Grafo – Questionário Durante-sessão 2

A **Figura 4.30** ilustra a quantidade de participantes de cada grupo que respondeu como esperado as questões descritas na **Tabela 4.16**, categorizadas por Interpretação, Sequência de Uso e Obrigatoriedade.

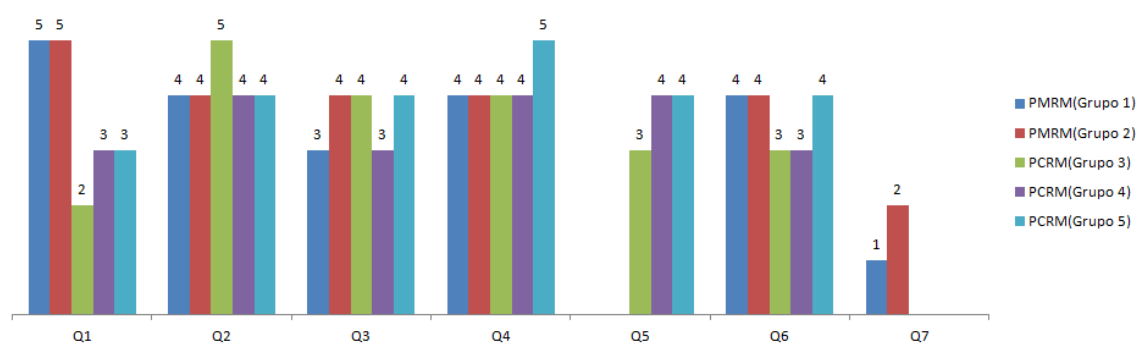


Figura 4.30. Quantidade de participantes que respondeu como esperado as questões

Considerando a **Figura 4.30**, os resultados ilustram que no geral houve um aumento de respostas esperadas com a leitura dos padrões conectados pelas relações de Minsky. Nas questões Q1, Q2 e Q3 a maioria dos participantes, possivelmente, perceberam o significado e intenção de uso das relações *Localização de*, *Usado para* e *Feito de*, pois responderam de acordo com as respostas esperadas.

O grupo que teve menos respostas esperadas na Q1 foi o grupo do PCRm, que tinha acessado o PM; contudo, foi o grupo que mais acertou na Q2. De todos os grupos, apenas um mesmo participante desse grupo leu o conteúdo dos padrões para responder as perguntas Q2 e Q3, respondendo a Q2 como esperado, mas na Q3 respondeu “Usuário” ao invés de “Objetivo”.

Um participante do PMRM apesar de ter respondido como esperado na Q2 escreveu no campo Observação “*O excesso de setas torna um pouco confuso*”. Possivelmente devido a maior quantidade de relações e padrões na linguagem de Montero se comparado aos padrões de Coautoria com as relações de Minsky, que ele tinha acessado.

Respostas para Q4 mostraram que os participantes que acessaram os padrões de Montero escreveram o que eles estavam vendo, por exemplo, “*Homepage é um Welcome*”, “*a Homepage está inserido no Welcome*”, mas como não relataram suas observações não é possível confirmar se a frase “*está inserido*” significa alguma compreensão de especialização ou generalização.

Três participantes do PCRm, que tinham acessado PMRM, descreveram suas compreensões, mas não usaram apenas o nome da relação *É um*, por exemplo, “*Usuário é um tipo de informação*”, “*O usuário é feito de informações*”, “*O padrão informação compõe o padrão usuário*”. Outro participante desse grupo escreveu “*O Usuário é uma informação. Logo, o padrão Informação deve ser considerado ao usar-se o padrão usuário*”. Essas observações podem significar uma compreensão melhor das relações ao serem utilizadas pela segunda vez, pois os participantes não escreveram apenas o nome da relação para explicar a conexão entre os padrões, mas sim explicitaram o significado da relação. Nesses casos, tais respostas foram consideradas como esperadas. Apenas um participante desse grupo escreveu apenas o nome dos padrões com o nome da relação como resposta.

Três participantes do PCRm, Grupo 3, que não conheciam relações, leram o conteúdo dos padrões para responder a Q4 e, se inspiraram nesses conteúdos para

escreverem suas explicações, como “*No caso de coautoria o usuário é capaz de inserir informações para definir novas instâncias. No caso de usuário não coautor, as informações da instância são apenas exibidas*”, “*A relação é que deve-se conhecer qual o usuário que inseriu determinada informação*”, “*O cadastro do Usuário conta como algumas das informações*”. Essas respostas também foram consideradas como esperadas, pois apresentam a compreensão dos padrões, seus relacionamentos e em uma das respostas não apenas a compreensão entre o padrões “Usuário” e “Informações”, mas também com o padrão “Instância”.

A maioria dos participantes respondeu como o esperado em Q5 e Q6. Dois participantes do Grupo 3 e um participante do Grupo 1 leram os padrões antes de responder a Q5. Ninguém escreveu no campo Observações. Dentre os participantes que acessaram os padrões de Montero, dois leram os padrões antes de responder a Q6 e um deles, do Grupo 2 não respondeu como esperado.

Considerando os padrões de Coautoria, dois do Grupo 2 e dois do Grupo 3 leram os padrões antes de responder e, todos responderam como esperado. Ninguém escreveu no campo Observações.

Respostas para Q7 mostraram que a relação *Parte de* não representa quando um padrão pode ou deve ser utilizado, pois a maioria dos participantes entendeu que os padrões deveriam ser utilizados juntos.

No geral, os resultados mostram que as relações de Minsky expressam seus significados e intenções de uso, pois a maioria dos participantes identificou qual a relação esperada para responder as questões. Os participantes que tiveram acesso as relações de Minsky pela segunda vez aparentaram melhor compreensão em suas repostas, pois havia explicações além de apenas citar o nome das relações.

No questionário houve uma pergunta aberta para cada participante relatar dois pares de padrões que deveriam ser utilizados juntos. A **Tabela 4.25** à **Tabela 4.29** ilustram os pares de padrões escolhidos por cada grupo. As relações que estão entre os padrões também são mencionadas nas tabelas para identificar quais foram as relações consideradas.

Tabela 4.25. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 1

Grupo 1: PMRM (Tinha acessado PCRC)		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Propriedade de	4	2 Indication e Welcome 1 Indication e Similarity

		1 Polite e Polyglot
Parte de	3	1 Search e Homepage 1 Novelty e Homepage 1 Form e Contact Us
Feito de	1	1 About this e Tagline
Localização de	1	1 Contact Us e Homepage
É um	1	1 Homepage e Welcome

Tabela 4.26. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 2

Grupo 2: PMRM (Tinha acessado PCRM)		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Propriedade de	4	2 Indication e Welcome 2 Indication e Similarity
Feito de	3	3 Tagline e About This
É um	2	2 Welcome e Homepage
Parte de	1	1 Novelty e Homepage

Tabela 4.27. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 3

Grupo 3: PCRM (Tinha acessado PM)		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Feito de	5	3 Objetivo e Informações 2 Objetivo e Síntese
Propriedade de	2	2 Características dos Passos e Passos
Usado para	2	2 Passos e O que precisa ser feito
Capaz de	1	1 Usuário e Instância

Tabela 4.28. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 4

Grupo 4: PCRM (Tinha acessado PMRC)		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Feito de	5	3 Objetivo e Informações 2 Objetivo e Síntese
Propriedade de	2	2 Características dos Passos e Passos
Usado para	2	2 Passos e O que precisa ser feito
Capaz de	1	1 Usuário e Instância

Tabela 4.29. Padrões que devem ser utilizados juntos para o Grupo 5

Grupo 5: PCRM (Tinha acessado PMRM)		
Relação	Quantidade total de vezes citada	Quantidade de vezes de cada par de conceitos conectados
Feito de	3	2 Objetivo e Síntese 1 Objetivo e Informações
Propriedade de	3	3 Características dos Passos e Passos
Usado para	2	2 Passos e O que precisa ser feito

Efeito de	1	1 Reuso da Instância e Instância
É um	1	1 Usuário e Informações

Ao analisar os pares que deveriam ser utilizados juntos, **Tabela 4.25** à **Tabela 4.29**, foi possível observar que os padrões conectados pelas relações *Feito de* e *Propriedade de* foram os mais citados, tanto por aqueles que estavam tendo acesso as relações de Minsky pela segunda vez quanto pela primeira vez.

Houve várias justificativas para a escolha dos pares, por exemplo, um participante do Grupo 1 relatou que escolheu “*Tagline e About this - Novelty e Homepage porque já foram discutidos nas perguntas anteriores*”. Possivelmente o acesso aos padrões e as outras perguntas do questionário influenciaram mais do que as relações de Minsky para esse participante.

Outro participante desse grupo relatou que escolheu “*Welcome e Homepage – Tagline e About this, pois eram os mais claros de se relacionar no diagrama*”, nesse caso não mencionou sobre as relações. Os outros participantes mencionaram os padrões justificando a dependência entre eles, por exemplo, “*Parecem possuir uma relação maior de dependência*”.

Participantes do Grupo 1 também relataram sobre a dependência entre os padrões, por exemplo, um participante escolheu “*Indication e Welcome - About this e Tagline, um padrão precisa do outro*”. Outro participante definiu que quando um padrão define a localização do outro, então ambos podem ser utilizados juntos “*Pois, pelo diagrama, ambos devem estar na Homepage sendo utilizado aos pares com ela.*”.

A maioria dos participantes do Grupo 2, que já tinha acessado as relações de Minsky, justificaram suas respostas considerando as relações. Apenas um participante escreveu que a escolha foi “*Aleatoriamente*”. Os outros relataram que “*precisa definir o objetivo para fazer a síntese*” e “*pois existe uma relação de propriedade entre eles*”, o que mostra uma percepção dos significados e intenções de uso das relações de Minsky.

Os pares definidos pelos participantes do Grupo 3, que não tiveram acesso às relações para fazerem o protótipo anterior, também estavam de acordo com o esperado e, justificaram que “*O padrão 'Síntese' se refere a fornecer ao usuário um resumo do 'Objetivo' do sistema.*”, “*O padrão 'Características dos passos' ajuda o usuário a entender o que deve ser realizado nos 'Passos'.*”, “*Para o primeiro par O coautor precisa perceber que há a possibilidade de criar instância no sistema de coautoria.*”

Para o segundo par o coautor necessita de informações do usuário para se adequar". Nesses casos, os participantes acessaram o conteúdo de alguns dos padrões.

Os participantes do Grupo 5, que também tiveram acesso às relações de Minsky anteriormente, justificaram suas escolhas escrevendo que *“Pois a síntese é o resumo do objetivo. E para definir um usuário é necessário colocar informações.”*, bem como, relatando apenas a necessidade de utilizar os padrões juntos, como um participante que escolheu *“Características dos Passos e Passos - Objetivo e Síntese, São os pares que devem ser sempre utilizados juntos”*. Apenas o primeiro participante citado nesse parágrafo leu o conteúdo dos padrões.

Por meio das escolhas, houve um indício da percepção da obrigatoriedade entre os padrões, que pode ter sido ou não influenciado pelas relações, pois alguns participantes explicitaram as relações para justificarem suas escolhas e outros não.

A última questão é a sentença *“Foi fácil responder as questões”* em que o participante deveria escolher uma alternativa que representasse o tanto que o mesmo concordava com a frase. A **Figura 4.31** ilustra as respostas dos participantes. Os resultados são ilustrados por pontuações que vão de 1 (um) a 5 (cinco). Um representa a resposta menos positiva *“Discordo Fortemente”* e, cinco a mais positiva *“Concordo Fortemente”*. P1 a P4 representam as respostas dos participantes de engenharia elétrica e P5 respostas dos participantes de pedagogia ou matemática.

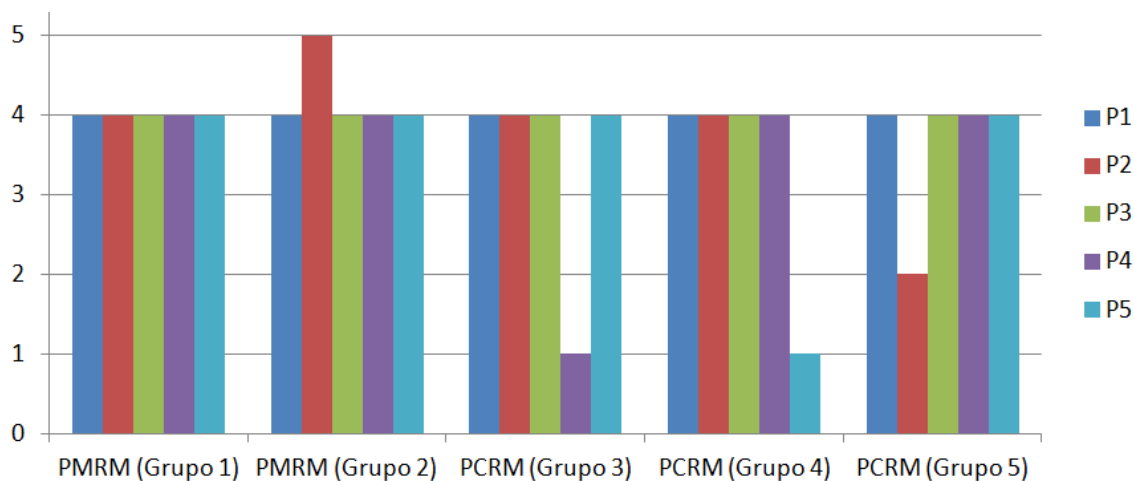


Figura 4.31. Respostas de cada participante sobre a facilidade em responder as questões

Com relação a pergunta sobre a facilidade de responder as questões, **Figura 4.31**. A maioria dos participantes que estava tendo o segundo contato com as relações de Minsky respondeu que concordava com a facilidade em responder as questões. Os participantes que tinham acessado os padrões de Montero antes dos padrões de Coautoria relataram *“Esse padrão é mais simples que o padrão PMRM, são mais*

intuitivos”; *“Os padrões estão organizados de forma coerente quanto à sua utilização em aplicações, por esse motivo, ele auxilia na criação de atividades que utilizem esses padrões”*; *“Foi relativamente fácil responder as perguntas, uma vez que não são muitos padrões e eles estão bem organizados”*.

Um participante discordou da facilidade em responder as perguntas relatando que *“perguntas não intuitivas”*. Foi feita uma análise nas respostas desse participante e ele *“errou”* duas das questões. Os participantes que acessaram os padrões de Montero depois dos padrões de Coautoria concordaram com a frase relatando que *“o diagrama apresentado no começo dos slides estabelece com clareza o relacionamento entre os padrões”*; *“creio que no início foi um pouco confuso pelas relações entre os padrões, muitas flechas apontando em várias direções”*.

A maioria dos participantes que teve acesso às relações de Conte antes das relações de Minsky também concordaram com a facilidade em respostas as perguntas, alguns relataram que *“Foi relativamente fácil responder as perguntas, uma vez que não são muitos padrões e eles estão bem organizados”*, *“Eu creio que os padrões em comparação aos outros esta bem mais claro, mais fácil de compreender e não se perder no raciocínio”*. Esses comentários foram de participantes que acessaram os padrões de Coautoria depois de Montero, ou seja, a quantidade também pode ter influenciado em suas respostas.

Os participantes que acessaram os padrões de Montero depois de Coautoria relataram que *“A quantidade de setas cruzando entre si confundem um pouco numa primeira olhada. Porém, observando bem, estão bem organizados e com uma boa olhada ajudam a quem recorre a estes padrões.”*; *“Se o entendimento através do diagrama de blocos foi correto, não houve grandes dificuldades de resposta, por ter explicações de relacionamento entre um bloco e outro”*, *“Vendo por um todo, os padrões estão organizados de forma complicada e confusa, porém, em partes é compreensivo, sendo a legenda essencial para tal compreensão.”*, *“foi fácil”*, etc. O participante que discordou da facilidade em responder as perguntas relatou que *“Falta clareza nas perguntas”*. Esse participante não respondeu como esperado três vezes.

O Grupo 3, que não teve acesso a nenhuma das relações nas etapas anteriores, concordou com a facilidade de responder as perguntas relatando que *“É uma forma muito interessante, pois permite o auto-entendimento por parte do usuário, já que apresenta as explicações de relacionamento no próprio diagrama”*, *“Os padrões foram organizados de forma intuitiva”*.

Um participante desse grupo escolheu a opção “Indiferente” para a facilidade, explicando que *“Algumas perguntas de início pareciam simples demais, o que confunde. Qual padrão mostra a utilidade do padrão 'Passos' ? Primeiramente pensa-se que o próprio 'Passos' é a resposta, mas pela seta depois vê-se que a resposta é 'O que precisa ser feito'.”*

As respostas mostram que mesmo os participantes que discordaram tiveram no máximo 3 erros, o que pode significar que houve compreensão, mesmo que não clara a esses participantes, sobre qual relação de Minsky deveria ser escolhida para responder. Os outros participantes também não tiveram muitas respostas não esperadas, por exemplo, o participante do PMRM que tinha acessado o PCRC foi o que mais “errou”, pois não respondeu de acordo com o esperado 4 vezes. Talvez essas respostas podem ter sido influenciadas pela não compreensão das relações e/ou pela quantidade de padrões de Montero em comparação aos padrões de Coautoria, como o mesmo mencionou em sua resposta sobre a facilidade em responder as perguntas.

Dois participantes foram os que “acertaram” mais, pois responderam apenas uma questão de forma não esperada. Um participante é do grupo PMRM que tinha acessado o PCRC e, o outro do grupo PCRM que tinha acessado o PMRM. Os outros participantes tiveram entre dois e três “erros”.

