



*Um Método baseado em Design Participativo,
Personas e Semiótica para Soluções IoT no Home*

Care de Pessoas Idosas

Renata de Podestá Gaspar

Novembro / 2018

Mestrado em Ciência da Computação

Um Método baseado em Design Participativo, Personas e Semiótica para Soluções IoT no Home Care de Pessoas Idosas

Este documento corresponde à Dissertação apresentada à Banca Examinadora para a defesa de Mestrado em Ciência da Computação do Centro Universitário Campo Limpo Paulista.

Campo Limpo Paulista, 23 de novembro de 2018.

Renata de Podestá Gaspar

Rodrigo Bonacin (Orientador)

Vinícius Pereira Gonçalves (Co-Orientador)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborado pela Biblioteca Central da UNIFACCAMP

G232m

Gaspar, Renata de Podestá

Um método baseado em design participativo, personas e semiótica para soluções IoT no home care de pessoas idosas / Renata de Podestá Gaspar. Campo Limpo Paulista, SP: UNIFACCAMP, 2018.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Rodrigo Bonacin

Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ciência da Computação) – Centro Universitário Campo Limpo Paulista – UNIFACCAMP.

1. *Design thinking*. 2. Idosos. 3. *Home care*. 4. IoT. I. Bonacin, Rodrigo. II. Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD- 005.621

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais Luiz Vasconcelos de Podestá e Elizabete Machado de Podestá, e ao meu amado marido Dennis Martins Gaspar que além do grande incentivo e apoio incondicional, contribuíram ativamente para os resultados deste trabalho como voluntários.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me conduziu até este mestrado, e pela oportunidade de concluir esta pesquisa.

Aos meus queridos pais, Luiz Vasconcelos de Podestá e Elizabete Machado de Podestá, e ao meu amado marido, Dennis Martins Gaspar, pelo apoio incondicional dedicado a mim para a conclusão deste trabalho, e por participarem ativamente como voluntários desta pesquisa.

Aos meus filhos, Túlio de Podestá Gaspar e Matheus de Podestá Gaspar, que tanto amo, por sempre me apoiarem e torcerem por mim. Que eu possa ser sempre um exemplo de determinação e dedicação.

Ao Professor Dr. Rodrigo Bonacin, meu orientador, e ao Professor Dr. Vinícius Gonçalves, meu co-orientador, que tanto me apoiaram para a realização deste projeto. Obrigada pela confiança e pelo conhecimento compartilhado, por todo aprendizado e pela orientação incondicional neste mestrado.

A IrisSenior, por apoiar esta pesquisa e, gentilmente, ceder os seus dispositivos para uso dos voluntários durante este trabalho.

A CAPES e UNIFACCAMP, pelo apoio financeiro realizado durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Muzambinho, por permitir que eu realizasse o estudo piloto desta pesquisa com cerca de 10 alunos no minicurso de *Design Thinking*.

Aos meus amigos, familiares, colegas de pesquisa, colegas de estudo que me acompanharam durante toda esta fase.

Resumo. *A capacidade do ser humano de viver por mais tempo é uma grande conquista da ciência no século XXI e a tecnologia e inovações têm um papel relevante na garantia do bem-estar desta nova geração. A Internet das Coisas (do inglês, Internet of Things – IoT) é uma revolução tecnológica que tem por objetivo conectar dispositivos eletrônicos utilizados no dia-a-dia à Internet. Assim, a tecnologia pode ser forte aliada no apoio a Home Care para o público idoso. Com ela, é possível promover maior autonomia, segurança e qualidade de vida. Entretanto, o design de soluções de IoT para Home Care de pessoas idosas traz novos desafios a área Interação Humano-Computador. Idosos são um grupo de usuários heterogêneos e exigentes quanto ao uso de tecnologia e soluções interativas. Nesse contexto, faz-se necessária a pesquisa por novas abordagens de design capazes de considerar as especificidades dos idosos, intenções de uso e suas preferências e necessidades individuais. Para tanto, este trabalho propõe um método baseado em design participativo, com ênfase no processo de Design Thinking, Personas, e semiótica organizacional. Esta dissertação, visa contribuir no design de soluções IoT a serem utilizadas para Home Care e que levem em consideração os anseios dos idosos de forma iterativa, criativa e participativa. O método proposto foi experimentado em um estudo de caso com nove idosos. Resultados apontam para a eficácia do método ao envolvê-los no processo de design, propiciando uma melhor aceitação por parte dos idosos. Esta dissertação também contribui ao apresentar dados empíricos que levam a um melhor entendimento de como realizar atividades participativas com idosos, bem como ao revelar requisitos mais adequados para a definição de uma solução IoT de apoio ao Home Care de idosos.*

Palavras-chave: *Design Thinking, Idosos, Home Care, IoT.*

***Abstract.** The ability of human beings living longer is a great achievement of science in the 21st century. New technologies and innovations have an important role in ensuring the wellbeing of this new generation. The Internet of Things (IoT) is a technological revolution aiming to connect daily electronic devices to the Internet. Therefore, technology can be an important ally in supporting Home Care for elderly population. By adopting these technologies, it is possible to improve autonomy, security, and quality of life. However, designing IoT solutions for Home Care and elderly people brings new challenges to the Human-Computer Interaction field. Elderlies are heterogeneous and critical users of technology and interactive solutions. In this context, it is necessary to research new design approaches for considering the specificities of the elderly, their intentions of use, and their individual preferences and necessities. Thus, this work proposes a method based on Design Thinking, Personas, and Organizational Semiotics. This master dissertation aims to contribute to the design of IoT based Home Care solutions, by taking into consideration the wishes and needs of the elderly in an iterative, creative and participative way. We experienced the proposed method in a case study with nine elderly. Results point out the effectiveness of the method by involving the elderly in the design process, and by leading to a better acceptance of the solution. This master dissertation also contributes to present empirical data, which contributes to a better understanding of how to carry out participatory activities with the elderly, as well as it reveals requirements for the definition of IoT solutions to support elderly home care.*

***Keywords:** Design Thinking, Elderly, Home Care, IoT.*

Sumário

1	Introdução.....	1
1.1.	Contexto e Motivação	3
1.2.	Problemática e Justificativa	6
1.3.	Objetivos, Contribuições e Métodos.....	8
1.4.	Estrutura da Proposta	10
2	Referencial Teórico e Metodológico.....	12
2.1.	Home Care e AAL	12
2.2.	Computação Ubíqua e Internet da Coisas.....	17
2.2.1	O <i>Framework</i> da IoT.....	21
2.3.	Design Participativo com Idosos	24
2.3.1	<i>Design Thinking</i>	29
2.3.2	Métodos de DP e <i>DT</i> adotados pelo Método IoT-PMHCS.....	32
2.4.	Design de Personas	35
2.5.	Semiótica Organizacional	37
2.5.1	Quadro de Partes Interessadas.....	38
2.5.2	Normas	39
2.6.	User Stories.....	40
2.7.	Considerações Finais	41
3	Trabalhos Relacionados	42
3.1.	Revisão sobre Trabalhos Relacionados	42
3.1.1	Planejamento da Revisão	43
3.1.2	Execução	45

3.1.3	Análise dos Resultados	47
3.1.4	Discussão sobre Trabalhos Relacionados	61
3.2.	Mapeamento Flexível de Personas Idosas em Casas Inteligentes	68
3.3.	Considerações Finais	69
4	Desenvolvimento da Pesquisa e Apresentação do Método IoT-PMHCS	70
4.1.	Desenvolvimento da Pesquisa.....	70
4.2.	Descrição do Método IoT-PMHCS	73
4.2.1	Etapas do Método IoT-PMHCS	74
4.2.2	Etapa 0: Estudo Exploratório e Planejamento.....	77
4.2.3	Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades.....	79
4.2.4	Etapa 2: Mapeamento de Soluções IoT.....	84
4.2.5	Etapa 3: Design IoT	90
4.3.	Considerações Finais	95
5	Aplicação do Método IoT-PMHCS.....	96
5.1.	Avaliação inicial do Método IoT-PMHCS: análise do estudo piloto ...	97
5.2.	Etapa 0: Estudo Exploratório e Planejamento	101
5.2.1	Entrevista com idosos	102
5.2.2	Entrevista com Profissional da Saúde	103
5.2.3	Questionário Familiares	104
5.3.	Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades.....	104
5.4.	Etapa 2: Mapeamento de Soluções IoT	107
5.4.1	<i>Workshop</i> de Ideação	108
5.4.2	<i>Workshop</i> de Prototipação.....	109
5.5.	Etapa 3: Design IoT	111

5.5.1	<i>Workshop</i> Técnico.....	112
5.5.2	Aplicação do <i>Framework</i> IoT e Adaptações.....	113
5.5.3	Análise da Solução IoT	115
5.5.4	<i>Workshop</i> de Validação.....	117
5.6.	Considerações Finais	119
6	Análise dos Resultados da Pesquisa.....	119
6.1.	Pesquisas de Participação	120
6.1.1	Método da Pesquisa de Participação	120
6.1.2	Resultados da Pesquisa de Participação.....	121
6.2.	Análise do <i>Workshop</i> de Validação	124
6.2.1	Metodologia de Análise do <i>Workshop</i> de Validação.....	124
6.2.2	Resultados dos Métodos SAM e TAM sobre atividades do <i>Workshop</i> de Validação	128
6.2.3	Resultados do Análise Qualitativa com o <i>Framework Method</i>	132
6.3.	Análise Consolidada	139
6.4.	Considerações Finais	146
7	Conclusão	151
7.1.	Contribuições da Pesquisa	152
7.2.	Trabalhos Futuros	155
7.3.	Considerações Finais	156
8	Referências	157
	Apêndice I – Revisão Sistemática	168
	Apêndice II – Método IoT-PMHCS - Etapa 0: Estudo de Caso.....	172
	Diagramas de Afinidades.....	172

Plano de Design	172
Apêndice III – Método IoT-PMHCS - Etapa 1: Estudo de Caso.....	174
Etapa 1 – Mapa de Persona Maria de Lourdes	174
Etapa 1 – Critérios Norteadores.....	174
Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso	176
Etapa 2 – Resultado Brainstorm Ideação.....	176
Etapa 2 – Resultado Final da Ideação.....	177
Etapa 2 – Mapa de Persona Ideação	177
Etapa 2 – Quadro de Normas.....	178
Etapa 2 – Mapa de Persona Prototipação.....	179
Etapa 2 – Jornada do Usuário	180
Apêndice V – Método IoT-PMHCS - Etapa 3: Estudo de Caso.....	182
Etapa 3 – Análise Framework IoT inicial.....	182
Etapa 3 – Diagrama Integrado da Solução.....	183
Etapa 3 – Lista de Funcionalidades	183
Etapa 3 - <i>Framework</i> IoT Adaptado	185
Apêndice VI – Método SAM - <i>The Self-Assessment Manikin</i>	186
Apêndice VII – Método TAM - <i>Technology Acceptance Model</i>	187
Apêndice VIII – Pesquisa de Participação.....	188

Glossário

AAL - Ambiente Assistido (do inglês *Ambient Assisted Living*)

AmI - Inteligência Ambiental (do inglês, *Ambient Intelligence*)

DCU - Design Centrado no Usuário

DP - Design Participativo

DT - Design Thinking

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHC - Interação Humano-Computador

IoT - Internet das Coisas (do inglês *Internet of Things*)

IoT-PMHCS - *IoT Participatory Method for Home Care Solutions*

OMS - Organização Mundial da Saúde

RFID - Identificação por radiofrequência (do inglês Radio-Frequency Identification)

SAM - Self-Assessment Manikin

TAM - Technology Acceptance Model

TI - Tecnologia da Informação

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

Lista de Tabelas

Tabela 1. Fases do design, resultados esperados e métodos sugeridos (adaptado de Spinsante <i>et al.</i> 2017-p.71).....	26
Tabela 2. Parâmetros da Pesquisa sobre Trabalhos Relacionados	43
Tabela 3. Lista de Sinônimos utilizados na Busca	44
Tabela 4. Critérios de Seleção: Inclusão e Exclusão	44
Tabela 5. Detalhes das categorias de cuidados monitorados no <i>Home Care</i>	48
Tabela 6. Resultado da Análise de Cuidados Monitorados no <i>Home Care</i>	48
Tabela 7. Artigos que mencionam IoT diretamente e suas soluções de <i>Home Care</i>	50
Tabela 8. Artigos que mencionam IoT indiretamente e termos utilizados	51
Tabela 9. Métodos de apoio às atividades de DP	54
Tabela 10. Artigos que detalham o processo de DP, contendo: Processo de Design, Envolvidos e Método de auxílio no DP.....	56
Tabela 11. Revisão Sistemática – Análise Final: Artigo, Cuidado Monitorado, Método de apoio ao DP, e Tecnologia IoT.....	62
Tabela 12. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação soluções IoT	64
Tabela 13. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação soluções AAL....	65
Tabela 14. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação métodos de DP ..	66
Tabela 15. Revisão Sistemática e este trabalho: comparação Personas e Semiótica	67
Tabela 16. <i>Workshop</i> de Valores e Necessidades: recomendações	80
Tabela 17. <i>Workshop</i> de Personas: recomendações	81

Tabela 18. Etapa 1: Resultados e Análises	83
Tabela 19. <i>Workshop</i> de Ideação: recomendações	85
Tabela 20. <i>Workshop</i> de Prototipação: recomendações	86
Tabela 21. Matriz de Posicionamento: exemplo.....	88
Tabela 22. <i>Framework</i> IoT: proposta de análise e resultados esperados	91
Tabela 23. <i>Workshop</i> Técnico: recomendações.....	93
Tabela 24. <i>Workshop</i> de Validação: recomendações.....	94
Tabela 25. Entrevistas, objetivo, métodos e principais questionamentos.....	102
Tabela 26. Requisitos Priorizados para <i>Workshop</i> de Validação.....	116
Tabela 27. <i>Workshop</i> de Validação: Organização das atividades de simulação	117
Tabela 28. Amostragem de Evidências da Aplicação do <i>Framework</i>	133
Tabela 29. Análise do dispositivo após estudo de caso	142
Tabela 30. Análise Requisitos Iris Senior x Pulseira Inteligente.....	144
Tabela 31. Resultado da Pesquisa, Critérios de Inclusão e Peso	168
Tabela 32. Diagrama de Afinidades de principais desafios no Home Care	172
Tabela 33. Plano de execução do DP no Método IoT-PMHCS.....	173
Tabela 34. Etapa 1: Critérios Norteadores do estudo de caso	175
Tabela 35. <i>Workshop</i> de Ideação: resultado por Persona	177
Tabela 36. Quadro de Normas: exemplo estudo de caso.....	179
Tabela 37. Exemplo de Lista de Funcionalidades da Central de Controle.....	184
Tabela 38. Lista de Funcionalidades “Semântica”: exemplo Central de Controle	185
Tabela 39. Aplicação do Método TAM.....	187

Lista de Figuras

Figura 1. Taxa média de crescimento anual da população do Brasil de 1972 a 2010, extraído de Simões (2016, p.25).....	3
Figura 2. População brasileira, segundo os grupos de idade - projeção até 2050, extraído de Simões (2016, p.95).....	4
Figura 3. Exemplo de plataforma AAL (adaptado de Spinsanti <i>et al.</i> 2017 - p.357).....	14
Figura 4. Categorias das aplicações AAL de idosos, segundo Li, Lu e Maier (2015).....	14
Figura 5. Rede de <i>Stakeholders</i> envolvidos no Ecosistema AAL dos idosos (adaptada de Camarinha-Matos <i>et al.</i> 2014, p. 6).....	15
Figura 6. Computação Ubíqua, Pervasiva e Móvel (adaptado de Kahl e Floriano 2012-p.2)	18
Figura 7. IoT como integração de vários conceitos da computação.....	19
Figura 8. <i>Framework</i> IoT para IHC (adaptado de Koreshoff, Leong e Robertson 2013-p.2)	22
Figura 9. Etapas do processo de <i>Design Thinking</i> (adaptado de Vianna <i>et al.</i> 2012 - p.17)	30
Figura 10. <i>Design Thinking</i> : visão integrada.....	32
Figura 11. Mapa de Empatia (adaptado de Osterwalder e Pigneur 2010, p.130).....	36
Figura 12. Relação Triádica do Signo, segundo C. S. Pierce	37
Figura 13. Quadro de Partes Interessadas - adaptado de Kolkman (1993).....	38
Figura 14. Total de Estudos Primários por Base Científica.....	46
Figura 15. Total de Estudos Primários por Base e Status.....	46
Figura 16. Total de Trabalhos Excluídos por Critério de Exclusão.....	47

Figura 17. Distribuição dos artigos por ano que abordam o uso IoT no Home Care	53
Figura 18. Metodologia de Pesquisa do Método IoT-PMHCS.....	70
Figura 19. Etapas do Método IoT-PMHCS	75
Figura 20. Relação com processo de DT e novas ferramentas do Método IoT- PMHCS.....	76
Figura 21. Atividades da Etapa 0 - Estudo Exploratório e Planejamento	77
Figura 22. Atividades da Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades.....	79
Figura 23. Mapa de Persona contendo Valores, Necessidades, Categoria Assistiva e Familiaridade com TI.....	83
Figura 24. Atividades da Etapa 2 - Mapeamento de Soluções IoT por Personas	84
Figura 25. Mapa de Persona atualizado com Tecnologia Assistiva IoT selecionada	88
Figura 26. Jornada IoT do Usuário	89
Figura 27. Atividades da Etapa 3 – Design de Soluções IoT	90
Figura 28. Atividades Participativas e Voluntários	97
Figura 29. <i>Framework</i> de análise	128
Figura 30. Análise de Motivação.....	129
Figura 31. Análise de Emoções por Personas.....	136
Figura 32. Etapa 1: Exemplo do Mapa da Persona para Maria de Lourdes	174
Figura 33. <i>Workshop</i> Ideação: ideias para Persona Maria de Lourdes.....	176
Figura 34. <i>Workshop</i> Ideação: Matriz de Posicionamento Persona Maria de Lourdes.....	177
Figura 35. Mapa de Persona atualizado com soluções IoT para Persona Maria de Lourdes.....	178

Figura 36. Etapa 2-Prototipação: Mapa da Persona Maria de Lourdes	180
Figura 37. Passos “Antes” e “Durante” da Jornada do Usuário	181
Figura 38. Passos “Durante” e “Depois” da Jornada do Usuário	181
Figura 39. Aplicação Inicial do Framework IoT	182
Figura 40. Diagrama Integrado da Solução IoT	183
Figura 41 Método SAM adaptado	186

1 Introdução

O envelhecimento populacional e o aumento da expectativa de vida são uma conquista do século XXI, mas também geram grandes desafios na manutenção do bem-estar de idosos, principalmente dentro de suas casas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define *Home Care*, ou *Homecare*, como uma série de serviços de saúde e assistência social prestados aos clientes em sua própria residência (Knight e Tjassing 1994). No contexto de idosos, tais serviços coordenados podem prevenir, atrasar ou substituir os cuidados institucionais temporários ou em longo prazo, possibilitando que permaneçam mais tempo em suas próprias casas. Novas tecnologias, tais como a Internet das Coisas (ou IoT, do inglês *Internet of Things*), podem gerar avanços na qualidade e abrangência do *Home Care*.

A IoT é uma revolução tecnológica que tem por objetivo conectar dispositivos utilizados no dia-a-dia à Internet (Ashton 2011). Para tanto, são utilizados recursos inovadores tais como sensores, inteligência artificial e interpretação semântica de dados para transformarem a conexão entre esses objetos em uma comunicação ativa. Isso permite a troca de informações e análises inteligentes que apoiam a tomada de decisões. Com as tecnologias atuais, já é possível, por exemplo, o acionamento automático de um sistema de emergência provocado pela análise preditiva de um sensor vestível (*wearable*) em um idoso com um aumento anormal da pressão arterial.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo investigar e aplicar métodos de co-design seguindo os princípios de Design Participativo (DP) (Kuhn e Winograd 1996), tendo como base o *Design Thinking* (DT) (Vianna et al. 2012; Brown 2018), para a identificação de melhores soluções no *Home Care* de idosos utilizando-se IoT. Essa abordagem visa permitir que os idosos vivam em casa de maneira mais independente e segura.

Com base em estudos da literatura, pretende-se definir e aplicar um método fundamentado em DT nomeado Método IoT-PMHCS (*Participatory Method for IoT Home Care Solutions*), combinando diversas atividades participativas e Personas (Cooper 2004), e teorias e técnicas da Semiótica Organizacional (Stamper 1973; Liu 2000). Com

esse método, é possível identificar valores e necessidades dos idosos, bem como considerar suas sugestões de soluções, de modo a atenderem as suas necessidades no que se referem ao uso de IoT em *Home Care*.

O envolvimento de diferentes visões no processo de design de soluções inovadoras é crítico, sendo fundamental uma seleção adequada de diferentes *stakeholders* (partes interessadas) em cada fase do processo de design. Com isso, é evitada uma visão unilateral dos designers (Wan *et al.* 2016), principalmente ao considerar os mais afetados pela solução, os idosos, que devem fazer parte de todas as fases do desenvolvimento deste processo.

Os idosos não são um grupo homogêneo, não vivem nos mesmos lugares, não têm acesso aos mesmos recursos e não têm as mesmas capacidades (Blythe, Wright e Monk 2004). Então, para facilitar o processo de análise e estimular a participação e discussão sobre diferentes perfis, pretende-se utilizar o conceito de Personas. De acordo com Cooper: "Personas não são pessoas reais, mas elas as representam ao longo do processo de design. São arquétipos hipotéticos de usuários reais." (Cooper 2004, p.101).

Já a semiótica vem contribuindo para o design de sistemas computacionais de diversas maneiras, tais como para aprimorar a eficiência e aceitação pelos usuários (Holzinger et al. 2011). Ela pode, por exemplo, prover meios para uma análise aprofundada da linguagem e sistemas de informações de usuários idosos em *Home Care*. O conceito de Normas, por exemplo, é uma ferramenta aplicada ao design de sistemas da informação e com raízes na Semiótica Organizacional. Esse conceito pode ser usado, dentre outras coisas, para identificar as expectativas de comportamento dos idosos na interação humano-humano e interação humano-sistema em soluções de *Home Care*.

Para avaliar a eficácia do método e seus resultados, neste trabalho, foi realizado um estudo de caso, tendo como objetivo principal análises qualitativas e quantitativas. De forma sucinta, espera-se que o resultado deste trabalho contribua para o avanço do conhecimento e estado da arte sobre o design de soluções em IoT para *Home Care*, particularmente ao prover um método que possibilite considerar as necessidades e opiniões de diferentes *stakeholders* envolvidos em um processo iterativo, interativo, criativo e participativo.

1.1. Contexto e Motivação

Avanços do século XXI também propiciam melhora significativa nos padrões de vida, principalmente no que se refere à saúde e bem-estar. Entretanto, conforme destacado por Bianco, Pedell e Renda (2016), na medida que os seres humanos envelhecem, eles estão sujeitos a declínios físicos e cognitivos.

A OMS define como população idosa aqueles que têm mais de 60 anos de idade em países em desenvolvimento, e 65 anos de idade para países desenvolvidos. Apesar do avanço que vem sendo observado nas áreas sociais e econômicas, o Brasil ainda faz parte do conjunto de países em processo de desenvolvimento (Simões, 2016). Sendo assim, as pesquisas realizadas por este trabalho consideram como público idoso a população acima de 60 anos para um cenário típico brasileiro.

A análise da série histórica do Censo Demográfico demonstra que a taxa média de crescimento anual da população entre 2000 e 2010 foi somente de 1,17% (Figura 1). Isso reflete a tendência da queda da fecundidade que na última década resultou em queda expressiva de 28,7% na taxa de crescimento (Simões 2016).

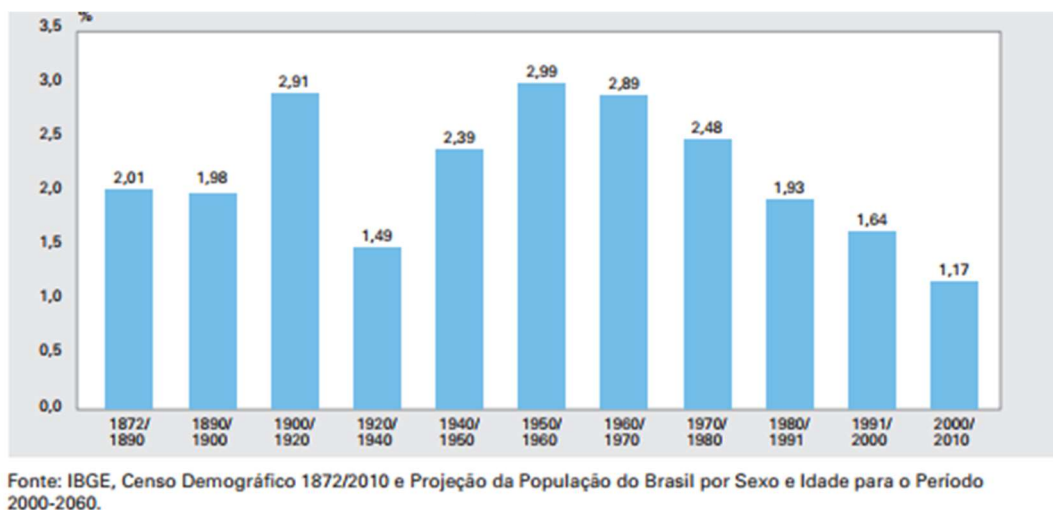
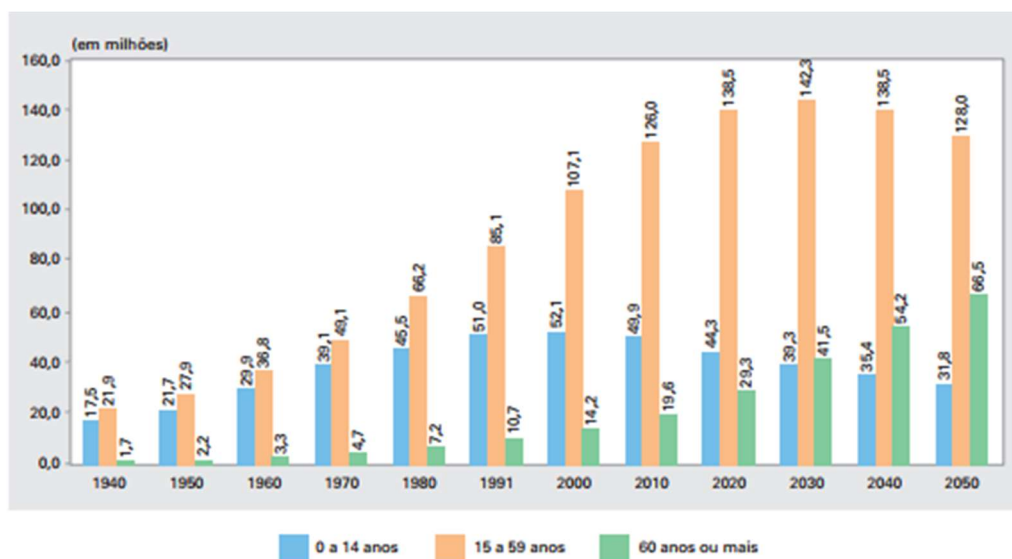


Figura 1. Taxa média de crescimento anual da população do Brasil de 1972 a 2010, extraído de Simões (2016, p.25)

Segundo o estudo apresentado por Simões (2016), o grupo de 60 anos de idade ou mais aumentará significativamente, alcançando 66,5 milhões de pessoas em 2050,

conforme as projeções apresentadas Figura 2.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1940/2000 e Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 2000-2060.

Figura 2. População brasileira, segundo os grupos de idade - projeção até 2050, extraído de Simões (2016, p.95)

Diante da tendência de envelhecimento no Brasil e no mundo, é necessário investigar os desafios que esse processo traz. Para o setor privado, surge um público exigente e seletivo, que demanda por serviços e produtos, atendendo suas necessidades específicas em decorrência da idade. Para o setor público, surgem questões relacionadas à previdência social e ao aumento de demanda por serviços médicos e hospitalares. Para a família, surgem novos desafios, novas necessidades de cuidados e uma maior preocupação com saúde, segurança e solidão bem como questões sociais e emocionais.

Segundo Talamo *et al.* (2017), o estudo do envelhecimento foi caracterizado pela metáfora da colina, em que a vida útil é marcada por dois processos principais: desenvolvimento e declínio. Ao mesmo tempo que existe a necessidade de aumento de cuidados, segurança e inclusão social dos idosos, a necessidade de maior autonomia é que impulsiona a inovação de produtos e serviços. Essas inovações e novas tecnologias devem promover e apoiar a auto realização e vida independente. Essa nova realidade é denominada por Talamo *et al.* (2017) como *Active Ageing* ou Envelhecimento Ativo. Portanto, o problema em foco não é envelhecer, mas envelhecer sem qualidade.

Home Care é um trabalho interdisciplinar que pode envolver médicos,

enfermeiros, psicólogos, fisioterapeutas, dentre outros profissionais da área de saúde, que trabalham de forma integrada à família. Dependendo das condições de saúde do paciente, é definido um cuidador responsável pela organização da vida diária do paciente e apoio à família e profissionais de saúde. Esse cuidador pode ser formal ou informal, vivendo com o paciente ou estando presente em algumas horas do dia.

Neste contexto, situa-se o termo *Ambient Assisted Living (AAL)*. AAL é a utilização de tecnologias inteligentes para construir ambientes *Home Care* seguros em torno de pessoas assistidas e ajudá-las a manter uma vida independente. No contexto de idosos, a AAL pode também ser associada a recurso tecnológicos que permitam uma vida independente e confortável o maior tempo possível em suas casas (Spinsante *et al.* 2017), proporcionando o Envelhecimento Ativo como mencionado por Talamo *et al.* (2017).

Segundo Leonardi *et al.* (2009), o lar é o centro emocional da vida dos idosos, é "mais do que um lugar onde viver" (Leonardi *et al.* 2009 p. 1703). Pesquisas apontam que os idosos que permanecem mais tempo em suas casas têm uma expectativa de prolongar suas vidas com mais qualidade.

AAL explora conceitos inovadores da computação tais como rede de sensores inteligentes, computação ubíqua e pervasiva, robótica, entre outros. Esses conceitos unidos têm o potencial de proporcionar uma experiência única e personalizada para cada idoso, atendendo às suas expectativas, necessidades e desejos.

Segundo Ashton (2011), a limitação de tempo e da rotina fará com que as pessoas se conectem à Internet de outras maneiras. Em particular, a IoT pode ser um componente central em AAL. Na IoT sensores inteligentes se comunicam sem envolvimento humano, oferecendo aplicativos de apoio à tomada de decisão (Al-Fuqaha *et al.* 2015).

Com os avanços nas pesquisas em IoT, os conceitos de *Home Care* e AAL são potencializados para proporcionarem o Envelhecimento Ativo, independência, segurança e qualidade de vida para os idosos. Entretanto, surgem novos desafios de design de soluções que explorem esse potencial, tais como, os ligados à garantia que as necessidades, valores e opiniões dos idosos, cuidadores, profissionais de saúde e outras partes interessadas sejam levadas em consideração nas soluções propostas. “As

tecnologias mais importantes são aquelas que desaparecem. Elas se integram à vida do dia a dia, ao nosso cotidiano até serem indistinguíveis dele” (Weiser, 1991, p.1).

1.2. Problemática e Justificativa

As pessoas idosas estão entre as partes interessadas mais exigentes para o desenvolvimento de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) (Holzinger *et al.* 2011). Os idosos de hoje nasceram em uma época em que a TIC simplesmente não existia da forma como temos nos dias atuais. Grande parte dos idosos não foram estimulados pelo ambiente de trabalho ou familiar ao uso da TIC. Portanto, muitos idosos têm pouca ou nenhuma familiaridade com ela e isso traz medo, ansiedade, dificuldade, entre outros aspectos relacionados à resistência.

“A resistência à mudança é de alguma forma inata à natureza humana” (Hernandez e Caldas, 2001 p.35). Hernandez e Caldas (2001) afirmam que a mudança é uma ameaça a um equilíbrio preexistente e, portanto, provoca incerteza. Por outro lado, o desejo por novas experiências é um dos quatro desejos mais básicos do comportamento do ser humano (Watson 1969).

Para lidar com a resistência dos idosos, torna-se necessário entender as suas necessidades reais, bem como de toda a rede de apoio ao seu redor (*e.g.*, familiares, cuidadores e profissionais de saúde). Envolver as partes interessadas no processo de concepção de tecnologias inovadoras visando melhor aceitação e eficiência pode ser uma alternativa viável para lidar com tal problemática.

Bianco, Pedell e Renda (2016) afirmam que o controle e o empoderamento dos indivíduos oferecem bons resultados em AAL. Quando os idosos entendem que estão no controle de seus próprios cuidados e na definição da tecnologia assistiva que irá apoiá-los, eles diminuem a resistência à inovação. Para que isso seja possível, é sugerido oferecer aos idosos o poder da escolha na tomada de decisão.

De acordo com Brown, “precisamos de novas escolhas - novos produtos que equilibrem as necessidades de indivíduos e da sociedade como um todo; novas ideias que lidem com os desafios globais de saúde, pobreza e educação; novas estratégias que resultem em diferenças que importam e um senso de propósito que inclua todas as pessoas

envolvidas” (Brown 2018, p.3).

As pesquisas em Interação Humano-Computador (IHC) têm explorado várias alternativas de design, tais como o Design Centrado no Usuário (DCU) e o DP, em que a premissa é a participação do usuário final em todas as etapas do processo de design. O DT é uma abordagem fortemente relacionada ao DCU e DP. Segundo Soledade *et al.* (2013), DT é composto por um conjunto de técnicas e ferramentas centrados no usuário, que sustentam um processo iterativo para produzir, de forma criativa, soluções para os problemas reais.

O DP enfatiza o envolvimento do usuário, idealmente durante todo o ciclo de vida de design, desde a geração inicial de conceitos até o processo de desenvolvimento da tecnologia e avaliação dos resultados. O argumento para isso é duplo: (1) a participação permite que os usuários tenham voz ativa durante o design de artefatos que mais tarde irão utilizar (argumento democrático); e, (2) o DP mobiliza o conhecimento dos usuários no processo de design, a fim de desenvolverem tecnologias que sejam efetivas no uso (o argumento do processo) (Bossen, Christensen e Grönvall 2013).

Para potencializar e viabilizar o DP em situações em que o produto do design tem uso em larga escala, surge o conceito de Personas. Elas são personagens fictícios, concebidos a partir da síntese de comportamento observados entre os usuários com perfis extremos, representando motivações, desejos, expectativas e necessidades, reunindo características significativas de um grupo mais abrangente (Vianna et al. 2012). O design de Personas pode ser utilizado em todas as fases do desenvolvimento de uma nova solução, auxiliando o DP na medida em que direciona os usuários a praticar a empatia, orientando seu olhar sob diferentes perspectivas.

Assim, o uso de DP e Personas pode ser alternativa viável para explorar o design de soluções de *Home Care* que utilizam IoT. Entretanto, conforme revisão sistemática (*cf.*, Capítulo 3), existem poucas pesquisas em andamento que se referem a soluções IoT para o *Home Care* de idosos e que utilizam métodos de DP. Os temas desta dissertação não são abordados na literatura de forma completa e aprofundada. Os estudos existentes muitas vezes não deixam explícito quais e como os métodos de DP foram utilizados, a presença de idosos e familiares no processo bem como o envolvimento de diferentes

perfis para se evitar uma visão unilateral. Além disso, poucos trabalhos fazem o uso de Personas para diferenciarem os grupos de idosos. Existe, ainda, a necessidade de uso de teorias e métodos para fundamentarem o design da solução IoT sob diferentes aspectos da linguagem e interpretação humana, tais como os métodos que se baseiam no que Semiótica propõe. Percebe-se também que o termo IoT é pouco explorado nesse contexto, resultando na necessidade de pesquisas aprofundadas sobre o assunto em foco.