4.8.2.3. Uso dos padrões – Questionário pós-sessão

Após responderem o questionário anterior, os grupos fizeram o design dos protótipos e, em seguida, cada participante preencheu um questionário para relatar sobre dificuldades e facilidades em fazer o design de interfaces utilizando os padrões. A **Figura 4.32** contém as respostas de cada participante dos grupos sobre a afirmação “Foi fácil entender os padrões.”.

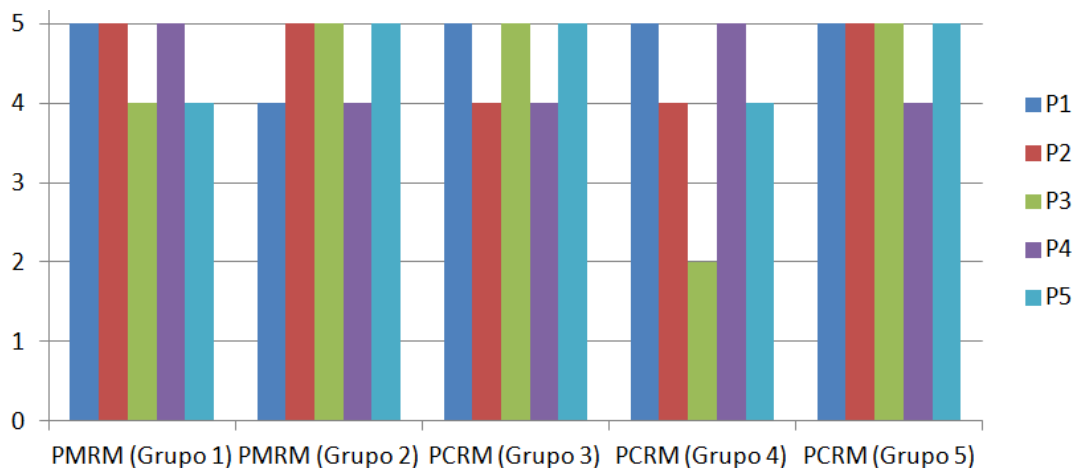


Figura 4.32. Respostas de cada participante sobre a facilidade em compreender os padrões

Figura 4.32 ilustra que a maioria dos participantes concordou fortemente com a sentença “Foi fácil entender os padrões”. Em contraste, 4 dos 10 participantes que acessaram os padrões de Montero, escolheram a pontuação 4 ou “concordo” e relataram que há muitos padrões, o que dificulta a compreensão no início. Um participante que escolheu a pontuação 2 ou “discordo” relatou que não foi fácil aplicar todos os padrões porque há muitos padrões e a conexão entre eles não está clara.

Esses participantes que acessaram os padrões de Montero, que são 23 padrões, tinham acessado os padrões de Coautoria anteriormente, que são 10 padrões. Possivelmente, esse aumento na quantidade pode ter influenciado para essa resposta negativa.

9 dos 15 participantes que acessaram os padrões de coautoria concordaram fortemente com a facilidade de entender os padrões e, 5 concordaram com a frase, mas um deles escreveu que no início não foi fácil compreender o padrão “Instância”, ele escreveu que esse padrão é um pouco abstrato.

O Grupo 5 após ler os padrões de coautoria relatou ao pesquisador, proponente deste trabalho, que não alteraria o protótipo de acordo com os padrões, porque o conteúdo do sistema já estava adequado à necessidade do participante de matemática que fazia parte do grupo. Inclusive, o participante de matemática concordou sobre a adequação do conteúdo de acordo com o que esperava.

O pesquisador explicou que o conteúdo poderia estar adequado ao participante naquele momento, mas o grupo teria que pensar sobre a possibilidade de mudança no futuro, bem como, se esse conteúdo estaria adequado aos outros participantes, educadores, etc. O pesquisador disse que eles poderiam pensar sobre e decidir se gostariam ou não de alterar. Nesse contexto, foi interessante observar que os padrões foram compreendidos, pois o grupo estava discutindo sobre a possibilidade de coautoria que é de criar/alterar o conteúdo. O grupo discutiu e decidiu aplicar os padrões de coautoria.

Considerando duas perguntas abertas sobre “Quais foram as facilidades de utilizar os padrões?” e “Quais foram as desvantagens de utilizar os padrões?” foi feita a análise de conteúdo (MORAES, 1999). A **Tabela 4.30** apresenta os termos que mais foram escritos explicitamente nas respostas dos participantes.

Tabela 4.30. Termos e a frequência em que apareceram no questionário pós-sessão

	Criatividade/ inspiração	Funcionalidades	Tempo	Identificar/Resolver Problemas	Facilidade Compreensão	Dificuldade Compreensão
Grupo 1 PMRM	1	1		1	2	2
Grupo 2 PMRM	1		1	1	3	1
Grupo 3 PCRM	2	2	1	2	3	
Grupo 4 PCRM	1		1		3	1
Grupo 5 PCRM	2	2	2	1	2	1

Cada grupo inspecionou o protótipo de outro grupo considerando a metodologia de inspeção de usabilidade baseada em padrões. A **Tabela 4.31** ilustra a inspeção de cada grupo, considerando os padrões de coautoria. Nessa tabela, padrão violado significa padrão que não foi considerado.

Tabela 4.31. Inspeção baseada em Padrões feita pelos grupos

Grupo Avaliado/ Grupo avaliador	Padrões de coautoria violados	Há todas as soluções descritas em cada padrão?
Avaliado: Grupo 1 Cartas sobre cartas Avaliador: Grupo 3	Nenhum	Não. Não há explicação detalhada sobre o jogo, padrão “Objetivo”. – ser mais específico no padrão o que é o jogo e como joga. A explicação dos modos não é clara. Informar possibilidades de cada modo, padrão “O que precisa ser feito”.
Avaliado: Grupo 2 Quiz Avaliador: Grupo 4	Nenhum	Não. Não está muito visível o local em que o usuário está e nem em que lugar deve clicar. Destacar mais essas informações, padrão “Características dos Passos”.
Avaliado: Grupo 3 Jogo da memória Avaliador: Grupo 2	Nenhum	Não. Mesmo com o problema de integridade do banco deixar a matéria livre para o usuário escolher, padrão “Informação”. Não há explicação sobre o que deve ser digitado em Nome do Jogo, padrão “O que precisa ser feito”.
Avaliado: Grupo 4 Jogo das compras Avaliador: Grupo 5	Nenhum	Não. Faltou Explicar melhor o jogo, padrão “Objetivo”.
Avaliado: Grupo 5 Dominó	“Usuário”	Dividir em mais passos “Passos”, muita informação na tela inicial. Não há cadastro de usuários, padrão “Usuário”.

Avaliador: Grupo 1	Falta a opção voltar e cancelar nos últimos passos, padrão “Características dos passos”.
-----------------------	--

Os protótipos também foram inspecionados pelo proponente deste trabalho para identificar quais padrões de coautoria foram considerados, como apresentado na **Tabela 4.32**. Essa inspeção foi feita após a inspeção dos grupos, por isso, os problemas que foram identificados pelos grupos e pelo proponente não foram citados nessa tabela para evitar repetições. Esses problemas “repetidos” estão descritos apenas na **Tabela 4.31**, que contém a inspeção dos grupos. Após essa inspeção, os grupos receberam todos os resultados e puderam escolher se gostariam ou não de alterar os protótipos.

Tabela 4.32. Inspeção baseada em Padrões feita pelo proponente deste trabalho

	Padrões de coautoria violados	Há todas as soluções descritas em cada padrão?
Grupo 1 Cartas sobre cartas	Nenhum	<p>Na tela de cadastro está “Login desejado” – mas na hora de acessar está “Digite Usuário” – escolha um, Sugestão “Usuário”.</p> <p>Mantenha o padrão de perguntas e um botão com a resposta. Apenas nesse caso, tem o link “Esqueceu a senha?” – coloque um botão “Lembrar Senha”. Veja na tela que há “não tem cadastro?” e o botão cadastrar. Verifique o que está escrito nos botões. “Carregar jogo” na mesma tela que “Novo Jogo” pode expressar a ideia de utilizar um jogo já criado para editar e/ou criar um jogo. Não passa a ideia de visualizar os jogos existentes e disponibilizar aos alunos.</p> <p>O nome do botão seria “Enviar” mesmo? Enviar para que lugar? Poderia ser “Editar”?</p> <p>Tem o * mas não informa o significado. Inserir “* Campos obrigatórios” ou “Campos que devem ser preenchidos”.</p>
Grupo 2 Quiz	Nenhum	<p>Logotipo não expressa o objetivo do jogo.</p> <p>Faltou inserir a regra do jogo – “jogar atividades de auxílio educacional” é muito genérico, padrão “Objetivo”.</p> <p>Não precisa de 2 “fale conosco” na mesma tela - duplicou informação.</p> <p>Quando houver o mesmo link em vários lugares, mantenha o mesmo formato e o que estiver escrito, inclusive a formatação de maiúsculo e minúsculo, como Elaborar Atividade e elaborar atividade.</p> <p>Manual. Professor libera e vê quem já respondeu. Pergunta. O professor consegue ver quem respondeu ou não? As cores têm significado? Se passar o mouse sobre o item aparece uma dica em Ajuda? Uma cor representa o que o usuário final acessou e a outra cor o que ele não acessou no sistema, mas como permitir aos coautores saberem dessa diferença entre as cores? Uma dica é utilizar a palavra “respondeu” ao invés de utilizar cores, padrão “O que precisa ser feito”.</p>

		<p>Interessante colocar exemplos. Máscara na data para saber se tem que colocar / ou não o ano com dois ou quatro dígitos, etc. – definir máscaras de entrada.</p> <p>O ultimo botão não é “Próximo”, pois não há mais passos. Pode ser “Armazenar Quiz” ou “Cadastrar Quiz”.</p> <p>Manter as mesmas aparências dos botões, cada botão está com um formato diferente, padrão “Características dos passos”.</p>
Grupo 3 Memória	Nenhum	<p>Falta mais detalhes para explicar como é o jogo. “Na escola, antes de ensinar a matéria, o professor distribui os jogos em duplas”. Como é aplicado o jogo?.</p> <p>“Sou novo aqui!” – Não está no formato de link. Essa frase poderia expressar o que vai acontecer ao clicar no link, por exemplo, “Cadastrar Login”.</p> <p>Quando algo tiver vários passos - Ao invés de “OK” – colocar avançar ou outra palavra que dê a ideia de continuidade.</p> <p>As vezes Ok está em um círculo azul e hora com retângulo laranja. Mantenha o mesmo formato e escrita no botão que tiver a mesma funcionalidade, padrão “Características do Passos”.</p> <p>“Para a opção que escolher, clique em uma das janelas ao lado.” – sugestão para mudar a frase “Escolha a sua opção com um clique em um dos quadrados ao lado.”</p> <p>Sempre explique algo utilizando o que o usuário vê na tela.</p>
Grupo 4 Compras	Nenhum	<p>Exiba “Nome do produto” ao invés de apenas produto, igual ao exibido na tela anterior “Nome da atividade..”.</p> <p>A partir da “Lista de Partidas” – o botão de “Voltar” lado esquerdo inferior se transforma em sair e na tela de compras em diante não tem mais a possibilidade de voltar, apenas sair do jogo. Talvez o jogador ao “Visualizar o carrinho” pode querer voltar, mas não terá essa possibilidade. No “Pagamento” o botão fica como “voltar”. Pode manter o sair do lado superior direito, e cancelar deixa no lugar que está, padrão “Características dos passos”</p> <p>Pode inserir o R\$ para evitar que a pessoal digite isso no campo e atrapalhe no momento de fazer o cálculo automático.</p>
Grupo 5 Dominó	“Usuário”	<p>Faltou login para saber quem criou o jogo e quem acessou o jogo, padrão “Usuário”.</p> <p>Falta uma opção de cancelar o jogo, padrão “Características dos passos”.</p> <p>A peça que aparece sozinha na tela vai ser definida aleatoriamente ou ela está lá como um exemplo de que o aluno a selecionou primeiro?</p> <p>Os botões com as mesmas funcionalidades estão em posição diferente nas telas dos passos, padrão “Características dos passos”.</p>

Todos os grupos souberam utilizar os padrões de coautoria para inspecionar o protótipo de outros grupos. Resultados da inspeção, ilustrados na **Tabela 4.31**, mostram que os grupos escolheram os padrões corretos para descrever um problema, o que foi considerado um indício de que a ideia de cada padrão foi compreendida. Todos os grupos, mesmos aqueles que acessaram os padrões de coautoria antes ou depois dos padrões de Montero no design de seus protótipos, identificaram números similares de problemas.

A inspeção feita pelo pesquisador, **Tabela 4.32**, apresentou problemas relacionados aos padrões de coautoria, mas a maioria dos problemas estava relacionada com conceitos mais gerais para o design de qualquer sistema, não apenas para os sistemas de coautoria. Por exemplo, o logotipo não está claro; não é necessário escrever a mesma instrução duas vezes, como Contate-nos; uma cor representa o que o usuário final acessou e a outra cor o que ele não acessou no sistema, mas como permitir aos coautores saberem dessa diferença entre as cores; há o campo Login no cadastro do usuário, mas para acessar o sistema há o campo Usuário. É necessário manter a mesma palavra para facilitar a compreensão de que ambos os campos Login e Usuário representam a mesma informação; insiram máscara de entrada para apoiar os coautores na identificação de como inserir as informações, como data, etc.

Esses resultados mostram que as soluções expressas nos padrões de coautoria são consideradas, mas que outras estratégias precisam ser consideradas para aprimorar o design das interfaces, principalmente para designers não experientes como os participantes desse estudo.

Os resultados também ilustram alguns outros problemas que permitem melhorar a escrita dos padrões de coautoria. Por exemplo, manter um mesmo *link* em interfaces diferentes no mesmo lugar, conteúdo e cor para facilitar a identificação; use uma palavra para representar a continuidade/sequencia como Próximo, Avançar ao invés de Ok para representar que há outros passos em seguida; o botão do último passo não deve conter a palavra “Próximo” porque não há mais passos, então o conteúdo do botão deve representar o final da tarefa como “Salvar”, “Feito”, etc.

Padrão “Características dos passos” foi alterado, pois antes estava escrito “mantenha as interfaces similares em todos os passos”, agora há mais detalhes sobre essa informação para esclarecer que o mesmo elemento, função, etc., deve ser apresentado com as mesmas características em todo o sistema; bem como, durante os

passos, o coautor deve visualizar uma opção que represente que há mais passos e, no último passo uma opção que represente que o processo de coautoria será concluído.

“O que precisa ser feito” foi alterado para inserir que as instruções devem considerar o que o coautor visualiza na interface, pois um dos grupos definiu a instrução “Clique em uma das janelas a direita para escolher uma opção”, quando não havia desenhos de janelas, mas retângulos.

4.8.2.4. Teste com usuários

Nessa etapa os protótipos dos sistemas que permitem coautoria foram utilizados por participantes. Primeiro, por participantes de matemática ou pedagogia que apoiaram no design dos protótipos e, segundo por educadores que ministram aulas de matemática em uma escola pública.

4.8.2.4.1 Primeiro Uso

Durante dois meses, todos os grupos sem os participantes de pedagogia ou matemática tiveram aulas sobre HTML, CSS e PHP para fazerem protótipos de alta fidelidade, em que usuários poderiam clicar por meio de clique, etc., pois antes os protótipos foram feitos em papel (baixa fidelidade) e, em seguida no © Microsoft Power Point (Média fidelidade). Participantes de pedagogia e matemática não frequentaram essas aulas devido a não disponibilidade dos mesmos; entretanto, após os dois meses, esses participantes frequentaram mais uma aula para avaliar os protótipos feitos.

O protótipo de cada grupo foi avaliado por dois participantes, primeiro por um participante que não auxiliou no design do protótipo e, segundo por um participante que tinha auxiliado durante o design das interfaces. Ressalta-se que o primeiro participante a utilizar o protótipo foi escolhido por sorteio.

Os participantes foram instruídos sobre a tarefa que deveriam realizar no protótipo e durante a interação com o mesmo responderam o questionário SAM e foram filmados. Após a interação responderam um questionário pós-sessão, baseado na escala de Likert, que coleta a opinião sobre o processo de coautoria.

A **Figura 4.33** ilustra a pontuação do SAM para cada protótipo. Cada círculo representa um protótipo de um sistema de coautoria e, cada parte desse círculo representa um passo para inserir as informações no sistema, pois o objetivo foi avaliar a interface de cada passo. Em cada parte do círculo há 6 pontuações, as três primeiras representam as pontuações atribuídas pelo primeiro participante ao utilizar o protótipo e as últimas três pontuações do segundo participante. Linha roxa representa Satisfação,

linha verde Motivação e linha laranja Senso de Controle. As pontuações são de 1 a 9, 1 representa a pior nota e 9 a melhor, no questionário SAM.

Um exemplo, o primeiro ciclo representa o protótipo do Grupo 1 com 8 passos para inserir as informações no sistema. O primeiro participante atribuiu para o segundo passo a pontuação 8 para Satisfação, 9 para Motivação e 8 para Senso de Controle; o segundo atribuiu 9 para Satisfação, Motivação e Senso de Controle.

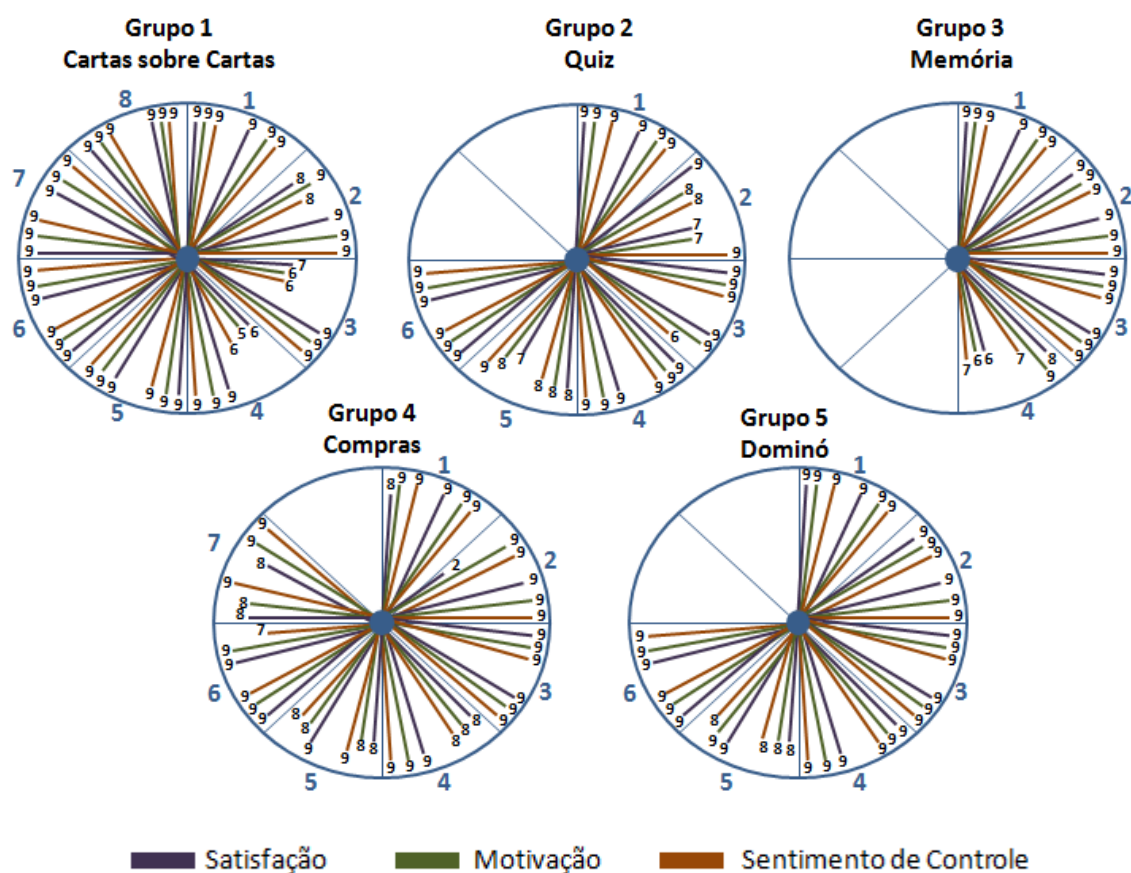


Figura 4.33. Resultados SAM – Participantes das áreas de Matemática ou Pedagogia

Figura 4.34 contém as respostas do questionário pós-sessão entregue para cada participante após a interação com o protótipo. No questionário há 6 sentenças em que os participantes puderam escolher uma alternativa para representar sua opinião sobre o tanto que concordavam com a sentença, de Discordo Fortemente (1 ponto) à Concordo Fortemente (5 pontos).

S1 – Está satisfeito com a atividade de inserir as informações no sistema.

S2 – O processo para inserir as informações foi estimulante.

S3 – O processo para inserir as informações foi fácil.

S4 – A quantidade de passos para inserir as informações está adequada.

S5 – As informações/instruções exibidas nas interfaces do sistema estão claras.

S6 – Sistema educacional que permite inserir as informações que serão exibidas no mesmo é interessante.

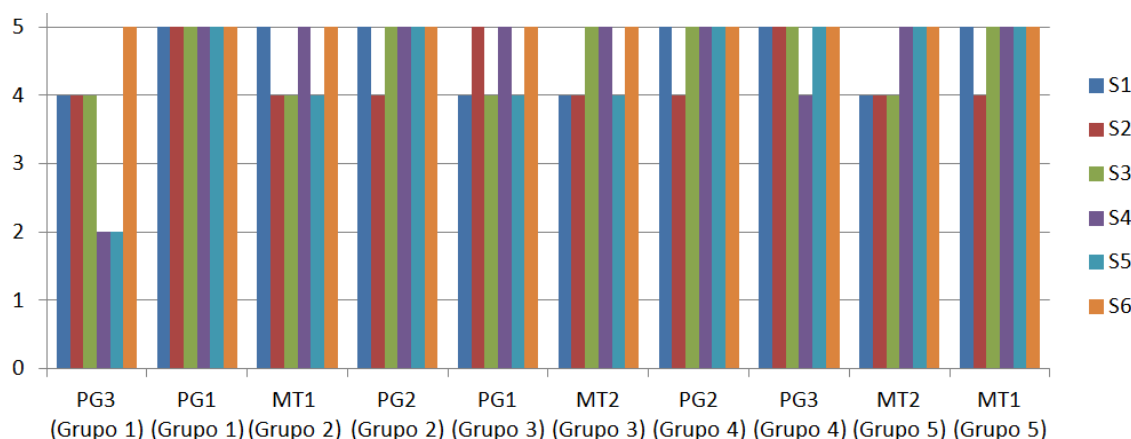


Figura 4.34. Resultados do questionário pós-sessão – Participantes das áreas de Matemática ou Pedagogia

Resultados do SAM, vídeo e questionário pós-sessão mostraram que os protótipos permitem coautoria, ou seja, permitiram a cada participante inserir as informações, bem como identificar como essas informações deveriam ser inseridas, pois a maioria dos resultados do SAM e questionários pós-sessão representam pontuações positivas e, todos os participantes concluíram a tarefa.

As pontuações baixas foram analisadas para identificar os problemas que aconteceram. Há a análise do protótipo de cada grupo a seguir, considerando os resultados do SAM, **Figura 4.33**, Questionário pós-sessão, **Figura 4.34**, Observação e Gravação de vídeo.

Grupo 1 – PG3 identificou problemas em 3 dos 8 passos no protótipo. PG1 acessou e inseriu todo o conteúdo sem problemas. PG3 demorou alguns segundos no segundo passo para entender a palavra “rodada” na sentença “se você quiser criar uma nova rodada”, exibida para mostrar que é necessário clicar em um botão para ir a uma página para iniciar o processo de coautoria. Nessa página, passo 3, há duas opções “Novo Jogo” e “Carregar Jogo”, pois depois de criar o jogo, o coautor deveria decidir quando o jogo estaria disponível para os usuários finais acessarem. O participante não percebeu a diferença e relatou “*Eu gostaria de ver mais informações sobre essas duas opções*”. Ele também relatou que a instrução “*Como quer chamar esse jogo?*” não estava clara no início. Nesse caso, o participante deveria escrever um nome para salvar o jogo que estava criando, mas ele pensou inicialmente que deveria inserir o nome do jogo “*Cartas sobre Cartas*”; contudo, ele percebeu qual era o objetivo da frase e inseriu o nome do jogo que estava criando.

Devido a esses problemas, PG3 considerou a quantidade de passos como inadequada e as instruções da interface como não claras. Esses resultados mostram a importância do design e avaliação dos sistemas com os usuários para identificar seus vocabulários, compreensões das palavras e de outros elementos nas interfaces, pois há o padrão que descreve sobre o uso de uma linguagem simples, mas o contato com o usuário permitirá identificar o que é simples e compreensível para ele.

PG1 concordou fortemente que a quantidade e instruções nos passos estavam claras. PG1 auxiliou o grupo durante o design do protótipo, o que possivelmente o permitiu estar mais familiarizado com as interfaces. Ambos os participantes consideraram a possibilidade de inserir o conteúdo como muito interessante e útil, pois eles poderiam alterar o sistema de acordo com os alunos e disciplinas.

Grupo 2 – O protótipo recebeu a maioria das pontuações altas, considerando o SAM. Contudo, ambos os usuários tiveram um problema no segundo passo porque eles não acharam o botão “Criar Atividade” representado com um botão de mais “+”. Ao assistir os vídeos, foi identificado que o primeiro participante demorou alguns segundos para identificar o botão. Ele viu uma mensagem que explica o que é o botão e em que lugar ele está. PG2 clicou em outro link antes para identificar o botão correto, o que fez sua satisfação e motivação ser 7.

PG2 teve uma dificuldade no terceiro passo, que definiu Senso de Controle como 6, porque ele precisava inserir a resposta esperada e algumas dicas para o usuário final tentar adivinhar a resposta esperada considerando as dicas, mas o campo “resposta” não foi intuitivo para ele identificar o local para inserir a resposta esperada. MT1 não teve dificuldade nesse passo.

Ambos os participantes não tiveram dificuldade, mas sugeriram uma melhoria no quinto passo, em que os coautores podem visualizar todas as informações inseridas nos passos anteriores. Essas informações são apresentadas como um simples texto contendo o nome do campo e o que foi inserido, mas os participantes sugeriram a exibição da interface igual ao que é visualizado pelo usuário final, dessa forma eles poderiam ver o que os usuário finais veriam durante o jogo.

Os participantes consideraram como muito interessante a possibilidade de inserir o conteúdo, MT1 *“esse sistema é muito interessante. Foi fácil inserir o conteúdo por meio de passos e eu pude definir o que seria exibido nele”*; PG2 *“Eu gostei da ideia de permitir aos professores criar seu próprio Quiz, assim é possível considerar seus objetivos e especificidades da aula”*.

Grupo 3 – Houve um problema no último passo, quarto passo. Nesse passo, os participantes digitam o conteúdo das cartas do jogo de memória. Duas cartas, com o símbolo de igual entre elas, são os pares. PG1 compreendeu a possibilidade de inserir o conteúdo nas cartas, mas devido ao símbolo pensou que o conteúdo deveria ser o mesmo nas duas cartas. O que não é necessariamente obrigatório, pois há a possibilidade de inserir, por exemplo, uma equação em uma carta e o resultado dessa equação em outra carta. MT2 não soube o que fazer inicialmente, mas após ler as instruções inseriu o conteúdo.

Os participantes também escreveram que o sistema é muito interessante. PG1 escreveu que inserir o conteúdo foi fácil e rápido e, MT2 explicou que as instruções são úteis e faz com que o sistema seja fácil de interagir.

Grupo 4 – Considerando o SAM, o protótipo recebeu pontuação alta na maioria dos passos. Pela análise do vídeo, foi identificado que a pontuação 2 no segundo passo representa uma falha no sistema, porque o participante pressionou um botão e o protótipo travou. O grupo corrigiu o problema em 4 minutos.

O usuário PG2 escolheu a pontuação 8 para o quarto passo devido a mensagem “Operação foi executada com sucesso”, porque para ela essa mensagem não é necessária. Ambos os usuários consideraram o quinto passo um pouco confuso por causa da mensagem “Nome do Jogo: ” mas perceberam como preencher e digitaram o nome para o jogo que estava criando.

Nesse sistema de coautoria, os participantes podiam inserir os nomes dos produtos e preços no sexto passo, mas eles só poderiam visualizar os nomes dos produtos e preços inseridos no sétimo passo. PG3 escolheu a pontuação 7 no SAM devido a essa característica, pois ela queria ver todas as informações no mesmo passo. No sétimo passo também era possível remover qualquer produto inserido, digitando o seu nome e clicando em um botão. Os participantes relataram que seria melhor clicar em cima do nome do produto e clicar no botão.

No questionário pós-sessão, ambos os participantes escolheram alternativas que representam pontuações altas para as 6 sentenças. Eles escreveram que tiveram algumas dificuldades, mas que conseguiram identificar o que deveria ser feito facilmente e, enfatizaram que a possibilidade de coautoria é muito interessante porque “*professores podem considerar seus objetivos e perfis dos estudantes para definir o conteúdo*”.

Grupo 5 – Não houve problemas com o protótipo, mas os participantes sugeriram melhorias no quinto passo, em que é preciso inserir três informações na

mesma interface, que são nome do jogo, quantidade de peças do dominó e conteúdo de cada peça. Os participantes relataram que o quinto passo poderia ser dividido em mais passos.

Os participantes se sentiram satisfeitos com o sistema e concordaram fortemente que um sistema que permite adequação é interessante. Para MT2 *“é fácil criar um jogo”* e MT1 *“o sistema é claro e há informação para solucionar as dúvidas”*.

4.8.2.4.2 Segundo Uso

Os protótipos também foram utilizados em uma escola pública para observar o uso dos protótipos por educadores que têm mais experiência na sala de aula e, principalmente, educadores sem experiência no design de sistemas que permitam coautoria. Essa escola pública funciona de manhã, a tarde e a noite desde a educação básica até o ensino médio.

Inicialmente, houve dois contatos com a coordenadora da Escola Estadual Professor Orlando Perez. O primeiro contato para explicar o estudo que seria feito, relatando a sequência de ações que seriam realizadas, bem como a quantidade de dias e tempo que seriam necessários. No segundo contato, a coordenadora recebeu todos os documentos do estudo impressos, por exemplo, o projeto de pesquisa descrevendo o estudo, bem como todos os documentos que os educadores teriam acesso, como termo de consentimento, questionários, etc.

Após a aprovação, a coordenadora entrou em contato com os educadores de matemática da escola para convidá-los a participar voluntariamente do estudo. Posteriormente, a coordenadora definiu os melhores horários para entrar em contato com os educadores e, autorizou a explicação do estudo para eles. O estudo ocorreu em duas etapas, em que cada etapa aconteceu em um dia com duração máxima de uma hora e meia.

Na primeira etapa, após a assinatura dos termos e autorização, os questionários pré-sessão foram entregues e, em seguida, o estudo foi explicado aos educadores. Cinco educadores estiveram disponíveis para participar do estudo. No geral, os educadores têm 12 anos de experiência em sala de aula; eles acessam computador e internet de 4 a 10 por semana para ler notícias, fazer buscar, acessar e-mails, etc.

Considerando a experiência de usar sistema educacional, um educador, E1, relatou nunca ter utilizado um sistema computacional em sala de aula, apenas durante a sua graduação; educador 2, E2, utiliza sistema educacional pelo menos uma vez por

mês; educador 3, E3, ainda não teve oportunidade de utilizar um sistema porque não encontrou um adequado de acordo com sua proposta pedagógica e conteúdo da disciplina; educador 4, E4, utiliza sistemas computacionais pelo menos uma vez por mês; educador 5, E5, não se sente muito seguro em utilizar sistemas computacionais em sala de aula, mas já utilizou quando teve ajuda de um estagiário.

Um ponto em comum entre todos os educadores é sobre a pergunta “como é a maioria dos sistemas educacionais que você encontra”, que responderam “Adequada, mas se pudesse faria alteração no conteúdo para ficar mais próximo do perfil dos alunos e ao objetivo pedagógico”.

Na segunda etapa, cada educador interagiu com um protótipo. Como houve 5 educadores disponíveis, cada um interagiu com um protótipo. O primeiro educador disponível pôde escolher entre os 5 protótipos disponíveis, o segundo educador entre os 4 disponíveis e, assim por diante. Ressalta-se que para a escolha, os protótipos não eram apresentados, apenas a atividade que cada um permite fazer, por exemplo, foi explicado que havia o jogo da memória, quiz, etc.

Durante a interação com o protótipo, os educadores responderam o questionário SAM e, em seguida o questionário pós-sessão. Houve a explicação de que os comentários negativos e positivos seriam importantes e úteis para permitir o desenvolvimento de sistemas mais fáceis de usar, para que eles e outros educadores pudessem utilizá-los sem dificuldades.

Essa explicação teve como objetivo permitir aos educadores se sentirem confortáveis em ser sinceros para dizerem o que gostam ou não, pois houve o esclarecimento que os sistemas eram apenas protótipos e que poderiam ser modificados de acordo com as sugestões. A **Figura 4.35** ilustra as respostas do questionário SAM e na **Figura 4.36** as respostas do questionário pós-sessão.