1.3. Objetivos, Contribuições e Métodos

A seguinte questão de pesquisa, que norteia o desenvolvimento desta dissertação: “Como realizar o design de soluções IoT para *Home Care* para que estas soluções sejam melhor aceitas por pessoas idosas?” A partir desta questão principal, as seguintes questões associadas devem ser abordadas:

- Como conceber nova solução de IoT para *Home Care* com usuários idosos?
- Como apoiá-los a encontrar o que realmente é necessário e adequado aos seus mais diferentes anseios?
- Como capturar o que é essencial em termos de valores?
- Como garantir que essas soluções projetadas sejam úteis e usáveis?
- Como aproveitar todo o potencial de IoT para apoiar no *Home Care*?

A hipótese principal desta dissertação é que um método que emprega conceitos de DP, Personas e Semiótica Organizacional pode contribuir nas respostas dessas questões. Conceitos e técnicas de DT são utilizados como referência para concepção do método proposto. Para verificar essa hipótese, serão realizadas experimentações em estudo de caso envolvendo idosos.

Este trabalho contribui ao realizar o design com idosos para identificar tecnologias IoT para o *Home Care*, que são aderentes às suas realidades e necessidades. Com o maior envolvimento dos *stakeholders* no processo de design, foi possível gerar empatia e promover maior aceitação da inovação.

A utilização de Personas é ferramenta primária ao mapear os diferentes grupos de idosos e encontrar um padrão de criação. Ela une pesquisas já realizadas, análise de

valores, conceitos da gerontologia e métodos de DP que apoiem uma descrição mais aprofundada e sob a ótica dos próprios idosos.

Além disso, este trabalho aplica um *framework* para apoiar a especificação de soluções IoT, considerando valores, necessidades e preferências dos idosos no *Home Care*. As soluções IoT são identificadas de maneira participativa para cada tipo de Persona, e a de maior valor tem suas funcionalidades descritas em *User Stories* (Cruz, 2015). O conceito de Normas, da Semiótica Organizacional, é usado como ferramenta de apoio na escolha da melhor solução IoT *Home Care* para cada Persona.

Para elaborar, avaliar e evoluir o método IoT-PMHCS, foi definida uma sequência de atividades distribuídas em 8 etapas (detalhadas na Seção 4.2), sendo elas: (1) revisão da literatura, (2) revisão do estado da arte, (3) concepção do método IoT-PMHCS, (4) avaliação inicial do IoT-PMHCS, (5) aprimoramento do método IoT-PMHCS, (6) planejamento do estudo de caso, (7) execução do estudo de caso e (8) análise da eficácia do método IoT-PMHCS.

Para avaliar a aplicação do Método IoT-PMHCS, foi realizado um estudo de caso, com avaliações em todas as etapas, incluindo inicialmente questionários semiestruturados chamados de “Pesquisa de Participação” ao final das atividades participativas, bem como uma análise quantitativa e qualitativa ao término do estudo de caso. Tal análise inclui métodos de avaliação dos resultados obtidos, tais como: SAM - *The Self-Assessment Manikin* (Bradley e Lang 1994), TAM - *Technology Acceptance Model* (Silva, Pimentel e Soares 2012) e o *Framework Method* (Gale et al. 2013).

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para que a área de Ciência da Computação, em particular IHC, possa ter um melhor entendimento do design de aplicações de *Home Care* para idosos. Assim, pretende-se como principal contribuição deste trabalho propor um método de DP via conceitos de DT para identificar um conjunto de boas práticas, *insights* e sugestões de uso deste método com idosos na identificação de soluções de IoT para *Home Care*.

Como contribuição tecnológica, espera-se que esta pesquisa forneça *insights* sobre o design de soluções IoT, por meio do uso e adaptação de um *framework* específico,

podendo esse método ser futuramente utilizado em empresas de tecnologia com foco em IoT e soluções *Home Care* e AAL. O método e resultados da sua experimentação são contribuições que podem ser utilizadas como referência no futuro para aplicação de DP com grupos resistentes às mudanças tecnológicas.

Como principal contribuição prática para *Home Care*, espera-se uma maior aproximação dos idosos com a TI, a identificação de soluções que possam melhorar a qualidade de vida e a independências dos idosos em suas casas.

1.4. Estrutura da Proposta

Esta pesquisa está estruturada da seguinte forma:

- O **Capítulo 2** fornece o referencial teórico e metodológico para o entendimento dos principais conceitos e temas desta pesquisa, tais como IoT, DP, Personas, *Home Care*, DT, entre outros.
- O **Capítulo 3** apresenta estudo sobre os trabalhos relacionados por meio de uma revisão sistemática, destacando a metodologia adotada e seus principais resultados e análises.
- O **Capítulo 4** apresenta, primeiramente, a metodologia de pesquisa com os passos para responder à questão principal desta dissertação. Em seguida, o Método IoT-PMHCS é apresentado, incluindo a descrição de suas etapas e técnicas empregadas.
- O **Capítulo 5** apresenta os resultados identificados a partir da aplicação do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.
- O **Capítulo 6** apresenta análises quantitativa e qualitativa da aplicação do método em estudo de caso, bem como da solução IoT identificada a partir do método.
- O **Capítulo 7** conclui esta dissertação, ao destacar principais contribuições obtidas e desafios para pesquisas futuras.
- O **Apêndice I** apresenta detalhes sobre a ferramenta usada para as análises da Revisão Sistemática apresentada no Capítulo 3 e o resultado consolidado dos Estudos Primários.
- O **Apêndice II** apresenta os questionários das entrevistas aplicados da Etapa 0 do

Método IoT-PMHCS em estudo de caso.

- O **Apêndice III** apresenta exemplos de aplicação da Etapa 1 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.
- O **Apêndice IV** apresenta exemplos de aplicação da Etapa 2 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.
- O **Apêndice V** apresenta exemplos de aplicação da Etapa 3 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.
- O **Apêndice VI** contém o método SAM adaptado para a avaliação desta pesquisa.
- O **Apêndice VII** contém o método TAM adaptado para a avaliação desta pesquisa.
- O **Apêndice VIII** apresenta o questionário-base das Pesquisa de Participação aplicadas após as atividades participativas do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.

2 Referencial Teórico e Metodológico

Este Capítulo tem por objetivo apresentar a fundamentação teórica e metodológica desta proposta incluindo: principais temas de pesquisa abordados, conceitos e termos utilizados, teorias e métodos adotados neste trabalho. A Seção 2.1 detalha estudos sobre *Home Care* que fundamentam esta proposta; a Seção 2.2 apresenta as tecnologias de IoT e computação ubíqua; a Seção 2.3 descreve princípios e métodos de DP; a Seção 2.4 descreve a técnica de design de Personas; a Seção 2.5 apresenta teorias e métodos de Semiótica Organizacional por fim; a Seção 2.6 apresenta *User Stories*; e a Seção 2.7 a síntese deste capítulo.

2.1. Home Care e AAL

De acordo com Spinsante *et al.* (2017), a maioria das pessoas idosas prefere viver em suas próprias casas, ser o mais autônomo possível (independência), ter um bom estado funcional (saúde e bem-estar), fazer parte da vida cotidiana de sua família, vizinhos e comunidade (inclusão social) e ter capacidade para se mover e exercitar (mobilidade). Assim, o lar é um “território de significado” (Leonardi *et al.* 2009 p. 1703), em que as dimensões estética, funcional e emocional estão intimamente interligadas. A casa é o primeiro espaço de vida para pessoas idosas, porque sustenta sua auto identidade e auto expressão (Rowles e Chaudhury 2009).

Para Becker *et al.* (2006), AAL e *Home Care* são conceitos fortemente relacionados. Ambientes inteligentes são aqueles equipados com sensores ou rede de sensores e possuem Inteligência Ambiental (em inglês, *Ambient Intelligence* - AmI). Ela é considerada como a tecnologia para uma nova geração de sistemas, que fornecem seus serviços de forma flexível, transparente e participativa, e exigindo habilidades mínimas para a interação humano-computador (Aarts, Harwig e Schuurmans 2001). Embora, *Home care* já exista há vários anos, suas soluções revelam deficiências, deixam lacunas e benefícios inexplorados (McCarthy e Hayes 1981).

Spinsante et al (2017) destaca que casas desenvolvidas com AmI podem atingir

níveis mais adequados de um ambiente de *Home Care*. Dessa forma, pode-se dizer que *Ambient Assisted Living (AAL)* é a utilização de tecnologias inteligentes para construir ambientes *Home Care* seguros em torno de pessoas assistidas e ajudá-las a manter uma vida independente.

Conforme destacado por Phull, Liscano e Mihailidis (2016), os serviços (ou aplicativos) AAL são funções específicas que utilizam os dados de sensores como entrada para realizar ações que facilitam a assistência, ou promovam a integração social para a pessoa assistida. Para exemplificar o conceito de sistema AAL, a Figura 3 apresenta uma adaptação do modelo sugerido por Spinsanti *et al.* (2017). Esse modelo é composto de sensores e interfaces (*inputs*), bem como atuadores (*outputs*), que são controlados por um dispositivo central (*Controller*).

Para Li, Lu e Maier (2015), os aplicativos AAL são direcionados para acomodarem os mais velhos ou incapacitados para viver de forma independente e confortável o maior tempo possível em seu ambiente de vida. Os AAL não estão apenas no lar, mas presentes em vários locais, como no bairro, shopping center e outros locais públicos. Portanto, eles podem ser categorizados, como exibe a Figura 4, em: facilitação diária de tarefas, assistência de mobilidade, cuidados de saúde e reabilitação e inclusão social e comunicação.

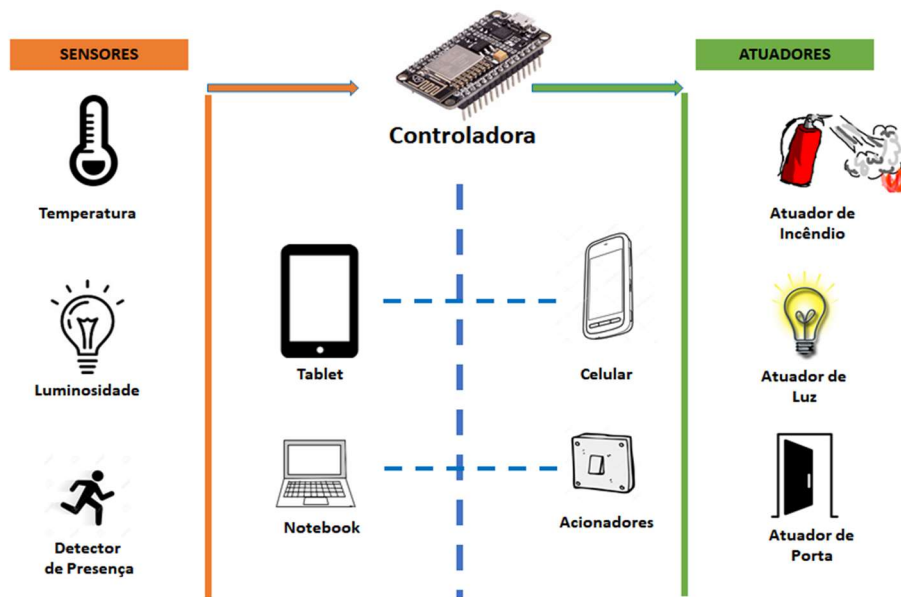


Figura 3. Exemplo de plataforma AAL (adaptado de Spinsanti *et al.* 2017 - p.357)



Figura 4. Categorias das aplicações AAL de idosos, segundo Li, Lu e Maier (2015)

Davis *et al.* (2016) definem como rede de cuidadores dos idosos qualquer pessoa que seja responsável pelo idoso, inclusive familiares e amigos, que vivem separados e de forma independente dos idosos. Para Camarinha-Matos *et al.* (2014), um ecossistema de AAL engloba todas as organizações ou estabelecimentos que têm por objetivo promover cuidado e assistências aos idosos. Essas entidades devem trabalhar de forma integrada à TI para a promoção de um sistema AAL técnico-social. A Figura 5 apresenta as principais

partes interessadas envolvidas em um ecossistema de AAL típico.

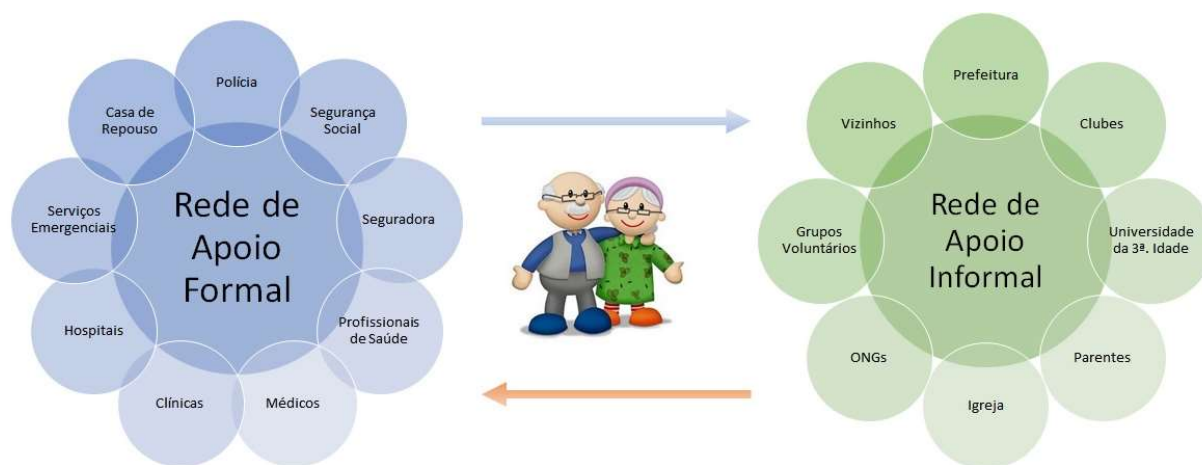


Figura 5. Rede de Stakeholders envolvidos no Ecossistema AAL dos idosos (adaptada de Camarinha-Matos *et al.* 2014, p. 6)

Para Buskermolen e Terken (2012), fatores como, por exemplo, restrições geográficas, responsabilidades no trabalho e a deficiência de mobilidade podem impedir o tempo e a frequência das visitas presenciais entre os grupos-alvo. Isso aumenta a probabilidade de solidão e isolamento social entre os idosos. Nesse contexto, Davis *et al.* (2016) enfatizam que os idosos com maior suporte social reduzem o risco de mortalidade causados por este problema. Posto isso, monitorar as atividades da vida diária das pessoas idosas é cada vez mais importante, não só para os próprios idosos, na medida em que querem aumentar sua independência e autonomia nas residências, mas também para seus familiares, amigos, cuidadores (próximos ou não) e todo ecossistema AAL.

Segundo Haslwanter e Fitzpatrick (2017), as tecnologias AAL existentes podem ajudar no *Home Care* de idosos de diferentes formas, tais como:

1. Os sistemas que ajudam os idosos a melhorar sua qualidade de vida diária, reduzindo o esforço para fazer as coisas, incluindo: ajuda ao pedir mantimentos, apoio na comunicação com amigos e familiares, ajuda as pessoas com limitações físicas (*e.g.*, ligar as luzes) e ajuda nas atividades diárias ou a obter objetos (Fischinger *et al.* 2013).
2. Os sistemas projetados para apoiar os profissionais, permitindo que os cuidadores

não precisem comparecer com frequência para verificar se a pessoa idosa está bem, incluindo: caixas de pílulas que lembram as pessoas a tomar seus remédios e também garantem que não demorem muito (Svagård e Boysen 2016), sistemas baseados em sensores que aumentam a segurança em casa (e.g, detecção de quedas) e sistemas com vídeo para permitir que os cuidadores verifiquem a situação antes de chamar serviços de emergência (Turner e McGee-Lennon 2013).

Dentro do contexto de AAL existe uma área denominada *Home Telecare*, com sistemas que ligam os profissionais de emergência e saúde com a residência para permitir monitoramento e resposta. Segundo Chidzambwa, Michell e Liu (2011), os "eventos desencadeantes" de emergência podem ser detectados utilizando dispositivos eletrônicos distribuídos na casa do paciente. Os sinais eletrônicos da propriedade são retransmitidos para um *call center*, onde operadores decidem as ações apropriadas a serem tomadas.

Existem, no Brasil hoje, diversos serviços *Telecare* ativos, sendo identificada por esta pesquisa como a principal modalidade de AAL no país atualmente. Destaca-se neste cenário a empresa IrisSenior¹ do Rio Grande do Sul, que apoiou este projeto, como uma representação típica de solução *Telecare* no Brasil. Sua solução é composta de uma pulseira ou colar simples com botão de emergência, um viva-voz de alta potência ligado via rede telefônica na residência do idoso e uma central 24horas de suporte. Diante de qualquer emergência, a Central 24horas pode ser acionada e por meio de um plano de ação cadastrado aciona os responsáveis para providenciarem socorro ao idoso. Ainda, é possível acoplar a solução um colar com sensor de queda e um sensor de fumaça na residência.

Porém, existem muitas barreiras na aceitação de tecnologias AAL, tanto para as pessoas mais velhas quanto pelos seus cuidadores e familiares. A pouca abertura para mudança (Wagner *et al.* 2013), a dificuldade em lidar com novas tecnologias (Wagner *et al.* 2013; Christensen e Grönvall 2011), bem como questões éticas relacionadas à segurança (Davis *et al.* 2016) e manutenção da privacidade dos idosos (Schulte, Marshall

¹ <https://irissenior.com.br/>

e Cox 2016) são alguns dos grandes desafios na adoção de tecnologia para o *Home Care*.

Haslwanter e Fitzpatrick (2017) reforçam algumas barreiras e dificuldades adicionais dos idosos quanto à adoção de novas tecnologias, tais como: privacidade, custos e usabilidade; incerteza sobre benefícios e confiabilidade; adequação para uso diário; falta de necessidade percebida; estigma de usar tecnologias especificamente voltadas para pessoas idosas; e, medo de dependência e perda de autonomia.

O controle e o empoderamento dos indivíduos oferecem bons resultados para lidar com essas barreiras ligadas as tecnologias *Home Care*. Portanto, este projeto de pesquisa explora alternativas tecnológicas para auxiliar os idosos dentro de suas casas, mas tendo como base e referência um processo participativo que os envolva desde a concepção.

2.2. Computação Ubíqua e Internet da Coisas

A Computação Ubíqua “impulsiona a ideia de que os computadores estarão em todos os lugares e em todos os momentos auxiliando o ser humano sem que ele tenha consciência disso.” (Kahl e Floriano 2012-p.1). Ela tem por objetivo tornar a interação homem-computador invisível, ou seja, integrar a TIC às ações e comportamentos das pessoas no dia a dia. Além disso, esses dispositivos estão associados a sistemas inteligentes que estariam conectados constantemente, dessa forma tornando-se onipresente.

Segundo Kahl e Floriano (2012), a Computação Pervasiva define o conceito de que os meios de computação estarão distribuídos no ambiente dos usuários de forma perceptível ou imperceptível. Já a Computação Móvel, é a capacidade de um dispositivo computacional e os serviços associados a eles serem móveis. Sendo assim, a computação ubíqua pode ser considerada a integração entre a mobilidade e sistemas de presença distribuídos, como apresentado na Figura 6.

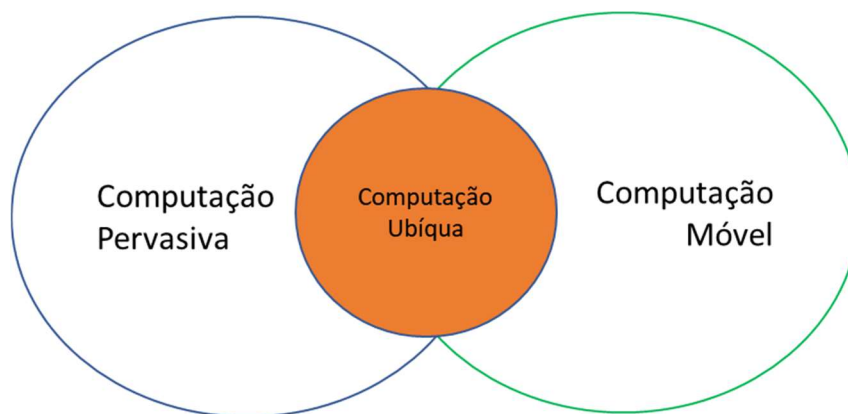


Figura 6. Computação Ubíqua, Pervasiva e Móvel (adaptado de Kahl e Floriano 2012-p.2)

Um ambiente inteligente para idosos faz uso da computação ubíqua para auxiliá-los, ajudando a compensar suas limitações físicas ou mentais na realização de atividades diárias. Esse ambiente também garante e avalia a realização dessas atividades, fornecendo interfaces interativas inteligentes que explorem aspectos sociais (Blasco et al. 2014).

Já o conceito de *context-aware* (ou consciência de contexto) é "a capacidade das aplicações móveis de um usuário descobrir e reagir às mudanças no ambiente em que se situam" (Schilit e Theimer 1994).

A IoT viabiliza controlar remotamente os objetos, acessá-los como provedores de serviços, tornando-se objetos inteligentes (Mancini 2017). Segundo Mano *et al.* (2016), a IoT integra os conceitos de Computação Ubíqua, Computação Pervasiva e AmI. Aliada ao conceito de *context-aware*, IoT integra ideias inovadoras de onipresença e mobilidade dos dias atuais com base na Internet, como ilustrado na Figura 7.

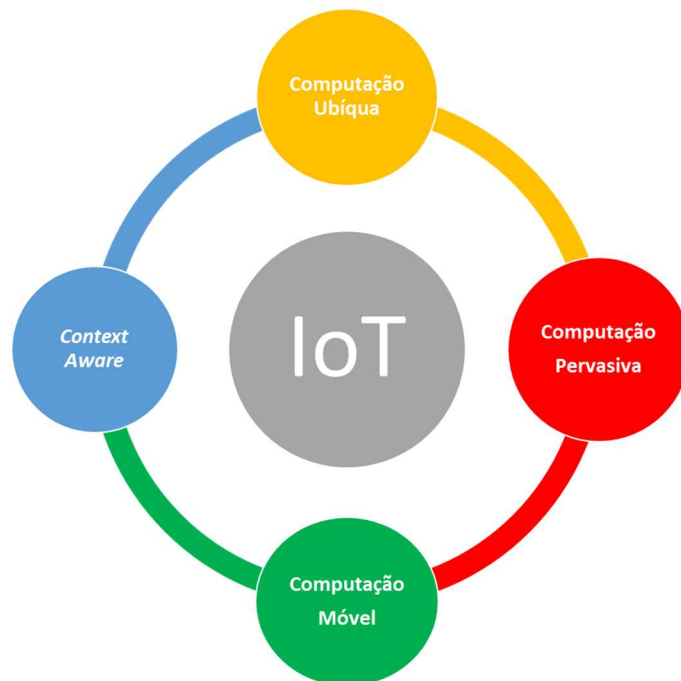


Figura 7. IoT como integração de vários conceitos da computação

Espera-se que, num futuro próximo, equipamentos de uso doméstico estejam conectados à Internet; permitindo, assim, uma troca ativa de dados, comunicação e processamento entre eles. Nesse novo cenário, Evan (2011) afirma que a pluralidade é crescente e previsões indicam que mais de 50 bilhões de dispositivos estarão conectados até 2020 (Evan 2011). As aplicações de IoT são inúmeras e diversas, e permeiam o dia a dia das pessoas, das empresas e da sociedade como um todo (Dias 2016; Patel e Patel 2016). Portanto, para que a visão de IoT cresça com sucesso, o conceito de comunicação precisa evoluir para objetos do cotidiano conectados, incorporando inteligência a este contexto (Gubbi *et al.* 2013).

Ao unir o conceito de AAL à tecnologia IoT, surgem as tecnologias IoT assistivas como uma ferramenta poderosa para aumentar a independência e promover maior participação de idosos e pessoas com deficiência (Li, Lu e Maier 2015). Segundo Spinsante *et al.* (2017), a escalabilidade inerente apresentada pelas tecnologias IoT é considerada fundamental.

Spinsante *et al.* (2017) categorizam as tecnologias assistivas com o IoT como: 1) de assistência, para compensarem perda de movimentos, melhorar a mobilidade e manipulação de objetos, 2) para prevenção física, que avalia condições físicas dos idosos e 3) de reabilitação, que permitem a reabilitação dentro de casa. Atualmente, essas tecnologias assistivas fazem uso de tecnologias como: *wearable* (e.g., para monitoramento) (Ugulino *et al.* 2012), sensores de movimento (e.g., para localização) (Ouchi e Miwako 2013), RFID (e.g., para identificação dos cuidadores) (Christensen e Grönvall 2011) e rede de sensores (e.g., para interação não obstrutiva) (Kyriazakos *et al.* 2015).

Já Camarinha-Matos *et al.* (2014) enfatizam alguns dos seus principais desafios técnicos, como integração, uso de código fechado, compatibilidade de equipamentos e segurança; bem como a resistência dos idosos e cuidadores e a privacidade. Caine *et al.* (2011) destacam que aspectos ligados com invasão de privacidade, confiabilidade, controle e vigilância levantaram muitas questões que precisam ser abordadas para cada solução de *Home Care* para idosos. Essas questões são relevantes, pois diferentes tipos de dispositivos são instalados dependendo da condição do indivíduo. Por exemplo, algo que pode ser um problema para um indivíduo pode vir a ser um item menor para outro.

Diante disso, alguns aspectos importantes devem ser considerados em projetos que aliem AAL e IoT, tais como os levantados por Li, Lu e Maier (2015):

- A nova geração de sensores deve fornecer uma percepção robusta e de alta precisão do contexto e dos componentes relacionados à vida assistida.
- Os dispositivos móveis e usáveis precisam ser confortáveis e menos intrusivos.
- Dispositivos auxiliares e robôs podem ser projetados para melhorar não só habilidades físicas, mas também cognitivas. Eles devem ser capazes de se adaptar ao seu gradual declínio físico e cognitivo.
- Pesquisadores e desenvolvedores devem considerar a combinação de aspectos biológicos, fisiológicos, médicos e robóticos.
- Modelos empíricos de comportamento social em um espaço inteligente, para permitir a consciência do contexto dos participantes e do meio ambiente.
- Estrutura adequada para a coordenação do sistema, integração de componentes,

alocação de serviços e compartilhamento de conhecimento.

- Conjunto de padrões globais para uma arquitetura de serviço AAL que permita o desenvolvimento de aplicativos individuais para uma ecologia de sensores, robôs, dispositivos móveis e recursos de dados.

Segundo Blasco *et al.* (2014), o objetivo de um design eficaz é gerar novas ferramentas, aplicativos e serviços que sejam úteis e utilizáveis, tendo como princípios fundamentais a simplicidade e a facilidade de uso. Diante disso, a tecnologia de IoT demanda 4 fatores essenciais: identificar a necessidade dos usuários; identificar quais objetos devem ser utilizados; uma arquitetura de software e de rede de comunicação pervasiva para; e, ferramentas de análise que trabalhem de forma autônoma e inteligente. Para tanto, o uso de *frameworks* de apoio a especificação de soluções são uma ferramenta para acelerar o desenvolvimento de soluções IoT de forma assertiva (Gubbi *et al.* 2013).

Assim, esta dissertação utilizou como referência nos *workshops* executados (seção 5.5.3), os seguintes requisitos para identificar com sucesso e completude uma solução IoT AAL: objetos, internet, comunicação, *context-aware*, computação móvel, sensores, biosensores, segurança da informação, análise semântica, *machine learning*.

2.2.1 O Framework da IoT

Koreshoff, Leong e Robertson (2013) realizaram uma adaptação do *framework* originalmente proposto por Atzori, Iera e Morabito (2010) para mapearem o conceito de IoT aos princípios de IHC. O *framework* da IoT visa auxiliar no processo de design, numa tentativa de responder questões, como exemplo, as relacionadas à forma como as pessoas podem interagir com esta nova tecnologia (Figura 8).

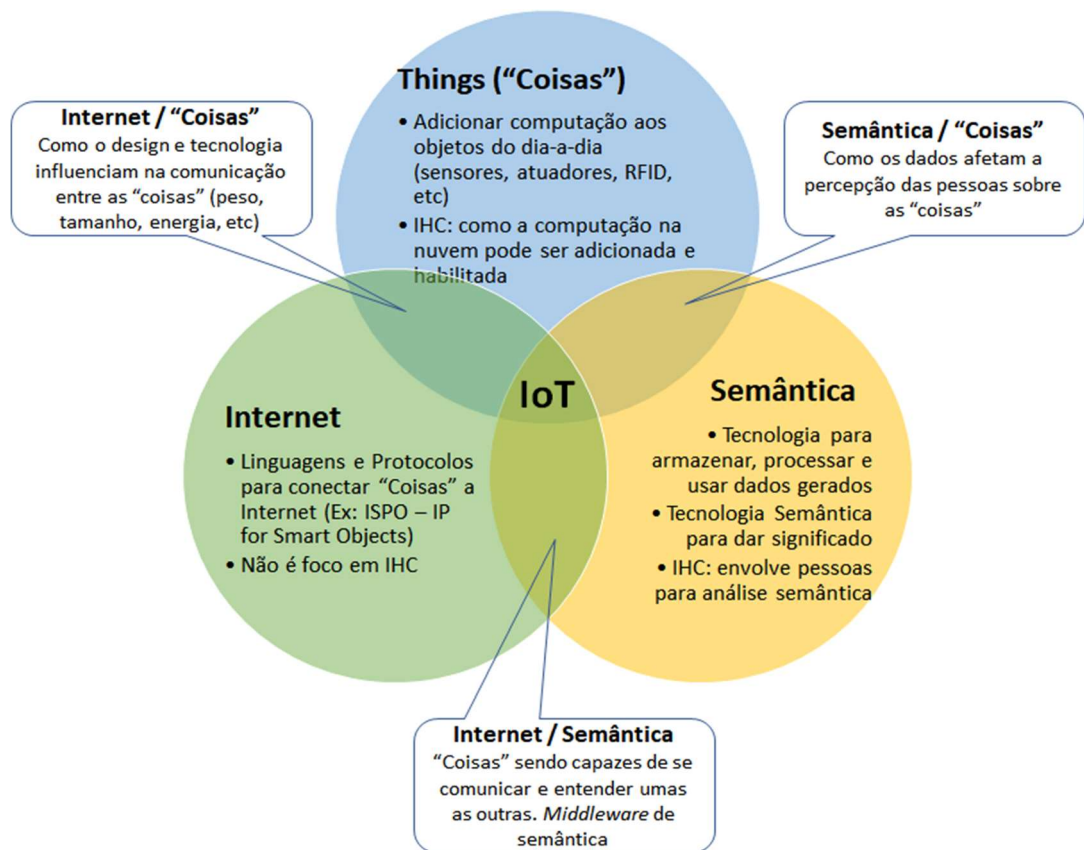


Figura 8. *Framework* IoT para IHC (adaptado de Koreshoff, Leong e Robertson 2013-p.2)

Para melhor entendimento do *framework* da IoT adaptado, seguem abaixo os principais conceitos e também a sua relação com IHC e sugestões de uma análise em *Home Care* com idosos a serem consideradas para o desenvolvimento deste trabalho:

- **Things (Coisas):** são os componentes físicos, tais como sensores, tecnologias e objetos, que compõem a solução IoT:
 - Em IHC, é avaliado como a computação na nuvem pode ser adicionada aos objetos do dia a dia.
 - Em *Home Care*, considerar que e como os objetos da casa de um idoso terão a computação incorporada.
- **Internet:** meio para transferência de dados entre as coisas:
 - Esse item não é considerado parte do escopo em IHC, se não houver necessidade de intervenção.

- Sugere-se considerar o uso de tecnologias abertas que permitam a fácil conexão entre uma maior variedade de dispositivos, em especial aquelas que permitem a interconexão com dispositivos usados na área de saúde.
- **Semântica:** tecnologia para armazenar, interpretar, processar e usar os dados gerados pelo IoT, ou seja, dar significado aos dados:
 - Em IHC, tem por objetivo envolver as pessoas no processo de design para dar sentido a estes dados em modelos e interfaces alinhadas com a semântica do domínio.
 - Em *Home Care*, considerar como os dados gerados serão interpretados, analisados e apresentados de modo a fazer sentidos idosos e profissionais.

Além desses conceitos principais, Koreshoff, Leong e Robertson (2013) analisam a relação entre eles:

- **Internet e “Coisas”:** “coisas” têm habilidade de se comunicarem via Internet:
 - Em IHC, é avaliado como o design pode influenciar nessa capacidade de comunicação e quais propriedades e limitações de conectividade e disponibilidade podem impactar a forma como este design de IoT é feito;
 - Em *Home Care*, considerar que o tamanho e peso dos objetos influenciam a faixa de comunicação desejada com os idosos.
- **Semântica e Internet:** *middleware* ou software que permite a comunicação entre as “coisas” considerando o significado dos dados.
 - Em IHC, não aborda a forma como tais conexões são alcançadas tecnicamente. Está mais interessada no potencial de "coisas capazes de se comunicar e entender umas às outras". Por exemplo, Woo e Lim (2012) exploram a possibilidade de um ambiente familiar inteligente emergente, onde novos objetos são adicionados na casa um por vez.
 - Em *Home Care*, considerar como um novo objeto se comunica com os já existentes.
- **Semântica e “Coisas”:** infraestrutura escalável para processar semanticamente a grande quantidade de dados IoT:
 - Em IHC, avalia-se como os dados podem afetar a percepção das pessoas sobre as “coisas” e como estes objetos reagem a novas informações e

comandos.

- Em *Home Care*, avaliar o processo de comunicação e interação entre idosos e “coisas”, de forma mais natural possível.
- **Internet das Coisas:** Koreshoff, Leong e Robertson (2013) reforçam em seu artigo que, assim como para Atzori, Iera e Morabito (2010), IoT é a combinação de todos os pontos descritos na Figura 8. Para tanto, precisam ser consideradas num projeto IoT, sendo também fundamental considerar estes mesmos pontos ao se realizar o design da interação de soluções IoT.

O uso deste *framework* aliado a métodos de DP, DT, Personas e Semiótica Organizacional apresenta-se como uma ferramenta valiosa para a identificação de valores, necessidades e descrição de requisitos. Portanto, o *framework* é utilizado como referencial durante o desenvolvimento desta dissertação.

2.3. Design Participativo com Idosos

O DCU é uma metodologia de design em IHC (Hewett *et al.* 1992) que inclui a visão humana, empatia e insumos em todos os níveis do processo de resolução de problemas (Luma Institute 2012). Já o Cuidado Centrado na Pessoa (CCP) é um método de entrega de cuidados de saúde que visa tratar os pacientes como indivíduos em vez de uma variedade de sintomas (Dow *et al.* 2006).

Segundo Bianco, Pedell e Renda (2016), o DCU e o CCP estão tornando a base sobre a qual os serviços de saúde devem ser entregues. Devido às semelhanças e ao foco nos usuários finais, há uma oportunidade para reunir esses dois paradigmas e elevar a qualidade de oferta dos serviços assistenciais prestados aos indivíduos.

Segundo Stein *et al.* (2016), para gerar engajamento dos usuários e facilitar a sua participação, é necessário tornar as ideias apresentadas tão tangíveis e concretas quanto possível. Esse é um desafio especialmente no que diz respeito a sistemas inovadores, dada a natureza adaptativa e de aprendizado nos projetos desses sistemas. Este desafio é ainda maior no que diz respeito aos idosos com baixa familiaridade com o novo.

Existem mais de 200 métodos que podem ser aplicados no processo DCU.

Segundo Spinsante et al. (2017), os métodos mais comuns utilizados com idosos são:

- **Grupos focais (ou *Workshop*):** grupos de discussão compostos por cerca de seis a doze usuários. É sugerido juntar um grupo de pessoas mais velhas para discutir questões e requisitos. Essas sessões podem ser estruturadas com tópicos específicos para discussão ou não. É necessário um facilitador que possa manter a discussão. Este método é útil para obter uma visão de consenso e destacar áreas de conflito e / ou desacordo.
- **Questionários:** envolvem a elaboração de um conjunto de questões a serem aplicadas a uma amostra de população. Os levantamentos podem ajudar a determinar as necessidades dos usuários, e eles são compostos por perguntas fechadas e abertas. Este método é útil para obter dados qualitativos e quantitativos.
- **Entrevista:** técnica comum em que os usuários são questionados para obter informações sobre suas necessidades ou requisitos. As entrevistas geralmente são semiestruturadas com base em uma série de questões fixas, com espaço para o usuário expandir suas respostas.
- **Análise de tarefas:** é um estudo sobre o que um usuário precisa fazer em termos de ações e/ou processos cognitivos para alcançar uma tarefa. Uma análise de tarefa detalhada pode ser realizada para entender o sistema atual e a informação que flui dentro dele.
- **Testes de usabilidade:** técnica comum em que os usuários executam tarefas específicas usando o produto, em ambientes de teste, enquanto um ou mais os observam. A chave para interpretar os resultados dos testes é buscar tendências gerais e padrões de comportamento que indiquem problemas com a usabilidade.