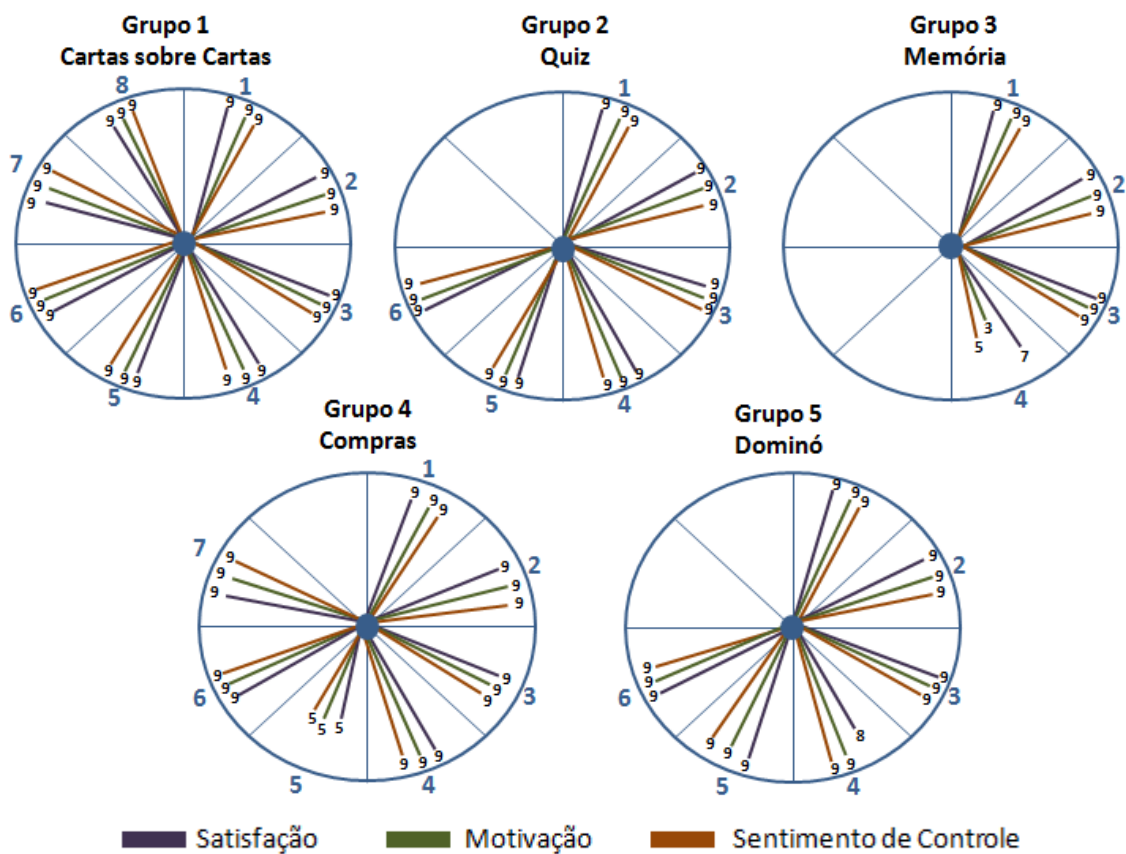


Figura 4.35. Resultados SAM – Educadores

No questionário pós-sessão, **Figura 4.36**, há 6 sentenças em que os participantes puderam escolher uma alternativa para representar sua opinião sobre o tanto que concordavam com a sentença, de Discordo Fortemente (1 ponto) à Concordo Fortemente (5 pontos).

S1 – Está satisfeito com a atividade de inserir as informações no sistema.

S2 – O processo para inserir as informações foi estimulante.

S3 – O processo para inserir as informações foi fácil.

S4 – A quantidade de passos para inserir as informações está adequada.

S5 – As informações/instruções exibidas nas interfaces do sistema estão claras.

S6 – Sistema educacional que permite inserir as informações que serão exibidas no mesmo é interessante.

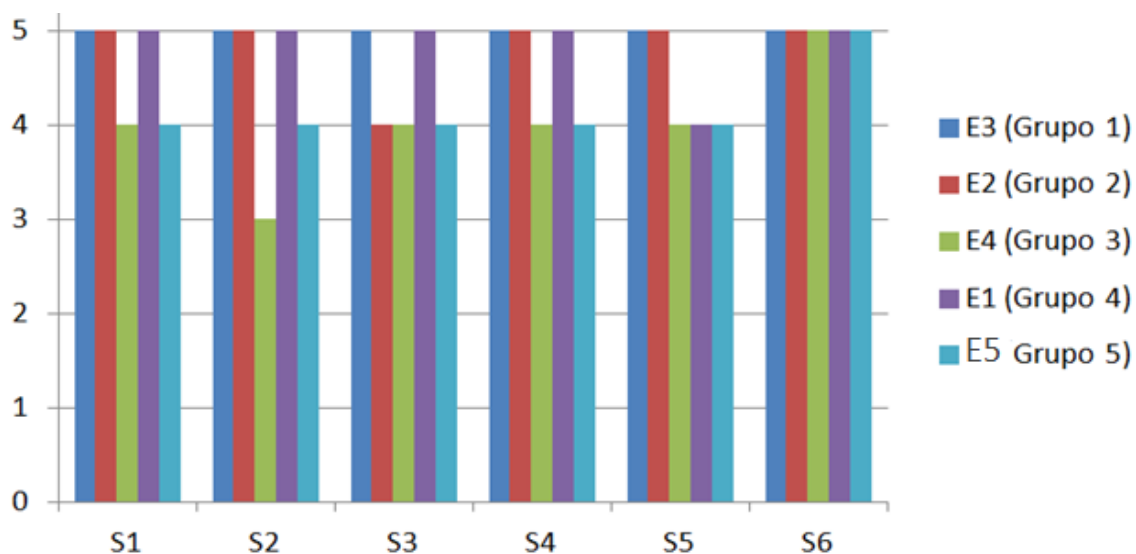


Figura 4.36. Resultados do questionário pós-sessão – Educadores

Há a análise do protótipo de cada grupo a seguir, considerando os resultados do SAM, **Figura 4.35**, Questionário pós-sessão, **Figura 4.36** e Observação.

Grupo 1 – Educador inseriu o conteúdo no sistema e, não mencionou sobre dificuldades durante e após o uso do protótipo. Ele escolheu alternativas que representam pontuações altas para preencher os questionários e, escreveu “*Usar o sistema foi fácil e simples*”.

Grupo 2 – Educador inserir toda a informação no protótipo sem dificuldades. Ele escreveu que “*o sistema é muito interessante. Inserir as informações passo a passo foi fácil e simples*”.

Grupo 3 – Educador soube interagir com o protótipo para inserir as informações. Ele reportou ao preencher o questionário SAM e no pós-sessão uma incompreensão no quarto passo, porque não estava confiante em como preencher os pares de cartas do jogo de memória. Ele reportou “*Eu gostaria de ver exemplos nesse passo*”. Segundo ele, devido a essa dificuldade foi escolhida a opção “Indiferente” para a sentença “O processo para inserir as informações foi estimulante”. Após a leitura das instruções, ele identificou como inserir as informações, mas digitou o mesmo conteúdo nas duas cartas.

Grupo 4 – Educador conseguiu concluir a tarefa de inserir as informações. Ele ficou um pouco confuso com a instrução “Nome do Jogo: ” no início do passo 5, mas entendeu o significado e digitou um nome para o jogo que estava criando. Ele escolheu a opção “concordo fortemente” para a sentença “Sistema educacional que permite inserir as informações que serão exibidas no mesmo é interessante”.

Ele relatou que “*a linguagem é clara e compreensível. E que o sistema é muito interessante, porque nós podemos inserir o que realmente nos interessa no momento e os alunos gostam de atividades com valores*”.

Para o educador, a possibilidade de inserir o conteúdo o permite aplicar o sistema em muitas aulas para diferentes turmas, pois para o primário ele poderia inserir o número para representar os preços dos produtos, mas para o ensino médio poderia inserir fórmulas para os alunos calcularem e saberem qual é o preço de cada produto.

Grupo 5 – Educador não mencionou sobre dificuldades durante e após a interação com o sistema. Ele apenas sugeriu uma melhoria no passo 4 “*Mudar a palavra Login para Entrar*” no botão para entrar no sistema. Ele considerou o sistema como muito interessante e escreveu que inserir as informações permite várias possibilidades.

Finalmente, considerando os resultados da interação dos participantes de pedagogia e matemática e a interação dos educadores, foi possível identificar que os educadores identificaram e/ou mencionaram menos problemas que os participantes. Esses resultados mostram indícios de algo percebido pelo proponente deste trabalho durante o uso dos protótipos, que os educadores estavam preocupados em realizar a tarefa e, os participantes antes de executar a tarefa observava a interface como se estivessem analisando as instruções, botões, etc.

Possivelmente, o conhecimento dos padrões de coautoria influenciou na interação, pois eles poderiam estar analisando as interfaces de acordo com o que aprenderam durante o design. Por exemplo, os participantes que interagiram com o protótipo do Grupo 4 sugeriram a divisão de um passo em mais passos, nome de um dos padrões, algo não mencionado pelo educador.

4.9. Considerações Finais

Nesse capítulo, foram apresentados os resultados de cada ciclo para formalizar a linguagem de padrões semanticamente relacionados. Todos os ciclos descrevem estudos para validar a compreensão e/ou uso dos padrões durante o design de protótipos de sistemas de coautoria.

Os resultados dos estudos também pautaram as decisões de excluir, escrever ou reescrever padrões, bem como permitiram coletar resultados que mostram que a linguagem de padrões apoia o design de sistemas, pois foi compreendida e aplicada no design de protótipos, que permitiram e auxiliaram a inserção de informações pelos coautores.

CAPÍTULO 5 - LINGUAGEM DE PADRÕES DE COAUTORIA

5.1. Considerações iniciais

O Capítulo 5 apresenta a linguagem de padrões semanticamente relacionados para o design de sistemas educacionais que permitam coautoria e, a tabela contendo o mapeamento das relações de Minsky no contexto de padrões de design.

5.2. Linguagem de padrões de coautoria

A **Figura 5.1** ilustra a linguagem de padrões de coautoria semanticamente relacionados com as relações de Minsky e, a **Figura 5.2** até a **Figura 5.10** apresentam os padrões de coautoria formalizados.

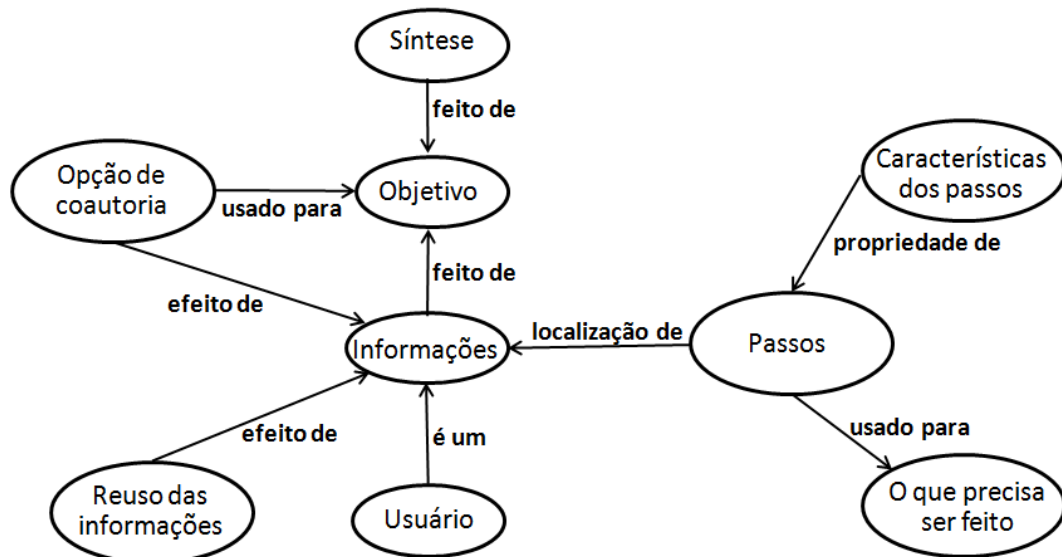


Figura 5.1. Padrões de coautoria semanticamente relacionados

Nome: Opção de coautoria

Contexto: O coautor precisa perceber que há a possibilidade de inserir as informações que serão exibidas no sistema.

Problema: Como o coautor pode saber desde o início que há opção de coautoria?

Forças: O coautor não utiliza a opção de coautoria se não identificá-la.

Solução:

Deixe visível a opção para a coautoria no início da interação, com uma frase indicativa.

Nessa frase há um verbo no infinito que expressa a ação de coautoria, seguido do que será feito.

Descreva uma Síntese do objetivo do sistema na interface que a opção de coautoria for exibida.

Por meio da opção de coautoria, o coautor indica o desejo de inserir Informações que serão exibidas no sistema por meio de Passos.

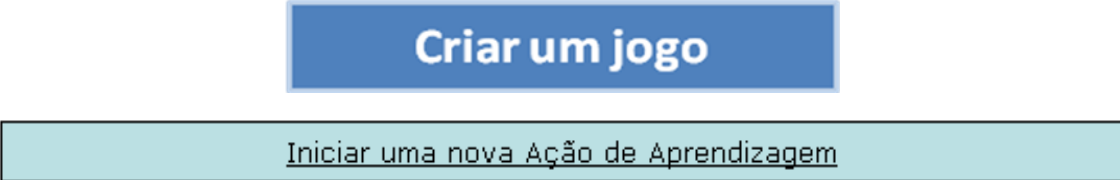
Raciocínio:

Um dos principais problemas que faz o coautor não utilizar a opção de coautoria é a não percepção dessa opção.

Coautor é o usuário do sistema de coautoria responsável por inserir as informações que serão exibidas no mesmo.

Ao inserir informações, que serão exibidas no sistema, cada coautor tem a possibilidade de criar várias instâncias do mesmo sistema. Uma Instância significa o sistema de coautoria com as informações que um coautor inseriu. Por exemplo, um sistema de coautoria semelhante a um jogo Quiz, em que o coautor insere as informações dicas e palavra secreta, que deve ser adivinhada considerando as dicas, permite ao coautor criar uma instância com dicas e palavra secreta relacionadas ao meio ambiente, outra instância relacionada a biologia, entre outros temas e assuntos.

Exemplos:



Criar um jogo

Iniciar uma nova Ação de Aprendizagem

Figura 5.2. Padrão “Opção de coautoria”

Nome: Síntese

Contexto: O coautor precisa visualizar uma dica que ilustre qual é a utilidade do sistema de coautoria.

Problema: Como apresentar uma síntese do objetivo do sistema ao coautor?

Forças: O coautor precisa visualizar logo no início da interação uma dica que o permita identificar qual é a utilidade do sistema.

Solução:


Informe ao coautor a síntese do Objetivo do sistema em uma frase curta, utilizando uma linguagem simples, na primeira interface.

Disponibilize o Objetivo do sistema para apresentar mais detalhes.


Raciocínio:

Exibir uma dica do objetivo do sistema de coautoria, logo no início da interação, permitirá ao coautor identificar qual a finalidade do mesmo e, assim interagir com o sistema ciente do que pode ser feito.

Exemplos:



Bem-vindo(a) ao Jogo Terapêutico



Bem-vindo(a) ao Jogo Narrativo

Figura 5.3. Padrão “Síntese”

Nome: Objetivo

Contexto: O coautor quer saber qual a utilidade do sistema de coautoria.

Problema: Como apresentar o objetivo do sistema de coautoria?

Forças: O coautor pode não entender ou ficar confuso em como utilizar o sistema de coautoria se não souber qual é o objetivo do mesmo.

Solução:

Informe ao coautor o objetivo do sistema de coautoria em poucas frases, utilizando uma linguagem simples.

No objetivo, descreva a regra do sistema.

A descrição do objetivo ou a opção para ir à descrição do objetivo tem que estar nas telas iniciais.

Considerando o objetivo do sistema, defina quais Informações o coautor vai inserir para criar uma instância do sistema.

Raciocínio:

É preciso exibir o objetivo do sistema para o coautor identificar como pode utilizá-lo.

Exemplos:

Os jogadores devem, através de um conjunto de dicas, adivinhar a palavra secreta.

Cognitor é uma ferramenta para ajudar os professores na criação de material educacional que possam ser reutilizados. A ferramenta permite a classificação de cada material por meio do preenchimento de metadados.

Figura 5.4. Padrão “Objetivo”

Nome: Informações

Contexto: O coautor precisa ter a possibilidade de inserir informações para criar uma instância do sistema de coautoria.

Problema: Como planejar o sistema de coautoria para permitir ao coautor inserir informações?

Forças: O coautor quer ter a liberdade para inserir informações que serão exibidas por meio do sistema.

Solução:
 Considere o Objetivo do sistema para definir quais são as informações que serão inseridas pelo coautor.
 Dentre as informações, o cadastro do Usuário tem que constar.
 Permita ao coautor inserir cada informação por meio de Passos.

Raciocínio:
 A coautoria só acontece quando o coautor tem a possibilidade de inserir as informações.

Exemplos:

<p>Objetivo: Os jogadores devem, através de um conjunto de dicas, adivinhar a palavra secreta.</p> <p>Informações:</p> <p>Definição do tema principal</p> <p>Definição dos tópicos</p> <p>Palavras relacionadas ao tema</p> <p>Definir as dicas</p> <p>Perfil dos jogadores</p>	<p>Objetivo: Jogo narrativo em que os participantes são personagens que compõem uma história juntos.</p> <p>Informações</p> <p>CADASTRAR MESTRE</p> <p>CADASTRAR JOGADOR</p> <p>DEFINIR PERSONAGENS</p> <p>DEFINIR TEMA</p>
---	--

Figura 5.5. Padrão “Informações”

Nome: Usuário

Contexto: O coautor precisa identificar quem criou ou acessou as instâncias do sistema de coautoria.

Problema: Como identificar quem cria ou acessa as instâncias do sistema de coautoria?

Forças: O coautor quer se cadastrar no sistema de coautoria para saber quais instâncias foram criadas por ele. O coautor quer ter a possibilidade de ver quais são os outros coautores e suas instâncias.

O coautor quer que os usuários que acessarem as instâncias se cadastrem no sistema, para identificar quem utilizou as instâncias criadas por ele.

Solução:

Verifique quais são os dados importantes do usuário no contexto do sistema de coautoria.

Solicite o cadastro desses dados para poder criar ou acessar uma instância.

Se o usuário já for cadastro, permita-o inserir alguns de seus dados para a identificação e acesso ao sistema.