Segundo Kuhn e Winograd (1996), o DP é uma área de estudo centrada no usuário, que pode ser definido como “design junto com o usuário e não para o usuário”. Ou seja, o usuário final tem participação efetiva e é envolvido nas diferentes fases do desenvolvimento do sistema, desde a sua concepção até a aceitação, refletindo suas perspectivas e necessidades. Eles não são utilizados apenas como fonte de informação (e.g., usando métodos como entrevistas e questionários) ou para observação de sua rotina

(e.g., como a técnica etnográfica), mas o DP espera que eles estejam integrados de forma ativa a todo o processo de design.

Segundo Damodaran (2012), os benefícios derivados dessa estratégia são enormes, tais como: melhoria da qualidade do sistema a partir dos requisitos de usuário mais precisamente identificados; evita recursos dispendiosos do sistema que o usuário não queira ou não possa usar; aumenta o nível de aceitação do sistema; e maior compreensão do sistema pelo usuário resultando em uso mais efetivo.

Segundo Mathiassen (1981), existem diferentes métodos, ferramentas e técnicas de DP, ou co-design segundo Camarinha-Matos *et al.* (2014), para o desenvolvimento de sistemas. Entretanto, um método tem áreas de aplicação limitadas, dependendo, por exemplo, do tipo de mudança tecnológica desejada ou o número de pessoas envolvidas, e é composto por uma coleção coerente de ferramentas, técnicas e princípios de organização. Escolher os métodos de DP adequados para cada público e situação é fundamental para o sucesso da solução final, principalmente quando falamos do público idoso.

A Tabela 1, adaptada de Spinsante *et al.* (2017), apresenta os métodos mais comuns de design de AAL, as fases onde são aplicados e os resultados esperados.

Tabela 1. Fases do design, resultados esperados e métodos sugeridos (adaptado de Spinsante *et al.* 2017-p.71)

Fase do Design	Resultado	Métodos Sugeridos
Entender e especificar o contexto	<ul style="list-style-type: none"> - Definição dos objetivos - Descrição do contexto de uso 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo Focal - Pesquisa Contextual - Questionário - Entrevista - <i>Workshop</i> - <i>Brainstorm</i> - Observação - Personas - Storyboard - <i>Thinking Aloud</i>

Especificar os requisitos de usuário	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as necessidades - Especificar os requisitos de usuário 	<ul style="list-style-type: none"> - Cenários - Personas - <i>Storyboard</i> - Observação
Produzir o design da solução	<ul style="list-style-type: none"> - Especificação da interação com o usuário - Especificação da interface de usuário 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - <i>Brainstorming</i> - <i>Brainwriting</i> - Grupo focal - <i>Thinking Aloud</i> - Vídeo Análise
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de resultados - Resultados de Teste de Usuário - Resultados de monitoramento de longo prazo 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação - Pesquisa Contextual - Grupo Focal - Personas - Testes de Usabilidade - Testes de Aceitação - <i>Storyboard</i> - <i>Thinking Aloud</i> - Vídeo Análise

Para Kensing e Blomberg (1998), o desenvolvimento de um único método de DP não tem sido o objetivo de pesquisadores, mas, sim, a organização sistemática de práticas de design em um conjunto coerente de ferramentas e técnicas. Por exemplo, Grønbæk, Kyng e Mogensen (1997) oferecem uma abordagem chamada *Cooperative Experimental Systems Development (CESD)*. Essa técnica caracteriza-se pelo foco no envolvimento do usuário ativamente por todo o processo de desenvolvimento; experiências de prototipagem associadas a situações de trabalho e cenários de uso; transformando os resultados da análise/design cooperativo em design, especificação e codificação orientados a objetos; e design adaptado as necessidades individuais (*tailoring*).

A análise dos valores é outro aspecto importante em DP. Segundo Leong e Iversen (2015), compreender os valores das pessoas no processo de design é fundamental, pois quando as pessoas enfrentam novas tecnologias, seus valores podem afetar suas decisões,

não só para adotar, mas também para utilizar estas tecnologias.

Para Leong e Robertson (2016), os valores orientam o que as pessoas fazem e como elas optam por agir em diferentes situações. A identificação dos valores durante o processo de DP oferece duas abordagens positivas: melhora a aceitação pelos usuários das ferramentas, métodos e seu envolvimento durante o DP; e, ajudam os participantes a descobrir alternativas significativas que podem transformar a forma como veem a tecnologia. Por exemplo, deixam de enxergá-la como algo que eles não tiveram nenhuma influência na concepção, para algo que poderia ser projetado e moldado para cumprir suas visões e valores individuais.

Durante as sessões de DP realizadas por Leong e Robertson (2016), foram identificados e priorizados os valores para um grupo de idosos na Dinamarca. Esses valores foram agrupados em grandes categorias, que foram utilizadas como referência para o desenvolvimento deste trabalho, sendo expandidas e adaptadas para o contexto do idoso brasileiro. As categorias estão listadas abaixo por ordem de importância:

- **Senso de Propósito:** dá às pessoas sensação de foco e vontade de se envolverem com o mundo. Isso se traduz em ações, como ter projetos pessoais, ter um objetivo de saúde, contribuir com a comunidade, apoiar a família etc.
- **Fazer Parte:** o valor de pertença (*belonging*) refere-se à importância e benefícios de ser parte da família, grupos de amigos ou várias comunidades.
- **Competência:** é importante para o senso de identidade das pessoas, pois elas querem se sentir valorizadas e ter algo a contribuir apesar da idade. A competência pode ser sobre talentos específicos ou habilidades profissionais específicas.
- **Contribuição:** Ser capaz de contribuir com os outros é importante, porque isso indica capacidade de doar, o que significa que alguém pode ser de valor para os outros.
- **Independência:** a independência significa não exigir assistência ou cuidados, e ser capaz de cuidar de si mesmo.

Por fim, como sugerido por Marti e Iacono (2015), para melhorar o engajamento dos idosos no processo participativo, sugere-se durante todo o design a utilização de

uma diversidade de materiais lúdicos (vídeos, imagens, canetas coloridas, post-it e pôsteres), para aumentar a participação e experiência dos idosos.

2.3.1 *Design Thinking*

Recentemente, surgiram novas técnicas participativas, principalmente no que se refere à produção de soluções inovadoras, e tendo como meta a combinação de métodos para cada situação e público. DT é “uma abordagem focada no ser humano que vê na multidisciplinaridade, colaboração e tangibilização de pensamentos e processos, caminhos que levam a soluções inovadoras” (Vianna *et al.* 2012, p.13). Portanto a técnica de DT é uma ampliação do processo participativo, uma vez que consiste num processo estruturado em vários passos que utiliza uma ou mais técnicas de DCU e DP.

O método de DT não tem como foco apenas as soluções inovadoras de TI, e sim qualquer inovação em processos, serviços ou produtos. Em DT, o termo inovação não é necessariamente sinônimo de novidade ou de tecnologia, a inovação está no valor percebido. “Quando um produto ou serviço é inovador ele causa impacto na vida das pessoas e transforma para sempre a forma de essas pessoas viverem e trabalharem” (Brown 2018, prefácio).

Segundo Brown (2018), a missão do DT é traduzir observações em *insights*, e estes em produtos e serviços para melhorar a vida das pessoas. E isso só é possível por meio da empatia. Ou seja, a “tentativa de ver o mundo através dos olhos dos outros, de compreender o mundo por meio das experiências alheias e de sentir o mundo por suas emoções” (Brown 2018, p.47)

Conforme ilustrado na Figura 9, segundo Vianna *et al.* (2012), o DT divide-se em quatro fases: imersão, análise e síntese, ideação e prototipação.

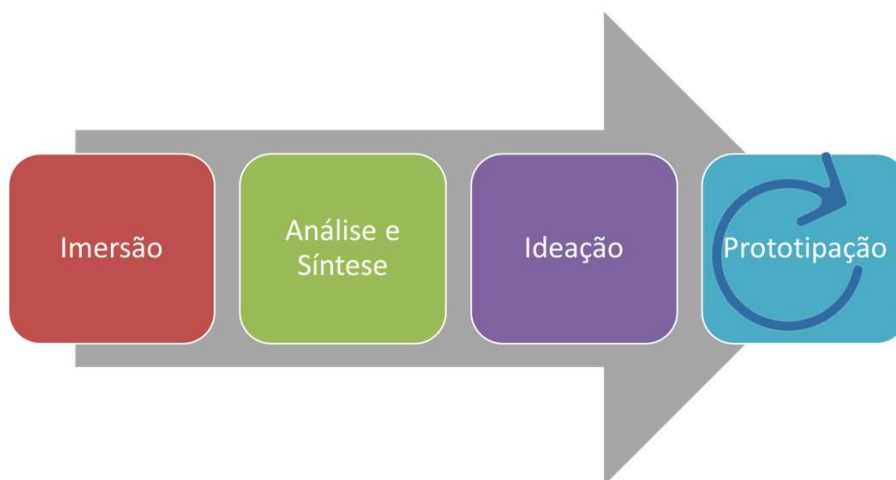


Figura 9. Etapas do processo de *Design Thinking* (adaptado de Vianna *et al.* 2012 - p.17)

A fase de **Imersão** é a primeira fase do DT, nela é realizado o levantamento dos dados para que aconteça a aproximação da equipe ao problema estudado. A imersão é baseada em pesquisas, entrevistas e reuniões de alinhamento e expectativa com os *stakeholders*.

A fase de **Análise e Síntese** tem por objetivo analisar os dados coletados na fase de imersão. Nela, os *insights* gerados são organizados de forma a se identificar padrões que auxiliem na compreensão do problema. Nessa fase, são utilizadas ferramentas como Cartões de *Insight*, Critérios Norteadores, Personas, Mapa de Empatia, Jornada do Usuário, *BluePrinting*, entre outras.

A fase de **Ideação** tem por objetivo gerar ideias inovadoras utilizando um conjunto de ferramentas para promover a criatividade e gerar soluções de acordo ao contexto do problema. Dentre elas destacam-se: *Brainstorming*, sessões de Co-Criação, cardápio de ideias, a matriz de posicionamento, entre outras.

A última fase do DT é a **Prototipação**, que tem como função a validação das ideias geradas na ideação e pode ocorrer ao longo do projeto, em paralelo com a imersão e a ideação. “O processo de Prototipação inicia-se com a formulação de questões que precisam ser respondidas a respeito das soluções idealizadas. A partir disso, então, são criados modelos que representam o aspecto em aberto e que viabilizem o teste. Os

resultados são analisados e o ciclo de prototipação pode se repetir inúmeras vezes até que a equipe de projeto chegue a uma solução final em consonância com as necessidades do usuário e interessante para o negócio da empresa contratante. Portanto, quanto mais testes e mais cedo se inicia o processo, maior o aprendizado e as chances de sucesso da solução final.” (Vianna *et al.* 2012 - p.64). Existem várias técnicas para a fase de Prototipação, dentre elas: prototipação em papel, encenação, *storyboard*, protótipo de serviços, entre outras.

A fase de Testes, descrita no processo de Vianna *et al.* (2012), é uma etapa dentro da fase de Prototipação. Já no processo de DT da Universidade de Stanford², a fase de Testes é uma etapa bem definida, logo após a Prototipação, e tem por objetivo materializar a ideia identificada pelo processo de DT na forma de um protótipo de melhor fidelidade ou produto, e coletar *feedbacks* para um processo iterativo de melhoria continuada. No entanto, o objetivo é o mesmo: coleta de *feedback* do usuário e melhoria contínua.

A Figura 10 apresenta uma visão integrada do processo de DT proposto por Vianna *et al.* (2012) e pela Universidade de Stanford, também apoiado por Brown (2018).

A abordagem de DT na identificação de soluções inovadoras com o público idoso é uma ferramenta promissora, uma vez que o DT é composto por um conjunto de técnicas centradas no usuário combinando conceitos de *insights*, observação e empatia. Segundo Brown (2018), utilizar apenas técnicas tradicionais como grupos focais ou levantamentos em entrevistas raramente levam a importantes *insights*, pois geralmente apenas perguntam às pessoas o que elas querem, e não os que elas realmente necessitam. Já o DT “se baseia em nossa capacidade de sermos intuitivos, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional, nos expressar em mídias além de palavras ou símbolos...” (Brown, 2018 - p.4).

Sendo assim, o DT foi selecionado para estruturar as etapas e práticas participativas no Método IoT-PMHCS. Sua escolha deve-se por ser uma abordagem que possui foco na inovação; por ser um método iterativo e interativo; que é organizado em fases bem definidas e utiliza uma combinação de diversas ferramentas participativas em

² <https://dschool.stanford.edu/>

cada fase; e com recursos que irão contribuir na identificação de necessidades reais dos idosos, potencializando soluções efetivas. Nesta dissertação é adotado como referência o modelo de DT sugerido por Vianna *et al.* (2012) para todas as fases.

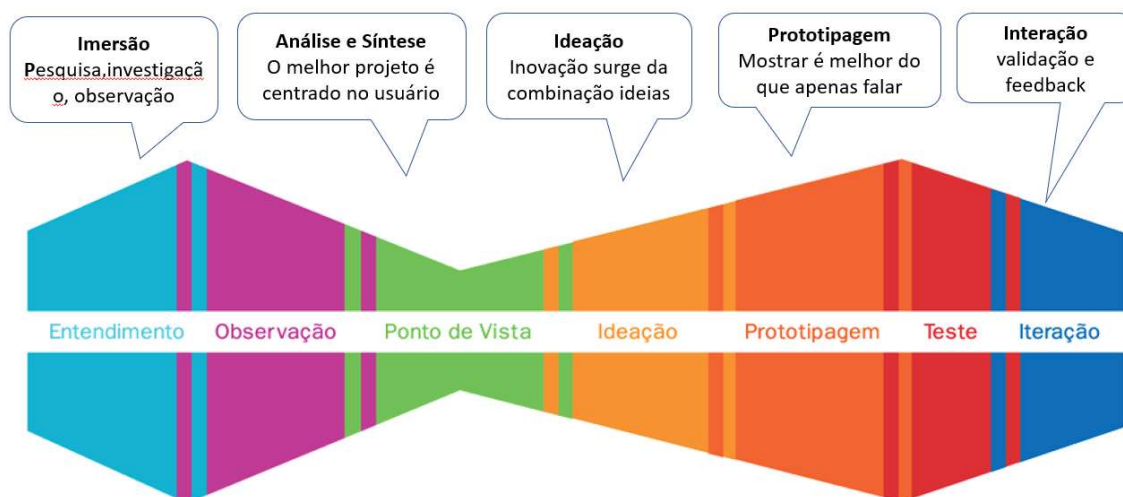


Figura 10. *Design Thinking*: visão integrada

2.3.2 Métodos de DP e DT adotados pelo Método IoT-PMHCS

Nesta Seção são descritos os principais métodos de DP e DT a serem utilizados durante o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

Brainstorming* ou *Brainstorm

“*Brainstorming* é uma técnica para estimular a geração de um grande número de ideias em um curto espaço de tempo (...) A qualidade e a assertividade das ideias geradas se atingem através da quantidade. Quanto maior a quantidade de ideias geradas pela equipe, maior é a chance de produzir uma solução inovadora e funcional.” (Vianna *et al.* 2012, p.52).

Essa técnica tem por objetivo reunir um grupo de pessoas para produzir um grande volume de ideias, que geralmente é conduzido por um moderador para a organização e manutenção do foco. Para que gere bons resultados pode ser combinado com Personas e um conjunto de dados iniciais para estimular o grupo.

Diagrama de Afinidades

Vianna *et al.* (2012) definem Diagrama de Afinidades como uma organização e agrupamento das ideias de acordo com a similaridade, dependência ou proximidade, gerando um diagrama que contém as grandes áreas que delimitam o tema trabalhado, suas subdivisões e interdependências. Ele é uma ferramenta útil quando há uma grande quantidade de dados provenientes de pesquisas ou sessões de *Brainstorming* para identificar conexões entre temas e áreas de oportunidades.

Crítérios Norteadores

Segundo Vianna *et al.* (2012), “são diretrizes balizadoras para o projeto, evidenciando aspectos que não devem ser perdidos de vista ao longo de todas as etapas do desenvolvimento das soluções.” Esses critérios surgem a partir de dados coletados e servem como base para a determinação dos limites da solução e do seu propósito.

Sessões Generativas

Vianna *et al.* (2012) consideram Sessão Generativa como um encontro em que os usuários envolvidos no tema do projeto se reúnem para dividir experiências e realizar atividades em grupo nas quais expõem suas visões sobre os temas do projeto. “Visa entender o que sabem, sentem e sonham, muitas vezes de maneira tácita e latente” (Vianna *et al.* 2012, p.23).

Matriz de Posicionamento

Em Vianna *et al.* (2012), essa é uma ferramenta de análise estratégica utilizada na validação das ideias em relação aos Critérios Norteadores, bem como às necessidades das Personas. “O objetivo deste recurso é apoiar o processo de decisão, a partir da comunicação eficiente dos benefícios e desafios de cada solução, de modo que as ideias mais estratégicas sejam selecionadas para serem prototipadas.” (Vianna *et al.* 2012, p.57).

Todas as ideias geradas devem ser organizadas na forma de uma matriz, agrupando por semelhança, cruzando-se com os Critérios Norteadores e/ ou as Personas de maneira a formar-se uma matriz que é preenchida colaborativamente, avaliando como cada ideia deve atender aos requisitos.

Workshop de Co-Criação ou Sessão de Co-Criação

Segundo Vianna *et al.* (2012), esse é um encontro organizado para atividades em

grupo com o objetivo de estimular a criatividade e a colaboração na criação de soluções inovadoras. Nesse *workshop*, procura-se elaborar dinâmicas de curta duração e em pequenos grupos, intercaladas com apresentações das ideias e intervalos. O *workshop* pode iniciar com uma tarefa simples e rápida para criar empatia e diminuir a timidez dos participantes, que muitas vezes estão se encontrando pela primeira vez.

Prototipação

“O protótipo é a tangibilização de uma ideia, a passagem do abstrato para o físico de forma a representar a realidade - mesmo que simplificada - e propiciar validações” (Vianna *et al.* 2012, p.63). Os protótipos podem ser de alta, média e baixa fidelidade, no que se refere à semelhança com a solução final.

Storytelling

“Assim como um quadro ajuda você a desenhar e analisar um novo modelo, a narrativa ajudará você a comunicar com eficiência (...) Boas histórias atraem bons ouvintes” (Osterwalder e Pigneur 2010, p. 172). O *Storytelling* ou “Contação de Histórias”, pode ser utilizado em todas as fases do DT, mas é principalmente na fase de prototipação que pode ser utilizado para materializar as ideias sugeridas. Seguem algumas sugestões de uso:

- Ter uma narrativa central.
- Usar a jornada do usuário como ponto de partida.
- Envolver o público-alvo no contexto da história.
- Apresentar a nova ideia de maneira atraente e tangível.
- Não sobrecarregar em detalhes.
- Cada Persona pode ter um senso de propósito.

Jornada do Usuário

Segundo Vianna *et al.* (2012), a Jornada do Usuário é uma representação gráfica das etapas de relacionamento do usuário com um produto ou serviço. Nela são descritos os passos-chave percorridos antes, durante e depois da sua utilização.

A jornada pode ser usada em conjunto com Personas para explorar como cada uma se relaciona com cada momento do ciclo de vida do produto ou serviço analisado, para criar soluções inovadoras para diferentes pontos de contato sob a ótica de cada perfil.

Uma ideia gerada para uma Persona e um ponto de contato específico pode acabar sendo interessante para outros grupos de pessoas, mas ela só surgiu porque a equipe participante do processo de DT focou nas necessidades de um grupo em um momento específico.

Think Aloud

O *Think Aloud* (Someren, Barnard, e Sandberg 1994), ou “pensar em voz alta”, é um método cognitivo que desenha o pensamento da memória de curto prazo (Ericsson e Simon 1993) e tem a proposta de ser um método auto relato onde o usuário fala de suas emoções durante uma experiência.

O método *Think Aloud* pode ser utilizado para avaliar a experiência de uso de uma solução durante ou após o processo de design. As sessões podem ser filmadas para análise posterior e os usuários estimulados a relatarem sua experiência, na forma de uma entrevista ou de forma espontânea, fornecendo informações como: ações realizadas, decisões tomadas, opiniões, sentimento enquanto interage com a solução.

2.4. Design de Personas

O design de Personas é um conceito cada dia mais utilizado no desenvolvimento de sistemas de tecnologia da informação. O design de Personas pode ser utilizado em todas as fases do desenvolvimento de um sistema de TI ou de uma nova solução. Personas também podem auxiliar o processo de DP, uma vez que direcionam os usuários a praticar a empatia, orientando seu olhar sob diferentes perspectivas e usuários, auxiliando na tomada de decisão.

Muitas vezes num projeto de DP não é possível participação plena e efetiva de todos os envolvidos no projeto. Nesses casos, a escolha dos usuários-chave e sua forma de participação devem ser cuidadosamente consideradas e negociadas. Para apoiar nesse processo, Kensing e Blomberg (1998) sugerem a presença de representantes dos diferentes grupos envolvidos no projeto ou com habilidades específicas. Mediante esta limitação, o uso de Personas é recurso chave, uma vez que permite a materialização destes representantes de cada grupo de maneira simples e rápida.

Segundo Cooper (2004), a técnica de criação de Personas consiste em fazer uma composição de dados demográficos, biográficos e informações imaginadas, modelados

de forma a se criar um personagem que se aproxime da realidade buscada no momento do design e desenvolvimento de aplicações.

Gonçalves e Bonacin (2017) argumentam que, para um cenário complexo, como o do estilo de vida de idosos, o processo de criação padrão de Personas segundo Cooper (2004) não é suficiente. É preciso envolver diferentes partes interessadas e o monitoramento em tempo real para que se traga uma riqueza de detalhes aos personagens fictícios, aproximando-se das especificidades e necessidades dos usuários alvos.

O Mapa de Empatia é uma ferramenta de síntese, que, segundo Vianna *et al.* (2012), pode ser utilizada para potencializar a empatia, uma vez que, ela projeta de forma visual o que um determinado usuário diz, pensa, faz e sente.

Aliado ao conceito de Personas, o Mapa de Empatia apresenta-se como uma ferramenta para caracterizar e compreender as necessidades e desejos de cada grupo de idosos. Com ele pode-se estabelecer hipóteses claras a respeito das necessidades, comportamentos e outros atributos de uma forma visual e objetiva. Preenchendo o Mapa de Empatia, é possível uma visão mais clara sobre cada Persona, como ela pensa e, principalmente, o que ela mais valoriza.

A Figura 11 apresenta uma representação visual da ferramenta Mapa de Empatia. Na qual, deve-se criar um diagrama dividido em 6 áreas, em que o centro é caracterização da Persona.

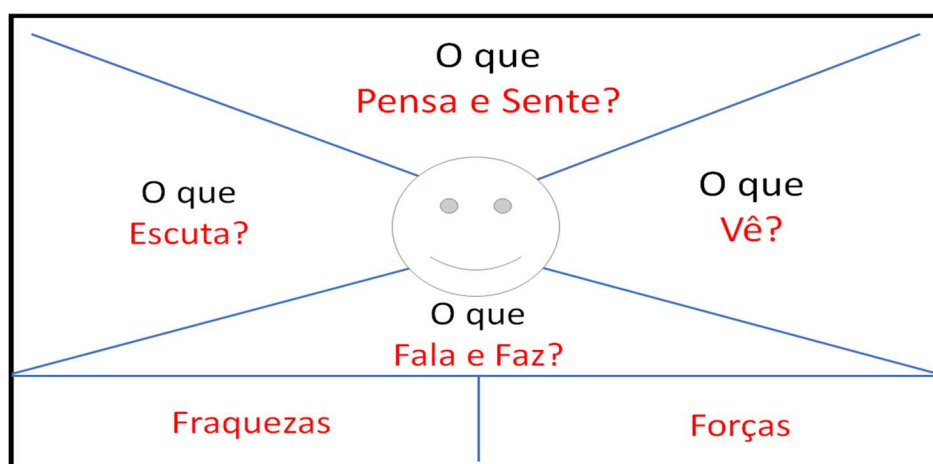


Figura 11. Mapa de Empatia (adaptado de Osterwalder e Pigneur 2010, p.130)

Sendo assim, o conceito de Personas foi selecionado para apoiar as práticas de DP no Método IoT-PMHCS. Espera-se com isso oferecer ao processo de design um recurso que permita maior empatia e engajamento dos usuários e permitir uma análise por amostragem do perfil de idosos do público brasileiro.

2.5. Semiótica Organizacional

A Semiótica é uma palavra de origem grega *semeion*, que quer dizer signo. Sendo assim, semiótica é a ciência dos signos (Santaella 1983). Segundo Bossen, Christensen e Grönvall (2013), a semiótica trata da relação entre simbologia e linguagem, pragmática e linguística em TI.

Na teoria de Peirce (Pierce 1931-1958, cf2.228), um signo, ou *representâmen*, é aquilo que, de uma certa forma, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomina-se *interpretante* do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu *objeto*. O signo representa este objeto não em todos os aspectos, mas como uma referência a um tipo de ideia (Figura 12).

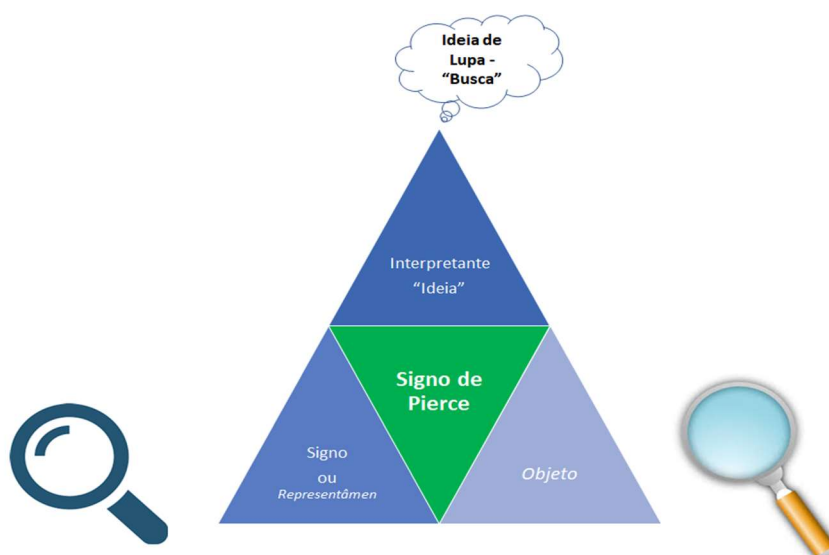


Figura 12. Relação Triádica do Signo, segundo C. S. Pierce

A Semiótica Organizacional é uma disciplina que tem raízes na semiótica aplicada

aos processos organizacionais. Estuda a natureza, características, função e efeito de informação e comunicação em contextos organizacionais. Uma organização é um sistema social em que as pessoas se comportam de forma organizada e em conformidade com um determinado sistema de normas. Essas normas são regularidades da percepção, comportamento, crença e valor que são expressos como costumes, hábitos, padrões de comportamento e outros artefatos culturais (Liu 2000; Stamper e Backhouse *et al.* 1988). Assim, um ambiente de *Home Care* pode ser visto como uma organização (Baranauskas e Bonacin, 2008; Gonçalves *et al.* 2017b).

As próximas subseções apresentam os seus métodos e artefatos utilizados neste trabalho.

2.5.1 Quadro de Partes Interessadas

O Quadro de Partes Interessadas é um dos artefatos da Semiótica Organizacional que permite uma visão abrangente dos *stakeholders* em diferentes contextos de interesse (Miranda, Piccolo e Baranauskas 2008). Por meio de seu uso, o grupo passa a compreender melhor a situação real do problema e os requisitos da solução pretendida por meio de discussão e levantamento das partes que sofrem ou causam influência sobre ela direta ou indiretamente (Gonçalves *et al.*, 2011; Melo-Solarte e Baranauskas, 2009).

A Figura 13 apresenta o Quadro de Partes Interessadas (Kolkman 1993). Em cada camada são representadas as partes envolvidas no problema e na solução.



Figura 13. Quadro de Partes Interessadas - adaptado de Kolkman (1993)

No Método IoT-PMHCS, ele é utilizado na identificação dos *Stakeholders* a serem envolvidos no design.

2.5.2 Normas

A análise de normas é uma ferramenta que pode ser aplicada ao design do sistema de informação. Como Stamper (1973) destaca, para o homem - um animal social - as normas são uma necessidade biológica. As normas já foram classificadas em várias categorias, segundo Liu (2000) elas são:

- **Normas preceptivas:** são modos de ver o mundo de maneira implícita. Com essas normas, as palavras podem ser atribuídas a significados que permitem às pessoas usá-las como rótulos sobre os acontecimentos ao seu redor.
- **Normas cognitivas:** são as crenças padronizadas e o conhecimento possuído por um grupo. Essas normas asseguram que os membros do grupo adquiram os conhecimentos e formulem expectativas sobre o mundo, que foram acumulados por outros membros do grupo cultural.
- **Normas avaliativas:** direcionam o grupo para fins comuns. Eles fornecem um quadro de avaliação, com o qual o comportamento das pessoas pode ser avaliado.
- **Normas comportamentais:** governam as pessoas para que elas se comportem de forma apropriada em um determinado ambiente cultural.

Segundo Chidzambwa, Michell e Liu (2011), as normas no design de sistemas de informação podem ser utilizadas para 2 objetivos principais: interação com o sistema (entender como as atividades atuais em um sistema de informação são vistas sob o ponto de vista do ator) e como o sistema opera (apresentar como o sistema irá se comportar uma vez implementado, utilizando normas de design).

Algumas das normas podem descrever a interação humano-humano, enquanto outras descrevem a interação humano-sistema. Para a realização deste trabalho, considera-se utilizar a análise de normas cognitivas, perceptivas e avaliativas para

identificar as necessidades de interação entre os idosos (Persona) e a tecnologia assistiva usando IoT, e normas comportamentais para detalhar as necessidades em requisitos funcionais. Na nossa proposta, as normas servem para os usuários e designers refletir sobre aspectos importantes em atividades de ideação e avaliação.

2.6. User Stories

Além das técnicas e métodos apresentados nas seções anteriores, essa dissertação também considera o uso do conceito de *User Stories*. História de usuário, do inglês *User Stories*, é “uma descrição resumida, porém clara e objetiva, de alguma funcionalidade que deverá ser fornecida pelo produto a ser entregue, sempre do ponto de vista do usuário final” (Cruz, 2015, p.79). A *user story* não é uma especificação completa da funcionalidade e sim uma descrição em linguagem natural, curta e objetiva, sem usar termos técnicos, de tal forma a ser compreendida por pessoas de TI e leigos.

Segundo Cruz (2015), um modelo simples para escrever uma história seria: como um <tipo de usuário>, eu quero <ação com o sistema ou objetivo> para que <atenda a uma necessidade e obtenha um benefício >. Um exemplo, dado um usuário interagindo com um sistema web de venda de livros: “Como um comprador, eu quero poder consultar livros via Internet para que eu possa escolher qual comprar de forma simples e rápida”.

Para que uma história seja considerada completa e aceita pelos usuários, ela deve conter critérios de aceite bem definidos. Esses critérios representam regras de negócios, restrições de uso, condições de usabilidade que apoiem os usuários no melhor entendimento das regras e condições da funcionalidade do sistema de software diante do seu negócio e que também apoiem no desenvolvimento desta funcionalidade.

Um exemplo de critérios de aceite para a loja de livros citada acima seria:

- O comprador precisa informar o nome parcial ou completo do livro.
- Uma lista de livros será visualizada com base no nome informado, apresentados por ordem alfabética.
- Uma mensagem deverá ser apresentada informando o comprador se o livro foi encontrado ou não.

- Caso o livro seja encontrado, os detalhes do livro devem ser apresentados ao comprador.

Sendo assim, por sua característica simples e fácil de compreender a técnica de *User Story* é usada no Método IoT-PMHCS como apoio ao detalhamento dos requisitos funcionais da solução *Home Care*, permitindo que o esse seja feito de forma simples e incremental, além de ser compreendido inclusive pelos idosos leigos em TI.

2.7. Considerações Finais

A partir do referencial teórico apresentado, foi possível compreender melhor o universo dos idosos e os diferentes desafios no *Home Care*, o potencial das soluções AAL e IoT, o *Design Thinking* como método estruturado para embasar a proposta do Método IoT-PMHCS, bem como Personas, Semiótica Organizacional e o *Framework IoT* e *User Stories* como ferramentas de apoio ao método.

A partir deste referencial, foi possível realizar análise de estado da arte, bem como buscar trabalhos relacionados que pudessem contribuir com os resultados desta pesquisa.

3 Trabalhos Relacionados

Este capítulo apresenta estudo da literatura sobre trabalhos relacionados à esta pesquisa.

A Seção 3.1 apresenta uma investigação de estado da arte dos temas relacionados à esta dissertação, ou seja, sobre o uso de Design Participativo (DP), Personas e Semiótica, e como essas ferramentas vêm sendo utilizadas com idosos em *Home Care*, principalmente no que se refere a propostas de soluções com IoT. A Seção 3.2 faz uma breve referência ao projeto de pesquisa de Gonçalves (Gonçalves e Bonacin 2017) realizado na UNIFACCAMP. A Seção 3 faz uma síntese deste capítulo.

3.1. Revisão sobre Trabalhos Relacionados

O estudo foi baseado no método de revisão sistemática sugerido por Kitchenham (2004). Esse método tem como objetivo apresentar uma avaliação a respeito de um tópico de pesquisa. Isso é possível por meio da definição de critérios claros de pesquisa e seleção de resultados, aplicando-os em diferentes bases para obtenção da revisão sistemática.

Assim, como em qualquer método de investigação científica, há uma preocupação em incluir o máximo de estudos possíveis, para evitar os vieses que podem levar a conclusões errôneas (Gonçalves 2011). Por isso, foram realizadas buscas em bases científicas conceituadas, tais como: ACM Digital Library³, Springer Link⁴ e IEEE Xplore Digital Library⁵, Google Acadêmico⁶, além de uma investigação exploratória na Web.

Uma revisão piloto foi executada para exercitar o método de revisão (Podestá e Catini 2017). A partir dos resultados obtidos, o método de revisão foi aprimorado e os critérios e estudos foram adaptados ao propósito desta dissertação.

Os resultados deste trabalho foram apresentados no Congresso HCI Internacional 2018 e artigo divulgado na Springer Link⁴ acima em Podestá, Bonacin e Gonçalves (2018a). O Apêndice I – Revisão Sistemática apresenta os principais Estudos Primários

³ <https://dl.acm.org/>

⁴ <http://link.springer.com/>

⁵ <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁶ <https://scholar.google.com.br/>

analisados e a ferramenta de apoio análise.

Esta seção está organizada de acordo com as fases da Revisão Sistemática, sendo: a Subseção 3.1.1 apresenta o planejamento da revisão, a Subseção 3.1.2 apresenta os resultados da execução da revisão, a Subseção 3.1.3 a análise dos resultados e a Subseção 3.1.4 a conclusão da análise e considerações relevantes.

3.1.1 Planejamento da Revisão

A fase de planejamento é importante para definir a forma como a revisão sistemática é executada e os critérios levados em consideração para a inclusão e exclusão de trabalhos (Biolchini *et al.* 2005). Assim, este estudo tem por objetivo responder a seguinte questão: **“Quais os estudos sobre soluções IOT para *Home Care* de idosos exploram Design Participativo ou Personas ou Semiótica?”**

A partir dessa questão, foram identificadas subquestões complementares a serem avaliadas sobre o resultado da pesquisa e darem apoio ao processo de análise:

Q1: Quais os principais cuidados monitorados no *Home Care* de idosos?

Q2: Quais soluções IoT estão presentes no *Home Care* de idosos?

Q3: Qual o modelo de participação dos usuários no processo de design?

Q4: Como as Personas são construídas?

Q5: Qual o papel da Semiótica no processo de Design?

A Tabela 2 apresenta os parâmetros de pesquisa utilizados.

Tabela 2. Parâmetros da Pesquisa sobre Trabalhos Relacionados

Estratégia	Artigos disponíveis de 2010 a julho de 2017 publicados em revistas e congressos, em inglês e português.
Fontes de pesquisa	IEEE Xplore Digital Library, ACM Digital Library, Springer Link, Google Acadêmico (Scholar) e Estudo Exploratório (pesquisas exploratórias realizadas na web) ⁷
Palavras-chave	Design participativo (<i>participatory design</i>), Internet das Coisas (IoT), <i>Home Care</i> , idosos (<i>elderly</i>)

Foi necessária a utilização de sinônimos para ampliar o resultado da pesquisa, já que

⁷ A biblioteca *ScienceDirect* apresentou problemas durante a pesquisa por isso seu resultado parcial foi incluído como Estudo Exploratório

existem diversas formas de expressar as palavras-chave de busca (ver Tabela 3).

Tabela 3. Lista de Sinônimos utilizados na Busca

Palavra-chave	Sinônimos em Inglês	Sinônimo em Português
Idosos	<i>elderly person, old person, old adult, aged person, elderly people, old people, aged people</i>	<i>Terceira idade, velhice, sênior</i>
IOT	<i>Ubiquitous computing, Internet of things, web of things</i>	<i>Computação Ubíqua, Internet das Coisas, Web das Coisas</i>
Home Care	<i>homecare, ambient assisted living</i>	<i>homecare, assistência domiciliar</i>
Design Participativo	<i>participatory design, collaborative design</i>	<i>design colaborativo</i>
Personas	<i>Personas</i>	<i>Não há</i>
Semiótica	<i>Semiotic</i>	<i>Não há</i>

Para se obter a seleção preliminar dos trabalhos, foram realizadas três principais ações: construção das *strings* de busca, realização das buscas, seleção preliminar dos trabalhos. Segue (em sintaxe simplificada) a *string* de busca principal:

(Design participativo OR Personas OR Semiótica) AND IoT AND Homecare AND Idosos

Uma vez realizadas as buscas nas bases para a seleção dos artigos, foram definidos critérios de inclusão e exclusão (Tabela 4). Esses critérios foram aplicados a partir da leitura do **Título, Resumo e Palavras-Chave** de cada artigo. Já que atendiam aos critérios, o artigo era selecionado como **estudo primário**, para leitura de seu conteúdo integral. Após isso, foi realizada a leitura completa dos estudos primários e aplicados os critérios de inclusão ou exclusão novamente. Os artigos e critérios aplicados foram revisados por 3 pesquisadores, prevalecendo a opinião comum.

Tabela 4. Critérios de Seleção: Inclusão e Exclusão

Critério	ID	Descrição	Peso
Inclusão	I1	Pesquisa que envolvam pessoas de idosos	3
	I2	Alternativas de <i>Home Care</i> com idosos	2
	I3	Estudos que utilizam técnicas de design participativo com idosos	2
	I4	Estudos que utilizem construção de <i>Personas</i> para idosos	2
	I5	Estudos que utilizem <i>Semiótica</i> no processo design	1
	I6	Alternativas de <i>Internet das Coisas</i> (citadas implicitamente ou explicitamente) para <i>Home Care</i> de idosos	1

Exclusão	E1	Artigos com idiomas diferentes do Inglês e do Português (Brasil)	-
	E2	Artigos do mesmo tema e autor, em diferentes bases	-
	E3	Artigos que não possuam texto completo disponível	-
	E4	Artigos que abordam apenas experimentação técnicas para viabilizar Internet das coisas (Sistemas Operacionais, protocolos de rede etc)	-
	E5	Artigos que não estejam relacionados a diretamente com idosos e pelos menos 2 temas relacionados (IoT, <i>Home Care</i> , Design Participativo, Personas ou Semiótica)	-
	E6	Artigos apenas da área médica ou que não estejam relacionados a propostas de tecnologia	-
	E7	Para pesquisa de artigos em Português, desconsiderar os artigos que não tiverem o corpo no idioma Português.	-
	E8	Não serão considerados teses e dissertações de mestrado e doutorado como material de análise. Apenas artigos científicos e livros	-

3.1.2 Execução

A pesquisa foi executada conforme especificado nos seguintes passos:

1. Realização das buscas em cada base de dados, analisando se as **Palavras-Chave** e seus sinônimos (*String* de Busca) estavam contidas na lista no **Título (Title)** OU **Resumo (Abstract)** OU **Corpo (Full Text)** de cada artigo.
2. A partir dos resultados obtidos da pesquisa, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão pela leitura do **Título** e **Resumo** e **Palavras-Chave**. Excluindo, assim, os artigos que não estavam aderentes aos critérios, e classificando os artigos de acordo com os critérios de inclusão e relevância. Todos os artigos aderentes aos critérios de seleção foram classificados como **Estudos Primários** e registrados, priorizando a leitura de acordo com a relevância (peso);
 - a. No caso da base Google Acadêmico (Google Scholar)⁸, devido ao alto volume de artigos retornados, foi considerada para análise apenas a primeira página de resultados de cada pesquisa.
3. Durante a leitura do artigo completo, se fosse identificado algum critério de exclusão que não havia sido observado na seleção do **Estudo Primário**, o artigo era classificado como **excluído e desconsiderado** como **Estudo Primário**.

Como resultado da pesquisa, foram recuperados **427 trabalhos**. Desses, **292** foram resultados do Google Acadêmico e excluídos devido à estratégia mencionada

⁸ <https://scholar.google.com.br/>

acima (item 2.a). Sendo assim, foram considerados como resultados válidos para análise **135 trabalhos**. Dentre esses, **45 trabalhos** são **Estudos Primários** e **90 trabalhos** foram desconsiderados por não atenderem aos critérios de seleção. Durante a leitura dos artigos, foram excluídos mais **15 trabalhos**, restando um total de **30 Estudos Primários**. Resumindo, dos **135 trabalhos** retornados pela pesquisa e válidos, **30 trabalhos** foram considerados como **Estudo Primário** (Apêndice I) e **105 excluídos**. O resultado consolidado por base científica é observado na Figura 14 e Figura 15.

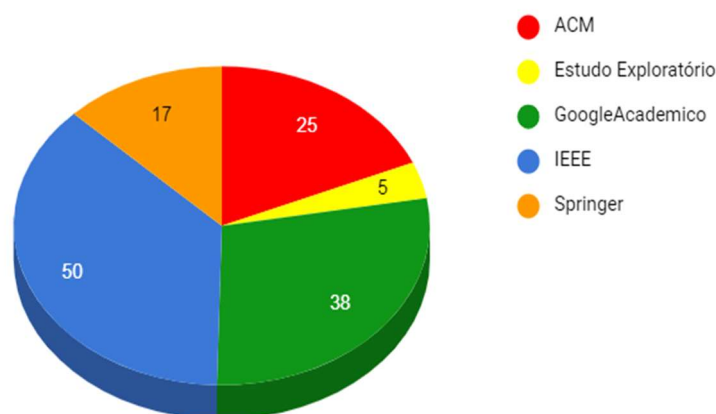


Figura 14. Total de Estudos Primários por Base Científica

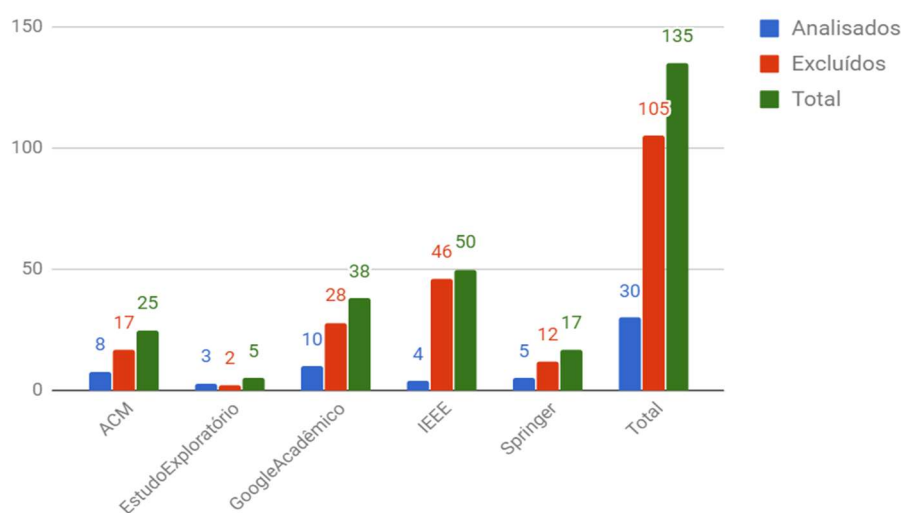


Figura 15. Total de Estudos Primários por Base e Status

A Figura 16 segue uma análise dos artigos excluídos e os respectivos critérios (Tabela 4). O critério mais utilizado foi o E5, seguido pelo E2, E3, E6 e E8. O Apêndice I – Revisão Sistemática apresenta os principais Estudos Primários analisados.

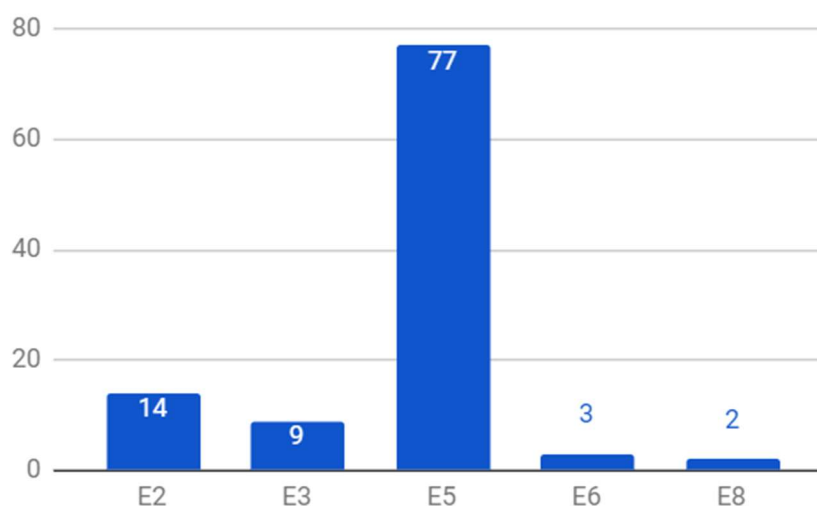


Figura 16. Total de Trabalhos Excluídos por Critério de Exclusão

3.1.3 Análise dos Resultados

Com objetivo de responder à questão principal de pesquisa, foram revisados todos classificados como Estudo Primário (Apêndice I), e realizada análise comparativa a partir das seguintes questões:

Q1: Quais os principais cuidados monitorados no *Home Care* de idosos?

Durante a leitura dos artigos, foram identificados vários tipos de cuidados monitorados, assim, para viabilizar a análise, esses foram categorizados em grandes grupos. São eles: saúde, segurança, localização, cuidados especiais com demência, comunicação e interação entre idosos, familiares e cuidadores, reabilitação e promoção da independência. A Tabela 5 detalha os cuidados monitorados em cada grupo.

Tabela 5. Detalhes das categorias de cuidados monitorados no *Home Care*

Segurança	Prevenção a quedas, segurança contra incêndios, cuidados na cozinha, monitoramento geral da casa
Saúde	Prevenção de saúde e bem-estar dos idosos, monitorando doenças, sinais vitais e emergências ligadas à saúde tais como: frequência cardíaca e batimentos, controle de medicações, monitoramento nutricional, monitoramento da saúde em geral
Monitoramento da Demência	Monitoramento específico de idosos com demência, seja de saúde, segurança ou comunicação
Comunicação e Interação entre idosos e cuidadores	Monitora a troca de informações entre idosos, familiares, cuidadores e/ou profissionais da saúde, melhorando a interação, organização e controle das atividades diárias
Localização	Monitoramento específico de localização dos idosos, dentro e fora de suas casas
Promover independência	Uso da robótica e tecnologias para auxiliar os idosos nas atividades diárias, promovendo maior independência
Reabilitação	Tecnologia utilizada para reabilitação dos idosos pós-queda, situações relacionadas à saúde, promovendo monitoramento e suporte a retomada da vida normal
Nenhum cuidado específico	Não aborda um cuidado específico, sendo mencionado várias possibilidades no artigo sem aprofundar

A Tabela 6 apresenta os trabalhos analisados por categoria de cuidados monitorados.

Tabela 6. Resultado da Análise de Cuidados Monitorados no *Home Care*

Cuidado monitorado	Referências	Nro. Trabalhos
Nenhum cuidado específico	(Wagner <i>et al.</i> 2013a; Haslwanter e Fitzpatrick 2017; Spinsante <i>et al.</i> 2017; Li, Lu e Maier 2015; Stein <i>et al.</i> 2016; Camarinha-Matos <i>et al.</i> 2014; Camilli <i>et al.</i> 2014; Talamo <i>et al.</i> 2017)	8
Saúde	(Chidzambwa, Michell e Liu 2011; Grönvall e Verdezoto 2013; McLoughlin, Maniatopoulos e Wilson 2012; Menschner <i>et al.</i> 2011; Siek <i>et al.</i> 2011; Ugulino <i>et al.</i> 2012)	6
Segurança	(Blasco <i>et al.</i> 2014; Caine <i>et al.</i> 2011; Cozza, Angeli and Tonolli 2017; Holzinger <i>et al.</i> 2011; Kyriazakos <i>et al.</i> 2015; Bianco, Pedell e Renda 2016)	6
Cuidados com demência	(Jordan <i>et al.</i> 2013; Phull, Liscano e Mihailidis 2016; Schulte, Marshall e Cox 2016; Wan <i>et al.</i> 2016)	4

Comunicação entre idosos e cuidadores	(Bossen, Christensen e Grönvall 2013; Christensen e Grönvall 2011; Davis <i>et al.</i> 2016)	3
Localização	(Ouchi e Miwako 2013)	2
Promover maior Independência	(Marti e Iacono 2015)	1
Reabilitação	(Aarhus, Grönvall e Kyng 2010)	1

De acordo com a análise, os principais cuidados observados no *Home Care* são a saúde e a segurança dos idosos. Aquele com menor incidência foi a reabilitação pós queda (Aarhus, Grönvall e Kyng 2010), promover maior independência através do uso de robôs para apoio nas atividades diárias (Marti e Iacono 2015) e o controle da localização dentro e fora de casa (Ouchi e Miwako 2013). Cerca de 8 artigos tratam o *Home Care* de forma abrangente, sem se aprofundar em um cuidado específico.

Os desafios mais observados nos artigos em relação ao uso de tecnologias *Home Care* incluem: a abertura para mudança (Wagner *et al.* 2013), a dificuldade em lidar com novas tecnologias (Wagner *et al.* 2013; Christensen e Grönvall 2011), bem como questões éticas relacionadas à segurança (Davis *et al.* 2016) e manutenção da privacidade dos idosos (Schulte, Marshall e Cox 2016; Caine *et al.* 2011).

De acordo com Grönvall e Verdezoto (2013), a tecnologia pode não ser suficiente para apoiar no auto monitoramento preventivo da saúde. Portanto, é fundamental uma melhor compreensão das necessidades dos idosos, visto que esse grupo não é homogêneo, bem como maior conscientização do seu papel como "paciente informado e ativo" dentro de suas casas.

Observou-se também o uso crescente da tecnologia de AAL em *Home Care*. Para tanto, são utilizadas tecnologias ubíquas e pervasivas para promover um contexto de onipresença, facilitando a independência de pessoas de terceira idade e seu bem-estar (Davis *et al.* 2016).

Q2: Quais soluções IoT estão presentes no *Home Care* de idosos?

Conforme Tabela 7, durante essa análise observou-se que o termo IoT, ou Internet

das Coisas, ainda é pouco utilizado nos artigos. Apenas 4 mencionam explicitamente o termo.

Tabela 7. Artigos que mencionam IoT diretamente e suas soluções de *Home Care*

Referência	IoT	Solução Técnica Proposta
(Spinsante <i>et al.</i> 2017)	Menciona diretamente, sem detalhar solução	Não apresenta uma solução específica, mas, sim, aborda os diferentes tipos de tecnologias, inclusive IoT, usando componentes inteligentes e sensores de movimento, emoções, biológicos, entre outros, para atuar de forma assistiva, prevenção e reabilitação.
(Li, Lu e Maier 2015)	Menciona diretamente, sem detalhar solução	Não apresenta uma solução específica, mas, sim, discute brevemente algumas propostas de tecnologia IoT assistiva para implementar um ambiente AAL com IoT. Categoriza as AAL em diferentes tipos: facilitação diária de tarefas, assistência de mobilidade, cuidados de saúde e reabilitação, e inclusão social e comunicação.
(Stein <i>et al.</i> 2016)	Menciona diretamente	Sistema para apoiar a autonomia de idosos em casas, incluindo sensores, atuadores e dispositivos IoT, conectados por um middleware compartilhado, destinado a se adaptar às necessidades e rotinas dos usuários com base em um componente de aprendizagem de máquina.
(Camarinha-Matos <i>et al.</i> 2014)	Menciona diretamente, sem detalhar solução	Não aborda um sistema específico, mas reforça a importância de se implementar soluções que permitam recreação, ocupação, saúde e cuidado, vida independente. Estes devem ser de fácil instalação (<i>plug-and-play</i>), com uma diversidade de sensores e atuadores em rede, incluindo dispositivos <i>wearable</i> , bem como automação residencial e mecanismos robotizados.

Cerca de 12 artigos analisados não mencionam IoT diretamente, porém possuem tecnologias de computação ubíqua e tomada de decisão, podendo ser indiretamente consideradas soluções de IoT no que se refere a *Home Care* de idosos. Conforme apresenta a Tabela 8, foram observados os seguintes termos de tecnologia: sensores (ambiente, movimento, emoção), RFID, computação ubíqua e pervasiva e *wearables*. Uma hipótese plausível é que isso se dá pelo termo Internet das Coisas ser recente na literatura científica. A Tabela 8 apresenta uma breve descrição das soluções técnicas propostas e das tecnologias empregadas.

Tabela 8. Artigos que mencionam IoT indiretamente e termos utilizados

Referência	Solução Técnica Proposta	Tecnologias
(Wagner <i>et al.</i> 2013a)	Implementar uma plataforma que permite a conexão de vários dispositivos <i>Home Care</i> de forma independente, promovendo integração entre eles	-RFID (sensores sem fio) -Biometria -Identifica tecnologias dispositivos
(Schulte, Marshall e Cox 2016)	Identificar sinais de comportamento, ambiente e fisiológicos para alertar os cuidadores sobre possíveis perigos em pessoas com demência	Tecnologias de monitoramento sobre sinais de comportamento, ambiente e fisiológicos
(Davis <i>et al.</i> 2016)	Comunicação entre pessoas idosas e seus cuidadores através de sensores embutidos no celular para captar emoção e movimento. Alertas em <i>display</i> visual na casa dos familiares	-Computação ubíqua e pervasiva. -Sensores remotos para emoção e movimento embutidos nos celulares -Eletrocardiograma e GSR (<i>galvanic skin response sensor</i>) -Display visual de alertas
(Ouchi e Miwako 2013)	Monitorar a localização dos idosos, dentro e fora de casa utilizando um sistema de GPS do celular	-Sensores vitais -GPS e acelerômetro -Servidor <i>web</i> -Detector de anomalias
(Marti e Iacono 2015)	Robô Care-o-Bot projetado para facilitar a vida independente de pessoas idosas em casa	-Robô que fornece informações sobre o idoso e sua casa. -Interface em <i>tablet</i> para controle do Robô
(Ugulino <i>et al.</i> 2012)	Sistema e-Health para apoiar no cuidado da saúde dos idosos em casa, utilizando sensores <i>wearable</i> . Registro de dados (rotina de atividades e a frequência de batimentos cardíacos) para avaliação médica	-Sensores <i>wearable</i> -Emissão de alertas -Sensores de ambiente -Aprendizado de máquina
(Christensen e Grönvall 2011)	Troca de mensagens de texto entre familiares e cuidadores através de um sistema inteligente com uso de sensores e computação ubíqua.	-RFID: identificação de familiares - <i>Augmented binder</i> : troca de mensagens de texto e voz -Caneta Anoto: grava digitalmente o que foi escrito - <i>PressToTalk</i> : notificação por voz
(Cozza, Angeli e Tonolli 2017)	Aumentar a segurança de idosos saudáveis através do uso de sensores, promovendo maior independência dentro de suas casas	-Rede de sensores ambientais - <i>Backend</i> : set-top box <i>Android</i> - <i>FrontEnd</i> : TV conectada à Internet

(Kyriazakos <i>et al.</i> 2015)	O sistema <i>eWall</i> utiliza uma rede de sensores de ambiente e saúde para monitorar o idoso permitindo gerenciamento remoto, tratamento e reabilitação de doenças dentro e fora do lar. Possui uma relação de <i>affordance</i> com uma lousa, permitindo gerenciamento de risco, segurança e estilo de vida, e <i>eHealth</i>	-Rede de sensores ambiente e saúde -Personalização -Interação ubíqua -Infraestrutura na nuvem -Sistema de Suporte à decisão
(Blasco <i>et al.</i> 2014)	Sistema de suporte à segurança na cozinha utilizando sensores e entidade de inteligência central para permitir a interoperabilidade entre os aparelhos existentes, detecção de emergência, análise de dados coletados e tomada de medidas corretivas	-Sensores -RFID - <i>eServant</i> : entidade de inteligência central para tomada de decisão
(Chidzambwa, Michell e Liu 2011)	Sistema de <i>telecare</i> para prestação de serviços de atendimento em casa, através do monitoramento com sensores, acionando profissionais de saúde em caso de emergência	- Sensores - Computação ubíqua - Inteligência do ambiente
(McLoughlin, Maniatopouls e Wilson 2012)	Sistema de <i>telecare</i> OLDES monitora remotamente a saúde e do bem-estar dos idosos. Possui sistema de entretenimento e tomada de decisão inteligente, com um Portal Web para administração do sistema	- Sistema <i>Tele-Health</i> - Sistema de tomada de decisão (lógica difusa, aprendizado de máquina) - Bluetooth

Em 14 artigos, o termo IoT não é mencionado direta ou mesmo indiretamente, sendo muitas vezes abordado no artigo alternativas de computação ubíqua e pervasiva, robótica, rede sensores, monitoramento por GPS ou realidade aumentada. Embora sejam tecnologias relacionadas a IoT, esses trabalhos não foram considerados pelos avaliadores soluções de IoT típicas, conforme definições na Seção 2.2. Segue a lista dos artigos: (Grönvall e Verdezoto 2013; Wan *et al.* 2016; Haslwanter e Fitzpatrick 2017; Bianco, Pedell e Renda 2016; Phull, Liscano e Mihailidis 2016; Aarhus, Grönvall e Kyng 2010; Jordan *et al.* 2013; Siek *et al.* 2011; Menschner *et al.* 2011; Bossen, Christensen e Grönvall 2013; Holzinger *et al.* 2011; Caine *et al.* 2011; Camilli *et al.* 2014; Talamo *et al.* 2017).

Conforme apresenta a Figura 17, observou-se um aumento constante de utilização da tecnologia de Internet das Coisas em *Home Care* de idosos desde 2012.

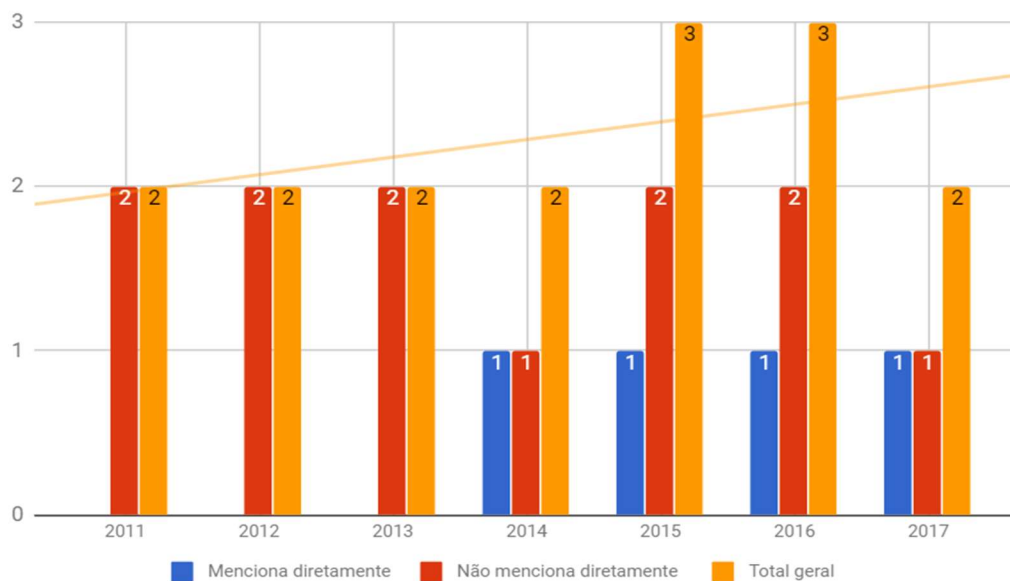


Figura 17. Distribuição dos artigos por ano que abordam o uso IoT no Home Care

Segundo Wagner *et al.* (2013), os principais desafios apresentados para uso de IoT são: integração dos sensores devido à falta de um protocolo comum, código fechado de aplicativos e dispositivos e a compatibilidade com equipamentos já existentes.

Para Davis *et al.* (2016), a segurança de uso de sensores, principalmente *wearables*, apesar de suas vantagens, é um fator a ser aprimorado. Já, Bianco, Pedell e Renda (2016) destacam que existe um grande desafio na interpretação dos dados primários obtidos dos sensores: tal análise pode ser feita por meio de regras formais ou por meio de técnicas de aprendizado de máquina e mineração de dados.

Chidzambwa, Michell e Liu (2011) reforçam que capacidades inteligentes podem encarecer os utensílios. Para tanto, sugerem o desenvolvimento de uma entidade de inteligência central responsável, capaz de estabelecer interface de comunicação para interoperabilidade entre sistemas existentes.

Ugulino *et al.* (2012) sugerem que a casa dos usuários de *Home Care* deve suportar uma camada de infraestrutura que permita fácil instalação (*plug-and-play*) de uma diversidade de sensores e atuadores em rede de vários tipos. Isso inclui dispositivos *wearable*, bem como automação residencial e mecanismos robotizados.

Q3: Qual o modelo de participação dos usuários no processo de design?

Conforme análise, 6 artigos não mencionam o uso de DP diretamente, enquanto 5 artigos mencionam o uso, mas não detalham. 6 artigos detalham parcialmente o processo e 13 artigos detalham o processo de forma completa. Ou seja, cerca de 24 artigos analisados (80% do total) utilizam algum método participativo no processo de design e reforçam sua importância na identificação de soluções para *Home Care* de idosos.

Na maioria dos Estudos Primários analisados, há envolvimento dos idosos, cuidadores e/ou familiares no processo de design, com exceção dos seguintes artigos:

- Camarinha-Matos *et al.* (2014) e Spinsante *et al.* (2017) mencionam a importância de utilização de grupos multidisciplinares no processo de design participativo, mas não deixam claro o envolvimento de idosos no processo.
- Em Schulte, Marshall e Cox (2016), Haslwanter e Fitzpatrick (2017), os idosos não são envolvidos no processo, sendo envolvidos apenas cuidadores ou pesquisadores de diferentes áreas.
- Stein *et al.* (2016) utilizam os idosos durante o processo, mas nas sessões de DP apenas pesquisadores são envolvidos.
- Wan *et al.* (2016) não envolvem os idosos, mas enfatizam uma seleção de *stakeholders* adequados em cada fase, para não gerar uma visão unilateral.

A Tabela 9 apresenta os principais métodos para apoio às atividades participativas utilizados, embora em alguns deles não caracterizem, por ele próprios, como DP. Para esta análise foram considerados apenas os artigos em que o processo foi detalhado ou parcialmente detalhado.

Tabela 9. Métodos de apoio às atividades de DP

Método de apoio a participação dos usuários	Nro Artigos
<i>Workshop</i>	11
Cenários	9
<i>Brainstorm</i>	2
<i>Design Thinking</i>	2

<i>Thinking Aloud</i>	2
Co-construção de Histórias	1
Mágico de Oz	1
<i>Brainwriting</i>	1
<i>Design Studio</i>	1
<i>Interactive Posters</i>	1
Vários, sem detalhar	1

A partir da Tabela 9, podem-se destacar que:

- O *workshop* presencial com grupo focal multidisciplinar é o formato de participação mais observado (cerca de 46% dos artigos que mencionam o uso de DP, ou seja 11 em 24 artigos). Na maioria, os autores não mencionaram a utilização de um método específico de DP durante o *workshop*.
- Dentre os métodos utilizados para fomentar a participação do usuário no processo, destaca-se o uso cenários (atuais e futuros) de forma narrativa, utilizado em 9 artigos. Segundo Phull, Liscano e Mihailidis (2016), o uso de cenários é uma técnica eficiente para ajudar a compreender as necessidades do envelhecimento da população. É comumente associado a Personas, podendo um cenário ser apresentado sob a forma de narrativas uma parte do dia ou da experiência de uma Persona.
- Schulte, Marshall e Cox (2016) também reforçam a importância de utilizar Personas para maior abrangência do processo.

A Tabela 10 apresenta um resumo dos 13 Estudos Primários que detalham o uso do DP utilizando algum método específico para apoiar a participação do usuário.

Tabela 10. Artigos que detalham o processo de DP, contendo: Processo de Design, Envolvidos e Método de auxílio no DP

Referência	Processo de Design	Envolvidos	Método de Auxílio ao DP
(Schulte, Marshall e Cox 2016)	<p>1- Pesquisa bibliográfica sobre a tecnologia</p> <p>2- Definição de grupo de atores: cuidadores</p> <p>3- Construção de cenários futuros fictícios - <i>Design Fiction Probe</i> - ("E se...?")</p> <p>4- Escolha do cenário intermediário (nem o caso pessimista e nem o positivo)</p> <p>5- Realização de pesquisa na Internet para validação de cenários e reduzir o 'viés' dos pesquisadores</p>	Cuidadores, Pessoas na Internet	Cenários
(Grönvall e Verdezoto 2013)	<p>1- Entrevistas</p> <p>2- Escolha do grupo focal</p> <p>3- <i>Workshops (including Day Reconstruction Method)</i></p> <p>4- Prototipação</p> <p>5- Estudo quantitativo: pesquisa web para feedbacks do protótipo</p>	Idosos e enfermeira	<i>Workshops</i>
(Davis <i>et al.</i> 2016)	<p>1- <i>Brainstorm</i> para concepção da ideia</p> <p>2- <i>Workshop</i>: Estudo do Usuário</p> <p>3- DP para Co-Construção de Histórias</p> <p>4 Entrevistas Individuais</p> <p>5- Análise Temática dos Resultados para identificar padrões</p>	Pesquisadores de diferentes áreas (engenheiros elétricos e biomédicos, cientistas da computação, psicólogos), idosos, cuidadores	<i>Brainstorm Workshop</i> de Co-construção
(Ouchi e Miwako 2013)	<p>1- Análise experimental com usuários para definição da precisão do produto</p> <p>2- Questionário em grupo para avaliar necessidades de serviços a serem monitorados</p>	Idosos e familiares	<i>Workshop</i> (questionário) Design Participativo tardio para avaliação de solução
(Haslwanter e Fitzpatrick 2017)	<p>1-<i>Workshop</i> com <i>brainstorm</i> sobre os problemas enfrentados no projeto de AAL, categorização, priorização por relevância e análise de soluções</p>	Profissionais de diferentes áreas com experiência em projetos AAL	<i>Workshop, Brainstorm</i> e Poster Iterativo

	2- Cartazes Interativos (<i>Interactive Posters</i>)	(engenheiros elétricos, cientistas da computação, sociólogos e especialistas negócio)	
(Marti e Iacono 2015)	3 <i>Workshops</i> com vídeo-cenário para avaliar: 1- Familiarização: avaliação da GUI 2- Espaço Afetivo: Interação com o robô 3- Análise de Expressões: avaliação da empatia e familiarização com robô	Idosos e jovens	Cenários (Vídeo-Cenário)
(Siek <i>et al.</i> 2011)	1- Recrutamento dos participantes 2- Teste cognitivo 3- <i>Workshops</i> com análise de cenários 5- Análise de usabilidade de protótipos (baixa, média e alta fidelidade) 6- Estudo comparativo com Google Health	Idosos, cuidadores, médicos	Cenários (análise de protótipos)
(Bossen, Christensen e Grönvall 2013)	1- Visita à casa dos idosos 2- Visita aos escritórios de cuidadores 3- Uso do método etnográfico e entrevistas 4- Uso de Design Participativo: workshops	Familiares e Cuidadores	<i>Workshop</i>
(Holzinger <i>et al.</i> 2011)	1- Demonstração do produto 2- Experimentação livre de interfaces para avaliar a aceitação dos símbolos e ícones de interfaces 3- Análise de cenários para melhorar interfaces visuais: uso de questionários (menos eficiente) e discussão informal (mais eficiente)	Idosos	Cenários (Questionário e discussão informal)
(Blasco <i>et al.</i> 2014)	1- Definição de Personas 2- Classificação dos usuários em Personas de acordo com grau de facilidade de uso do sistema 3- Seleção dos usuários para validação 4- Apresentação do sistema 5- Execução de Testes pelos usuários 6- Questionário final - DP tardio para avaliação de solução.	Idosos, Cuidadores e Familiares	Cenários (<i>Use Cases</i> e <i>User-scenario</i>)

(McLoughlin, Maniatopoulos e Wilson 2012)	<ol style="list-style-type: none"> 1- Pesquisa <i>Telecare</i> e AAL 2- Insights sobre "experiências digitais" 3- Técnica etnográfica de observação 4- Entrevistas 5- Atividades com grupo focal (<i>Workshop</i>) 6- Laboratórios para uso do sistema com base em cenários 7- Questionários por telefone e pessoalmente 8- Protótipo para validação da proposta 	Idosos e Profissionais de TI	<i>Workshop</i> e Cenários
(Caine <i>et al.</i> 2011)	<ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Workshop</i> com grupo focal (ideação) 2- Questionário e discussão em grupo 3- Desenvolvimento de protótipo 4- Avaliação do protótipo 	Idosos	<i>Workshop</i> (Grupo focal, questionário e protótipo)
(Stein <i>et al.</i> 2016)	<p>Oficinas de DP com pesquisadores usando <i>Future Workshops</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Fase de Preparação: apresentação do tema e a metodologia da oficina 2- Fase de Crítica: formular questões e expressar suas preocupações sobre a ideia, bem como sua situação atual; 3- Fase Visionária: ideiação sem se preocupar com limitações financeiras ou práticas; 4- Entrevistas com idosos 5- <i>Workshop</i> de categorização das ideias 6- Seleção das melhores com análise de usabilidade e efetividade das ideias 	<p>Pesquisadores em diferentes áreas (IHC, ciência da computação, saúde e ciências sociais).</p> <p>Idosos não foram envolvidos no DP</p>	<i>Workshop</i> (<i>Future Workshop</i>), <i>Brainwriting</i> , <i>Design Studio</i> (Ideação)

De acordo com Schulte, Marshall e Cox (2016), o processo de DP permite quebrar barreiras e gerar empatia, aumentando o engajamento dos idosos. Segundo Chidzambwa, Michell e Liu (2011), a avaliação de sistemas AAL com usuários reais é uma tarefa desafiadora e algumas lições de seu trabalho podem ser consideradas:

- Utilizar metodologia de avaliação que integre instrumentos tanto qualitativos quanto quantitativos (observação, questionários, grupos de discussão etc.).
- Envolver os usuários finais e cuidadores nas atividades de design e avaliação, a fim de obter uma imagem completa da realidade, além de questões éticas e de privacidade.
- Proporcionar treinamento suficiente antes de colocar os usuários em contato com

os protótipos e sistemas de software para melhorar a eficiência da análise.