Raciocínio:

Há dois tipos de usuários: 1) Coautor, responsável por criar as instâncias do sistema de coautoria; 2) Usuário final, que utiliza uma ou mais instâncias criadas.

O usuário da instância também pode ser o coautor, uma vez que ele pode criar instância para ele e/ou outros acessarem; sendo assim, permita que todo o usuário se cadastre e o tipo dependerá da escolha do usuário quando entrar no sistema de coautoria: criar ou acessar uma instância.

Exemplos:

Campos marcados com * são obrigatórios

<p>* Nome: <input type="text"/></p> <p>* Endereço de Email: <input type="text"/></p> <p>* Login desejado: <input type="text"/></p> <p>* Senha: <input type="text"/></p> <p>* Repita a Senha: <input type="text"/></p> <p>* Faixa etária: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p> <p>* Sexo: <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Feminino</p> <p>* Escolaridade: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p> <p>* País: <input type="text" value="[Selecione um país]"/></p> <p>* Pergunta secreta: <input type="text"/></p> <p>* Resposta secreta: <input type="text"/></p> <p>Interesses: <input type="text"/></p>	<p>(Obs.: É necessário preencher todos os campos)</p> <p>Nome: <input type="text"/></p> <p>Endereço de e-mail: <input type="text"/></p> <p>Login: <input type="text"/></p> <p>Senha: <input type="text"/></p> <p>Repita a senha: <input type="text"/></p> <p>Data de Nascimento: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> (dia/mês/ano)</p> <p>Sexo: <input type="radio"/> Feminino <input type="radio"/> Masculino</p> <p>Escolaridade: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p> <p>Profissão: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p> <p>Estado: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p> <p>Cidade: <input type="text" value="[Selecione uma opção]"/></p>
---	--

Figura 5.6. Padrão “Usuário”

Nome: Passos

Contexto: O coautor precisa identificar em cada passo quais são as informações que devem ser inseridas para criar instância.

Problema: Como facilitar ao coautor inserir as informações?

Forças: O coautor quer inserir uma ou pouca informação de cada vez. O coautor quer criar uma instancia por etapas para o permitir compreender o que deve ser feito em cada uma.

Solução:

Crie um passo, o que significa uma tela ou interface, para a inserção de cada informação. Apenas solicite mais de uma informação, em um mesmo passo, se as Informações estiverem relacionadas.

Exiba as Características dos passos para auxiliar o coautor durante a inserção das informações.

Raciocínio:

É preciso ter cuidado para que não seja necessário inserir muita informação ao mesmo tempo, pois isso confunde o coautor sobre o que ele deve fazer.

A divisão de passos é feita para permitir ao coautor se concentrar em uma informação ou um conjunto de informações bem relacionadas de cada vez, com o intuito de facilitar a compreensão do que precisa ser feito e como fazer.

Exemplos:

Figura 5.7. Padrão “Passos”

Nome: Características dos Passos

Contexto: O coautor precisa ser conduzido no momento de inserir as informações em cada passo.

Problema: Quais características ajudam o coautor a entender o que deve ser feito nos passos?

Forças: O coautor quer ter passos organizados e bem definidos para inserir as informações necessárias.

Solução:

Informe ao coautor em que passo ele está e a quantidade total de Passos.

Defina uma sequencia de passos que o coautor pode seguir, mas permita-o ir para qualquer passo em qualquer momento. O coautor deve ter a possibilidade de voltar um ou mais Passos ou ir para qualquer outro próximo passo para inserir ou editar as Informações.

Permita ao coautor cancelar a atividade de inserir as informações no sistema.

Permita ao coautor concluir a inserção das informações apenas após inserir todas as informações obrigatórias.

Mantenha o visual da interface semelhante em todos os Passos.

Um mesmo elemento de interface, como botão, link, logotipo, instrução, etc., deve ser apresentado com as mesmas características e, preferencialmente no mesmo local.

Durante os passos, o coautor precisa visualizar alguma instrução ou opção que indique que há mais passos.

No último passo, o coautor precisa visualizar alguma instrução ou opção que indique que é o último passo.

Exiba O que precisa ser feito em cada passo.

Raciocínio:

Ao informar ao coautor o passo atual e a quantidade de passos restantes, ele passa a ter uma ideia de quanto tempo e esforço é necessário para criar uma instância. O coautor terá liberdade maior de coautoria se puder navegar entre os passos na sequencia que desejar.

Exemplos:

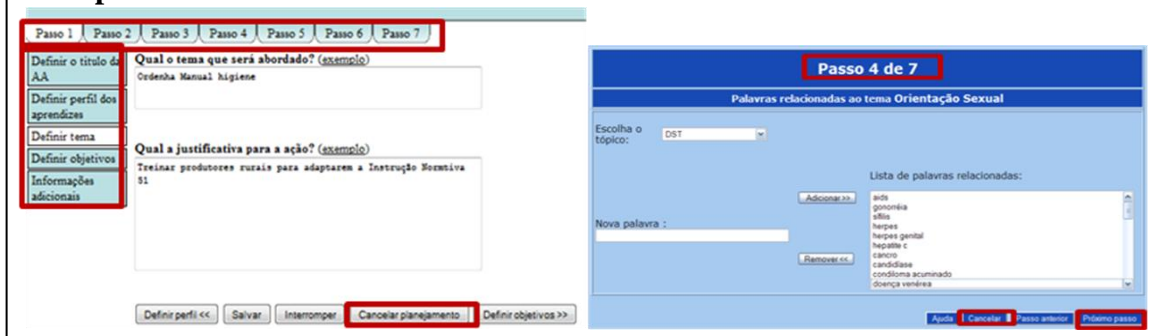


Figura 5.8. Padrão “Características dos passos”

Nome: O que precisa ser feito

Contexto: O coautor precisa ser informado sobre o que deve ser feito em cada passo para inserir as informações.

Problema: Como informar ao coautor o que precisa ser feito em cada passo?

Forças: O coautor não quer adivinhar e nem ler textos longos para entender o que precisa fazer.

Solução:

Utilize palavras que indiquem a ação que deve ser feita pelo coautor.

Utilize linguagem simples e clara.

Explique em uma pequena frase o que precisa ser feito em cada passo e como fazer.

Explique o que precisa ser feito utilizando palavras ou formas dos elementos que estão na interface para indicar em que local, opção, etc., o coautor tem que clicar ou realizar alguma ação.

Explique resumidamente cada opção.

Indique a diferença de opções, caso o coautor precise escolher uma ou mais opções dentre algumas.

Possibilite ao coautor o Reuso das informações para facilitar a inserção das Informações.

Raciocínio:

Ao visualizar as palavras que indicam a ação que deve ser feita, o coautor percebe não só qual informação deve ser inserida, mas também, como essa informação deve ser inserida.

Ao visualizar a instrução com a descrição do elemento de interface que pode ser clicado/visualizado, etc., permitirá ao coautor comparar o que está escrito com o que está vendo na interface e, relacionar um com o outro.

Exemplos:

Defina uma atividade (exemplo)

Título:

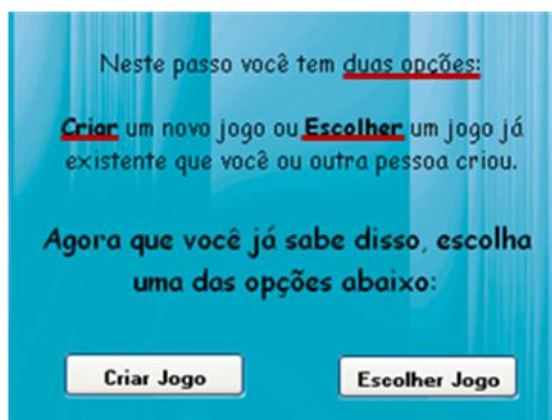


Figura 5.9. Padrão “O que precisa ser feito”

Nome: Reuso das informações

Contexto: O coautor tem que ter a possibilidade de utilizar qualquer instância criada previamente por ele ou outro coautor.

Problema: Como auxiliar o coautor na edição ou reuso da instância?

Forças: O coautor quer ter acesso às instâncias existentes para saber se deseja reutilizá-las.

Solução:

Mostre ao coautor que há a possibilidade de acessar cada instância existente, ou seja, as informações que ele ou outros coautores já inseriram no sistema.

Escolha em que momento(s) mostrar a opção de acessar as instâncias existentes:

1 – No início, antes de criar uma instância. Nesse caso, o usuário tem acesso as instâncias existentes e pode decidir se quer ou não utilizar toda uma instância, bem como alterar uma ou mais Informações da instância para utilizá-la.

O coautor tem que ter acesso aos Passos de criação da instância para saber se deseja alterar ou não as informações.

Exiba a opção de reuso da instância na mesma tela em que aparece a Opção de Coautoria. Exiba a opção utilizando algum verbo no infinitivo que expresse a ação de edição ou alteração.

2 – Durante a criação da instância. Nesse caso, o usuário tem acesso as informações que foram inseridas, pelos diversos coautores, no passo em que estiver.

Raciocínio:

O acesso as informações das instâncias existentes permite ao coautor reusá-las e/ou inserir novas informações, pois além de servir como inspiração, ajuda-o a perceber o que fazer.

Exemplos:

As duas imagens a seguir representam as opções exibidas no início, antes de criar uma instância. Na mesma tela em que aparece a Opção de Coautoria, o coautor tem a possibilidade de editar uma instância. Ao clicar em editar ele tem acesso as instâncias existentes e se desejar utilizar ou alterar uma instância, ele terá acesso aos Passos para visualizar todas as informações existentes para editá-las, se desejar.



Figura 5.10. Padrão “Reuso das informações”

5.3. Relações de Minsky no contexto de padrões de design

A tabela a seguir contém os significados e intenções de uso das relações de Minsky no contexto de padrões.

Tabela 5.1. Relações de Minsky no contexto de padrões

Relações	Significados, Intenções de Uso e Exemplos
<i>IsA / É um</i>	<p>Significado: relação tem como objetivo especializar algo com sentido hierárquico.</p> <p>Especialização <i>é um</i> Generalização.</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>é um</i> padrão y.</p> <p>A solução do padrão x é uma especialização da solução do padrão y e, a solução do padrão y é uma generalização da solução do padrão x.</p> <p>Exemplo no contexto de Padrões: Usuário <i>é um</i> Informações</p> <p>Exemplo comum: TV <i>é um</i> Eletrodoméstico</p> <p>A relação <i>É um</i> significa que o padrão x pode herdar tudo o que está escrito no padrão y, mas o padrão x possui especificidades. Exemplo, “Usuário” poder herdar tudo o que está descrito em “Informações”, mas há especificidades de “Usuário” que se encontram apenas nesse padrão.</p>
<i>PropertyOf / Propriedade de</i>	<p>Significado: atribui propriedade a algo.</p> <p>Propriedade/característica/adjetivo <i>propriedade de</i> Objeto</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>propriedade de</i> padrão y.</p> <p>A solução do padrão x descreve uma propriedade/ característica que pode ser aplicada na solução do padrão y.</p> <p>Exemplo no contexto de Padrões: Características de Passos <i>propriedade de</i> Passos</p> <p>Exemplo comum: Tamanho <i>propriedade de</i> TV</p>
<i>PartOf / Parte de</i>	<p>Significado: define o que faz parte de algo.</p> <p>Parte <i>parte de</i> Todo</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>parte de</i> padrão y.</p> <p>Padrão x descreve solução que pode ser uma parte da solução do padrão y.</p> <p>Exemplo no contexto de Padrões: Novelty <i>parte de</i> Homepage</p> <p>Exemplo comum: Suporte <i>parte de</i> TV</p>
<i>MadeOf / Feito de</i>	<p>Significado: define a composição de algo – do que ele é feito. É uma relação implícita de todo (X, Y), combinação a qual é possível quando X é um subtipo de Y, ou seja, X é o produto e Y a substância.</p> <p>Produto <i>feito de</i> Substância</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>feito de</i> padrão y.</p> <p>Padrão x descreve solução que pode ser utilizada para definir a solução do padrão y.</p> <p>Exemplo no contexto de Padrões: Síntese <i>feito de</i> Objetivo</p> <p>Exemplo comum: Suporte <i>feito de</i> Madeira</p>
<i>LocationOf / Localização de</i>	<p>Significado: representa a localização espacial de algo.</p> <p>Algum lugar <i>é a localização de</i> Algo</p> <p>Intenção de Uso: padrão x <i>localização de</i> padrão y.</p>

	<p>A solução do padrão x descreve a localização da solução do padrão y. Exemplo no contexto de Padrões: Passos <i>localização de</i> Informações Exemplo comum: Estante <i>localização de</i> TV</p>
<i>EffectOf</i> / <i>Efeito de</i>	<p>Significado: é uma relação que tipicamente modifica uma ação. É consequência de uma ação ou um evento. Há a ação e a consequência. Algo representa uma ação e algo a consequência dessa ação. Consequência <i>efeito de</i> Ação Intenção de Uso: padrão x <i>efeito de</i> padrão y. Ao aplicar a solução do padrão x como consequência pode ser necessário aplicar a solução do padrão y. Exemplo no contexto de Padrões: Ready <i>efeito de</i> Polyglot Exemplo comum: Entretenimento <i>efeito de</i> TV</p>
<i>UsedFor</i> / <i>Usado para</i>	<p>Significado: especifica a função de algo. Algo <i>usado para</i> Função/ação Intenção de Uso: padrão x <i>usado para</i> padrão y. A solução do padrão y é uma das utilidades ou expressa/explica uma das utilidades a ser considerada ao aplicar a solução do padrão x. Exemplo no contexto de Padrões: Passos <i>usado para</i> O que precisa ser feito Exemplo comum: Cadeira <i>usado para</i> Sentar</p>
<i>CapableOf</i> / <i>Capaz de</i>	<p>Significado: são as habilidades ou capacidades de algo ou alguém. Habilidade capacidade de Algo Intenção de Uso: padrão x <i>capaz de</i> padrão y. Padrão y possui solução que descreve uma possibilidade/capacidade em que é possível aplicar ao utilizar o padrão x. Exemplo no contexto de Padrões: Usuário <i>capaz de</i> Instância Exemplo comum: Pessoa <i>capaz de</i> Assistir TV</p>

5.4. Considerações Finais

O Capítulo 5 contém os nove padrões de design semanticamente relacionados pelas relações semânticas de Minsky para apoiar o design de sistemas educacionais que permitam coautoria. O mapeamento das relações de Minsky para expressar os relacionamentos entre padrões também são descritos por meio de uma tabela em que há informações sobre o significado, intenção de uso e exemplos de cada relação de Minsky no contexto de padrões de design.

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

6.1. Considerações Iniciais

O Capítulo 6 apresenta as contribuições científicas e a síntese dos principais resultados ao formalizar a linguagem de padrões de design semanticamente relacionados para apoiar o design de sistemas educacionais que permitam; em seguida, há a descrição dos trabalhos futuros.

6.2. Contribuições Científicas e Síntese dos Principais Resultados

Este trabalho apresenta a formalização da linguagem de padrões de design semanticamente relacionados feita em quatro passos para **Investigar** conceitos, trabalhos relacionados, etc.; **Analisar** os sistemas que permitem coautoria desenvolvidos no LIA e as relações de Minsky; **Escrever** os padrões de coautoria e adotar as relações de Minsky para expressar o relacionamento entre eles; e **Validar** o uso e/ou a compreensão dos padrões de coautoria e/ou relações de Minsky.

Esses quatro passos foram feitos em ciclos de forma iterativa. No total houve sete ciclos e cada um foi útil para refinar os padrões e/ou o uso das relações de Minsky. A formalização em ciclos iterativos permitiu que validações fossem feitas durante todo o trabalho com participantes de diferentes perfis em momentos distintos.

Os resultados dessas validações, com os referenciais teóricos, etc., pautaram as decisões para criar, alterar ou excluir o que estava feito, bem como, mostram que os padrões de coautoria apoiam no design de sistemas de coautoria, pois (1) os participantes compreenderam e conseqüentemente aplicaram as soluções de sucesso no design de protótipos, que (2) permitiram e auxiliaram aos participantes, que são educadores ou estudantes da área de matemática ou pedagogia, como coautores, inserirem o conteúdo. O que valida a primeira hipótese deste trabalho, que conhecimentos e experiências no design de sistemas que permitam coautoria, formalizados em padrões de design, apoiam o design de sistemas educacionais que permitam coautoria.

Com o intuito de facilitar a compreensão dos relacionamentos entre os padrões, foram adotadas as relações de Minsky para organizar e expressar o relacionamento entre eles. Os resultados das validações mostram que a maioria dos participantes soube (1) identificar quais relações de Minsky considerar para responder algumas questões e,

principalmente, (2) justificar com base no significado das relações as suas respostas sendo as esperadas ou não. O que valida a segunda hipótese deste trabalho, que as relações semânticas definidas por Minsky apoiam a compreensão da organização e do relacionamento entre os padrões

A seguir há a descrição de cinco contribuições científicas presentes neste trabalho:

1) Discussão sobre o conceito de coautoria.

Coautoria como uma possibilidade de permitir aos usuários, como coautores, adequarem os sistemas educacionais, inserindo as informações que serão exibidas nos mesmos.

2) Definição de uma metodologia para a formalização de padrões de design.

Formalização de padrões em ciclos iterativos, **Figura 3.1**, mencionando estratégias e padrões, definidos e/ou descritos por outros autores, como *Bottom-Up*, Tabelas, PLML, entre outros que apoiam durante a formalização, bem como a descrição de estratégias como questionários, escala de Likert, etc., para apoiar nos estudos, tanto nos estudos de viabilidade quanto nos estudos de caso, para validar os padrões de design considerando a compreensão e/ou uso dos mesmos no design.