Para melhorar o engajamento dos idosos no processo, Marti e Iacono (2015) apostam na diversidade de materiais (vídeos, imagens, canetas coloridas, *post-it* e pôsteres). Enquanto Camilli *et al.* (2014) propõem a combinação de diversos conceitos atuais, que podem ser utilizados no processo de desenvolvimento de novas tecnologias para idosos, tais como: Design de Experiência, para pensar nas interações entre o usuário e o produto ou serviço para fazer novas experiências possíveis e deixar os usuários satisfeitos), *DT* para a produção de inovação orientada pela observação direta do comportamento, preferências, das necessidades e dos desejos das pessoas em relação a um produto ou serviço e *Lean Startup* para proporcionar um gerenciamento voltado a ciclos de feedback "criar-medir-aprender" considerando cada solução de design como uma oportunidade de melhoria e adaptação.

Bossen, Christensen e Grönvall (2013) também reforçam que o processo de DP seja executado em ciclos curtos para se obter *feedbacks* e realizar o redesign durante o projeto.

Haslwanter e Fitzpatrick (2017) observam que a pouca experiência e familiaridade dos idosos com tecnologia requer o uso de recursos como *storyboards*, protótipos no papel, co-produção nas fases iniciais do projeto. Os autores também destacam que o uso de técnicas de *shadowing* (*i.e.*, técnicas que envolvem o acompanhamento do usuário em suas atividades) muitas vezes pode ser mais eficiente do que entrevistas com este público.

Haslwanter e Fitzpatrick (2017) destacam também que as principais causas de falhas em projeto de AAL incluem: necessidades dos cuidadores, confiabilidade, usabilidade, inclusão de parceiros no projeto, uso tecnologias não suportadas financeiramente e estereotipação das pessoas mais velhas, sem considerar suas diferentes necessidades.

Q4: Como as Personas são construídas?

Conforme análise dos estudos primários, apenas 4 remeteram ao uso de Personas. Destes artigos, 3 mencionam o uso de Personas, porém sem detalhar sua utilização (Schulte, Marshall e Cox 2016; Phull, Liscano and Mihailidis 2016; Camarinha-Matos *et*

al. 2014).

Apenas 1 artigo detalha o processo de criação de Personas. No artigo, Blasco *et al.* (2014) apresentam 10 modelos de Personas criados com base em estatísticas europeias que foram usadas para atribuir a idade, educação, trabalho, situação familiar, deficiências e antecedentes tecnológicos. Os perfis de usuários visam considerar as capacidades cognitivas e sensoriais da pessoa e foram definidos a partir do uso de Personas, sendo uma para cada tipo de usuário (desde o menos até o mais especialista).

Em Camarinha-Matos *et al.* (2014), com base em uma extensa pesquisa, identificou-se e caracterizou-se um grande número de Personas, tais como: cuidadores formais, cuidadores informais, usuários de serviços etc. Durante a atividade de co-design de Design de Serviços, realizou-se várias sessões para identificar desde as necessidades e características de cada Persona, bem como sua interação com cada serviço.

Schulte, Marshall e Cox (2016) e Phull, Liscano e Mihailidis (2016) enfatizam o uso de Personas como ferramenta para potencializar a análise de cenários. Já Schulte, Marshall e Cox (2016) complementam que o uso de Personas dá mais flexibilidade durante o processo de design na exposição de situações do dia a dia e principalmente na análise de cenários delicados (como questões financeiras e a morte), evitando que as pessoas fiquem intimidadas ou se envolvam emocionalmente.

Q5: Qual o papel da Semiótica no processo de Design?

Apenas 2 artigos mencionam semiótica e seu objetivo é a análise de signos para melhorar a aceitação dos sistemas, bem como uso de normas para descrever o comportamentos e interações entre usuários e sistema.

O artigo de Holzinger *et al.* (2011) reforça que o uso da semiótica pode aumentar a eficiência, aceitação e intuição na usabilidade de sistemas. Isso se deve principalmente à análise de interfaces de software, à utilização de ícones que indique signos adequados para comunicação e a utilização de imagens para traduzir conceitos para os usuários. Para tanto, foram utilizadas 2 atividades principais:

- Experimentação livre de interfaces de software com o objetivo de avaliar a aceitação dos símbolos e ícones de interfaces;

- análise formal para refinar e melhorar as interfaces visuais, usando questionários e discussão informal para obtenção de *feedbacks* sobre compreensão, competência e adequação dos símbolos e ícones usados no software sob os seguintes itens: utilidade, atratividade, usabilidade, conforto e aceitação.

Holzinger *et al.* (2011) conclui ainda que:

- A intuição é inversamente proporcional ao nível de abstração.
- Muitas das redes sociais e centros de informação existentes já foram concebidos “com e para” as gerações mais jovens, mesmo aqueles especificamente destinados aos idosos, usam símbolos, ícones e links padrões, que precisam ser interpretados.
- Os designers devem estar dispostos a aumentar a facilidade de compreensão dos signos para as gerações mais velhas e ajustar seus projetos para isso.

Já Chidzambwa, Michell e Liu (2011) destacam que para melhorar a aceitação de soluções técnicas em AAL, é importante considerar as emoções, atitudes e preferências dos usuários de tecnologia. Por isso, a análise de normas foi utilizada para capturar interações e estruturá-las, permitindo assim uma melhor aceitação dos sistemas *Home Care*. Seu uso tem 2 objetivos: (1) Descrever a interação humano-humano ou humano-sistema e (2) Descrever o comportamento do sistema mediante uma ação.

3.1.4 Discussão sobre Trabalhos Relacionados

A Tabela 11 sintetiza resultados que responde à pergunta principal de pesquisa desta revisão: **“Quais os estudos sobre soluções IOT para *Home Care* de idosos exploram Design Participativo ou Personas ou Semiótica?”**, ou seja, é um resumo dos estudos primários considerados mais relevantes. São apresentados todos os artigos que mostram uma solução IoT para *Home Care* (mesmo que o termo IoT não seja mencionado diretamente) e que utilizam algum método de DP no processo. Senso assim, a Tabela 11 apresenta a referência do artigo, o cuidado monitorado, a tecnologia de IoT empregada, os métodos de apoio ao DP e se fazem uso de conceitos de Personas ou Semiótica.

Tabela 11. Revisão Sistemática – Análise Final: Artigo, Cuidado Monitorado, Método de apoio ao DP, e Tecnologia IoT

Artigo	Cuidado monitorado	Tecnologia IoT	Método de Participação dos usuários	Personas ou Semiótica
[1] (Blasco <i>et al.</i> 2014)	Segurança	-Sensores -RFID -Entidade de inteligência central para tomada de decisão	Cenários	Não
[2] (Camarinha-Matos <i>et al.</i> 2014)	Vários serviços sem aprofundar	Não aborda um sistema específico, mas reforça uso de solução com diversidade de sensores e atuadores em rede, dispositivos <i>wearable</i> , automação residencial e mecanismos robotizados	<i>Service Design (Design Thinking de Serviços)</i>	Personas associadas a DT
[3] (Christensen e Grönvall 2011)	Comunicação e Interação entre idosos e cuidadores	-RFID: identificação de familiares - <i>Augmented binder</i> : troca de mensagens de texto e voz -Caneta Anoto: grava digitalmente o que foi escrito - <i>PressToTalk</i> : notificação por voz	<i>Workshop</i>	Não
[4] (Cozza, Angeli e Tonolli 2017)	Segurança	-Rede de sensores ambientais - <i>Backend</i> : set-top box Android - <i>Frontend</i> : TV conectada à Internet	Cenários	Não
[5] (Davis <i>et al.</i> 2016)	Comunicação e Interação entre idosos e cuidadores	-Computação ubíqua e pervasiva. -Sensores remotos para emoção e movimento embutidos nos celulares -Eletrocardiograma e GSR (<i>galvanic skin response sensor</i>) - <i>Display</i> visual de alertas	<i>Workshop de Co-construção</i>	Não
[6] (Marti e Iacono 2015)	Promover maior Independência	-Robô que fornece informações sobre o idoso e sua casa. -Interface em <i>tablet</i> para controle do Robô	Cenários	Não
[7] (McLoughlin, Maniatopoulos e Wilson 2012)	Saúde	-Sistema <i>Tele-Health</i> - Sistema de tomada de decisão (lógica difusa, aprendizado de máquina) - <i>Bluetooth</i>	<i>Workshop de Co-construção</i>	Personas na análise de cenários
[8] (Ouchi e Miwako 2013)	Monitoramento da Localização	-Sensores vitais -GPS e acelerômetro -Servidor <i>web</i> -Detector de anomalias	<i>Workshop</i>	Não
[9] (Schulte, Marshall e Cox 2016)	Monitoramento de demência	Tecnologias de monitoramento sobre sinais de comportamento, ambiente e fisiológicos	Cenários	Não
[10] (Spinsante <i>et al.</i> 2017)	Vários serviços, sem aprofundar	Mas não discute uma tecnologia única, mas sim várias alternativas de tecnologia pervasiva, com sensores e componente	Vários, sem detalhar	Não

		inteligentes. (item 4.3) Tipo de tecnologia: sensores (usáveis, implantados, de ambiente), IOT, social media, bio-robótica, RFID,		
[11] (Stein <i>et al.</i> 2016)	Vários serviços, sem aprofundar	Sistema distribuído para apoiar a autonomia de idosos em casas, incluindo sensores, atuadores e dispositivos IoT, conectados por um <i>middleware</i> compartilhado, destinado a se adaptar às necessidades e rotinas dos usuários com base em um componente de aprendizagem de máquina	<i>Brainwriting, Design Studio e Workshop</i>	Não
[12] (Wagner <i>et al.</i> 2013a)	Nenhum cuidado específico	-RFID (sensores sem fio) -Biometria -Identificar tecnologias dos dispositivos	<i>Workshop</i>	Utiliza na análise de cenários

A partir da revisão sistemática, percebe-se que existem vários desafios a serem explorados no desenvolvimento de tecnologias *Home Care* para idosos, tais como segurança da informação, aceitação de uso (foco desta dissertação), privacidade, entre outros. Também constatou-se na análise um amplo espaço para pesquisas futuras no que se refere à utilização de IoT em *Home Care* de idosos, já que essa tecnologia foi pouco explorada nos artigos (apenas os 12 artigos acima apresentam soluções IoT para *Home Care*). Observa-se que a computação ubíqua aumenta o potencial de aceitação de tecnologias inovadoras junto a idosos, uma vez que sua aplicação é imperceptível e os benefícios no *AAL* significativos.

A Tabela 12 apresenta uma análise comparativa entre os resultados da Revisão Sistemática e esta dissertação, no que se refere à tecnologia IoT. Observa-se que o Método IoT-PMHCS definido nesta dissertação é amplo e explora qualquer tipo de solução IoT. Além disso, em estudo de caso (*cf.* Capítulo 5), destaca-se o uso de soluções *Tele-Health* que exploram conceitos de computação ubíqua, monitoramento de queda (GPS e Acelerômetro) e a integração entre sensores *wearables* e na casa do idoso. O método também explora a aplicação de um *Framework* específico de apoio para soluções IoT, não observado em outros estudos desta revisão. Tal técnica integrada a *User Story* (*cf.* Seção 2.6) e Jornada do Usuário (*cf.* Seção 2.4) permite maior direcionamento e abrangência no processo de design.

Tabela 12. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação soluções IoT

Tecnologia IoT	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	Dissertação
Não detalha IoT			X								X		
Sensores	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X
RFID	X			X					X			X	
Computação Ubíqua					X								X
Robótica	X						X						
<i>Tele-Health</i>										X			X
Realidade Aumentada												X	
GPS/Acelerômetro						X							X
<i>Framework</i> IoT													X

Observa-se que grande parte dos estudos dessa revisão mencionam preocupação com relação à saúde e segurança dos idosos dentro de suas casas. A segurança no contexto desta pesquisa está mais relacionada a quedas e perigos dentro de casa. Quando este conceito é explorado no cenário brasileiro devem-se somar questões relacionadas a roubos, assaltos e maus-tratos dentro de suas casas.

A Tabela 13 apresenta uma análise comparativa entre os resultados da Revisão Sistemática e esta dissertação, no que se refere à soluções AAL. Observa-se que o Método IoT-PMHCS definido nesta dissertação é amplo e explora qualquer tipo de solução AAL. Além disso, em estudo de caso (*cf.* Capítulo 5), destaca-se o uso de soluções *Tele-Health* que apoiam os idosos a monitorar sua saúde, segurança, localização dentro e fora de casa, promovendo maior independência e permitindo a comunicação com uma Central de Apoio e familiares. Desta forma, observa-se que este trabalho explora temas analisados durante a revisão e os amplia, na medida em que permite que numa única solução vários aspectos de AAL sejam monitorados.

Tabela 13. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação soluções AAL

<i>Home Care</i>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	Dissertação
Nenhum específico		X								X	X	X	
Saúde e Demência							X		X				X
Segurança	X			X									X
Comunicação			X		X								X
Localização								X					X
Promover Independência						X							X
Reabilitação													

Observou-se na revisão também que o uso do método participativo aproxima idosos e familiares da proposta de solução, por isso a importância de envolvê-los no processo de design. A técnica para apoio à participação mais citada foi cenários por vídeo e narrativos (atuais e futuros) em *workshops*, tanto no levantamento de requisitos como na construção e validação de protótipos. O uso de protótipos, mesmo de baixa fidelidade, mostrou-se fundamental, uma vez que permite a materialização de novas ideias pelos idosos.

Além disso, observou-se que o uso combinado de várias técnicas permite uma maior eficiência de resultados, principalmente no que se refere inovação. Por isso, o diferencial deste trabalho é a utilização de diferentes métodos por meio das etapas do processo de DT com diferentes *stakeholders*, para evitar uma visão unilateral.

A Tabela 14 apresenta uma análise comparativa entre os resultados da Revisão Sistemática e esta dissertação, no que se refere aos métodos de DP. Observa-se que o Método IoT-PMHCS definido nesta dissertação adota as principais técnicas identificadas na revisão, sendo fortemente embasado em DT. Além disso, ele incorpora a técnica de *Storytelling*, não observada em outros estudos e que se apresenta como um ótimo recurso de apoio ao Design (Osterwalder e Pigneur 2010).

Tabela 14. Revisão Sistemática e este trabalho: Comparação métodos de DP

Métodos DP	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	Dissertação
Genérico	X												
Cenários		X					X	X	X	X		X	X
<i>Workshop</i>				X		X				X	X	X	X
DT			X										X
Co- Construção					X								X
<i>Brainstorm</i>					X								X
<i>Brainwriting</i>											X		
<i>Design Studio</i>											X		
<i>Storytelling</i>													X

Além disso, assim como sugerido por Marti e Iacono (2015), o método proposto nesta dissertação sugere a utilização de uma diversidade de materiais (vídeos, imagens, canetas coloridas, post-it e pôsteres) durante o processo de design para melhorar o engajamento dos idosos no processo.

Blythe, Wright e Monk (2004) reforçam que os idosos não são um grupo homogêneo: não vivem nos mesmos lugares, não têm acesso aos mesmos recursos e não têm as mesmas capacidades. Por isso, a utilização de Personas auxilia na caracterização dos diferentes grupos facilitando a definição de tecnologias *Home Care* em função das necessidades de cada grupo.

Além disso, o uso de Personas combinado à análise de cenários também se mostra uma ferramenta poderosa, conforme observado durante a revisão nos estudos de Schulte, Marshall e Cox (2016) e Phull, Liscano e Mihailidis (2016). Essa técnica merece destaque principalmente na análise de cenários delicados (como questões financeiras e a morte), evitando que as pessoas fiquem intimidadas ou se envolvam emocionalmente. Portanto, o método IoT-PMHCS recomenda o uso de Personas como ferramenta de apoio no processo de Design.

Como mencionado por Holzinger *et al.* (2011), a Semiótica Organizacional pode aumentar a eficiência, aceitação e intuição no uso das soluções de tecnologia. Apesar disso, sua aplicação em processos de design não foi expressiva como resultado dessa

revisão: apenas 2 artigos mencionam seu uso, e no resultado final da Tabela 11 nenhum artigo a menciona como ferramenta de apoio.

A Tabela 15 apresenta uma análise comparativa entre os resultados da Revisão Sistemática e esta dissertação, no que se refere a Personas e Semiótica Organizacional. Observa-se que o Método IoT-PMHCS definido nesta dissertação adota Personas como ferramenta chave, sendo combinado com outras técnicas de DP para apoiar o processo de design. Ao usar Personas, assim como observado na revisão, houve claramente maior engajamento, empatia e conforto dos idosos para tratar os diferentes temas relacionados a AAL. Já a Semiótica Organizacional, como apoio durante o processo de design, apresentou-se como recurso eficiente, principalmente na análise de *Stakeholders* e Norma.

Tabela 15. Revisão Sistemática e este trabalho: comparação Personas e Semiótica

Artigo	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	Dissertação
Persona			X							X			X
Semiótica Organizacional													X

Portanto, este trabalho de pesquisa é o único em relação à literatura analisada, tendo seu diferencial na utilização de princípios e métodos de DP para dar voz aos próprios idosos, cuidadores e familiares. Este trabalho combina as etapas do processo de DT com DP para identificar soluções assistiva inovadoras baseadas em IoT para *Home Care* de idosos. Os idosos são envolvidos em todas as etapas do processo de Design, e sua visão, é complementada por profissionais de saúde, familiares e profissionais de tecnologia da informação. Personas são usadas como facilitadores no processo de design, cobrindo os diferentes perfis de idosos. E, por fim, um *framework* IoT e recursos de semiótica organizacional são utilizados como ferramentas para suportar a definição de novas tecnologias. Espera-se assim, contribuir para o estado em arte em processo de DP no que se refere a idosos e tecnologia.

3.2. Mapeamento Flexível de Personas Idosas em Casas Inteligentes

Para a realização deste trabalho, foi utilizado como referência os resultados do projeto de pesquisa de Pós-Doutorado do Prof. Dr. Vinícius Pereira Gonçalves realizado na UNIFACCAMP sob a coordenação do Prof. Dr. Rodrigo Bonacin (Gonçalves e Bonacin 2017), em especial a definição de Personas para o cenário típico brasileiro e o Quadro de *Stakeholders*, também chamado de Quadro de Partes Interessadas.

O trabalho de pós-doutorado teve por objetivo definir um processo para o mapeamento flexível de Personas, no contexto do design de aplicações IoT, que incluem atividades que se iniciam no levantamento das partes interessadas, passando pela caracterização dos usuários e levantamento de possíveis problemas e soluções, seguidas da criação das Personas, além da etapa de apresentação e validação das Personas criadas e finalizando com estruturação dos artefatos para mapeamento das Personas, por meio do Design Rationale⁹ (Gonçalves e Bonacin 2017).

Foram considerados como entradas para a definição do Método IoT-PMHCS os seguintes artefatos gerados durante a pesquisa de Gonçalves e Bonacin (2017):

- Descrição das Personas idosas que representem o cenário típico brasileiro atual, onde foram selecionadas 3 para uso em estudo de caso. A descrição das Personas encontra-se no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta pesquisa.
- Quadro de Partes Interessadas.

Para a definição das Personas durante o projeto de pós-doutorado foi utilizado um processo denominado por Cooper (2004) de Planejamento Familiar, composto pelas seguintes etapas:

- Caracterização: busca na literatura somadas às informações coletadas na identificação das partes interessadas.
- Concepção e Geração: processamento e sumarização dos dados pela equipe de

⁹ O Design Rationale inclui não só as razões por trás de uma decisão de design, mas também a justificativa para isso, as outras alternativas consideradas, as compensações avaliadas e a argumentação que levou à decisão (Lee e Lai 1996).

pesquisadores para caracterizar os diferentes perfis de usuários e a construção dos esqueletos das Personas.

- Nascimento e Amadurecimento: esqueletos são aperfeiçoados pela equipe de computação e, se necessário novas Personas são criadas. Além disso, elas são validadas com os usuários representados pelas Personas.
- Apresentação e Validação: profissionais da saúde individualmente fazem uma análise cuidadosa das Personas criadas e realiza ajustes necessários.

3.3. Considerações Finais

Com base nas pesquisas realizadas, foi possível concluir que o Método IoT-PMHCS é o único em relação à literatura analisada, tendo seu diferencial na utilização de princípios e métodos de DT para dar voz aos próprios idosos e familiares na identificação de soluções inovadoras AAL, fortemente embasado na utilização de Personas, contendo ferramentas de apoio baseadas na Semiótica Organizacional e aplicação um *Framework* para especificação de soluções IoT.

Além disso, para a realização deste trabalho foi utilizado como referência os modelos de Personas para o público idosos brasileiro, resultado do projeto de pesquisa de pós-doutorado do Prof. Dr. Vinícius Pereira Gonçalves (Gonçalves e Bonacin 2017).

Com base nisso será apresentado no próximo capítulo a metodologia de pesquisa utilizada para se definir o Método IoT-PMHCS e a versão final proposta.

4 Desenvolvimento da Pesquisa e Apresentação do Método IoT-PMHCS

Uma vez expostos o referencial teórico e a revisão da literatura, o Capítulo 4 tem por objetivo apresentar a metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento desse trabalho e a metodologia de solução empregada.

Desta forma, a Seção 4.1 apresenta a metodologia de pesquisa, ou seja, os passos para se chegar ao resultado da pesquisa; a Seção 4.2, a metodologia de solução, que é a versão final proposta do Método IoT-PMHCS e a Seção 4.3 as considerações finais deste capítulo.

4.1. Desenvolvimento da Pesquisa

A Figura 18 destaca a metodologia de pesquisa empregada para gerar o resultado final e validar a metodologia de solução. Para elaborar o IoT-PMHCS foi definida uma sequência de atividades, desde a pesquisa exploratória e sistemática até a validação do método utilizando um estudo de caso.



Figura 18. Metodologia de Pesquisa do Método IoT-PMHCS

A pesquisa iniciou com a revisão da literatura (Item 1 da Figura 18) sobre temas relacionados à esta pesquisa, tais como: Idosos, Home Care e AAL, IoT, Design Participativo, Personas e Semiótica Organizacional (*cf.*, Capítulo 2). Essa revisão foi subsídio para a definição da questão de pesquisa, objetivos a serem atingidos e hipóteses a serem validadas.

Em sequência (Item 2 da Figura 18) foi realizada a revisão sistemática do estado da arte (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018a) sobre pesquisas relacionadas ao tema desta dissertação (*cf.*, Capítulo 3). A partir dessas pesquisas iniciais, foram realizadas a concepção e elaboração da metodologia de solução, definindo a versão inicial do método IoT-PMHCS (Item 3 da Figura 18).

Em seguida, foi realizado um estudo piloto (Item 4 da Figura 18) com atividades participativas a fim de verificar a viabilidade de aplicação das técnicas de DP e DT, propostas no Método IoT-PMHCS. O estudo piloto foi realizado com 10 estudantes de Ciências da Computação do Instituto Federal de Minas Gerais, em Muzambinho, com idades entre 18 e 22 anos, em um minicurso sobre DT com 8 horas de duração. O objetivo foi apresentar os processos de DT, seus principais métodos e em cada fase aplicar exercícios práticos tendo como estudo de caso a identificação e prototipação de uma solução IoT para *Home Care* de idosos, ou seja, do objeto desta pesquisa.

A partir do estudo piloto obteve-se os seguintes resultados: experimentação dos principais métodos de DT que fazem parte do IoT-PMHCS; avaliação da eficácia dos métodos de DT; avaliação dos tempos e números de pessoas para realização do processo; e, avaliação de técnicas de engajamento e participação. Os resultados e análise deste estudo piloto estão registrados no Capítulo 5.

Com base no estudo piloto, foi possível definir uma versão estável do Método IoT-PMHCS (*cf.* Seção 4.2). Por meio da coleta de *feedback* dos participantes e observação feita pelos pesquisadores sobre a aplicação do método foi possível realizar ajustes. Considerando-se principalmente que o grupo de participantes foco desta pesquisa serão idosos, foram realizadas modificações em “como” aplicar o método e não a estrutura do método em si (Item 5 da Figura 18), tais como: (1) o estudo piloto clarificou

como utilizar a análise de normas para apoio na escolha da solução *Home Care* prioritária para cada Persona; (2) o estudo piloto também permitiu adequar o tempo (*e.g.*, mais pausas e um número maior de seções) e melhor definir as entregas para o público idoso; (3) foi possível adequar o material utilizado ao público em foco; e (4) foi possível definir como a técnica de Personas pode gerar um engajamento e envolvimento no processo na medida em que existe uma relação de simpatia e empatia com as Personas.

Na etapa seguinte (Item 6 da Figura 18), foi realizado o planejamento das atividades do Estudo de Caso. Essa etapa inclui o planejamento dos seguintes aspectos: definição dos grupos participantes, material a ser utilizado, preparação das atividades e *Workshops*, método de registro das atividades e método de coleta de *feedback*. Todas as atividades de planejamento deste estudo de caso estão descritas em Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Para a validação do método foi selecionado o seguinte grupo focal que representa uma amostra da população idosa possível de ser avaliada no contexto desta pesquisa:

- Um grupo de 9 idosos na cidade de Muzambinho, MG.
- Um time técnico com 6 profissionais de computação (engenheiros, analistas, cientistas) na cidade de Campinas, SP.
- Um grupo de 4 estudantes de computação da cidade de Belém, SP.

Na próxima etapa (Item 7 da Figura 18) foram executadas as atividades previstas pelo Método IoT-PMHCS. O detalhamento de todas as atividades executadas neste estudo de caso é apresentado no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b). O relatório também faz uma análise de cada etapa do Método IoT-PMHCS comparando as atividades planejadas e realizadas. Os principais resultados e possíveis adaptações estão apresentados no Capítulo 5.

Com relação aos *Workshops*, todos os resultados foram registrados por meio de fotos, relatos e vídeos (quando possível). Ao final de cada etapa, foi realizada uma coleta de *feedback* das atividades realizadas e sobre a eficácia do método, bem como possíveis ajustes. Essas informações foram utilizadas para aprimorar o método e ajustar atividades

futuras.

A última etapa (Item 8 da Figura 18) teve por objetivo uma análise das atividades executadas, da eficácia do método nessas atividades, eventuais ajustes e considerações. Os resultados dessa análise são apresentados no Capítulo 6 desta dissertação. Foram aplicados métodos de coleta e análise qualitativa e quantitativa, com o seguinte formato:

- Após cada *Workshop* foi coletado *feedback* dos participantes, preferencialmente por meio de questionários semiestruturado chamado “Pesquisa de Participação”.
- Foi realizado registro de observação pelo pesquisador em todas as atividades realizadas durante os *Workshops* conforme descrito no Capítulo 5.
- Sempre que necessário, o método foi adaptado antes da próxima etapa.
- Na última etapa foi realizado um processo de experimentação de protótipo de uma solução IoT *Home Care* e coleta de *feedback*. Todos os resultados foram avaliados usando métodos de análise quantitativa e qualitativa: SAM - *The Self-Assessment Manikin* (Bradley e Lang 1994), TAM - *Technology Acceptance Model* (Silva, Pimentel e Soares 2012) e o *Framework Method* (Gale et al. 2013).
- Por fim, foi realizada uma análise consolidada do método.

4.2. Descrição do Método IoT-PMHCS

Nesta seção é apresentado o Método IoT-PMHCS, incluindo princípios e técnicas das diversas áreas articuladas em diferentes etapas. O IoT-PMHCS foi inicialmente elaborado para englobar um conjunto de etapas consistentes, baseadas em DT e métodos de DP, assim visando o envolvimento *stakeholders* em todas as etapas.

O diferencial do Método IoT-PMHCS, em relação aos métodos já existentes, é que ele combina DP com diferentes *stakeholders* nas etapas do processo, sem perder a flexibilidade necessária para soluções de IoT para *Home Care*. Desta forma, a cada etapa, seus métodos e grupos focais sugeridos são passíveis de adaptações.

Durante a Revisão Sistemática (*cf.* Capítulo 3) verificou-se que é fundamental o envolvimento também dos idosos e familiares no processo de DP, principalmente na identificação do *Home Care*, para gerar empatia e melhorar a aceitação de novas

tecnologias. Faz-se também necessário o envolvimento de profissionais da saúde para atender às necessidades identificadas. No contexto de IoT, o envolvimento de profissionais de TI é fundamental para a ideação de soluções inovadoras, além do design e detalhamento de requisitos da solução utilizando o *framework* IoT. Além disso, a Revisão Sistemática também aponta para uma diversidade de métodos que podem ser combinados para um resultado mais consistente.

Em relação ao DT, o Método IoT-PMHCS apresenta os seguintes diferenciais:

1. É uma abordagem que adapta o método de DT para grupos focais resistentes à inovações tecnológicas, combinando métodos e materiais que facilitem esta interação, além de uma análise de valor fortemente centrada em Personas.
2. Utiliza Normas da Semiótica Organizacional como ferramenta de apoio a decisão.
3. Adequa ao método de DT na etapa de Prototipação um *framework* voltado para design de soluções AAL baseadas em IoT.
4. Propõe etapas de detalhamento de requisitos utilizando *User Stories*.

Pretende-se com o Método IoT-PMHCS realizar um detalhamento aprofundado das características dos idosos incluindo seus valores, necessidades e desejos. Para tanto, o IoT-PMHCS contém 4 etapas de design, conforme detalhada na próxima subseção.

4.2.1 Etapas do Método IoT-PMHCS

A Figura 19 apresenta as etapas previstas para o Método IoT-PMHCS.

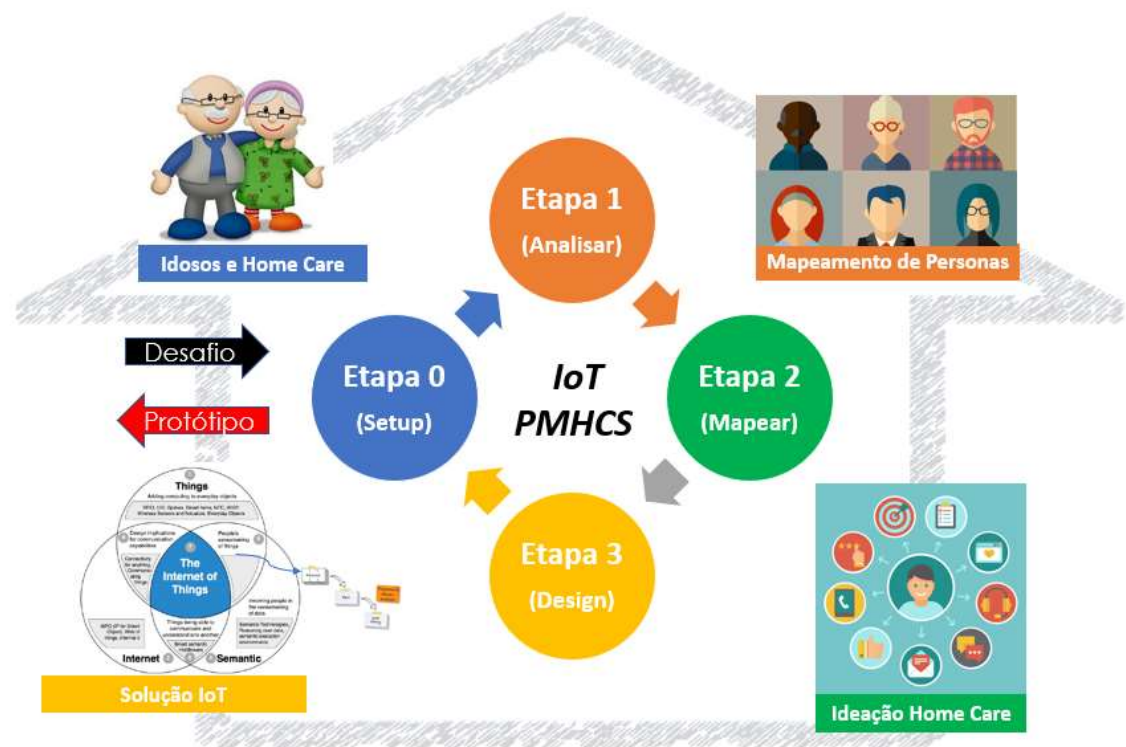


Figura 19. Etapas do Método IoT-PMHCS

As etapas do IoT-PMHCS são sintetizadas da seguinte forma:

Desafio: a entrada para o Método IoT-PMHCS é o desafio de design a ser realizado, com uma definição de público-alvo e expectativas de tecnologia.

Etapa 0 (ou Setup) - Estudo Exploratório e Planejamento: estudo sobre o objeto de design a fim de se aprofundar nos grandes temas da solução, entender seus contexto e principais desafios, bem como planejar de forma macro os processos de DP a serem realizados.

Etapa 1 (ou Analisar) - Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades: esta etapa tem por objetivo identificar valores e necessidades dos *stakeholders* primários da solução por meio de atividades de DP, que seguem as etapas do *DT*, utilizando o conceito de Personas. Como principal resultado é realizado um Mapeamento de Personas.

Etapa 2 (ou Mapear) - Mapeamento de Soluções IoT: uma vez mapeadas as Personas, esta etapa tem por objetivo identificar alternativas de tecnologias baseadas no conceito de IoT por meio de Ideação. Escolher a melhor alternativa para cada Persona

considerando seus valores, necessidades e preferências utilizando normas.

Etapa 3 (ou Design) - Design IoT: tem por objetivo realizar o design de soluções de IoT identificadas na Etapa 2 por meio do uso de um *framework* para AAL e IoT, aprofundando sua concepção na forma de requisitos funcionais em *User Story*. Espera-se a produção de um protótipo de baixa fidelidade ou análise de uma solução de mercado dentro dos requisitos especificados. A conclusão do processo dá-se pela experimentação e *feedback* dos *stakeholders* principais da solução proposta, podendo esta etapa ser executada em ciclos.

Protótipo: espera-se como principal resultado a validação pelos *stakeholders* primários da solução em um protótipo e principais requisitos para a sua evolução.

A Figura 20 apresenta a relação das etapas do Método IoT-PMHCS e do DT. São apresentados os principais métodos de DP e ferramentas utilizados (à esquerda na Figura 20), bem como os novos métodos e ferramentas introduzidas (à direita na Figura 20).

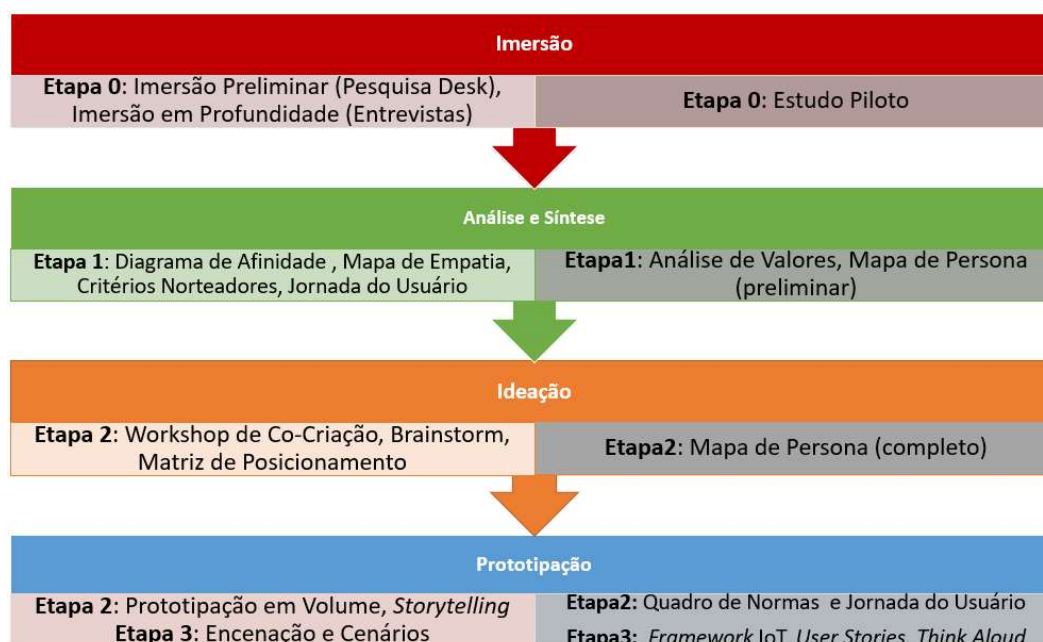


Figura 20. Relação com processo de DT e novas ferramentas do Método IoT-PMHCS

A seguir são detalhadas as etapas previstas para o Método IoT-PMHCS, incluindo atividades e técnicas propostas.

4.2.2 Etapa 0: Estudo Exploratório e Planejamento

Esta etapa tem por objetivo entender o problema de design, realizando uma imersão sobre os grandes temas que norteiam o design, além de realizar um plano macro de atividades de DP. A Figura 21 representa as atividades a serem realizadas na Etapa 0.

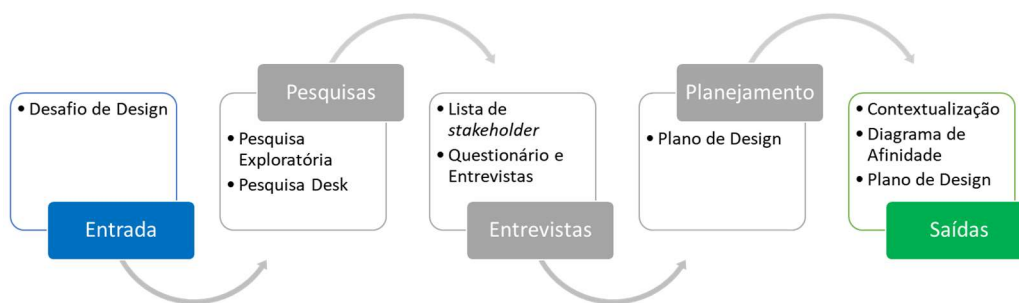


Figura 21. Atividades da Etapa 0 - Estudo Exploratório e Planejamento

Esta etapa usa como referência e expande com ferramentas específicas a fase de Imersão do *DT*, em que são realizadas a imersão preliminar e em profundidade.

Entradas

A entrada é o desafio de design. Para o contexto desta pesquisa o desafio é identificar soluções IoT para o *Home Care* de idosos que permitam prolongar suas vidas por mais tempo em suas casas, com o controle de familiares e profissionais.

Método de Trabalho

Para esta etapa são realizadas Pesquisas [1], Entrevistas [2] e Planejamento [3].

[1] Pesquisas: recomenda-se realizar 2 tipos de pesquisa:

- **Pesquisa Exploratória**: pesquisa inicial na Internet e livros com o objetivo de investigar sobre os principais temas do desafio de design.
- **Pesquisa Desk**: pesquisa em artigos e livros, estudo de estado da arte (se possível) para identificar as pesquisas em andamento, soluções propostas e desafios.

[2] Entrevista: é proposta a realização de entrevistas com cada grupo focal, para identificar seus maiores desafios no dia a dia, suas necessidades, valores essenciais, familiaridade com tecnologias e obter *insights* sobre possíveis alternativas de design.

Recomenda-se identificar os grupos focais a serem envolvidos, os métodos de entrevistas a serem realizados e os métodos de análise, além de um planejamento prévio para a realização desta atividade.

O Quadro de Partes Interessadas (*cf.*, Capítulo 2) apresenta-se como um bom ponto de partida para identificação dos grupos focais e *stakeholders*, tais como: idosos, designers, desenvolvedores, pesquisadores, profissionais da saúde e familiares e amigos. Recomendam-se entrevistas individuais por amostragem com usuários principais da pesquisa, que pode ser complementada por questionários online.

[3] Planejamento: esta atividade tem por objetivo realizar planejamento inicial das atividades de DP, a partir das informações coletadas nas atividades [1] e [2]. Este plano poderá ser revisto e deve ser detalhado no decorrer da execução do Método. Recomenda-se identificar para cada atividade de DP as seguintes informações: Etapa do IoT-PMHCS, método de DP, *Stakeholders* previstos, duração, local e status. O agendamento e organização das atividades deve ser feito com antecedência.

Para a condução das atividades participativas é recomendada a aprovação do projeto no Comitê de Ética e assinatura de dois termos: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um Termo de Autorização de Captação e Exibição de Imagem (se necessário).

Saídas

Como resultados desta etapa esperam-se os seguintes resultados:

- **Contextualização**: um melhor entendimento do desafio de design.
- **Diagramas de Afinidade**: diagramas para consolidar e categorizar as informações e resultados das entrevistas, para apoio nas próximas fases.
- **Plano de Design**: planejamento das principais atividades de DP a serem realizadas

em cada etapa a seguir, aprovação em Comitê de Ética e assinatura dos devidos Termos.

Para o contexto desta pesquisa, sugerem-se os seguintes diagramas como saídas: Diagrama de Afinidades de Riscos e Desafios para idade e Diagrama de Afinidades de sugestões AAL categorizados (Li, Lu e Maier, 2015) (*cf.*, Seção 2.1).

4.2.3 Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades

Nessa etapa (Figura 22) deve-se identificar valores e desafios, ou necessidades, dos *stakeholders* principais (neste caso os idosos) por meio de atividades de DP, mapear as Personas, desenvolver o Mapa de Persona inicial e identificar os Critérios Norteadores (*cf.* Seção 2.3.2).



Figura 22. Atividades da Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades

Esta etapa executa como referência e expande com ferramentas específicas a fase de Análise e Síntese do *DT*. Os seguintes métodos são sugeridos: Diagrama de Afinidade, Mapa de Empatia, Critérios Norteadores e Jornada do Usuário.

Entradas

São consideradas entradas para esta etapa:

- Resultados obtidos na Etapa 1;
- processo de construção de Personas. No contexto de idosos brasileiros, pode-se

usar como referência as Personas produzida em Gonçalves e Bonacin (2017).

Método de Trabalhos

Para esta etapa, são realizados *Workshops* [1, 2] e Análises [3,4].

[1] Workshop de Valores: nesta atividade recomenda-se realizar um *Workshop* com os *stakeholders* principais usando as técnicas de Sessão Generativa e *Brainstorm* (cf. Seção 2.3) para identificar seus valores, desafios e necessidades. A Tabela 16 descreve as principais recomendações para a organização do *Workshop* de Valores no contexto desta dissertação, tais como material necessário, participantes, duração e registros. Deve-se elaborar um plano detalhado de execução do *Workshop* conforme o exemplo apresentado no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta dissertação.

Tabela 16. *Workshop* de Valores e Necessidades: recomendações

Material	-Artigos lúdicos (<i>e.g.</i> , <i>post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, música), vídeos para contextualização e motivação. -Material para adequação do ambiente, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e materiais para tornar o local aconchegante etc. -Recomenda-se que o material de consulta dos grupos seja impresso.
Material Adicional	Solicitar que cada participante traga um objeto pessoal que tenha valor para si. Contextualizar o significado de “valor” para os participantes.
Participantes	<u>Mandatório</u> : <i>Stakeholders</i> com envolvimento direto no sistema em foco (<i>e.g.</i> , idosos). <u>Opcional</u> : envolver outros <i>stakeholders</i> primários, como familiares e profissionais. <u>Recomendação</u> : a presença de um assistente para suporte e registro das atividades.
Local	Recomenda-se um local informal, tais como a casa de um dos <i>stakeholders</i> envolvidos, ou um local comum a eles que traga familiaridade ao contexto.
Registro	Registrar os principais resultados de forma textual. Recomendam-se também registros com fotos e/ou vídeos para análise posterior.
Duração	Total de 2 a 3 horas
Métodos Propostos	<i>Workshop</i> orientado pelos métodos Sessão Generativa e <i>Brainstorm</i>
Resultados Esperados	Como resultado deste <i>Workshop</i> são gerados os resultados - Diagramas de Afinidades (neste caso, um Diagrama de Valores a um de Necessidade ou categorias de AAL) - Identificação inicial das Personas (se possível) - Criação da versão inicial do mapa de Persona preliminar

	- Identificação inicial dos Critérios Norteadores Deve ser realizada uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades. São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i> .
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[2] *Workshop de Personas*: nesta etapa recomenda-se realizar um *Workshop* com os *stakeholders* principais usando as técnicas de “Mapa de Empatia”, “Jornada do Usuário” e *Brainstorm* (cf. Seção 2.3.2).

Este *Workshop* deve ser executado com o objetivo de completar as informações das *Personas*. Caso as *Personas* já tenham sido definidas anteriormente, e as informações geradas pelo *Workshop* de Valores sejam suficientes, este *Workshop* torna-se opcional. A Tabela 17 descreve as principais recomendações para a organização do *Workshop*, tais como material, participantes, duração e registros.

Tabela 17. *Workshop* de Personas: recomendações

Material	Artigos lúdicos (e.g., <i>post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, música), vídeos para contextualização e motivação; Material para adequação do ambiente, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e materiais para tornar o local aconchegante etc.
Material Adicional	Processo de definição das <i>Personas</i> , tais como o definido em Gonçalves e Bonacin (2017).
Participantes	<u>Mandatório</u> : <i>Stakeholders</i> com envolvimento direto no sistema (e.g., idosos). <u>Opcional</u> : outros <i>stakeholders</i> primários, como familiares e profissionais de saúde. <u>Recomendação</u> : a presença de um assistente para suporte e registro.
Local	Recomenda-se um local apropriado contendo mesas, cadeiras e lousa e TV ou projetor para a apresentação de slides e vídeos. O ideal é uma sala de reunião ou sala de aula, com espaço adequado para a atividade.
Registro	Registrar os principais resultados de forma textual. Recomendam-se também registros com fotos e/ou vídeos para análise posterior.
Duração	Total de 2 a 3 horas, com pausas para café.
Métodos Propostos	<i>Workshop</i> orientado pelo método <i>Brainstorm</i> para geração do Mapa de Empatia e Jornada do Usuário.
Resultados Esperados	São criados Mapas de Empatia e Jornada do Usuário para um subconjunto de <i>Personas</i> . Além disso, também é possível avaliar os “Critérios Norteadores”. Deve ser realizada uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades. São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i> .

Deve-se avaliar a possibilidade de executar este trabalho por amostragem de Personas ou para todas as Personas identificadas. Caso seja definido a elaboração de Jornada de Usuário e Mapa de Empatia para todas as Personas recomenda-se a execução de 2 ou mais *Workshops* com esse propósito, que podem ser feitos em dias diferentes para não sobrecarregarem os participantes, ou com grupos de voluntários diferentes.

Esta atividade é recomendada pelo método, mas pode ser considerada como opcional, desde que o conjunto de Personas tenham sido bem definidos e analisados previamente. Isto pode ser definido ao término da atividade [1] pela equipe de Design, avaliando se todas as informações necessárias para a Etapa 2 estão disponíveis.

[3] Análise de Personas: O objetivo desta atividade é confirmar as Personas que serão utilizadas na solução e nas próximas etapas do Método IoT-PMHCS.

Podem-se utilizar, por exemplo, o método e Personas propostos em Gonçalves e Bonacin (2017). Dessa forma, as Personas podem ser sugeridas inicialmente por alguma pesquisa ou método e confirmadas após os *Workshops*. Se necessário, devem ser criadas Personas, realizados ajustes e adaptações necessárias nas existentes.

[4] Análise Personas, Valores, Necessidades e Familiaridade com TI: A partir dos resultados gerados nos itens [1] e [2], o Método IoT-PMHCS sugere a criação de um *Canvas* para cada Persona chamado Mapa de Persona (Figura 23), contendo as seguintes informações: Identificação da Personas, Valores, Necessidades no *Home Care*, Categoria Assistiva Prioritária, de acordo com a proposta de Li, Lu e Maier (2015), (*cf.*, Seção 2.1) e Familiaridade com TI.



Figura 23. Mapa de Persona contendo Valores, Necessidades, Categoria Assistiva e Familiaridade com TI

Saídas

Como resultados desta etapa esperam-se os seguintes resultados em cada atividade (ver a Tabela 18):

Tabela 18. Etapa 1: Resultados e Análises

Atividade	Resultado	Análise
[1] <i>Workshop</i> de Valores	-Principais desafios e necessidades dos idosos agrupados de acordo com as categorias AAL e priorizados durante o <i>Workshop</i> ; -Diagrama de Afinidades dos Valores por Persona; -Diagrama de Afinidade de Desafios por Persona; - Critérios Norteadores; - Pesquisa de Participação.	Revisar os valores e desafios já identificados em [1]. Validar a priorização de valores identificada por de Leong e Robertson (2016).
[2] <i>Workshop</i> de Personas	-Mapas de Empatia para cada Personas; - Jornada do Usuário para cada Personas; - Mapa de Personas para cada Persona; - Critérios Norteadores; - Pesquisa de Participação.	Verificar se o grupo selecionado para a atividade [1] se encaixa no conjunto de Personas. Caso exista alguma divergência, adaptar as Personas que representam o grupo ou realizar o processo por amostragem.
[3] Análise de Personas	- Analisar e confirmar as Personas que serão utilizadas na solução e nas próximas etapas do método.	Revisar a descrição das Personas e se necessário complementar e revisar. Verificar necessidade de criar Personas. O método pode ser executado por amostragem.

4.2.4 Etapa 2: Mapeamento de Soluções IoT

Uma vez mapeadas as Personas, seus valores e diferentes necessidades, esta etapa tem por objetivo avançar no IoT-PMHCS para identificar alternativas de tecnologias baseada no conceito de IoT para atender as mais diferentes necessidades de cada uma das *Personas*. A Figura 24 representa as atividades a serem realizadas nesta etapa.

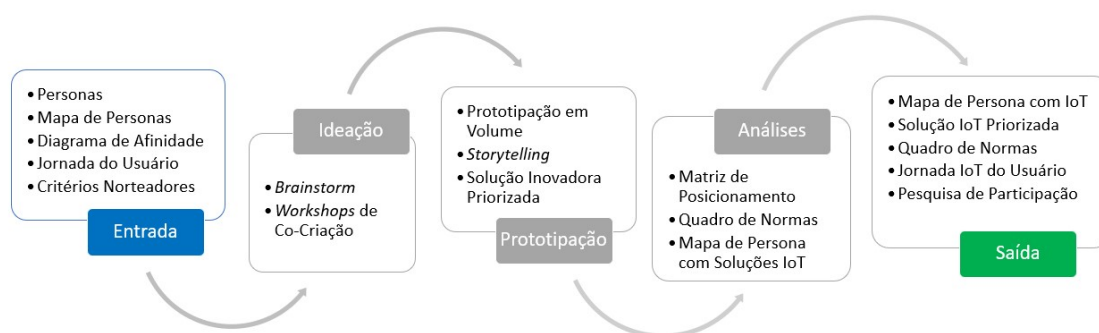


Figura 24. Atividades da Etapa 2 - Mapeamento de Soluções IoT por Personas

Esta etapa executa como referência uma parte do processo de Ideação do *DT*. Importante reforçar que o Método IoT-PMHCS detalha e amplia essa atividade através do uso de ferramentas específicas para grupos resistentes e design de soluções IoT. As seguintes atividades serão utilizadas:

- **Ideação:** para esse item é recomendado o uso das seguintes técnicas de maneira participativa com os *stakeholders*: *Brainstorm*, *Workshop* de Co-Criação e Matriz de Posicionamento.
- **Prototipação:** para esse item é recomendado o uso das seguintes técnicas de maneira participativa com os *stakeholders*: Prototipação em Volume e *Storytelling*.

Além desses métodos de participação, esta fase também utiliza o conceito de Normas da Semiótica Organizacional (*cf.*, Seção 2.5), e tem por objetivo gerar Quadros de Normas para representar aspectos dos *stakeholders*, tais como: perceptuais, cognitivos, avaliativos, denotativos e comportamentais. Tal ferramenta tem o propósito de apoiar os usuários na escolha das soluções mais aderentes a cada *Persona*.

Entradas

São consideradas entradas para esta etapa:

- Resultados obtidos na Etapa 1: Personas, Diagrama de Afinidades, Mapa de Persona, Jornada do Usuário e Critérios Norteadores;
- pesquisa de Participação da fase anterior pode trazer eventuais ajustes na forma e duração dos *Workshops* previstos para esta etapa.

Método de Trabalho

Para esta etapa é proposta a realização de *Workshop* de Ideação [1], *Workshop* de Prototipação [2] e atividades de Análise [3].

[1] Workshop de Ideação: nesta etapa do Método IoT-PMHCS recomenda-se realizar um *Workshop* com diversos *stakeholders* (neste caso, profissionais de TI, idosos e familiares), usando técnica de *Brainstorm* e Co-Criação para ideação de soluções inovadoras.

Tendo como referência o desafio de design desta dissertação, a Tabela 19 descreve as principais recomendações para a organização do *Workshop*, tais como material necessário, participantes recomendados, duração média, registros recomendados.

Tabela 19. *Workshop* de Ideação: recomendações

Material	-Artigos lúdicos (<i>e.g.</i> , <i>post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, música), vídeos para contextualização e motivação. -Material para adequação do ambiente de modo a facilitar a execução desta atividade, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e materiais para tornar o local aconchegante etc. -Recomenda-se que todo material a ser utilizado como consulta pelos grupos para a realização das atividades seja impresso.
Participantes	- <u>Mandatório</u> : profissionais da área de TI (engenheiros, analistas, cientistas, pesquisadores ou entusiastas de tecnologia). - <u>Opcional</u> : é recomendada a participação de familiares, idosos e profissionais da saúde; - <u>Recomendação1</u> : a presença de um assistente para suporte e registro das atividades do evento. - <u>Recomendação2</u> : caso não seja possível a participação de diferentes <i>stakeholders</i> na mesma sessão, utilizar processo de Co-Criação entre as diferentes sessões.
Local	Recomenda-se um local apropriado para a execução desta atividade, contendo mesas, cadeiras e lousa para a realização desta atividade. Importante existir uma TV ou projetor para a apresentação de slides e vídeos.

	O ideal seria uma sala de reunião ou sala de aula, com espaço adequado para a atividade.
Registro	Registrar os principais resultados de forma textual. Recomendam-se também registros com fotos e/ou vídeos para análise posterior.
Duração	Total de 2 a 3 horas, com pausas para café.
Métodos Propostos	<i>Workshop</i> orientado pelos métodos <i>Brainstorm</i> , <i>Workshop</i> de Co-Criação e Matriz de Posicionamento. Para a introdução de um conceito inovador, como IoT, são sugeridos vídeos explicativos e exemplos práticos sempre que possível.
Resultados Esperados	Como resultado deste <i>Workshop</i> espera-se conseguir a priorização de ideias mapeadas de acordo com as categorias assistivas para cada Persona. Deve ser realizada uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades. São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i> .

Deve-se elaborar um plano detalhado de execução do *Workshop* antes de sua realização, conforme sugerido no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta dissertação.

[2] *Workshop* de Prototipação: nesta etapa do IoT-PMHCS recomenda-se realizar um *Workshop* com os *stakeholders* usando-se técnicas de *Brainstorm*, Prototipação em Volume e *Storytelling* para a prototipação de tecnologias assistivas IoT.

Além disso, deve ser usado o Quadros de Normas para apoiar os *stakeholders* na escolha das soluções mais aderentes a cada Persona.

A Tabela 20 descreve as principais recomendações para a organização do *Workshop*, tais como material necessário, participantes recomendados, duração média, registros recomendados.

Tabela 20. *Workshop* de Prototipação: recomendações

Material	-Artigos lúdicos (<i>e.g.</i> , <i>post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, música), vídeos para contextualização e motivação; -Material para adequação do ambiente de modo a facilitar a execução desta atividade, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e, materiais para tornar o local aconchegante etc; -Recomenda-se que todo material a ser utilizado como consulta pelos grupos para à realização das atividades seja impresso.
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Participantes	<p><u>Mandatário:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>stakeholders</i> com envolvimento direto no sistema em foco, neste caso, os idosos; - a presença de um assistente para suporte e registro das atividades do evento; <p><u>Opcional:</u> sempre que possível, uma diversidade maior de <i>stakeholders</i>, como por exemplo, familiares, profissionais de saúde e profissionais de TI;</p> <p><u>Importante:</u> é recomendado nesta fase os mesmos participantes da fase anterior.</p>
Local	<p>Recomenda-se um local apropriado para a execução desta atividade, contendo mesas, cadeiras e lousa para a realização desta atividade.</p> <p>Importante existir uma TV ou projetor para a apresentação de slides e vídeos.</p> <p>O ideal seria uma sala de reunião ou sala de aula, com espaço adequado para a atividade.</p>
Registro	<ul style="list-style-type: none"> -Registrar os principais resultados de forma textual; -Registro com fotos para análise posterior; -<u>Importante:</u> especialmente neste <i>Workshop</i> é importante filmar o resultado da atividade de prototipação para análise posterior.
Duração	Total de 2 a 3 horas, com pausas para café.
Métodos Propostos	<i>Workshop</i> orientado pelos métodos <i>Storytelling</i> , <i>Jornada do Usuário</i> , Quadro de Normas. A Prototipação em Volume é também recomenda, mas opcional.
Resultados Esperados	<p>Como resultado deste <i>Workshop</i> espera-se a prototipação das ideias mais relevantes, a revisão (ou criação) da Jornada do Usuário e convergência do grupo da melhor alternativa de tecnologia inovadora a ser prototipadas pelo time de tecnologia.</p> <p>Deve ser realizada uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades.</p> <p>São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i>.</p>

[3] Análises Propostas: A partir dos resultados gerados nos itens [1] e [2], são realizadas as análises descritas a seguir:

Mapeamento de Personas e Solução IoT

É realizada atualização das Personas. Para tanto, o IoT-PMHCS sugere que seja estendido o Mapa de Persona, proposto na Etapa 1 (Figura 23), incluindo a solução IoT priorizada para a Persona e a lista de Partes Interessadas que influenciam a solução Figura 25, tendo como referência o Quadro de Partes Interessadas (*cf.* Sessão 2.6.1).

Matriz de Posicionamento

Para apoiar a convergência das ideias na atividade [1], o método recomenda a criação de uma Matriz de Posicionamento, contendo critérios bem definidos de apoio à escolha da solução mais adequada para cada Persona. Devem ser selecionadas as 3 ideias mais relevantes para análise na atividade [2].

A Tabela 21 apresenta uma proposta a ser criada para apoiar a escolha das melhores “ideias” para cada Persona. Os critérios de escolha devem ser baseados nos Critérios Norteados identificados na Etapa 1.



Figura 25. Mapa de Persona atualizado com Tecnologia Assistiva IoT selecionada

Tabela 21. Matriz de Posicionamento: exemplo

Persona		Antonio									
Valor Principal		Independência									
Categoria Assistiva		Cuidados com Saúde									
Matriz de Posicionamento		Ideias									
Matriz de Posicionamento - Critérios	Peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atende ao valor da Persona?	1 a 4										
Categoria Assistiva prioritária?	1 a 5										
Facilidade de Uso pelo usuário ?	1 a 2										
Viabilidade Técnica	0/ 1										
Total	0 a 12										

Quadro de Normas

Para apoiar a escolha da solução IoT mais aderente a cada Persona, o Método recomenda a criação de um Quadros de Normas contendo critérios definidos de acordo com o conceito de normas (*cf.*, Seção 2.5). Tais critérios devem endereçar aspectos perceptuais, cognitivos, avaliativos, denotativos e comportamentais. Este quadro pode ser elaborado no formato de perguntas e repostas de tal forma que facilite a análise dos usuários (ver Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso).

A Jornada do Usuário também deve ser analisada de acordo com a Solução IoT

priorizada e uma experiência de uso. Devem ser identificadas as ações do usuário a cada etapa, as necessidades e preferências de acordo com o Quadro de Normas. Identificar as “coisas” que fazem parte da solução priorizada e indicar brevemente o comportamento de cada uma na solução IoT. A técnica de *Storytelling* é utilizada para captar estas informações e a Prototipação em Volume pode (opcionalmente) apoiar a materialização da solução. Recomenda-se utilizar um diagrama como sugerido na Figura 26.

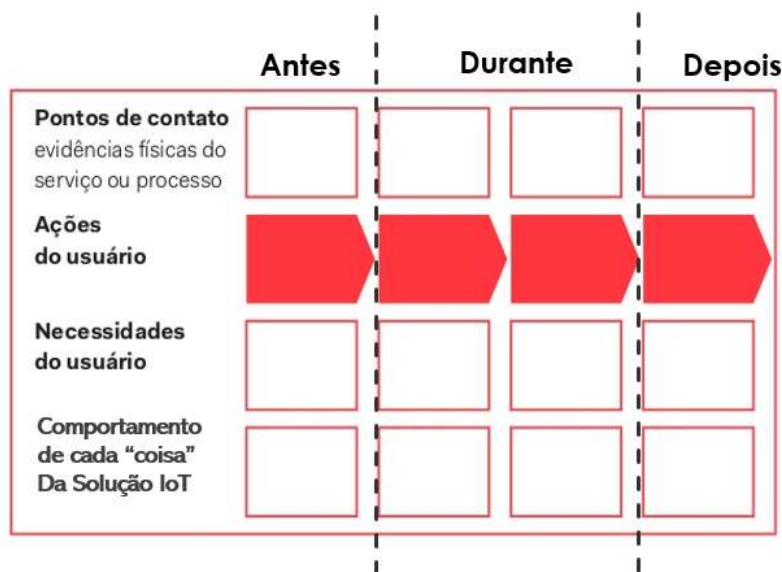


Figura 26. Jornada IoT do Usuário

Solução Inovadora Priorizada na Prototipação

Para escolha da solução a ser utilizada na Etapa 3 recomenda-se usar como referência os Critérios Norteadores identificados na Etapa 1. A escolha pode ser feita também considerando a preferência e aderência da solução, por votação e consenso. Importante salientar que o método sugere a escolha de uma única solução para Design na Etapa 3, mas pode ser também realizada a escolha de uma solução para cada tipo de Persona.

O time de design deve avaliar a viabilidade técnica da solução escolhida. Caso não seja tecnicamente viável, avaliar as outras soluções identificadas e selecionar a mais relevante de acordo com os Critérios Norteadores.

Saída

A partir dos resultados gerados nas atividades obtém-se as seguintes saídas:

- **Mapeamento de Personas x Solução IoT:** o Mapa de Persona [3] contendo Valores, Necessidades, Categoria Assistiva e Tecnologia IoT priorizada para cada Persona.
- **Solução IoT Priorizada para Design:** escolha da solução mais aderente ao grupo e que atenda aos Critérios Norteadores, pra Design na Etapa 3.
- **Quadro de Normas:** quadro de normas como ferramenta para representar aspectos perceptuais, cognitivos, avaliativos, denotativos e comportamentais.
- **Jornada IoT do Usuário:** jornada do usuário revisada considerando as características da solução IoT inovadora priorizada e atendendo as preferências do Quadro de Normas.
- **Pesquisa de Satisfação:** pesquisa de satisfação dos *stakeholders*.

4.2.5 Etapa 3: Design IoT

Finalmente, a última etapa do IoT-PMHCS tem por objetivo realizar o design de uma solução IoT identificada na Etapa 2. A Figura 27 representa as atividades a serem realizadas nesta etapa.

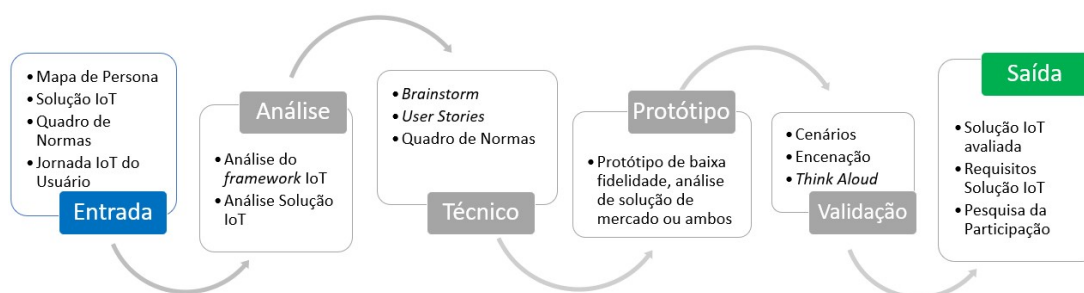


Figura 27. Atividades da Etapa 3 – Design de Soluções IoT

Esta fase executa e estende parte do processo de Prototipação do DT, chamada por atividade de Testes (Viana *et al.* 2012). Os seguintes métodos podem ser utilizados:

- **Workshop Técnico:** recomendam-se as seguintes técnicas de maneira participativa com os *stakeholders*: *Brainstorm*, *Co-Criação* e *User Stories*.
- **Workshop Validação:** recomendam-se as seguintes técnicas de maneira participativa com os *stakeholders*: *Brainstorm*, *Co-Criação*, *Cenários*, *Encenação* e *Think Aloud*.

Em função das necessidades de design e detalhamento do protótipo gerado, esta etapa pode ser realizada um ou mais ciclos, até encontrar uma solução estável e aceita pelos usuários.

Entradas

São consideradas entradas para esta etapa:

- Resultados obtidos nas Etapas 0, 1 e 2;
- pesquisa de Satisfação da fase anterior.

Método de Trabalho

Para esta etapa, é proposta a realização de Análises [1], *Workshops* Técnico [2] e de Validação [4] e Protótipo da Solução IoT [3].

[1] Análise *Framework* IoT: recomenda-se o preenchimento do *Framework* IoT (*cf.*, Seção 2.2.1), para a solução priorizada, tendo como objetivo a definição dos requisitos funcionais e não as especificações técnicas da solução. A Tabela 22 descreve as principais recomendações para a organização desta análise e principais resultados esperados.

Tabela 22. *Framework* IoT: proposta de análise e resultados esperados

Objetivo	- O objetivo desta atividade é realizar o preenchimento preliminar do <i>Framework</i> IoT, priorizando os itens “Coisa”, “Semântica” e “Semântica - Coisas”, com base no Mapa de Persona, Jornada IoT, Critérios Norteadores e o Quadro de Normas. - Esta atividade pode ser executada em dois momentos: uma versão preliminar antes do <i>Workshop</i> Técnico, a partir das informações recuperadas da Etapa 2; após o <i>Workshop</i> Técnico, a partir das informações recuperadas nesta atividade.
Participantes	- Time de Design - O envolvimento de <i>stakeholders</i> nessa tarefa deve ser avaliado durante a pesquisa, por se tratar de uma análise do time de Design da solução.
Alternativas	- Verificar se existem soluções de mercado ou pesquisas em andamento que possuam

de solução	<p>características similares a solução priorizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caso existam, estas podem ser usadas como referência e base para a especificação da solução. Avaliar a possibilidade de ampliar ou adaptar a solução de mercado. - Caso não existam, deve ser criada uma proposta de especificação. - Qualquer uma das alternativas deve usar como referência as Personas, o Mapa de Persona, Critérios Norteadores, a Jornada IoT e o Quadro de Normas.
Especificação Inicial De Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizada antes do <i>Workshop</i> Técnico para preparação das informações. - A especificação inicial deve ser feita no nível de requisitos funcionais, procurando identificar os grandes grupos de funcionalidades da solução. - Unir as ferramentas Jornada IoT e <i>Framework IoT</i> para a especificação dos requisitos. - Caso seja possível, criar uma lista inicial das <i>User Stories</i> para cada grupo de funcionalidades. - Pode demandar pesquisas adicionais sobre AAL e IoT, para levantar informação de apoio para a próxima etapa, entre elas: tecnologias, restrições, benefícios etc.
Especificação Final De Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Esta atividade é realizada após o <i>Workshop</i> Técnico, para consolidação. - Pode ser realizada de forma iterativa e interativa com o <i>Workshop</i> Técnico, ou seja, vários ciclos de análise e especificação entre <i>stakeholders</i> e time de Design. - Deve ser feita no nível de requisitos funcionais, identificando os grandes grupos de funcionalidades da solução e a lista das <i>User Stories</i> para cada grupo. - Esta etapa pode demandar pesquisas adicionais sobre AAL e IoT, com o objetivo de levantar o maior número de informação possível de apoio para a próxima etapa. - Unir as ferramentas Jornada IoT e <i>Framework IoT</i> para a especificação dos requisitos
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Versão inicial do <i>Framework IoT</i> com foco nos itens “Semântica - Coisas”, “Coisa”, “Semântica” e “Semântica - Coisas”. Os demais itens também podem ser avaliados. - Solução de mercado ou pesquisas em andamento. - Lista inicial de funcionalidades da solução. - Lista final das <i>User Stories</i> da solução. - Levantamento de informações sobre AAL IoT para completar o trabalho.

Importante reforçar que essa atividade pode ser realizada em dois momentos: uma versão preliminar antes do *Workshop* Técnico, definido as principais “coisas” e funcionalidades; após o *Workshop* Técnico, com o detalhamento os requisitos funcionais identificados, com foco nos itens “Semântica - Coisas”, “Coisa”, “Semântica” e “Semântica - Coisas” do *Framework IoT*.

[2] *Workshop* Técnico: recomenda-se realizar um *Workshop* com profissionais da área de TI, podendo ser envolvidos, em caráter opcional, outros *stakeholders*. A técnica de *Brainstorm* é usada para avaliar o *Framework IoT* e completar a identificação de requisitos funcionais e técnicos para a solução escolhida com a combinação do *Framework IoT*, Jornada IoT do Usuário e *User Stories*. A Tabela 23 descreve as

principais recomendações para a organização do *Workshop*, tais como material, participantes, duração e registros.

Tabela 23. *Workshop* Técnico: recomendações

Material	- <i>Post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, vídeos para contextualização e motivação. - <i>Framework</i> IoT previamente analisado referente ao item “Semântica - Coisas”, com a lista inicial de funcionalidades priorizadas. -Material para adequação do ambiente, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e, materiais para tornar o local aconchegante etc. -Recomenda-se uso de material impresso de consulta pelos grupos.
Participantes	<u>Mandatório</u> : profissionais da área de TI (engenheiros, analistas, cientistas, pesquisadores ou entusiastas de tecnologia). <u>Opcional</u> : idosos e familiares podem ser envolvidos nesta etapa. <u>Recomendação 1</u> : a presença de um assistente para suporte e registro das atividades. <u>Recomendação 2</u> : sempre que possível, manter o grupo das etapas anteriores.
Local	Recomenda-se um local apropriado contendo mesas, cadeiras e lousa. Importante existir uma TV ou projetor para a apresentação de slides e vídeos. O ideal seria uma sala de reunião ou sala de aula, com espaço adequado. Para times remotos podem ser escolhidas ferramentas de colaboração como <i>Trello</i> ¹⁰ .
Registro	Registrar os principais resultados de forma textual. Recomendam-se também registros com fotos e/ou vídeos para análise posterior.
Duração	- Total de 2 a 3 horas, com pausas para café. - Podem ser necessárias várias sessões, em função da complexidade e tamanho da solução IoT. - Recomenda-se que não seja ultrapassado o total de 3h por sessão.
Resultados Esperados	- Espera-se que o <i>Framework</i> IoT seja revisado e atualizado, bem como a lista de <i>User Stories</i> e critérios de aceite referente ao item “Semântica - Coisas”; - Recomenda-se realizar uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades. São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i> .

Deve-se elaborar um plano detalhado de execução do *Workshop*, conforme sugerido no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta dissertação.

[3] *Protótipo Solução IoT*: recomenda-se realizar a compilação das informações obtidas e requisitos identificados. Além disso, é recomendada a prototipação de uma proposta de

¹⁰ <https://trello.com/>

solução de requisitos priorizados de todos os requisitos identificados e planejamento dos cenários para o *Workshop* de Validação [4]. Diferentes *stakeholders* podem ser consultados. Deve ser considerada a possibilidade de adaptar a solução para atender a todos os tipos de *Personas* analisados de acordo com cada Quadro de Normas.

Caso não seja possível construir um protótipo, deve ser avaliada a possibilidade de utilizar alguma solução de mercado junto com protótipos de baixa ou média fidelidade da solução IoT para simular parcialmente a solução. Nesse caso, deve ser realizada análise comparativa entre a solução de mercado e a solução especificada nas atividades [1] e [2] e possibilidade de ampliação e adaptação.

É resultado também desta atividade o planejamento de cenários de análise para o *Workshop* de Validação [4]. Para tanto, devem ser considerados os fluxos principais da Jornada IoT do Usuário, além de cenários de falhas.

[4] Workshop de Validação: recomenda-se realizar um *Workshop* com diferentes *stakeholders*, envolvendo necessariamente os principais (*e.g.*, idosos), usando as técnicas de Cenários, Encenação e *Think Aloud* (*cf.* Seção 2.3.2) para validação. A Tabela 24 descreve as principais recomendações para a organização do *Workshop*, tais como material, participantes, duração e registros.