Além da metodologia ter sido definida, a experiência de formalizar os padrões de design foi descrita, inclusive relatando sobre as lições aprendidas, que influenciaram nas mudanças dos padrões de design durante a formalização, algo que não é mencionado nos trabalhos relacionados identificados. Possivelmente, o conhecimento das experiências na formalização permitirá a outros autores de padrões perceberem e evitarem alguns erros, como padrões devem conter soluções relacionadas com design e não apenas com apresentação de conceitos, bem como, identificarem algumas características importantes como a forma de escrever o nome dos padrões ou escrever a solução expressando apenas a essência e não a instância da mesma.

3) Formalização da linguagem de padrões de design de coautoria.

No total, foram formalizados nove padrões que descrevem problemas e soluções de sucesso para pautar as decisões no design de sistemas que permitam coautoria. Os resultados dos estudos mostram que os padrões (1) representam problemas e soluções lembrados por pesquisadores com experiência no design de sistemas de coautoria (Quarto ciclo); (2) são compreendidos pelos responsáveis do design dos sistemas (Terceiro ciclo, Quarto ciclo, Quinto ciclo e Sétimo ciclo); (3) são aplicáveis no design de sistemas de coautoria (Quinto ciclo e Sétimo ciclo) e; (4) quando aplicados permitem

aos usuários, como coautores, inserirem as informações que serão exibidas nos mesmos, bem como terem apoio durante essa inserção (Primeiro ciclo, Segundo ciclo, Quinto ciclo e Sétimo ciclo).

Os resultados mostram que os padrões de coautoria apoiam no design do sistema para apoiar na inserção das informações, mas há a necessidade de outros padrões e estratégias para apoiar no design de outros elementos não especificamente relacionados com a coautoria, por exemplo, logotipos, cores das interfaces, formato das opções, etc.

Considerando as dificuldades dos participantes, principalmente do Sétimo ciclo, que não tinham experiência com design, foi possível identificar que houve problemas com a padronização dos elementos existentes nas interfaces, como apresentação de um mesmo botão de diferentes maneiras nas interfaces e falta de máscaras de entrada para apoiar o usuário na inserção das informações.

A sugestão, considerando os resultados, é realizar o design de sistemas de coautoria considerando as Heurísticas de Nielsen, que estão relacionadas aos problemas identificados, como Consistência e Padronização, e Prevenção de Erros (NIELSEN, 1995); o uso da linguagem de padrões de coautoria e; de outros padrões de acordo com o contexto do sistema. É válido ressaltar que a descrição do uso das heurísticas e padrões de design não exclui o uso de outras estratégias, técnicas, etc., relacionadas a IHC e outras áreas que possam apoiar no design e desenvolvimento do sistema.

Ressalta-se que o padrão “Instância” foi revisado por influência de um comentário de um participante no estudo de caso, que descreveu que esse padrão é “*um pouco abstrato*”. Ao revisar, identificou-se que a ênfase estava em explicar o conceito de instância; entretanto, Meszaros *et al.*, (1996), Fincher *et al.*, (2003) e Borches (2001) descrevem que padrões de design devem conter problemas e soluções relacionados ao design da interação. Nesse contexto, explicações de conceitos não são soluções de design, mas teorias que apoiam a compreensão do padrão, por isso, podem estar no elemento Raciocínio ou citadas no elemento Literatura.

Como consequências, o padrão “Instância” foi excluído; o padrão “Opção de coautoria” foi alterado para incluir informações sobre o conceito de instância no elemento Raciocínio e; o padrão “Reuso da Instância” teve o nome alterado para “Reuso das informações”, como estava definido antes da alteração para “Reuso da Instância”.

4) Mapeamento das relações semânticas de Minsky para organizar os padrões e expressar o relacionamento entre eles.

Os resultados dos estudos mostram que os participantes identificaram a intenção de uso, quando escolheram as relações esperadas para responderem as questões feitas durante os estudos. Por exemplo, ao responderem que a localização do padrão “Usuário” deveria ser “Passos”, houve indícios de compreensão/interpretação das relações para identificar que “Usuário” *É um* “Informações” e que “Passos” é a *Localização de* “Informações”; entre outras questões relacionadas com as demais relações como *Usado para*, etc.

Os resultados também mostram que as relações de Minsky e a direção das setas auxiliam na identificação da sequência de uso dos padrões, pois os participantes também souberam responder de acordo com a sequência esperada ao aplicar as relações e as setas no grafo.

É válido mencionar que durante o texto sempre houve a expressão resposta esperada ou relação esperada para explicitar que ao entender os significados das relações de Minsky no contexto de padrões, elas foram aplicadas com uma intenção, seja para mostrar que um padrão expressa a localização do outro ou um parte do outro, etc., e as questões foram feitas para coletar se os participantes saberiam identificar essa intenção de uso ao visualizarem o grafo.

Os participantes ao visualizarem o grafo poderiam interpretar de forma semelhante ou diferente do esperado. Semelhante ao esperado foi interpretado que o participante percebeu o significado e a intenção de uso da relação; diferente ao esperado foi interpretado inicialmente como não percepção do significado e da intenção de uso, por exemplo, para a relação *propriedade de* há o significado ‘atribui propriedade a algo’ e, a intenção de uso foi para expressar que um padrão deveria ser utilizado junto com o outro.

Contudo, os resultados mostram que os significados das relações foram compreendidos, mas não necessariamente a intenção de uso, quando a intenção esperada era sobre a obrigatoriedade ou não de utilizar padrões juntos, pois padrões conectados pelas relações *Propriedade de*, *Feito de* e *Requer* eram as respostas esperadas nas perguntas sobre quais padrões deveriam ser utilizados juntos, mas os participantes citavam também padrões conectados por *Usado para*, *Usa*, entre outras.

As repostas esperadas das questões sobre interpretação e sequência de uso e, as repostas não esperadas sobre a obrigatoriedade com suas justificativas, no campo

Observação, mostram indícios de que os participantes não ficaram limitados em identificar se havia alguma relação que expressava a obrigatoriedade, mas tentaram interpretar as relações para decidir quando padrões deveriam ou não serem aplicados juntos e, justificaram de forma coerente com os significados das relações de Minsky. Por exemplo, dois participantes, que relataram a obrigatoriedade de uso entre padrões conectados pela relação *É um*, justificaram que “*para definir um usuário é necessário colocar informações*” e “*precisa inserir informações para ter usuário*”.

A preocupação sobre a obrigatoriedade neste trabalho pode ter sido influenciada pelas leituras dos trabalhos relacionados **Tabela 4.14**, em que há relações para determinar quando um padrão pode, deve ou não ser utilizado pelo outro; contudo, a obrigatoriedade não condiz com as discussões de Minsky, em que o foco principal é a compreensão da ligação entre os conceitos.

Ao tentar expressar a obrigatoriedade pelas relações de Minsky e definir quais expressariam essa obrigatoriedade, algumas delas foram aplicadas erroneamente na linguagem de padrões de Montero.

Por exemplo, entre os padrões “Search” e “Home Page” foi escolhida a relação *Parte de* ao invés de *Localização de*, pois a princípio *Parte de* representa a não obrigatoriedade e, *Localização de* poderia restringir a aplicação de uma solução apenas quando utilizar um determinado padrão, por exemplo, poderia haver a compreensão de que o “Search” só poderia ser apresentado na “HomePage”; entretanto, ao analisar os protótipos, foi identificado que os participantes disponibilizaram a solução do “Search” em outras telas além da “HomePage”.

Para melhor explicar a ênfase no significado e não na obrigatoriedade ao aplicar as relações de Minsky, há uma discussão a seguir considerando objetos conectados pelas relações de Minsky na **Figura 6.1**.

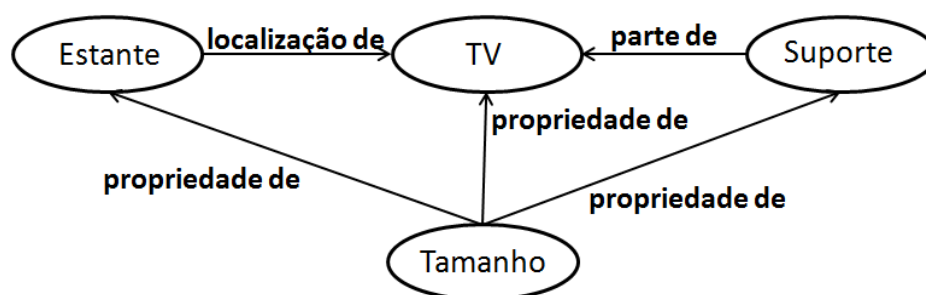


Figura 6.1. Objetos conectados pelas relações de Minsky

A **Figura 6.1** ilustra que a Estante é a localização da TV; que o Suporte é uma parte da TV e; que Tamanho é uma propriedade da Estante, TV e Suporte. Embora a TV

possa estar localizada em outro objeto que não a Estante, a Estante não será parte da TV, ou seja, a relação entre TV e Estante é *localização de*. Suporte é uma parte da TV, independente se o suporte é obrigatório ou não e; o Tamanho é uma propriedade da TV não por ser obrigatório, mas porque é sua característica; sendo assim, mencionar que a Estante é a *localização de* TV não vai limitar necessariamente a compreensão de que a TV tem que estar sobre a estante, mas mostrar uma possibilidade e a ligação entre os objetos quando forem utilizados juntos.

Nesse contexto, ao compreender os significados das relações semânticas de Minsky há a possibilidade também de perceber a sequência de uso, por exemplo, considerando a **Figura 6.1**, é possível construir a Estante ou a TV primeiro, uma vez que a ordem não é uma obrigatoriedade; bem como decidir se a TV terá ou não um suporte e, se tiver precisa definir suas propriedades comparando com as propriedades da TV para serem unidos ou encaixados.

No contexto de padrões, principalmente em linguagens de padrões, Montero *et al.*, (2002), Borches (2001), Coplien (1998) e Maldonado *et al.*, (2002) relatam que cada padrão deve ser autocontido e que cada padrão pode ser usado separadamente ou com um certo número de padrões da linguagem, pois um padrão é considerado útil mesmo se a linguagem não for usada em sua plenitude. Enfim, o uso de padrões juntos está relacionado aos problemas e contexto do sistema a ser desenvolvido e, não com uma obrigatoriedade que deve ser estabelecida para todos os designs de sistemas.

Essa afirmação acima condiz com a proposta de Minsky ao mapear o conhecimento humano, o que representa que as relações propostas por ele são adequadas para o contexto de linguagens de padrões, pois a partir da compreensão do contexto, dos problemas de um sistema e, dos relacionamentos entre os padrões, com soluções para esses problemas nesse contexto, os designers têm a possibilidade de decidir quais são os padrões adequados para serem aplicados no design.

Após essa compreensão, algumas das relações entre os padrões de Montero foram alteradas, como ilustrado na **Figura 6.2**, pois anteriormente ao atribuir algumas das relações, a obrigatoriedade ou não entre os padrões influenciou mais do que a significado das relações. Por exemplo, “Homepage” *Localização de* “Search”.

Antes estava “Ready” como uma *Propriedade de* “Polyglot”, pois considerou que ao fornecer ao usuário uma página, com elementos e linguagem que considerem seu perfil, seria obrigatório o uso do “Ready”, para identificar a necessidade ou não de plug-ins, etc., para acessar esses elementos; entretanto, os plug-ins, etc., não são

características dos elementos como tamanho, cor, etc., mas sim um efeito de utilizá-los, pois o efeito de querer utilizar ou visualizar algum dos elementos como vídeo ou imagem será instalar algum plugin. Como relatou um grupo no estudo de caso sobre a não aplicação desses padrões juntos, “*nós analisamos o padrão Ready, mas como não havia animação, não haveria a necessidade de plugin*”.

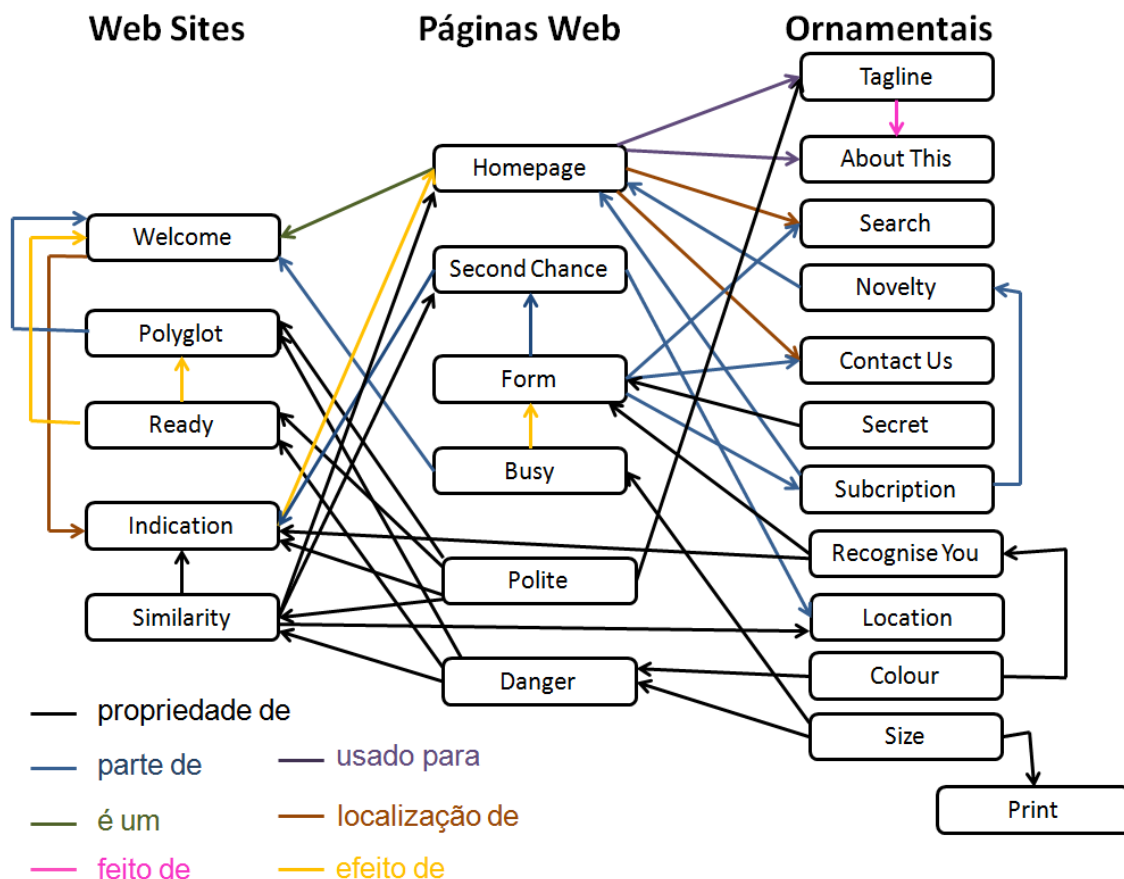


Figura 6.2. Padrões de Montero conectados pelas relações semânticas de Minsky

A quantidade de padrões também foi mencionada explicitamente por 2 participantes como uma dificuldade inicial para compreender as relações entre os padrões, por exemplo, “*Vendo por um todo, os padrões estão organizados de forma complicada e confusa, porém, em partes é compreensivo, sendo a legenda essencial para tal compreensão.*” Devido a quantidade de padrões que pode existir em uma linguagem, a estratégia definida por White (2012), que é permitir a visualização parcial da linguagem considerando as ligações entre os padrões, pode ser útil para facilitar a leitura e compreensão. Nesse caso, seria possível visualizar, além do grafo, apenas os padrões que estariam conectados a um determinado padrão selecionado.

5) Apresentação de um modelo do ciclo de vida de design da interação, contendo estratégias para apoiar desde o levantamento de requisitos à avaliação dos sistemas que permitam coautoria.

Esse modelo e estratégias, **Figura 3.5**, foram utilizados tanto pelo proponente deste trabalho na formalização dos padrões de design de coautoria (Primeiro ciclo e Segundo ciclo) quanto pelos participantes responsáveis pelo design de sistemas de coautoria nos estudos de caso (Quinto ciclo e Sétimo ciclo); sendo assim, esse modelo e estratégias podem ser considerados por outros profissionais que desejam fazer o design de sistemas de coautoria.

É válido mencionar que o uso da linguagem de padrões de coautoria não obriga o uso desse modelo. Esse modelo representa uma forma viável de fazer o design de sistemas que permitam coautoria.

6.3. Trabalhos Futuros

Considerando as contribuições mencionadas na seção anterior, alguns dos trabalhos futuros são:

Definição de uma metodologia para a formalização de padrões de design.

- (1) Observar outros autores formalizando padrões de design utilizando a metodologia para identificar facilidades, dificuldades, melhorias, etc.

Formalização da linguagem de padrões de design de coautoria.

- (1) Analisar outros sistemas que permitam coautoria para refinar a linguagem e/ou escrever novos padrões de design.
- (2) Realizar outros estudos para aplicar os padrões de coautoria no design de sistemas que permitam coautoria.
- (3) Verificar a viabilidade de utilizar a linguagem de padrões de coautoria em outros contextos, que não o educacional.

Mapeamento das relações semânticas de Minsky para organizar os padrões e expressar o relacionamento entre eles.

- (1) Verificar a compreensão das relações semânticas, considerando outras formas de coletar a sequência de uso e interpretação, não enfatizando a obrigatoriedade.

Questionar o participante sobre sua compreensão ao visualizar padrão x e padrão y, com uma determinada relação de Minsky entre os padrões. Objetivo é comparar a compreensão do participante com a intenção ao

aplicar as relações. Sugestão de pergunta “Qual a sua compreensão ao visualizar padrão x e padrão y?”, para coletar se o participante considerará a relação existente entre os padrões para relatar a sua compreensão e qual significado a relação terá para ele.

- (2) Observar outros participantes ou autores de padrões de design adotando as relações de Minsky para expressar o relacionamento entre os padrões.
- (3) Observar a influência das relações semânticas na aplicação dos padrões de design.

Ter grupos que acessam uma mesma linguagem com as mesmas relações semânticas para fazer o design de um sistema. Após o design, identificar os padrões aplicados no sistema, com o intuito de observar se a intenção de uso ao aplicar as relações na linguagem influenciou na escolha dos padrões que foram aplicados. Caso esses grupos escolham padrões semelhantes, condizentes com a intenção de uso das relações, há a possibilidade de coletar evidências de que as relações influenciaram nas escolhas, pois com apenas um grupo não é possível afirmar se a escolha dos padrões foi influenciada pelas relações ou se foi apenas coincidência.

Ter grupos que acessam uma mesma linguagem com as mesmas relações semânticas e, com o significado de cada relação expressa na linguagem, por exemplo, inserir legenda ou explicar as relações antes do acesso à linguagem de padrões. Objetivo é observar se a escolha dos padrões altera devido a compreensão anterior das relações ou se a compreensão das relações antes ou durante o design não modifica na escolha de padrões para aplicar no design.

- (4) Utilizar outras relações semânticas de Minsky para expressar outros tipos de relacionamentos, que podem ser entre padrões de autores ou linguagens diferentes.

Adotar relação de Minsky que expressa sinônimo, como *DefinedAs*, para padrões como o mesmo problema e mesma solução, como apresentada na **Tabela 6.1**.

Adotar relações semânticas negativas de Minsky para expressar por que um padrão não deve ser utilizado com o outro, por exemplo, *NotIsA*, *NotUsedFor*, ao invés de apenas citar *Conflict* ou *anti-association*. As semânticas das relações de Minsky podem expressar que um padrão *não é a*

localização de outro padrão, que um padrão não é usado para expressar a utilidade de outro padrão, etc. (SILVA, 2009).

Realizar estudos para observar o uso das relações de Minsky no apoio a compreensão das relações entre padrões de diferentes autores.

Realizar estudos conectando os mesmos padrões de design de diferentes maneiras, com as relações semânticas de Minsky, com as outras relações, etc., para comparar os resultados e identificar quais relações permitirão melhor compreensão dos relacionamentos entre os padrões de diferentes linguagens ou autores.

Tabela 6.1. Relações de Minsky para expressar o relacionamento entre padrões de diferentes linguagens

Categorias/ Significados	Relações/Símbolos	Relações de Minsky
Conexão genérica	<i>Association</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>can be combined with</i> (Zimmer, 1995)	<i>ConceptuallyRelatedTo</i> <i>ThematicKLine</i> <i>SuperThematicKLine</i>
Características similares	<i>similar in constructing object structures</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>is similar to</i> (Zimmer, 1995) <i>Is-Duplicate-of</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>is-a</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Similarity</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)	<i>DefinedAs</i>
Frequentemente utilizados juntos	<i>Aggregation</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>often builds a object</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>Uses</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Used With</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010) Linha tracejada (White, 2012)	<i>PartOf</i> <i>EffectOf</i> <i>CapableOf</i> <i>UsedFor</i> <i>LocationOf</i> <i>PropertyOf</i> <i>MadeOf</i> <i>IsA</i>
Devem ser usados juntos	<i>is implemented using</i> (Gamma <i>et al.</i> , 1994) <i>uses in its solutions</i> (Zimmer, 1995) <i>Requires</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Comprises</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>Contains</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Realization</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010) Linha contínua (White, 2012)	
Adiciona mais atributos	<i>Specialization</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>Refine</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Refines</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010) <i>is-contained-by</i> (Fincher <i>et al.</i> , 2003) <i>Enhancement</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)	

Alternativa – pode usar um ou outro	<i>Alternative</i> (Conte <i>et al.</i> , 2002) <i>Is-an-Alternative-to</i> (Kumar <i>et al.</i> , 2010)
Distinção temporal	Cores e formas geométricas (Fricke <i>et al.</i> , 2000)
Não devem ser usados juntos	<i>anti-association</i> (Kruschitz <i>et al.</i> , 2010) <i>Conflict</i> (Janeiro <i>et al.</i> , 2010)

<i>NotIsA</i> , <i>NotCapableOf</i> , <i>NotUsedFor</i> , <i>NotLocationOf</i> , etc.
--

6.4. Considerações Finais

O Capítulo 6 relata os resultados ao formalizar a linguagem de padrões de design semanticamente relacionados para apoiar o design de sistemas educacionais que permitam coautoria, com a descrição das cinco contribuições científicas relacionadas com a formalização e, os trabalhos futuros são discutidos como a pesquisa no uso dos padrões de coautoria em outros contextos, que não educação, bem como, o uso de relações de Minsky para expressar os relacionamentos entre padrões de diferentes autores e/ou linguagens.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, C. "The Timeless Way of Building". New York: Oxford University Press, 1979, 552p.

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M.; JACOBSON, M.; FIKSDAHL- KING, I.; ANGEL, S. "A Pattern Language: towns, buildings, construction". New York: Oxford University Press, 1977, 1171p.

ALMEIDA, M. S. O.; SILVA, F. S. C. "A Systematic Review of Game Design Methods and Tools". In: International Conference on Entertainment Computing (ICEC), 2013, pp. 1-13.

ANACLETO, J. C.; FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; SILVA, M. A. R. ; CARELLI, I. M. . "Ambiente para criação de jogos de cartas educacionais contextualizados". In: Workshop sobre Informática na Escola (WIE), 2008, pp. 1-10.

ANACLETO, J. C.; FERREIRA, A. M.; PEREIRA, E. N.; SILVA, M. A. R.; CARELLI, I. M. "Ambiente para criação de jogos de cartas educacionais contextualizados". In: WIE - Workshop sobre Informática na Escola, 2008, pp. 1-10.

ANACLETO, J. C.; LIEBERMAN, H.; CARVALHO, A. F. P. DE; NERIS, V. P. A.; GODOI, M. DE S. ; TSUTSUMI, M.; ESPINOSA, J.; TALARICO NETO, A.; ZEMMASCARENHAS, S. H. Z. (2006a). "Using Common Sense to Recognize Cultural Differences". In: Advances in Artificial Intelligence: IBERAMIA-SBIA 2006. Heidelberg : Springer-Verlag, Lecture Notes in Artificial Intelligence, v. 4140, 2006. p. 370-379.

ANACLETO, J. C.; LIEBERMAN, H.; TSUTSUMI, M.; NERIS, V. P. A.; CARVALHO, A. F. P. DE; ESPINOSA, J.; ZEM-MASCARENHAS, S.; GODOI, M. DE S. (2006b). "Can common sense uncover cultural differences in computer applications?". In: IFIP World Computer Conference (WCC), 2006, Santiago. Artificial Intelligence in Theory and Practice. New York : Springer-Verlag, 2006. v. 217. p. 1-10.

ARVOLA, M. "Interaction Design Patterns for Computers in Sociable Use". In Journal of Computer Application in Technology. v. 25, n. 2-3, 2006. p. 128 – 139.

BARANAUSKAS, M. C. C.; SOUZA, C. S.; PEREIRA, R. "GranDIHC-BR: Prospecções de Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil". In: Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC), 2012, p. 1-2.

BEAUDOUIN-LAFON, M.; MACKAY, W. E. "Prototyping Tools and Techniques". In: SEARS, A. (Ed.); JACKO, J. A (Ed.). The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications. 2. ed. Estados Unidos: CRC Press, 2007. chap 52, p. 1017-1039.

BECK, K.; CUNNINGHAM, W. "Using Pattern Languages for Object-Oriented Programs". In. workshop on Specification and Design for Object-Oriented Programming (OOPSLA'87). Technical Report CR-87-43, Tektronix, Inc., 1987.

BEZ, M. R.; NIENOW, A. L.; FLORES, C. D. “Análise de Requisitos para implementação de uma ferramenta de autoria para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem para a área da saúde”. In: Revista Renote Novas Tecnologias na Educação. v. 8, n. 1, 2010, pp. 1-10.

BJORK, S.; LUNDREN, S.; HOLOPAINEN, J. “Game Patterns de design Project”. Disponível em: <http://www.gamedesignpatterns.org/>. Acesso em Janeiro de 2013.

BLACKWELL, A. F. “Psychological issues in end-user programming”. In: End User Development. New York: Springer, 2006, pp. 9-30.

BORCHERS, J. O. “A Pattern Approach to Interaction Design”. UK: John Wiley & Sons, Chichester, 2001, 264p.

BOTTONI, P.; GUERRA, E.; LARA, J. “Formalizing design and interaction patterns and their relationships”. In: Proceedings of the 1st International Workshop on Pattern-Driven Engineering of Interactive Computing Systems (PEICS), 2010, pp. 32-35.

BRIGHTON USABILITY GROUP. “The Brighton Usability Patterns Collection”. Disponível em: <http://www.cmis.brighton.ac.uk/research/patterns/home.html>. Acesso em Janeiro de 2013.

BUZATTO, D. ; ANACLETO, J. C. ; DIAS, A. L. ; SILVA, M. A. R. ; VILLENA, J. M. R. ; CARVALHO, A. F. P. . “Filling out Learning Objects Metadata considering Cultural Contextualization”. In: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC), 2009, pp 1-10.

CARLOS, A. J. F. “Aplicando Senso Comum na Edição de Objetos de Aprendizagem”. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2008. 91p.

CARROL, J.M. “Scenario-Based Design”. In: Handbook of Human-Computer Interaction, M.G.Helander, T.K.Landauer, P.V.Prabhu (eds) 2nd.edition, Elsevier, 1998, 1582 p.

CARVALHO, A. C. P. L.; BRAYNER, A.; LOUREIRO, A.; FURTADO, A.L.; STAA, A. V.; LUCENA, C. J. P.; SOUZA, C. S.; MEDEIROS, C. M. B.; LUCCHESIM C, L.; SILVA, E. S.; WAGNER, F. R.; SIMON, I.; WAINER, J.; MALDONADO, J. C.; OLIVEIRA, J. P. M.; RIBEIRO, L.; VELHO, L.; GONÇALVES, M. A.; BARANAUSKASM M. C. C.; MATOOSO, M.; ZIVIANI, N.; NAVAU, P. O. A.; TORRES, R. S.; ALMEIDA, V. A. F.; JR, W. M.; KOHAYAKAWA, Y. “Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil – 2006 – 2016”. In: Relatório sobre o Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006, 2006.

CARVALHO, A. F. P. “Utilização de Conhecimento de Senso Comum no Planejamento de Ações de Aprendizagem Apoiado por Computador”. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2007, 257 p.

CARVALHO, A. F. P. DE; ANACLETO, J. C.; ZEMMASCARENHAS, S. H. "Learning Activities on Health Care Supported by Common Sense Knowledge". In: 23rd ACM Symposium on Applied Computing, 2008, Fortaleza. Proceedings of ACM SAC. New York: ACM Press, 2008. v. 1. p. 1-5.

CHIN, J.P.; DIEHL, V. A.; NORMAN, K. L. "Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface". In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), 1998, pp. 213-218.

CHORIANOPOULOS, K., SPINELLIS, D. "User interface evaluation of interactive TV: a media studies perspective." In: Universal Access in the Information Society 5, 2, pp. 209-218, Springer, Heidelberg, 2006.

CHUNG, E. S.; HONG, J. I.; LIN, J.; PRABAKER, M. K.; LANDAY, J. A. "Development and Evaluation of Emerging Design Patterns for Ubiquitous Computing". In Proceedings of Designing Interactive Systems (DIS), 2004. pp. 233-242.

CLEAR, T.; KASSABOVA, D. "Motivational Patterns in Virtual Team Collaboration". In: Research and Practice in Information Technology. Australasian Computing Education Conference. Newcastle, Australia, v.2, 2005, 8p.

COAD, P.; MAYFIELD, M. "Addendum to the Proceedings of OOPSLA '92". Workshop Report: Patterns. OOPS Messenger, 1992, v. 4, n. 2, pp. 93 - 95.

CONTE, A.; FREDJ, M.; HASSINE, I.; GIRAUDIN, J.; RIEU, D. "A Tool and a Formalism to Design and Apply Patterns". In Proceedings of the 8th International Conference on Object-Oriented. Information Systems (OOIS '02), Zohra Bellahsene, Dilip Patel, and Colette Rolland (Eds.). Springer-Verlag, London, UK, UK, 2002, pp. 135-146.

COOPER, A. "The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity". Indianapolis: Sams-Pearson Education, 1 edition, 2004, 288p.

COOPER, A., REIMANN, R.M. "About Face 2.0 The Essentials of Interaction Design". John Wiley & Sons; 2nd edition, 2003, 576p.

COPLIEN, J. O. "Software design patterns: Common Questions and Answers". In: Linda Rising, editor, The Patterns Handbook: Techniques, Strategies, and Applications, New York: Cambridge University Press, 1998, pp. 311-320.

CORAM, T.; LEE, J. "Experiences – A Pattern Language for User Interface Design". Disponível em: <http://www.maplefish.com/todd/papers/Experiences.html>. Acesso em Maio de 2012.

COSTACHE, D.; KALUS, G.; KUHRMANN, M. "Design and validation of feature-based process model tailoring: a sample implementation of PDE". In Proceedings of the 19th ACM SIGSOFT symposium and the 13th European conference on Foundations of

software engineering (ESEC/FSE '11). ACM, New York, NY, USA, pp. 464-467.

CRUMLISH, C.; MALONE, E. “Designing Social Interfaces”. Disponível em: <http://www.designingsocialinterfaces.com/patterns/Main_Page>. Acesso em Setembro de 2012.

CSEG. “Patterns of Interaction: a Pattern Language for CSCW”. Disponível em: <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/pointer/patterns.html>. Acesso em Maio de 2012.

DA SILVA, B, S.; BUENO, A. M.; BARBOSA, S. D. J.; “Análise dos mecanismos de adaptação do Mozilla Thunderbird”. In: Relatório Técnico, Departamento de Informática, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2008.

DIAS, A. L. ; SILVA, M. A. R. ; ANACLETO, J. C. ; SILVEIRA, L. M. ; PENTEADO, R. A. D. “A Case Study that shows the importance of color in Web collaborative educational environment”. In: International Conference on Computer Supported Education (CSEDU), 2010, pp 1-10.

DIETERICH, H.; MALINOWSKI, U.; KUHME, T; SCHNEIDER-HUFSCHMIDT, M. “State of the Art in Adaptive User Interfaces”. In: Adaptive User Interfaces: Principle and Practice. Amsterdam, North Holland. Elsevier Science & Tecnology Books, Junho de 1993, p. 13-48.

DIX, A.; FINLAY, J.; ABOWD, G.; BEALE, R. “Human-Computer Interaction”. Prentice Hall, 2003, 3 ed., 834 p.

DORÇA, F. A.; LIMA, V. L.; FERNANDES, M. A.; LOPES, C. R. “Automatic student modeling in adaptive educational systems through probabilistic learning style combinations: a qualitative comparison between two innovative stochastic approaches”. In: Journal of the Brazilian Computer Society, vol 19, 2013, pp. 43-58.

EAGAN, J. R.; STASKO, J. T. “The buzz: supporting user tailorability in awareness applications”. In Proceedings of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI). ACM, New York, NY, USA, 2008, pp. 1729-1738.

EASON, K. “A Local Sociotechnical Design Approach to Exploiting the Potential of The National Health Service IT Programme NPfIT”. In: Relatório Interno, The Bayswater Institute, 2006, 9p.

ENGLAND, D.; RANGLES, M.; TALEB-BENDIAB, A. “Runtime user interface design and adaptation”. In Proceedings of the 23rd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Celebrating People and Technology (BCS-HCI '09). British Computer Society, Swinton, UK, UK, pp. 463-470.

EVANS, C. “The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education.” In: Computers & Education. V. 50, 2008, pp. 491-498.

FELS, S. “Human Computer Interactions – HCI in context”. In: Workshop de Usabilidade na Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2013, pp. 1-43.

FERREIRA, A. M.; PEREIRA, N. E.; SILVA, J. C. A.; CARELLI, I. M.; SILVA, M. A. R.; DIAS, A. L. "A Culturally Contextualized Web based Game Environment to Support Meaningful Learning". In: International Conference on Computer Supported Education (CSEDU), 2009, pp. 205-210.

FINCHER, S.; FINLAY, J. "Workshop report: Perspectives on HCI patterns: Concepts and tools (introducing PLML)". In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), Brooklyn, NY: ACM Press, Interfaces, 56, 2003, pp. 26-28.

FINDLATER, L., MCGRENERE, J. "Beyond performance: feature awareness in personalized interfaces". In: International Journal of Human Computer Studies, 2009, v. 68, n. 3, pp. 121-137.

FINLAY, J. "Planet: Pattern Language Network - An Overview of the Project". Disponível em: <<http://blip.tv/janet-finlay/planet-pattern-language-network-an-overview-of-the-project-1823264>>. Acesso em Março de 2012.