Tabela 24. *Workshop* de Validação: recomendações

Material	- <i>Post-its</i> , canetas coloridas, cartolina, vídeos para contextualização e motivação. -Material para adequação do ambiente, tais como: <i>coffee break</i> , música ambiente e, materiais para tornar o local aconchegante etc; - Recomenda-se uso de material impresso para consulta pelos grupos.
Participantes	<u>Mandatório</u> : idosos e familiares devem ser envolvidos nesta etapa. <u>Opcional</u> : profissionais da área de TI (engenheiros, analistas, cientistas, pesquisadores ou entusiastas de tecnologia) e da saúde. <u>Recomendação 1</u> : a presença de um assistente para suporte e registro. <u>Recomendação 2</u> : sempre que possível, manter o grupo das etapas anteriores. <u>Solução de Mercado/Pesquisa</u> : no caso do uso de solução de mercado/pesquisa para análise devem ser realizadas simulações, sempre que possível individuais.
Local	Recomenda-se um local apropriado contendo mesas, cadeiras e lousa. Importante existir uma TV ou projetor para a apresentação de slides e vídeos. O ideal seria uma sala de reunião ou sala de aula, com espaço adequado. <u>Solução de Mercado/Pesquisa</u> : No caso do uso de uma solução de mercado/pesquisa, importante que a simulação de uso seja realizada num ambiente mais próximo do real.

Registro	É mandatório os registros de fotos, vídeos ou de forma textual.
Duração	- Total de 2 a 3 horas, com pausas para café. - <u>Solução de Mercado/Pesquisa</u> : Recomenda-se 1 hora por usuário no máximo
Resultados Esperados	- Como resultado deste <i>Workshop</i> espera-se a avaliação da Solução IoT priorizada, seus pontos de melhoria e adaptações necessários; - Lista de Requisitos da Solução IoT revisada - Recomenda-se realizar uma Pesquisa de Participação sobre o resultado das atividades. São considerados também comentários e observações durante o <i>Workshop</i> .

Deve-se elaborar um plano detalhado de execução do *Workshop* de Validação conforme sugerido no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta dissertação.

Saída

A partir dos resultados das atividades recomendam-se as seguintes análises:

- **Requisitos da Solução IoT:** lista de *User Stories* da solução IoT organizada por requisitos funcionais, elaborada de acordo com a Jornada IoT do Usuário e orientada pelo *Framework* IoT.
- **Solução IoT avaliada:** *feedback* sobre o protótipo gerado ou solução de mercado/pesquisa avaliada e a partir disso propor melhorias e adaptações.
- **Pesquisas de Participação:** coletar *feedback* sobre esta etapa do método e possíveis ajustes.

4.3. Considerações Finais

A partir da metodologia de pesquisa adotada (*cf.* Seção 4.1), foi possível realizar a definição inicial do Método IoT-PMHCS, aplicação em estudo de caso, avaliação formal e seu refinamento, de maneira a se propor uma versão final estável do Método (*cf.* Seção 4.2). O método está organizado em 4 fases inspiradas em DT e engloba práticas participativas, técnicas da Semiótica Organizacional, além de ser fortemente embasado no uso de Personas em atividades estruturadas e bem definidas.

O Capítulo 5 apresenta os resultados da aplicação desse método em estudo de caso, com o objetivo de realizar ajustes e refinamentos pertinentes.

5 Aplicação do Método IoT-PMHCS

Este capítulo tem por objetivo apresentar o estudo de caso selecionado para avaliar a proposta inicial do Método IoT-PMHCS bem como seus principais resultados e análises.

Todas as atividades e resultados deste estudo de caso estão registrados detalhadamente no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) e apresentados aqui nessa dissertação de forma consolidada.

O estudo de caso teve como referência o Quadro de Partes Interessadas, também conhecido como Quadro de *Stakeholders*, produzido por Gonçalves e Bonacin (2017), considerando como *stakeholders* atores e responsáveis: idosos, profissionais de TI, pesquisadores, equipe de profissionais da saúde e familiares e amigos dos pacientes.

Para viabilizar este estudo de caso, a pesquisa contou com o apoio de voluntários que participaram ativamente de várias etapas do Método. Eles foram selecionados pela proximidade dos pesquisadores e por possuírem características pertinentes ao trabalho realizado. São eles:

- 9 idosos da cidade de Muzambinho, MG, selecionados pela proximidade dos pesquisadores e por se assemelharem as Personas selecionadas para este trabalho;
- 10 profissionais de tecnologia (engenheiros, analistas, cientistas, estudantes), selecionados pela proximidade dos pesquisadores;
- 1 profissional da área de saúde na cidade de Muzambinho, MG, selecionada pela proximidade dos pesquisadores;
- 15 familiares dos idosos (pesquisa pela internet), selecionados pela proximidade dos pesquisadores.

A Figura 28 apresenta alguns momentos do estudo de caso, durante a aplicação do método IoT-PMHCS, voluntários, artefatos produzidos.



Figura 28. Atividades Participativas e Voluntários

Para a condução do estudo de caso, foram preparados um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um Termo de Autorização de Captação e Exibição de Imagem, conforme processo submetido ao comitê de ética número 98684218.3.0000.5397.

Os resultados são apresentados neste Capítulo, conforme a seguir: a Seção 5.1 sintetiza resultados da avaliação inicial do Método IoT-PMHCS; a Seção 5.2 apresenta os resultados da Etapa 0; e, a Seção 5.3 apresenta resultados da Etapa 1; a Seção 5.4 apresenta resultados da Etapa 2; a Seção 5.5 apresenta resultados da Etapa 3; e a Seção 5.6 as considerações finais deste capítulo.

5.1. Avaliação inicial do Método IoT-PMHCS: análise do estudo piloto

A avaliação inicial do Método IoT-PMHCS foi realizada por meio de um estudo piloto. Para tanto, foi planejado um *Workshop* com estudantes de Ciência da Computação por meio de um minicurso sobre DT com 1 dia de duração, realizado no Instituto Federal

de Minas Gerais, Unidade Muzambinho.

Participaram do minicurso: a instrutora (pesquisadora), um assistente e fotógrafo, 10 alunos de curso Técnico em Informática e Bacharelado em Ciência da Computação, com idades de 18 a 22 anos. O objetivo do minicurso foi apresentar as etapas do processo de DT e atividades de DP a serem aplicadas durante as etapas do IoT-PMHCS. Desta forma, em cada fase do DT, foram aplicados exercícios práticos, tendo como estudo de caso a identificação e prototipação de uma solução IoT para *Home Care* de idosos.

Durante o minicurso, foi possível observar os seguintes pontos, que foram levados em consideração para o aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

Participantes. Os seguintes aspectos foram levantados:

- Foi possível identificar o número de pessoas sugerida pelo método estava adequado. Um número maior de alunos impediria o assistente de acumular o papel de fotógrafo. Decidiu-se limitar os usuários a 10 pessoas.
- A participação de um assistente foi importante para apoio ao mediador.
- Os registros, na forma textual e fotografia, geraram evidências importantes.
- Foram realizados vídeos apenas na apresentação final do resultado, para não intimidar os estudantes, o que se mostrou bastante adequado. Portanto recomendam-se vídeos apenas no *Workshop* de Validação, sendo que nos demais ele é opcional.

Local. Os seguintes aspectos foram levantados:

- O ambiente para o treinamento foi adequado, sendo preparado com projetor, lousa, 4 mesas grandes nas quais os alunos puderam trabalhar em equipe.
- Uma boa estratégia foi realizar algumas sessões iniciais em um ambiente informal, como na casa de um dos idosos ou local familiar a eles.
- Nos *Workshops* de ideação e prototipação, se possível, preparar ambiente na forma de uma sala de aula, para facilitar a interação em grupo, desenho, projeção etc. A organização em sala adequada deixa o ambiente mais confortável.

Organização do método e dos Workshops. O minicurso foi organizado em 4 blocos, um para cada etapa do DT: Imersão, Análise, Ideação e Prototipação. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Foi mantida a organização em etapas, sendo possível observar que os resultados de cada etapa foram perfeitamente adequados para a seguinte.
- Foi necessário fazer alguns ajustes para que os alunos não ficassem cansados ou desestimulados. Foi sugerido avaliar a cada etapa se os *Workshops* propostos, os *stakeholders* e os resultados estavam adequados.
- É sugerida uma explicação inicial teórica em cada etapa.

Duração. Todas as etapas do treinamento foram concluídas, mas alguns vídeos não puderam ser exibidos, e as atividades finais ficaram sem apresentação de todos os grupos. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Durante o treinamento foi necessário fazer alguns ajustes de tempos e intervalos, para que os alunos não ficassem cansados ou desestimulados. Para melhor realização das atividades deveriam ser acrescentadas aproximadamente 4 horas, para apresentação dos vídeos e mais tempo para ideação e encerramento das atividades.
- Nos *Workshops* previstos pelo Método IoT-PMHCS, principalmente aqueles que envolvem idosos, todos os tempos devem ser revisados, e se necessários os *Workshops* devem ser divididos para que não sobrecarregue a participação.
- Se necessário, reduzir o número de *Workshops*.

Engajamento. Já no primeiro exercício prático, os estudantes estavam envolvidos e com participação ativa. Os grupos foram mantidos durante todo o treinamento, o que foi muito eficiente para o resultado final. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Sempre que possível, manter o mesmo grupo de trabalho em todas as etapas e *Workshops*. Isso contribui para melhores resultados, uma vez que a sinergia do grupo cresce a cada dinâmica realizada, e a confiança no processo aumenta.
- Durante os exercícios, foi selecionada uma coletânea de músicas adequadas à idade dos estudantes com o objetivo de estimular a criatividade.

Personas e Mapa de Empatia. Foram selecionados 4 estudantes para representar os idosos descritos pelas Personas sugeridas em Gonçalves e Bonacin (2017). Os estudantes se demonstraram muito comprometidos com a Persona e identificaram características de familiares em cada uma dela. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Durante o *Workshop* com os idosos, sugerir uma atividade de validação e identificação com as Personas: a hipótese é que isso pode ajudar na empatia e engajamento com as atividades, além da necessidade de se criar novas Personas.
- Avaliar a carga de trabalho do pesquisador durante o planejamento das atividades, tal como a descrição do Mapa de Empatia da Persona pelos estudantes.
- É sugerido levar o mapa de empatia impresso em tamanho A5.
- Grupos de 3 pessoas puderam trabalhar na elaboração de um Mapa de Empatia.
- Ligar valores, necessidades, desafios para cada Persona.

Jornada do Usuário. Na fase de Análise, um grupo de alunos ficou responsável por descrever a Jornada do Usuário de uma Persona em numa situação de perigo. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- O resultado foi muito positivo e trouxe um maior entendimento dos cenários de riscos, dificuldades e necessidades.
- Foi sugerido incluir a Jornada de Usuário no Método IoT-PMHCS.

Matriz de Posicionamento. Durante o minicurso, ao final de cada etapa eram feitas análises e essas agrupadas. Porém, não foi possível encontrar uma relação consistente entre Personas, Valores, Categoria Assistiva Prioritária e Tecnologia Assistiva IoT. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Isso pode ter ocorrido devido ao pouco tempo do minicurso, demonstrando de aviar melhor atividades antes da aplicação do *Workshops* de Ideação.
- A identificação de critérios norteadores ligados a valores e necessidades de cada Personas, atribuindo pesos, é uma estratégia inicial a ser avaliada.

Ideação. Na fase de Ideação, foram apresentados 2 vídeos para estimular a criatividade e utilizada a técnica de Co-Criação com os alunos. Ao final, foram selecionadas as melhores ideias através de votação diante dos resultados gerados pelo Mapas de Empatia. As 3 ideias mais votadas foram selecionadas para prototipação. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Não foi executado o exercício de aquecimento da Ideação (Osterwalder e Pigneur 2010). Esta atividade fez falta, pois os estudantes a princípio tiveram dificuldades de realizar o processo de Ideação.
- Recomenda-se realizar atividade de aquecimento para que seja ativado o processo

criativo aliado à apresentação de vídeos: isso garante resultados da Ideação sejam mais eficientes e evite resistência durante o processo

- Avaliar se a votação é a melhor forma de selecionar os resultados finais dessa fase ou se será possível utilizar algum método quantitativo.

Prototipação. Durante o minicurso, na fase de Prototipação do DT, foi utilizada a seguinte abordagem: dois grupos prototiparam, usando materiais lúdicos, tais como LEGO®, e um grupo fez uma especificação técnica usando o *Framework* IoT. Os seguintes aspectos foram levantados para aprimoramento do Método IoT-PMHCS:

- Os resultados apresentados pelos grupos que usaram LEGO® para representar os cômodos da casa e os dispositivos tecnológicos foram muito positivos. Isso gerou maior engajamento, permitindo visualizar a proposta de solução descrever a jornada do usuário e as relações entre os idosos e a tecnologia.
- O resultado apresentado pelo grupo que usou o *Framework* IoT também foi efetivo e comprovou a importância do *Framework* ao trazer requisitos técnicos mais detalhados. Sendo assim, as duas abordagens devem ser utilizadas na etapa de prototipação, sendo complementares. A prototipação em volume pode ser realizada com idosos, enquanto que o *Framework* IoT com grupos técnicos. Dificuldades com a manipulação de soluções como o LEGO® também deve ser avaliada.

Conclui-se, portanto que o estudo piloto foi realizado com sucesso, comprovou a eficácia dos métodos de DT a serem utilizados pelo IoT-PMHCS bem como a sequências de atividades proposta e os resultados esperados. Além disso, o trabalho com estudantes trouxe adaptações no IoT-PMHCS, antes do estudo de caso completo.

5.2. Etapa 0: Estudo Exploratório e Planejamento

Para a realização desta etapa, foram executadas as atividades segundo Tabela 25, além da pesquisa exploratória e pesquisa *desk* (cf., Seção 4.2.2).

Tabela 25. Entrevistas, objetivo, métodos e principais questionamentos

Entrevista	Objetivo	Método	Questionamentos
Idosos	Análise do problema sob a ótica do <i>stakeholder</i> principal, ou seja, os idosos	- Presencial - Questionário semiestruturado	-Estilo de Vida: hábitos e saúde; -Situações de perigo em casa: principais desafios e necessidades; -Tecnologia e <i>Home Care</i> : familiaridade, desafios e alternativas no <i>Home Care</i> .
Familiares	Análise do problema sob a ótica dos familiares	- Pesquisa Web - Questionário semiestruturado	-Estilo de Vida: hábitos e saúde; -Valores e Necessidades: principais preocupações, desafios e necessidades; -Tecnologia e o <i>Home Care</i> : familiaridade, desafios e alternativa no <i>Home Care</i> ; - Pesquisar <i>stakeholders</i> que tenham relação direta com os idosos.
Profissionais de Saúde	Análise sob a ótica dos profissionais de saúde que trabalham diretamente com idosos	-Presencial -Questionário semiestruturado	-Principais problemas em casa; -Como melhorar a segurança; -Tecnologia: alternativa no <i>Home Care</i> .

Todas as atividades realizadas, questionários e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b). Destacamos os principais resultados a partir dessa etapa do método:

- Diagramas de Afinidade: contendo categorias a serem utilizadas nas próximas fases do estudo de caso, tanto para valores quanto necessidades.
- Plano de Projeto: detalhamento das atividades participativas a serem realizadas.

Exemplos dos artefatos acima podem ser encontrados consultados no Apêndice II – Método IoT-PMHCS - Etapa 0: Estudo de Caso.

A Subseção 5.2.1 apresenta o resultado da entrevista com idosos, a Subseção 5.2.2 apresenta o resultado das entrevistas com profissionais da saúde, a Subseção 5.2.3 apresenta o resultado do questionário com familiares de idosos.

5.2.1 Entrevista com idosos

O processo de entrevista com idosos ocorreu durante 3 dias. Foram realizadas entrevista semiestruturadas individuais com 8 idosos entre 60 e 80 anos, na cidade de

Muzambinho-MG, com duração de aproximadamente 1 hora por pessoa.

Para organização da entrevista, foi preparado um questionário contendo 19 perguntas, que pode ser consultado no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b). Porém, os idosos também foram aconselhados a explorar o tema independentemente do questionário.

A partir da entrevista, foi possível identificar os principais desafios dentro de casa. Os resultados foram agrupados de acordo com as categorias de AAL de Li, Lu e Maier (2015) acrescida da categoria Segurança.

Os maiores desafios dentro de casa apontados pelos entrevistados, foram em relação a quedas (9 citações em 23, ou seja 40%) e esquecimentos (8 citações em 23, ou seja 35%). Esse resultado compõe uma das saídas esperadas da Etapa 0: Diagrama de Afinidades de Riscos e Desafios para idade.

Durante essa entrevista, as principais observações em relação à tecnologia foram:

- Resistência ao uso de tecnologia foi mencionado como algo pontual (1 caso).
- A utilização de pulseiras com sensores agradou a maior parte dos entrevistados, porém em 1 caso foi relatado possível sintoma de ansiedade ao se sentir monitorado e em outro caso houve resistência ao possível uso.
- Foi mencionado por um entrevistado que o idoso necessita de cuidados próximos e especiais e que a tecnologia não dispensa a presença de cuidadores.
- A grande maioria aceitaria o uso de câmeras de monitoramento, desde que não invadisse sua privacidade.

5.2.2 Entrevista com Profissional da Saúde

Para esta atividade, foi realizada uma entrevista semiestruturada individual com um profissional de saúde. A profissional entrevistada é uma Fisioterapeuta que reside na cidade de Muzambinho-MG e tem contato direto com os entrevistados nesta pesquisa. Para organização da entrevista, foi preparado um questionário contendo 6 perguntas semiestruturadas e com duração de aproximadamente uma hora, que pode ser consultado

no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

O principal desafio apresentado pelo profissional de saúde está ligado a quedas (noturnas, em escadas, piso escorregadio) e maus tratos sofridos pelos idosos pela falta de preparo dos cuidadores. Com relação a sugestões de soluções AAL destaca-se sensores com acionamento por voz no banheiro, quarto e próximo a escadas.

5.2.3 Questionário Familiares

O questionário com familiares foi realizado utilizando a plataforma *Google Forms*. O questionário foi encaminhado por e-mail para 22 pessoas e respondido por 14, que pode ser consultado no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Foi solicitado aos familiares priorizassem os principais valores para os pais, usando como referência os resultados da pesquisa de Leong e Robertson (2016). Foi possível obter os seguintes resultados, listados abaixo do mais para o menos importante: (1) independência, (2) fazer parte, (3) senso de propósito, e (4) contribuição. Roubos e assaltos dentro de casa envolvendo os idosos é a maior preocupação dos familiares entrevistados durante o questionário, mencionado por 50% (7 pessoas) dos entrevistados.

Destacam-se entre as principais sugestões de AAL fornecidas pelos familiares:

- Pulseira que ao detectar perigo automaticamente filmaria o ambiente e a pessoa que está usando-a acionaria familiares e ou médico responsável.
- Sistema interligado nas casas com sistema de emergência, caso ocorra algum problema, um alerta seja acionado na central.
- Sensor que identifica queda por som e dispara um *SMS* ou *WhatsApp* de alerta.

5.3. Etapa 1: Mapeamento de Personas, Valores e Necessidades

Para a realização desta etapa, foi planejada e executada a atividade participativa de *Workshop* de Valores e Necessidades com o grupo de voluntários idosos em Muzambinho, MG. Todas as atividades e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Os principais resultados, a partir dessa etapa do método, foram:

- Mapa de Persona: canvas para agrupar valores, necessidades e familiaridade com TI de cada Persona.
- Critérios Norteadores: direcionadores da solução.

Os exemplos desses artefatos podem ser encontrados no Apêndice III – Método IoT-PMHCS - Etapa 1: Estudo de Caso.

A partir das atividades executadas, foi possível chegar as seguintes conclusões:

1. Houve resistência (3 pessoas) inicial para aceitação do convite ao *Workshop*, possivelmente por eles não estarem familiarizados com este tipo de atividade.
2. Sobre o ambiente e material:
 - a. O ambiente familiar e relacionamento próximo entre as pessoas envolvidas e com os pesquisadores facilitaram as atividades executadas e o trabalho em grupo.
 - b. Foi fundamental levar todo material impresso para melhor acompanhamento das atividades a serem executadas.
 - c. Os exercícios foram quebrados em etapas menores, para não confundir os idosos.
 - d. Foram utilizadas cartolinas para registro, agrupamento, apresentação e armazenamento das informações.
 - e. Organizar todos os grupos o mais próximo possível durante as atividades.
 - f. Envolver sempre que possível um assistente externo de apoio nas atividades;
3. A partir da Atividade 1 - Apresentação dos Participantes foi possível concluir que o “Senso de Propósito” é o principal valor do grupo de voluntários.
4. Foram selecionadas 3 Personas do resultado do trabalho de Gonçalves e Bonacin (2017) para o estudo de caso: Persona “Maria de Lourdes”, Persona “Antônio” e Persona “Nair”. Os grupos de voluntários foram distribuídos pela mediadora de acordo com a semelhança com as Personas. A descrição das Personas e dos voluntários pode ser melhor visualizada no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b). Segue um breve resumo para melhor compreensão das próximas atividades:

- a. Grupo “Maria de Lourdes”: voluntárias Beta, Lúcia e Teresa.
 - b. Grupo “Antônio”: voluntários Luiz, Edson, Noel.
 - c. Grupo “Nair”: voluntárias Zezé, Elga e Maria Gabriela (Bela).
5. A partir da Atividade 2 - *Brainstorm* para Priorização de Valores do Grupo, conclui-se que:
- a. O “Senso de Propósito” é o valor mais relevante para os idosos considerados, em especial cuidados com a saúde e religiosidade.
 - b. Em segundo lugar, encontra-se o valor “Fazer Parte” de uma família ou grupo, sendo um consenso para todos como segundo mais relevante.
 - c. Importante reforçar que apesar disso, a “Independência” foi o valor selecionado como o mais importante para dois grupos “Antônio” e “Maria de Lourdes”, e também apontada pelos familiares em pesquisa da Etapa 1.
6. A partir da Atividade 3 - *Brainstorm* para priorização de Desafios no *Home Care* da Persona, conclui-se que:
- a. A utilização de Personas foi uma ferramenta que permitiu aos idosos falassem de forma mais aberta e tranquila sobre necessidades e desafios, comprovando a informação já apresentada pela literatura dessa pesquisa.
 - b. A **Saúde** é o maior desafio na vida para todo o grupo.
 - c. O resultado consolidado dos maiores desafios dentro de casa mencionados pelos grupos, independente da Persona ou grupo, apresenta o **esquecimento** como o mais citado.
7. Foi necessário trocar a palavra “idosos” para “pessoas acima de 60 anos. Os voluntários consideram o termo “idoso” quase uma ofensa e gera desconforto.
8. Nenhuma Persona caracteriza totalmente o grupo selecionado, mas foi realizada adaptação principalmente da Persona Antônio, para maior empatia.
9. A religiosidade foi um valor registrado pelos grupos que envolvem mulheres.
10. Análise das Personas selecionadas para o *Workshop* e formação de subgrupos:
- a. Grupo 1 – Persona Antônio: houve pouca semelhança do grupo com a Persona selecionada. Apenas pelo fato de serem homens aposentados. Sugestão:

adaptação da Persona ou criação de uma nova Persona. Para as etapas seguintes do Método, o estudo de caso trabalhou com adaptações a essa Persona para gerar maior empatia com o grupo.

- b. Grupo 2 - Persona Maria de Lourdes: grande identidade com o grupo, desde os valores até as necessidades. Único fato que difere é que todas as mulheres do grupo vivem com o cônjuge, apesar de serem mulheres relativamente independentes. Correspondem também à esta Persona os seguintes voluntários: Luiz, Noel, Edson e Elga. Por ser a Persona com maior afinidade do grupo de voluntários, a selecionamos para as últimas etapas desse estudo de caso.
- c. Grupo 3 - Persona Nair: identidade parcial com o grupo. Maria Gabriela é a mais aderente do grupo à Persona, devido à idade e ao momento de vida. Zezé possui resistência à tecnologia, apesar de suas características pessoais serem mais semelhantes às de Maria de Lourdes. Elga possui restrições físicas (dificuldade com mobilidade pela artrite).

Com este primeiro *Workshop*, fica uma forte indicação de desenvolvimento de tecnologias assistivas no *Home Care* que ofereçam apoio relacionados a cuidados com a saúde ou apoio a esquecimentos.

5.4. Etapa 2: Mapeamento de Soluções IoT

Para a realização desta etapa, foram executadas atividades participativas de *Workshop* de Ideação com um grupo de voluntários de tecnologia em Campinas, SP e o *Workshop* de Prototipação com o grupo de voluntários idosos de Muzambinho, MG.

Todas as atividades realizadas e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A Subseção 5.4.1 apresenta o resultado do *Workshop* de Ideação e a Subseção 5.4.2 apresenta o resultado do *Workshop* de Prototipação.

5.4.1 *Workshop* de Ideação

Foram gerados os seguintes resultados a partir desta atividade do Método IoT-PMHCS:

- Geração das ideias para cada Persona e Matriz de Posicionamento, com critérios bem definidos da escolha das melhores ideias.
- Ideias priorizadas para cada Persona.
- Mapa de Persona atualizado.

Exemplos dos artefatos acima podem ser encontrados no Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso. Todas as atividades e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A partir das atividades executadas, foi possível chegar as seguintes conclusões:

1. A condução de atividades com idosos é bem mais delicada e difícil do que com estudantes ou profissionais de TI, pois exige maior esforço de preparação, condução e execução, e a presença de um assistente de apoio sempre que possível. Com os profissionais de TI, a execução foi mais simples, apesar de ter exigido também esforço na preparação.
2. Cada hora de *Workshop* foram necessárias 3 horas de preparação.
3. Na visão da mediadora, o processo de ideação em conjunto com os idosos seria mais rico, mas foi pouco afetado por sua ausência. Isso se deve, pois, o grupo estava muito homogêneo e integrado, e haviam informações fornecidas como entrada para o processo de boa qualidade, como por exemplo o Mapa de Personas e vídeos ilustrativos.
4. Não foi sentido falta do Mapa de Empatia para a execução da atividade, uma vez que as Personas foram bem definidas e analisadas previamente, tornando este artefato opcional no processo.
5. Muitas ideias geradas na ideação não usavam o conceito de IoT, por isso foi necessário a orientação da mediadora. Mesmo assim, durante a análise dos resultados deste *Workshop*, foram realizadas algumas adaptações para incluir IoT. Isso comprova que, apesar de a mediadora ter fornecido informações para

contextualizar o time sobre o conceito de IoT, esse ainda é novo e pode gerar conflito.

5.4.2 *Workshop* de Prototipação

Foram gerados os seguintes resultados a partir desta atividade do Método IoT-PMHCS, conforme a seguir:

- Quadro de Normas para apoio a escolha da solução.
- Mapa de Persona atualizado.
- Jornada do Usuário.

Os exemplos dos artefatos acima podem ser encontrados no Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso. Todas as atividades e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) e

A partir das atividades executadas, foi possível chegar as seguintes conclusões:

1. O convite para a reunião foi mais simples e sem questionamentos, diferente do que ocorreu no *Workshop* anterior com os voluntários idosos.
2. O grupo estava à vontade, integrado e aberto para o método participativo.
3. Sobre o ambiente e material:
 - a. O ambiente familiar, relacionamento próximo entre as pessoas envolvidas e a familiaridade com o processo facilitaram o trabalho em grupo.
 - b. Foi preparada uma apostila com todo o material usado durante as atividades, detalhado e simplificado para o entendimento dos idosos. Isso foi uma lição aprendida do *Workshop* anterior e que teve resultado muito positivo.
 - c. Como não havia a presença de um auxiliar, a pesquisadora optou por preparar 2 voluntários antecipadamente, explicando todo o processo a ser realizado no dia anterior.
 - d. Durante o *Workshop*, as atividades foram explicadas, reforçando todo o processo e os resultados já obtidos e próximos passos da pesquisa. Foram apresentados vídeos simples e didáticos, além de exemplos, para facilitar a materialização das atividades e dos conceitos de tecnologia.

- e. O uso de cartolinas foi mantido para a descrição da Jornada do Usuário e foi ferramenta importante para agrupamento, apresentação e armazenamento.
 - f. Os grupos foram organizados em mesas próximas umas das outras, o que facilitou a condução dos exercícios pelo mediador na ausência de um assistente.
4. Quadro de Normas da Semiótica Organizacional:
- a. Esta ferramenta foi fundamental para o processo de escolha da tecnologia e das preferências de cada Persona.
 - b. A combinação dos artefatos Mapa de Persona e Quadro de Normas permitiu avaliar antecipadamente as expectativas com relação a tecnologia antes mesmo dela ser apresentada e escolhida, ao considerar aspectos cognitivos, perceptuais, avaliativo e comportamentais, além de valores e necessidades.
 - c. A ferramenta fez com que os voluntários diminuíssem as barreiras contra a tecnologia e exercessem a empatia por meio das Personas.
5. A tecnologia assistiva escolhida pelo grupo foi a “Pulseira Inteligente”. A escolha realizada foi em função de atender aos Critérios Norteadores e pela equipe ter se identificado com a solução.
6. Duração do *Workshop*
- a. Foram reservadas 2 horas para execução das atividades, o que se demonstrou pouco. Seriam necessárias 4 horas.
 - b. A sugestão para esse caso é quebrar em 2 etapas de 2 horas cada, em dias diferentes. Após 2 horas de atividades, os idosos ficam cansados.
 - c. A forma de conduzir as atividades com o grupo de idosos deve ser mais lenta, com explicações mais detalhadas. Isso demonstrou-se bem mais eficiente do que no *Workshop* anterior e o grupo se sentiu mais seguro e preparado para a execução, segundo *feedback* oferecido por eles.
7. Jornada do Usuário:
- a. A Jornada do Usuário escolhida pelo grupo foi uma situação de perigo relacionada a esquecimento, queda e saúde, o que confirma os maiores desafios da idade apresentados no primeiro *Workshop*.

- b. Optou-se por uma questão de tempo não realizar a Jornada do Usuário sem o uso da tecnologia. Foram realizados debates sobre quais as consequências deste acidente sem apoio de uma tecnologia e apresentado um vídeo. Isso não comprometeu o andamento das demais atividades.

8. Prototipação

- a. Para a execução dessa atividade foi importante a contextualização dos voluntários sobre o entendimento do termo “protótipo.
- b. A existência de um processo estruturado para a criação da Jornada do Usuário em blocos de tempo para representar o “antes”, “durante” e “depois” do perigo, com perguntas de apoio e orientações, foi muito importante para a organização das ideias e informações (ver exemplo no Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso).
- c. Para a representação da Jornada, o grupo não se sentiu à vontade de usar os materiais sugeridos (maquete, LEGO® ou desenhos). A solução que gerou maior conforto foi a técnica de *Storytelling* na forma de uma entrevista. Isso possibilitou a extração de requisitos funcionais e não funcionais, além de normas comportamentais.

Foi sugerida uma solução integrada que: possa auxiliar os idosos no esquecimento de seus remédios, ter fácil e rápida interação numa situação de emergência, coletar informações atualizadas dos idosos, disparar um processo de socorro de forma rápida e eficiente e manter toda a rede de apoio atualizada sobre a situação do idoso e os procedimentos emergenciais e médicos. Porém, também ficou claro que a presença de tecnologias com tomada de decisão inteligente, atuação ubíqua e pervasiva não dispensa a interação humana, principalmente durante a situações de perigo.

5.5. Etapa 3: Design IoT

Para a realização desta etapa, foram executadas as atividades participativas de *Workshop Técnico* com um grupo de voluntários de tecnologia e o *Workshop de Validação* com o grupo de voluntários idosos. Além disso, foi utilizado o *Framework IoT*

adaptado, a partir do resultado do *Workshop* Técnico para apoiar no detalhamento da solução.

Foram gerados os seguintes resultados a partir desta atividade:

- Análise *Framework* IoT inicial: aplicação da ferramenta de apoio a especificação de soluções IoT.
- Diagrama Integrado da Solução: mapeamento dos componentes, ou “coisas”, que fazem parte da solução IoT e troca de informações entre eles.
- Lista de Funcionalidades: funcionalidade da Solução IoT detalhadas como *User Stories*, com o apoio da Jornada do Usuário.
- *Framework* IoT adaptado: apoia o detalhamento da solução IoT para o identificar *User Stories* para “coisa”, “semântica” e “semântica-coisa”.

Os exemplos dos artefatos acima podem ser encontrados no Apêndice V – Método IoT-PMHCS - Etapa 3: Estudo de Caso. Todas as atividades realizadas e resultados estão registrados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A Subsecção 5.5.1 apresenta o resultado do *Workshop* de Técnico; a Subsecção 5.5.2 apresenta a proposta de utilização do *Framework* IoT; a Subsecção 5.5.3 apresenta uma análise da solução IoT e a Subsecção 5.5.4 os resultados do *Workshop* de Validação.

5.5.1 *Workshop* Técnico

Foram gerados os seguintes resultados a partir desta atividade:

1. Como os participantes deste *Workshop* estavam distantes (São Paulo e Pará), então, o *Workshop* foi adaptado para trabalho remoto, com uso de ferramentas de comunicação e colaboração a distância (*Trello* e *Hangouts*).
2. O tempo para execução das atividades não foi suficiente, e a reunião teve 2 partes:
 - a. Parte1: levantamento inicial das *User Stories* “durante” a Jornada do Usuário. Cada grupo ficou responsável pela especificação de uma “coisa”.
 - b. Parte2: completar e detalhar as *User Stories* geradas e identificar as demais para o “antes” e “depois” da Jornada. Priorizar as “Histórias” mais relevantes para validação.

3. A utilização do *Framework* IoT aliada à Jornada do Usuário demonstrou-se como ferramentas importantes e eficientes de apoio à especificação funcional, principalmente por apoiar e organizar o trabalho remoto.
4. A utilização de cenários para dividir a solução de forma lógica e dentro de uma linha de tempo de ações também contribuiu para especificação e validação.

Portanto, conclui-se que para realizar o detalhamento da solução o ideal são dois ou mais encontros de em média duas horas com o objetivo de possibilitar um processo incremental e interativo de especificação. Neste *Workshop* não foi necessária a presença dos usuários finais (idosos).

5.5.2 Aplicação do *Framework* IoT e Adaptações

A utilização do *Framework* IoT (*cf.*, Capítulo 2), aliada à Jornada do Usuário, demonstrou-se como ferramenta eficiente de apoio a especificação funcional da solução, para apoiar e organizar o processo. Neste estudo de caso, inicialmente foi realizada uma definição macro da solução, seus atores, especificação de cada componente (“coisas”) e as principais funcionalidades (“semântica”) envolvidas na solução.

Uma vez realizada a análise inicial da solução, foi feito um detalhamento de cada componente da solução (“coisa”) bem como suas funcionalidades, usando-se como referência a Jornada do Usuário como apoio. O cenário “Análise de Perigo” do estudo de caso foi escolhido para utilizar o *Framework* IoT e propor uma adaptação, conforme detalhado a seguir:

- **Thing (ou “Coisas”):**
 - Descrever todos os componentes ou “coisa” que participam da solução.
 - Descrever os principais requisitos não funcionais de cada componente.
 - Questões de Apoio:
 - Existe algum objeto na casa do idosos que pode ser adaptado para apoiar na solução?
 - A solução será composta de sensores: quais?

- Como será realizado o acionamento da tecnologia: de forma ubíqua e automática, manual ou por comando de voz?
- Onde serão armazenados os dados para processamento?
- **Semântica**
 - Para cada cenário que compõe a solução IoT, identificar as funcionalidades usando a Jornada do Usuário como referência.
 - Questões de Apoio:
 - Quais os cenários funcionais que compõe a solução IoT?
 - Para cada cenário, o que acontece “antes”, “durante” e “depois” de sua aplicação?
 - Quais as funcionalidades realizadas por cada “coisa”, em cada momento? Realizar o detalhamento das funcionalidades usando User Stories.
 - Quais são as principais informações processadas para gerar valor?
- **Semântica -Coisa:**
 - Como os dados afetam a percepção das pessoas sobre as "coisas".
 - Nesse item, deve conter todas as análises que são feitas a partir dos dados coletados das informações provenientes das “coisas”.
 - Questões de Apoio:
 - Quais dados são coletados de cada “coisa”? Como e onde eles são processados?
 - Quais os fluxos de exceção? Qual o plano de contingência em caso de falhas?
 - Como cada coisa se relaciona com os atores e são acionados? (idosos, familiares, rede de apoio)
 - Quais as principais integrações com outros sistemas e componentes?