FISCHER, G. "Beyond interaction: meta-design and cultures of participation". In: Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference (OzCHI), 2011 ACM, New York, NY, USA, pp. 112-121.

FISCHER, G. "User Modeling in Human-Computer Interaction". In: User Modeling and User-Adapted Interaction (UMUAI), v. 11(1), 2001, pp. 65-86.

FISCHER, G.; GIACCARDI, E. "Meta-design: A framework for the future of end user development". In: End User Development: Empowering People to Flexibly Employ Advanced Information and Communication Technology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2004, pp. 1-26.

FRICKE, A.; VÖLTER, M. "Seminars: A Pedagogical Pattern Language about teaching seminars effectively". In: Fifth European Conference on Pattern Languages of Programs, Germany, 2000, pp.1-36.

GABRIEL R. P. "Patterns of Software: tales from the software community". USA: Oxford University Press, USA, 1998, 256p.

GAMMA, E.; HELM, R.; JONHSON, R.; VLISSIDES, J. "Design patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software". United States of America: Addison-Wesley Professional, 1994, 1 ed., 416p.

GIRARDI, R.; LINDOSO, A. N. "An ontology-based knowledge base for the representation and reuse of software patterns". SIGSOFT Softw. Eng. Notes 31, 1, 2006, pp. 1-6.

HARRISON, S.; SENEGERS, P.; TATAR, D.; "Making epistemological trouble: Third-paradigm HCI as successor science". In: Interacting with Computers, 2011, v.23, pp. 385-392.

HAYASHI, E. C. S.; NERIS, V. P. A.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C.;

PICCOLO, L. S. G.; COSTA, R. “Avaliando a Qualidade Afetiva de Sistemas Computacionais Interativos no Cenário Brasileiro”. In: Usabilidade, Acessibilidade, Inteligibilidade, Workshop no IHC 2008, 2008, Porto Alegre. Anais do Workshop UAI, 2008. pp. 1-5.

HIX, D.; HARTSON, H. “Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product & Process”. John Wiley & Sons, 1993, 416 p.

JANEIRO, J.; BARBOSA, S. D. J.; SPRINGER, T.; SCHILL, A. “Semantically relating user interface design patterns”. In: Proceedings of the 1st International Workshop on Pattern-Driven Engineering of Interactive Computing Systems (PEICS). ACM, New York, NY, USA, 2010, pp. 40-43.

JUNIOR, A. C.; MAZIERO, E.; GASPERIN, C.; PARDO, T. A. S.; SPECIA, L.; ALUISIO, S. M. “Supporting the adaptation of texts for poor literacy readers: a text simplification editor for brazilian portuguese”. In: Workshop of Innovative Use of NLP for Building Educational Applications (NAACL HLT), 2009, pp. 34-42.

JUNIOR, P. T. A.; FILGUEIRAS, L. A. “Expressão da Diversidade de Usuários no Projeto de Interação com Padrões e Personas”. In: VIII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2008, Porto Alegre, Brasil, pp. 1-10.

KO, J. A.; ABRAHAM, R.; BECKWITH, L.; BLACKWELL, A.; BURNETT, M.; ERWIG, M.; SCAFFIDI, C.; LAWRENCE, J.; LIEBERMAN, H.; MYERS, B.; ROSSON, M. B.; ROTHERMEL, G.; SHAW, M.; WIEDENBECK, S;. 2011. “The state of the art in end-user software engineering”. In: ACM Computing Surveys (CSUR). 43, 3, Article 21, 2011, 44 p.

KOHL, C.; UTTECHT, J. “Lessons learnt in mining and writing design patterns for educational interactive graphics”; In: Computers in Human Behavior, Volume 25, Issue 5, 2009, pp. 1040-1055.

KRUCHTEN, P. “An ontology of architectural design decisions in software intensive systems”. In: 2nd Groningen Workshop on Software Variability, Groningen, 2004, pp. 54-61.

KRUSCHITZ, C. “XPLML: a HCI pattern formalizing and unifying approach”. In: Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '09), 2009. ACM, New York, NY, USA, pp. 4117-4122.

KRUSCHITZ, C.; HITZ, M. “Analyzing the HCI design pattern variety”. In: Proceedings of the 1st Asian Conference on Pattern Languages of Programs (AsianPLoP '10). ACM, New York, NY, USA, Article 6 , 2010, 8 p.

KUMAR, K.; PRABHAKAR, T. Design decision topology model for pattern relationship analysis. In: Proceedings of the 1st Asian Conference on Pattern Languages of Programs (AsianPLoP '10). ACM, New York, NY, USA, Article 3, 2010, 9 p.

LAAKSO, S. “User Interface Design Patterns”. Disponível em: <<http://www.cs.helsinki.fi/u/salaakso/patterns/>>. Acesso em Maio de 2012.

LIBÓRIO, A.; FURTADO, E.; ROCHA, I.; FURTADO, V. “Interface design through knowledge-based systems: an approach centered on explanations from problem-solving models”. In: Proceedings of the 4th international workshop on Task models and diagrams (TAMODIA). ACM, New York, NY, USA, 2005, pp. 127-134.

LIU, H.; SINGH, P. “ConceptNet – a practical commonsense reasoning toll-kit”. In: BT Technology Journal, vol. 22, Outubro 2004, pp. 221-226.

LORENZ, A.; WERNER, S. “Tailoring UML activities to use case modeling for web application development”. In Proceedings of the 2006 conference of the Center for Advanced Studies on Collaborative research (CASCON '06). ACM, New York, NY, USA, Article 26, 2006, pp. 1-4.

LÖWGREN, J. “Inspirational patterns for embodied interaction”. In: Nordic Design Research Conference (Nordes), Copenhagen, 2005, 9p.

LUKOSCH, S.; SCHÜMMER, T.; JARMER, T. “There’s more than just a Login: Six patterns that make connecting to a collaborative system more convenient”. In: European conference on patterns and pattern languages (EuroPlop), 2007, 26p.

MAGALHAES, V. M. A.; ANACLETO, J. C.; SILVA, M. A. R. “Building contextualized web hyperdocuments taking into consideration readers’ culture and literacy in order to allow them to understand these hyperdocuments”. In: IADIS International Conference e-Society (e-Society 2011), 2011. pp. 1-10.

MALDONADO, J. C.; BRAGA, R. T. V.; GERMANO, F. S. R.; MASIERO, P. C. “Padrões e Frameworks de Software”. In: Notas Didáticas, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo, ICMC/USP, São Paulo, SP, Brasil, 2002, 37 p.

MANZINI, E.J. “Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada”. In: Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial. Londrina:eduel, 2003, p.11-25.

MAOM J., VREDENBURG, K., SMITH, P.W., CAREY, T. “The state of user-centered design Practice”, In: Communications of the ACM, v.48 n.3, 2005, p.105-109.

MARATHE, S.; SUNDAR, S. S. “What drives customization? control or identity?”. In: Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems (CHI). ACM, New York, NY, USA, 2011, pp. 781-790.

MERKLE, L. E.; AMARAL, M. A. “O espectro de uma terceira onda: questões e desafios da educação formal em IHC em uma instituição brasileira”. In: Workshop sobre o Ensino de IHC (WEIHC), 2013, pp. 19-24.

MESZAROS, G.; DOBKE, J. “Metapatterns: A pattern language for pattern writing”. In: 3rd Pattern Languages of Programming Conference, 1996, 39 p.

MICHAEL, J.; LORRAINE, J. J. "Principles for a Usability-Oriented Pattern Language". In: Proceedings of the Australasian Conference on Computer Human Interaction (OZCHI). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 1998, pp. 132-140.

MINSKY, M: 'The society of mind', Simon & Schuster, 1987, 336p.

MONTERO, F.; LOZANO, M.; GONZÁLEZ, P.; RAMOS, I. "A First Approach to Design Web Sites By Using Patterns". In: First Nordic conference on Pattern Languages of Programs: VikingPLoP. Hojstrupgard, Denmark, 2002, pp.137-158.

MORCH, A. "Three Levels of End-User Tailoring: Customization, Integration, and Extension." In: Computers and Design in Context, MIT Press, Cambridge, MA, 1997, pp. 51-76.

MORI, G.; PATERNÒ, F.; SANTORO, C. "Tool support for designing nomadic applications". In: Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces (IUI). ACM, New York, NY, USA, 2003, pp. 141-148.

MORVILLE, P.; ROSENFELD, L. "Information Architecture for the World Wide Web". 3. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2007. 504 p.

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. "Advance personalized learning". Disponível em: <<http://www.engineeringchallenges.org/cms/8996/9127.aspx>>. Acesso em Março de 2011.

NERIS, V.P.A.; BARANAUSKAS, M.C.C. "Designing tailorable software systems with the users participation". In: Journal of the Brazilian Computer Society, Vol. 18, 2012, pp. 213-227.

NETO, A. T. "Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto de Material Instrucional para EAD". Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2005. 148p.

NIELSEN, J. "10 Usability Heuristics for User Interface Design", 1995. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em Janeiro de 2014.

NIELSEN, J. "Usability Engineering". 1. ed. San Diego: Morgan Kaufmann, 1993, 362 p.

PAIVA, D. M. B.; NUNES, M. G. V.; PIMENTEL, M. G. C. "Avaliação Qualitativa de um Conjunto de Requisitos para Sistemas de Autoria Hiperídia Educacional". In: XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2001, p. 355-364.

PAUWELS, S., L.; HÜBSCHER, C.; BARGAS-AVILA, J. A.; OPWIS, K. "Building an interaction design pattern language: A case study, Computers in Human Behavior". In: Journal Computers in Human Behavior, Volume 26, Issue 3, 2010, pp. 452-463.

PIAGET, J. "Psicologia e pedagogia". Rio de Janeiro: Forense, 1998. 184p.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. "Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction". New York: John Wiley & Sons, Inc., 2011, 602p.

PRESSMAN, R. S. "Software Engineering: A Practitioner's Approach". McGraw-Hill Science, 7ed., 2009, 928 p.

REVISTA DA SBC – Sociedade Brasileira da Computação. "XXIX Congresso da SBC Grandes Desafios da Computação". In: Revista Computação Brasil, 2009, 23 p.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. "Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador". Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003, 244 p.

RODE, J.; HOWARTH, J.; PEREZ-QUINONES, M. A.; ROSSON, M. B. "An End-User Development Perspective on State-of-the-Art Web Development Tools". In: Technical Report TR-05-03, Computer Science, Virginia Tech, 2005.

ROSSI, G.; SCHWABE, D.; GUIMARÃES, "Designing personalized web applications". In: Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web (WWW). ACM, New York, NY, USA, 2001, pp. 275-284.

ROSSOL, N.; CHENG, I.; BISCHOF, W. F.; BASU, A. "A framework for adaptive training and games in virtual reality rehabilitation environments". In: Proceedings of the 10th International Conference on Virtual Reality Continuum and Its Applications in Industry (VRCAI '11). ACM, New York, NY, USA, 2011, pp. 343-346.

ROTH, J. "Patterns of Mobile Interaction". In: Personal and Ubiquitous Computing. v. 6, n. 4, 2002, 282 p.

SAADE, D. C. M.; SILVA, H. V. O.; SOARES, L. F. G. "Linguagem NCL versão 2.0 para Autoria Declarativa de Documentos Hipermídia". In: IX Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web - WebMídia2003, 2003, Salvador. Anais do IX WebMídia, 2003, pp. 1-17.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. L.; BASSO, L. O. "Ferramentas de autoria e de colaboração: discutindo a acessibilidade e a usabilidade na perspectiva da Web 2.0". In: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), v. 21, n. 01, 2013, pp. 121-132,

SAPONAS, T. S.; PRABAKER, M. K.; ABOWD, G. D.; LANDAY, J. A. "The impact of pre-patterns on the design of digital home applications". In: Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems (DIS), 2006. ACM, New York, NY, USA, pp. 189-198.

SCHMETTOW, M.; NIEBUHR, S. "A pattern-based usability inspection method: First empirical performance measures and future issues". In: Devina Ramduny-Ellis and Dorothy Rachovides, editors, Proceedings of the HCI 2007, volume 2 of People and Computers, 2007, pp. 99-102.

SCHULER, D., NAMIOKA A. "Participatory design: Principles and practices", Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1993, 319p.

SHNEIDERMAN, B. “Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction”. Addison-Wesley, 3a Ed, 2010, 606 p.

SHULL, F., CARVER, J., TRAVASSOS, G. H. “An empirical methodology for introducing software processes”. In: 9th ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering, 2001, pp. 288-296.

SIEG, A., MOBASHER, B., AND BURKE, R. “Web search personalization with ontological user profiles”. In: Proceedings of the Sixteenth ACM Conference on Conference on information and Knowledge Management (Lisbon, Portugal). CIKM '07. ACM, New York, NY, 2007, pp. 525-534.

SILVA, M. A. R. S. “Uso de Senso Comum no Apoio a Jogos Narrativos para Crianças em Idade Escolar”, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2009, 123p.

SILVA, M. A. R.; ANACLETO, J. C. “Adaptação Contextualizada do Conteúdo da Interface de um Jogo Narrativo Educacional”. In: X Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC), 2011, pp. 1-10.

SILVA, M. A. R.; ANACLETO, J. C. “Patterns to Support Designing of Co-authoring Web Educational Systems”. In: WWW/Internet (ICWI) (2013a), 2013, pp. 117-124.

SILVA, M. A. R.; LIMA, D. C.; FRANCISCO, E. C.; ANACLETO, J. C.; MARTINEZ, C. M. S. “A Narrative Game as an Educational Entertainment Resource to Collaborative Textual Production”. In: Scientific Journal of Education Technology, v. 3, (2013b) 2013, pp. 147-154.

SINGH, P. “The public acquisition of commonsense knowledge”. In: AAAI Spring symposium on acquiring (and using) linguistic (and world) knowledge for information access, 2002, 6 p.

SINGH, P.; BARRY, B.; LIU, H. “Teaching machines about everyday life”. In: BT Technology Journal, v. 22, n. 4, 2004, pp. 227-240.

SLAGTER, R.; BIEMANS, M.; HOFTE, H. “Evolution in Use of Groupware: Facilitating Tailoring to the Extreme”. Disponível em: <https://doc.novay.nl/dsweb/Get/Document-14874/31_slagter.pdf>. Acesso em Fevereiro de 2010.

SMITH, S. L.; MOSIER, J. N. “Guidelines for designing user interface software”. Mitre Corporation Report MTR 9240, 1986, Mitre Corporation. Disponível em: <<http://hcibib.org/sam>>. Acesso em Janeiro de 2013.

SOMMERVILLE, I. “Engenharia de Software”. USA:Pearson Education, 9. ed. 2011, 568 p.

SUNDAR, S. S.; XU, Q.; BELLUR, S. “Designing interactivity in media interfaces: a communications perspective”. In: Proceedings of the 28th international conference on Human

factors in computing systems (CHI '10). ACM, New York, NY, USA, 2010, pp. 2247-2256.

TIDWELL, J. “Common Ground: A Pattern Language for Human-Computer Interface Design”, 1999. Disponível em: <http://www.mit.edu/~jtidwell/interaction_patterns.html>. Acesso em Janeiro de 2008.

TRIGG, R. H.; MORAN, T. P.; HALASZ, F. G. “Adaptability and tailorability in note cards”. In: Proceedings of Interact'87 2nd IFIP Conference on Human-Computer Interaction, Stuttgart, North Holland, 1987, pp. 723-728.

UC BERKELEY. “Web Patterns-A UC Berkeley Resource for Building User Interfaces”. Disponível em: <http://harbinger.sims.berkeley.edu/ui_designpatterns/webpadrões2/webpadrões/home.php>. Acesso em Maio de 2012.

VAN DUYNE, D. K.; LANDAY, J. A.; HONG, J. I. “The Design of Sites”. Addison Wesley, Boston MA, 2003, 983 p.

VILLENA, J. M. R. ; SILVA, M. A. R. ; ANACLETO, J. C. . “Using Culture to Help People Communication Throught Computer Games in Educational and Therapeutic Environment”. In: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC 2010), 2010, Istanbul. Anais SMC 2010, 2010, pp. 1-8.

W3C. Authoring Tool, Social Media. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/agents/authoring>>. Acesso em Fevereiro de 2013.

WAINER, J. “Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência computação.” In: Atualização em informática. Sociedade Brasileira de Computação. Editora PUC-Rio, 2007. pp. 221-262.

WASSON, B; MØRCH, ANDERS I. “Identifying collaboration patterns in collaborative telelearning scenarios”. In: Educational Technology & Society. v. 3, n. 3, 2000, pp. 237-248.

WELIE, M. V. “Web Design Patterns”. Disponível em: <http://www.welie.com/patterns/>, 2008. Acesso em Maio de 2012.

WELIE, M. V.; VEER, G. C. “Pattern Languages in Interaction Design: Structure and Organization”. In: Interact, 2003, pp.527-534.

WHITE, B. “Visualizing mobile design pattern relationships”. In Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services companion (MobileHCI '12), 2012. ACM, New York, NY, USA, pp. 71-76.

YIN, R. K. “Case Study Research. Design and Methods”. California (USA): Sage Publications, Applied social research method series, 2002, v.5, 3ed. 200p.

ZIMMER, W. “Relationships between design patterns”. In: Pattern languages of program design, James O. Coplien and Douglas C. Schmidt (Eds.). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., New York, NY, USA, 1995, pp. 345-364.