Observou-se também a necessidade de identificar cada ator que participa da solução e como cada ator interage com as “coisas”.

Dentro do escopo deste trabalho, ou seja, definir um Método de apoio a especificação funcional da solução IoT, o *Framework* IoT foi usado com maior foco em “*Things*” e “Semântica”. Não foi realizado detalhamento de “Internet”, apenas realizado

um levantamento preliminar, sendo esta atividade recomendada em futuras pesquisas.

Além disso, por IoT ser um termo novo e muitas vezes com diferentes significados, recomenda-se como ferramenta de apoio um *checklist* para verificar se a solução escolhida para prototipação é realmente baseada em IoT. Este *checklist* pode orientar também na identificação dos diferentes requisitos funcionais e não funcionais relacionados aos diferentes aspectos desta solução. Segue proposta deste *checklist*:

- **Internet:** como meio de comunicação e armazenamento de Informações.
- **Comunicação:** capacidade de comunicar-se ou usar processamento de outros objetos.
- **Computação ubíqua e pervasiva:** sempre que possível ser imperceptível.
- **Context-aware:** Capacidade de descobrir e reagir a mudanças no ambiente.
- **Computação móvel:** móvel e confortáveis de usar; não invasivo.
- **Segurança da Informação:** troca de informações com entre dispositivos sem colocar em risco sua segurança.
- **Análise Semântica:** processamento e interpretação de grande volume de dados.
- **Machine Learning:** reconhecimento de padrões e aprendizado computacional para tomada de decisões.

A utilização do *Framework IoT*, aliada à Jornada do Usuário, demonstrou-se como ferramenta eficiente de apoio a especificação funcional da “Pulseira Inteligente”. Mesmo a especificação sendo feita por amostragem, ela permitiu detalhamento inicial dos requisitos de forma orientada e organizada.

5.5.3 Análise da Solução IoT

Durante a etapa de Análise da Solução IoT, não foi possível a construção de um protótipo. Isso ocorreu devido à indisponibilidade dos voluntários estudantes do Pará e ao tempo do projeto de pesquisa. Portanto, optou-se por utilizar e adaptar uma solução de

mercado para os passos de validação e na análise da solução IoT. Para a escolha da solução, foram definidos os seguintes critérios:

- Acionamento manual da Central de Atendimento pelo idoso.
- Acionamento automático da Central de Atendimento mediante queda ou biosensores.
- Acionamento automático de familiares.
- Central de Atendimento para centralizar suporte a idoso e familiares.
- Plano de Ação previamente cadastrado na Central de Atendimento.

A solução IrisSenior foi a selecionada por atender aos requisitos acima e que gentilmente aceitou a parceria de pesquisa de forma voluntária, por meio de empréstimo dos equipamentos para teste e análises por um período de 2 meses.

A Tabela 26 apresenta os principais requisitos identificados por meio da aplicação do *Framework IoT* e priorizados para o *Workshop* de Validação com a solução de mercado IrisSenior. Detalhes são apresentados em Podestá, Bonacin e Gonçalves (2018b).

Tabela 26. Requisitos Priorizados para Workshop de Validação

“Coisa”	Componente	User Story
Central de Controle	Procedimento Emergência	Verificar Alarme Falso
	Procedimento Emergência	Coletar Informações de Saúde
	Relatório Saúde	Receber Informações de Saúde
	Relatório de Saúde	Analisar Informações Históricas
	Gestão de Acesso	Realizar Acesso a Central de Controle
	Configurações	Configurar o Perfil do idoso
	Procedimento Emergência	Receber uma Solicitação Automática de Socorro da Pulseira
	Procedimento Emergência	Receber uma Solicitação Manual de Socorro do Idosos
	Procedimento Emergência	Notificar Primeiro Socorrista
	Procedimento Emergência	Notificar Rede de Apoio
	Procedimento Emergência	Manter Rede de Apoio Informada
Pulseira	Biosensores	Medir de Dados de Saúde
	Biosensores	Identificar Queda
	Procedimento Emergência	Acionar Socorro por Comando de Voz
	Procedimento Emergência	Acionar Socorro Manualmente
	Gestão de Acesso	Realizar Acesso a Pulseira Inteligente
	Procedimento Emergência	Analisar Dados de Saúde para Identificar Emergência (Pré-Processamento)
	Procedimento Emergência	Analisar Dados Queda para Identificar Emergência
	Procedimento Emergência	Analisar Dados dos Sensores para Identificar Emergência
	Procedimento Emergência	Acionar Socorro Automaticamente
Sensor de Fumaça	Procedimento Emergência	Identificar Alto Nível de CO2 na Casa

5.5.4 *Workshop* de Validação

O *Workshop* de Validação tem por objetivo realizar a validação da Solução IoT e obter *feedbacks* dos usuários sobre a solução e sua experiência de uso. Para tanto, foram planejados cenários de simulação diferentes para cada voluntário, organizados conforme a Tabela 27.

Tabela 27. *Workshop* de Validação: Organização das atividades de simulação

Nome	Idade	Resistência à Tecnologia	Facilidade com Tecnologia	Persona	Tipo de Cenário	Descrição	Uso Prolongado
Beta	68	Não	Não	Maria de Lourdes	TO BE	-Simulação parcial -Acionamento automático por comando de voz -Cenário: problema de saúde e queda -Atendimento com sucesso	Sim
Lúcia	72	Não	Sim	Maria de Lourdes	AS IS	-Simulação parcial -Acionamento manual -Cenário: queda -Atendimento com falha	Não
Luiz	67	Não	Sim	Antônio	AS IS	-Simulação parcial -Acionamento manual -Cenário: problema de Saúde -Atendimento com sucesso	Sim
Zezé	69	Sim	Não	Nair	TO BE	-Simulação total -Acionamento automático por comando de voz -Cenário: problema de Saúde e fumaça em casa -Atendimento moderado.	Não
Elga	64	Não	Sim	Nair	AS IS	-Simulação parcial -Acionamento automático por sensor de queda -Atendimento com falha	Sim

Considera-se como tipo de cenário “AS IS” todas as encenações com as características atuais do equipamento da IrisSenior. Nesse cenário, a simulação acontece com dispositivos reais, ou seja, o voluntário simula uma situação de perigo, aciona o dispositivo e a Central IrisSenior realiza o atendimento como em uma situação real e atual.

O cenário “TO BE” considera a existência de características adicionais ao equipamento IrisSenior, como por exemplo, acionamento por comando de voz, existência de um *smartwatch* no lugar da pulseira, biosensores e análise integrada de sensores. A simulação neste caso pode ser com dispositivos reais (quando o voluntário simula uma situação de perigo e a Central IrisSenior é acionada) ou com dispositivos simulados.

Alguns usuários foram convidados a utilizar o dispositivo por aproximadamente 15 dias para uma análise que chamamos de “Uso Prolongado”. Desta forma seria possível realizar análise comparativa da solução após a encenação de perigo e na sua rotina diária.

Foram gerados os seguintes resultados a partir dessa atividade:

- A simulação com cada usuário teve uma duração de no máximo 1 hora.
- Os usuários se sentiram estimulados a realizar a encenação e ofereceram pouca resistência. O fato de já estarem envolvidos no processo de Design e compreenderem a importância da sua contribuição pode ter contribuído.
- O método *Think Aloud* ofereceu apoio adequado nas análises posteriores.
- Todas as simulações foram filmadas, o que permitiu análise posterior.
- Durante esta etapa, algumas Pesquisas de Participação foram gravadas. Assim, foi possível coletar informações mais detalhadas para análise.

5.6. Considerações Finais

Realizar um estudo de caso do Método IoT-PMHCS permitiu um maior entendimento de sua aplicação prática e todo seu potencial de uso e ampliação.

Todas as atividades realizadas no estudo de caso estão apresentadas com detalhes no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) e foram incluídos exemplos nos Apêndices dessa dissertação sempre que necessário para exemplificar sua aplicação. Com isso pretende-se materializar a viabilidade de uso do método, bem como apoiar projetos futuros por meio da sua customização.

Com base neste estudo de caso foi possível realizar uma análise detalhada dos resultados obtidos e da aplicação do Método IoT-PMHCS, apresentada no Capítulo 6.

6 Análise dos Resultados da Pesquisa

Este capítulo tem por objetivo apresentar as diversas avaliações realizadas em todas as etapas do estudo de caso do Método IoT-PMHCS sobre o método e seus resultados. Essas avaliações incluem questionários semiestruturados chamados de “Pesquisa de Participação” aplicados ao final das atividades participativas e também um processo estruturado de análise sobre o resultado final do estudo de caso.

A Seção 6.1 apresenta o método de coleta e resultados da “Pesquisa de Participação” em dois momentos: com idosos nas Etapas 1 e 2 do Método IoT-PMHCS e

com profissionais de tecnologia na Etapa 2 do Método IoT-PMHCS. Em sequência, a Seção 6.2 deste Capítulo descreve a análise do *Workshop* de Validação na Etapa 3 do Método IoT-PMHCS, incluindo métodos para coleta e validação dos resultados obtidos. A Seção 6.3 apresenta a análise consolidada dos resultados. E por fim, a Seção 6.4 a síntese deste capítulo.

6.1. Pesquisas de Participação

A subseção 6.1.1 apresenta o método utilizado para as pesquisas de participação, enquanto a subseção 6.1.2 apresenta os resultados obtidos.

6.1.1 Método da Pesquisa de Participação

Após o *Workshop* de Valores na Etapa 1, não foi aplicada a Pesquisa de Participação de forma individual, mas, sim, coletadas informações com os voluntários em grupo. Para tanto, 9 usuários responderam às perguntas do questionário e de forma aberta, com a intermediação do pesquisador. As respostas foram fornecidas ao final do *Workshop* e discutidas em grupo. O pesquisador anotou os pontos mais relevantes para análise, e os resultados estão documentados no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Após o *Workshop* de Ideação na Etapa 2, foi solicitado aos participantes de tecnologia o preenchimento da Pesquisa de Participação para avaliação formal das atividades. A coleta de *feedback* foi realizada de forma individual, utilizando-se questionário semiestruturado, encaminhado por meio de plataforma online *Google Forms*¹¹. Esse questionário foi respondido por 6 usuários e as informações foram consolidadas pela pesquisadora e documentadas no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Após o *Workshop* de Prototipação na Etapa 2 foi solicitado aos participantes

¹¹ <https://docs.google.com/forms/>

idosos o preenchimento da Pesquisa de Participação para avaliação formal das atividades participativas. A coleta de *feedback* foi realizada de forma individual, utilizando-se questionário semiestruturado impresso. Esse questionário foi respondido por 9 usuários e as informações foram consolidadas e documentadas no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

As questões apresentadas permitem traçar o perfil dos usuários, avaliar a efetividade do método além de analisar e avaliar o impacto da tecnologia na vida de cada *stakeholder*. Um exemplo pode ser avaliado no Apêndice VIII – Pesquisa de Participação.

6.1.2 Resultados da Pesquisa de Participação

Os seguintes *feedbacks* foram fornecidos pelos participantes a após o encerramento das atividades do *Workshop* de Valores na Etapa 1:

- O tempo reservado para as atividades foi suficiente.
- A organização dos grupos foi satisfatória.
- O resultado foi muito satisfatório, e todos disseram que gostaram de participar e se disponibilizaram a voltar para o próximo *Workshop*.
- Explicar as atividades por etapa e fornecer material impresso para apoio garante melhor suporte na condução do processo, principalmente na falta de um assistente.
- Realizar apresentação intermediária de cada resultado é importante para fixar o conteúdo.
- O assistente deve conhecer detalhadamente as atividades a serem executadas para evitar orientação incorreta ou retrabalho.
- Uma pequena pausa de 10 minutos após cada hora de *Workshop* permite que os participantes descansem e melhora o engajamento.
- Não ficou claro para os idosos ao final deste *Workshop* os próximos passos da pesquisa: importante reforçar todos resultados ao término de cada etapa.

De modo geral, o resultado foi satisfatório, havendo engajamento dos usuários durante as atividades e grande participação. Seguem algumas frases e comentários que

confirmam essa impressão: “Foi uma oportunidade de voltarmos no tempo de escola e trabalharmos em grupo: foi divertido”; “Ao sermos questionados por nossos valores, tivemos que buscar internamente o que era realmente importante em nossas vidas e isto nos trouxe grandes reflexões”; “Foi uma oportunidade de refletirmos sobre a nossa realidade hoje e sobre o nosso futuro”; “Foi oportunidade de estar entre amigos de uma forma diferente”.

A partir dos *feedbacks* coletados, houve adequação na condução das atividades participativas e as seguintes mudanças foram realizadas:

- Criar uma apostila impressa com um resumo das atividades a serem realizadas.
- Não explicar os exercícios no início e sim na medida em que forem necessários.
- Realizar apresentações parciais dos resultados sempre que possível.
- Reforçar ao final de cada Etapa os resultados obtidos e os próximos passos.

Os seguintes *feedbacks* foram fornecidos pelos participantes após o encerramento das atividades do *Workshop* de Prototipação na Etapa 2:

- 100% dos participantes considera o tempo para execução das atividades adequado.
- 100% dos participantes considera o material e as atividades adequadas para a realização das atividades.
- 100% dos participantes considera as explicações suficientes para a condução das atividades.
- 100% dos participantes não considera a presença dos profissionais de Tecnologia da Informação necessária e acreditam que iria até dificultar ou limitar os exercícios. O material fornecido foi suficiente para a realização das atividades.
- Cerca de 85% dos participantes não considera a presença de profissionais de saúde necessária e acreditam que iriam limitar os exercícios. O material fornecido foi suficiente para a realização das atividades.

A participação dos idosos foi crescente, sendo possível avaliar que no *Workshop* da Etapa 2 (o segundo *Workshop* realizado com os idosos) o engajamento e envolvimento

do grupo era maior e mais intenso do que na Etapa 1. Seguem algumas frases e comentários que confirmam esta impressão: “*Foi uma experiência ótima, abordando um assunto muito atual e necessário para a faixa etária proposta. Houve uma sintonia muito grande entre voluntários e pesquisadores*”; “*Achei ótimo! A mediadora conduziu muito bem as aulas e as explicações. O grupo estava bem homogêneo mostrando muito interesse pelo excelente trabalho, que era beneficiar a vida de muita gente no futuro*”.

Os comentários reforçam que a preparação prévia dos *Workshops*, com material adequado e explicações claras para o público alvo, cativa os participantes e geram maior envolvimento. Além disso, a utilização das Personas fez com os voluntários se sentissem mais à vontade ao falarem sobre situações de perigo e problemas indesejados bem como preferências de interação com a tecnologia, sem se darem conta muitas vezes de que estavam falando deles próprios e não de outras pessoas.

Observou-se também que a presença de vídeos informativos, fotos e o Mapa de Personas permitem que o processo participativo através da Co-Criação seja realizado à distância e em momentos diferentes entre idosos e profissionais de tecnologia da informação. Observa-se isso quando 100% dos idosos não considera necessária a presença de profissionais de TI nos *Workshops*.

Os seguintes *feedbacks* foram fornecidos pelos participantes de tecnologia após o encerramento das atividades *Workshop* de Ideação na Etapa 2 do Método IoT-PMHCS:

- 100% dos participantes considera o tempo para execução das atividades adequado.
- 100% dos participantes considera o material e as atividades adequadas para a realização das atividades.
- 100% dos participantes considera as explicações suficientes para a condução das atividades.
- 100% dos participantes considera o grupo homogêneo e adequado para a realização das atividades.
- 67% dos participantes considera que a presença dos idosos iriam enriquecer exercícios. O material fornecido foi suficiente para a realização das atividades.

Seguem algumas frases e comentários que confirmam essa impressão de boa aceitação do *Workshop* de Ideação: “*Foi muito bom participar desta atividade!*” e “*Ótimo trabalho. Continue firme na sua pesquisa para o bem da humanidade*”.

Importante observar que cerca de 67% dos profissionais recomenda a presença de idosos e profissionais de TI na mesma sessão de ideação. Portanto, recomenda-se como ponto de melhoria do Método IoT-PMHCS para trabalhos futuros.

Porém, para casos em que não seja possível realizar essa atividade em grupo e no mesmo espaço de tempo, observa-se que o elo entre os diferentes participantes (neste caso, idosos e profissionais de TI) é a presença de ferramentas de Co-Criação, como por exemplo o canvas Mapa de Persona. A atividade de Ideação com o grupo de TI ocorreu primeiro, e houve o preenchimento preliminar do canvas. Ao receber as informações prévias criadas pelos pesquisadores de TI, os idosos não sentiram falta da presença dos profissionais, pois já tinham ali todo o material necessário para realizar a atividade e processo de ideação.

6.2. Análise do *Workshop* de Validação

A subseção 6.2.1 apresenta o método utilizado para coleta e análise dos resultados obtidos com o *Workshop* de Validação, enquanto a subseção 6.2.2 e a 6.2.3 apresentam os resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta.

6.2.1 Metodologia de Análise do *Workshop* de Validação

Conforme descrito na Seção 4.2.1, a Etapa 3 tem por objetivo propiciar, por meio de um protótipo, uma experiência de uso da solução proposta na Etapa 2 bem como avaliar os resultados obtidos. No estudo de caso, os idosos escolhem uma situação de perigo dentro de casa e realizam uma simulação de uso. Para tanto, a solução da empresa IrisSenior¹² foi utilizada como parte do protótipo. A partir dos dados obtidos neste experimento, filmagens e gravações, foi conduzida a avaliação emocional do usuário.

¹² <http://irissenior.com.br/>

Para esta análise, foram usados os seguintes métodos: SAM - *The Self-Assessment Manikin* (Bradley e Lang 1994), TAM - *Technology Acceptance Model* (Silva, Pimentel e Soares 2012) e o *Framework Method* (Gale et al. 2013).

Com base nas Pesquisas de Participação, realizadas durante as etapas do Método IoT-PMHCS, somadas às análises realizadas neste *Workshop*, utilizando métodos estruturados, foi possível realizar uma avaliação quantitativa e qualitativa sobre a solução proposta e o Método IoT-PMHCS. Para análise quanto-qualitativa, foram utilizados os métodos inicialmente SAM e TAM.

O SAM (Bradley e Lang 1994) é um método qualitativo e objetivo capaz de avaliar os sentimentos subjetivos de um episódio emocional utilizando pictogramas. São avaliados: valência, excitação e sentimento de controle.

No contexto desta pesquisa e do estudo de caso selecionado, o cartão SAM foi adaptado (ver Apêndice VI – Método SAM - *The Self-Assessment Manikin*) e utilizado em dois momentos: (1) ao final da experiência de uso simulado do dispositivo IrisSenior, em autoavaliação orientada pelos pesquisadores e (2) após experiência de uso prolongado do dispositivo IrisSenior, em autoavaliação orientada pelos pesquisadores.

O TAM (Silva, Pimentel e Soares 2012) é um método de análise para avaliar aceitação de tecnologias por meio dos seguintes determinantes: utilidade percebida, facilidade de uso percebida e variáveis externas.

Para aplicação deste método, foi elaborado um questionário estruturado (ver Apêndice VII – Método TAM - *Technology Acceptance Model*), no qual os idosos responderam a questões usando a escala Likert (Likert 1932). Além disso, o método contou com uma questão aberta para resposta dos usuários sobre a experiência de uso.

Importante ressaltar que não foi possível realizar o uso prolongado com todos os voluntários, pois o aparelho IrisSenior precisa ser conectado a linha telefônica residencial, e nem todos os voluntários a possuíam. Portanto, alguns usuários que responderam aos métodos SAM e TAM ao final do experimento simulado, não responderam ao final do uso prolongado.

Para análise qualitativa dos textos e vídeos, foi utilizado o *Framework Method*. Segundo Gale et al. (2013), esse método está dentro de uma ampla família de métodos de

análise, frequentemente denominados análise temática ou análise de conteúdo qualitativa. Essa abordagem identifica semelhanças e diferenças em dados qualitativos, antes de se concentrarem nas relações entre diferentes partes dos dados, buscando assim extrair conclusões descritivas e/ou explicativas agrupadas em torno de temas.

O método *Framework* foi aplicado para análise qualitativa após a realização de todas as simulações e uso prolongado da solução, a partir dos dados coletados pelo método *Think Aloud*, gravações, filmagens no *Workshop* de Validação e questões abertas do método TAM. Assim, foi possível verificar a eficácia da solução proposta na forma de um protótipo, além de oportunidades de melhoria e adequação do Método IoT-PMHCS.

As etapas do *Framework Method* aplicado da seguinte forma:

1. Transcrição: todo o conteúdo gravado e filmado foi transcrito por um pesquisador na forma textual.

2. Familiarização: três pesquisadores leram completamente a transcrição, a orientação de cada cenário de simulação, assistiram aos vídeos e gravações bem como as respostas fornecidas por questão aberta do método TAM. Eles também registraram suas notas analíticas, pensamentos e impressões.

3. Codificação: os três pesquisadores leram o conjunto de respostas / justificativas novamente, com o objetivo de rotular (como um código) passagens de texto que julgavam importantes e identificar padrões (o que é importante avaliar com relação a experiência do usuário no uso da tecnologia). Após a codificação inicial, os pesquisadores discutiram e concordaram com um conjunto de códigos e descrições inicial.

4. Criação do *Framework*: os códigos identificados foram agrupados em categorias, produzindo um *framework* analítico inicial. Os pesquisadores identificaram duas macro categorias: “Análise Emoção” e “Uso da Tecnologia”. Para a criação do *framework* relacionado à “Análise da Emoção” foi utilizado como referência o Espaço Emocional Semântico (ou ESS, do inglês *Emotional Semantic Space*), conforme detalhado em Gonçalves *et al.* (2017a). O ESS classifica as emoções em 8 quadrantes, considerando para cada emoção as seguintes análises: *valência* (VR), que representa o grau de prazer e desprazer; *excitação* (AR), que representa o efeito da excitação e motivação do usuário; *sentimento de controle* (SC), que reflete o senso de controle do

usuário na interação com o dispositivo; e *facilidade de conclusão de um objetivo* (EAG), que reflete a facilidade e dificuldade de atingir um objetivo. A Figura 29 apresenta o *framework* de análise utilizado na aplicação desse método.

5. Indexação: nessa fase, os pesquisadores destacaram porções significativas de texto em todo o conjunto de dados (transcrição dos vídeos e textos de cada participante) e os associam a cada item do *framework*, criando uma matriz de análise. Os dados foram agrupados da seguinte forma: macro categorias (Emoção e Tecnologia), categoria (cada Octante renomeado para facilitar a identificação), citações (texto) e identificação (tempo do vídeo, gravação ou local no texto).

6. Interpretação: os pesquisadores interpretaram juntos os artefatos produzidos nas etapas anteriores. A associação entre os elementos da matriz e um conjunto de definições de conceito foi criada nesse estágio. Eles também discutiram a “natureza dos fenômenos” e possíveis explicações, bem como citações representativas selecionadas para fins de ilustração.

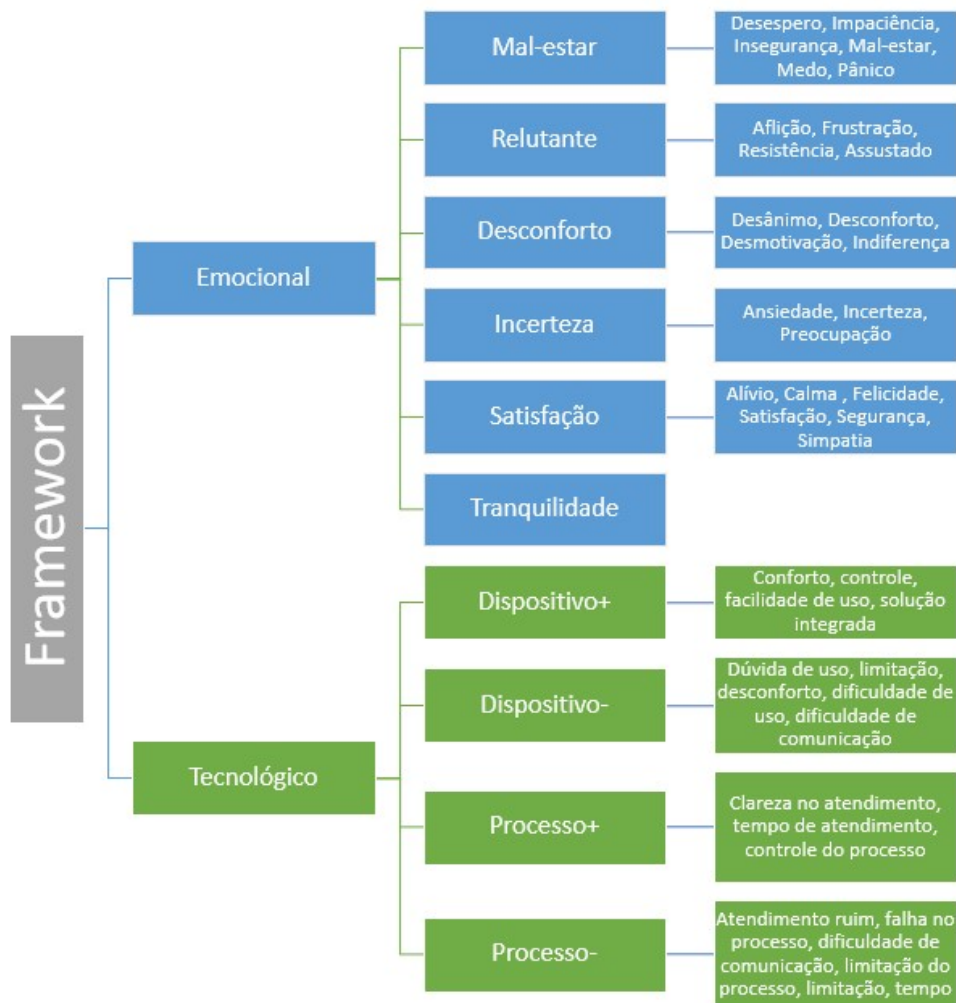


Figura 29. Framework de análise

6.2.2 Resultados dos Métodos SAM e TAM sobre atividades do Workshop de Validação

Foram realizadas análises sobre a solução proposta simulada e sobre o método IoT-PMHCS.

Sobre a solução proposta:

Os resultados do método SAM dizem respeito a “Satisfação”, “Facilidade de Uso” e “Motivação”. Conforme destacado abaixo:

- Com relação à “Satisfação”, observou-se pela aplicação do método que 6 das 7 respostas, ou seja, 85% dos resultados demonstra que os usuários se sentem satisfeito ou muito satisfeito com a solução.
- Com relação à “Facilidade de Uso”, 5 das 7 respostas apontam grande facilidade de uso da solução, ou seja, aproximadamente 72% considera a solução simples e fácil, e isso estimula seu uso.
- Com relação à “Motivação”, observou-se que 3 dos 4 voluntários apresentaram-se motivados a utilizar o dispositivo em situações de perigo após a simulação. Porém, essa motivação diminui após o uso prolongado, ficando desmotivados ou indiferentes ao uso. A Figura 30 apresenta uma análise consolidada com relação a motivação de uso do dispositivo: observa-se que 57,6% não se demonstram motivados ao uso.

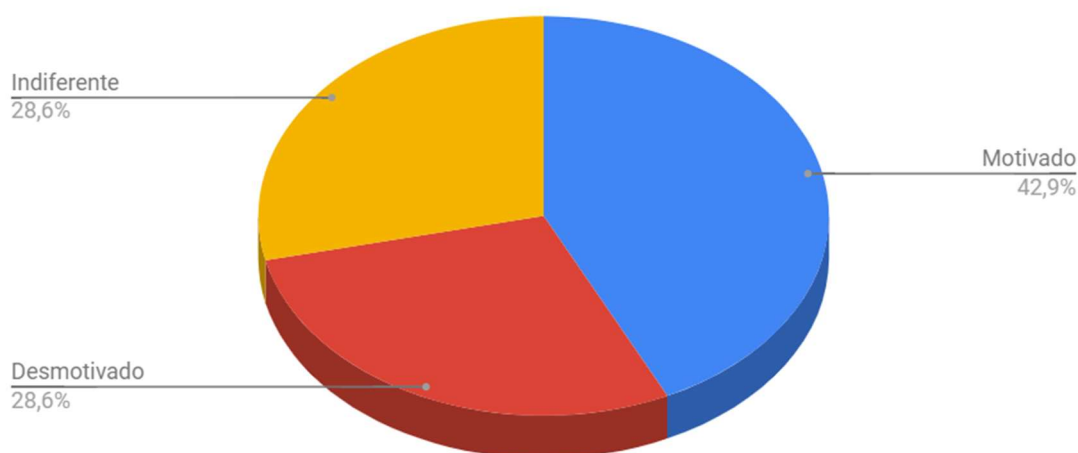


Figura 30. Análise de Motivação

Isso ocorreu, pois os voluntários desistiram do uso do equipamento em média depois de 2 dias de uso prolongado, já que não viram utilidade ou não gostaram do design. Conclui-se, portanto, pela análise do método SAM que a solução atende as expectativas dos idosos na grande maioria das vezes, principalmente mediante situações de perigo imediato. No uso prolongado, a solução apresenta problemas de motivação. Porém, a

análise SAM não deixa claro a razão dessa falta de motivação. Para tanto, foram analisados os resultados do método TAM, conforme destacado a seguir.

Com relação à “Utilidade Percebida”, observou-se que, quando aplicado o questionário após simulação de uso da solução em situação de perigo, grande parte dos usuários concorda (plenamente ou parcialmente) que o dispositivo é útil, gera valor e maior tranquilidade para idoso e familiares em suas casas, além de não possuir limitações de uso. Apenas 16% das respostas indica o contrário (4 respostas negativas em um total de 24 respostas), sendo que apenas 1 usuário acredita que o dispositivo não oferece maior autonomia e que seus recursos são limitados.

Porém, quando aplicado o questionário após uso prolongado, observa-se que o número de respostas negativas para a solução aumenta para 38,89% (7 respostas negativas em um total de 16 respostas), no que se refere à valor, autonomia e limitação do uso.

A pergunta que mais apresenta mudanças de opinião dos usuários é “*Eu não usaria este dispositivo pois ele possui muitas limitações*”. Na simulação de uso em situação de perigo, 100% das respostas discordam plenamente ou parcialmente, o que indica que a solução não apresenta limitações significativas ao uso dos participantes. Porém, após o uso prolongado, cerca de 90% dos usuários concorda com essa afirmação e abandonam o uso do dispositivo depois de aproximadamente 2 dias de uso sequencial. Isso nos leva à conclusão de que após o uso prolongado, a solução apresenta limitações significativas que impedem seu uso em situações corriqueiras.

No uso prolongado, quando questionados sobre o que não gostaram e querem mudar na solução, 100% dos usuários respondeu que gostariam de mais funcionalidades no dispositivo e 67% não gosta do seu design. A declaração seguinte apresenta evidências dessa análise: “*É feio, eu usaria se tivesse um design mais bonito e moderno. Além disso, não existem funcionalidades interessantes. Funcionalidades de benefício direto como um relógio, despertador, timer integrado estimulariam o uso*”. Já esta declaração ressalta que a solução poderia ser mais parecida com um *Smartwatch*: “*Queria uma solução parecida com um Smartwatch, com mais funcionalidades*”, enquanto outro usuário reclamou da amplitude do sinal “*Maior amplitude: no quintal, na garagem, fora de casa*”.

Com relação à “Facilidade de Uso Percebida”, 100% das respostas afirma que o dispositivo é simples, fácil de usar e não causa ansiedade no uso, independente do questionário ter sido aplicado após a simulação em situação de perigo ou uso prolongado.

Porém, ao serem questionados sobre a aceitação de uso diário do dispositivo, 28,57% das respostas afirma que não usaria (3 das 7 respostas). Considerando que todos os usuários abandonaram o uso do dispositivo depois de no máximo 2 dias de uso, este número cresce para 57%. A métrica confirma a análise de ‘Motivação’ já apresentada previamente pelo método SAM.

No uso prolongado, quando questionados sobre o que mais gostam e querem manter na solução, 100% dos usuários menciona: facilidade de uso, central de atendimento, viva-voz e plano de ação. A afirmação a seguir reforça essa avaliação: “*Me deixa mais segura, é como uma companhia*”. Em outra afirmação um usuário destaca a importância de uma solução ampliada: “*Gostei muito do comando de voz ‘Socorro Iris’. O tempo de retorno da Central de Controle e acionamento do 1o socorrista foi muito rápido, em menos 5 minutos*”.

Com relação a “Variáveis Externas”, 100% das respostas afirma que houve treinamento e que o instrutor possui bom nível de conhecimento sobre o dispositivo. Essa resposta pode ser relacionada à facilidade de uso percebida, uma vez que 100% das respostas afirma que o dispositivo é fácil e simples de usar. Desse modo, a facilidade de uso está relacionada também a um bom treinamento prévio com os usuários.

Com relação ao suporte oferecido pela Central IrisSenior, 71,43% (5 em 7 respostas afirmam que a Central oferece um bom atendimento e o plano de ação é eficiente. As 2 respostas contrárias referem-se à simulação em que houve falha no atendimento proposital ou o acesso à central foi simulado. Com isso, percebe-se que um bom plano de ação associado a atendimento rápido e de qualidade aos idosos quebram a barreira de uso em muitas situações.

Portanto, ao aplicarmos o método TAM aliado ao Método SAM, fica claro que a solução apresenta características positivas e que estimulam seu uso, tais como facilidade, simplicidade, plano de ação e suporte da Central de Atendimento adequados. Tais

percepções são melhor observadas em situações de perigo.

Porém, quando a análise TAM é associada a análise de “Motivação” do método SAM, percebe-se que a solução atende parcialmente a expectativa dos idosos, sendo mais relevante em situações de perigo imediato. No uso prolongado, a solução apresenta problemas de abandono do uso, em média após 2 dias.

Sobre o Método IoT-PHMCS:

Com relação ao método IoT-PHMCS, foi realizado o seguinte questionamento aos usuários ao final do Workshop de Validação: “O Método IoT-PMHCS *foi importante para o processo de escolha dessa tecnologia e aceitação de seu uso*”. Os resultados indicam que 100% dos usuários questionados afirmou que o método foi adequado e apoiou. Como destaca um usuário: “*Foi bom começar passo a passo, devagar, porque vai vendo a necessidade e quando o aparelho chegou eu vi o quanto ele era útil. Então foi bom começar de baixo para cima... e cada um com sua opinião, cada um com sua necessidade, com sua dificuldade, então foi muito importante a reunião de grupo*”.

Para apoiar essa análise e compreender melhor a eficiência do método e solução foi aliada as análises TAM e SAM, o método *Framework*.

6.2.3 Resultados do Análise Qualitativa com o *Framework Method*

A partir da criação do *framework* (Figura 29), foi possível aos pesquisadores buscar as evidências nos áudios e vídeos transcritos. A Tabela 28 apresenta uma amostra de evidências do *framework* identificadas durante a análise. A lista completa de evidências geradas pelos pesquisadores pode ser melhor visualizada no arquivo “FrameworkMethod_AnaliseWorkshopValidação”¹³.

¹³ Arquivo com análise completa “FrameworkMethod_AnaliseWorkshopValidação”:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WpmJ5KUDLwigLcwJTKRlnZsWrczo1buAtz5VJZEXgxc/edit?usp=sharing>

Tabela 28. Amostragem de Evidências da Aplicação do *Framework*

Categoria	Agrupamento	Evidência (Voluntário/Momento)
Emocional	Mal-estar	<ul style="list-style-type: none"> Luiz (VÍDEO – 48s): voluntário relata seu estado de saúde e uma situação de pânico: "...parece que estou assim entrando em síndrome de pânico"
	Relutante	<ul style="list-style-type: none"> Zeze (ENTREVISTA): "só de ser tecnologia para mim não presta, não uso, detesto..."; "...eu só uso em último caso"
	Desconforto	<ul style="list-style-type: none"> Beta (ENTREVISTA USO PROLONGADO) "Usei apenas por 3 dias, depois não usei mais."
	Incerteza	<ul style="list-style-type: none"> Lucia (VÍDEO – 43s a 1min15): enquanto a central de atendimento é acionada usuária reclama várias vezes de dor e expressa uma ansiedade com relação ao atendimento e chegada do socorro "Ai que dor...", "Ai... eu preciso de ajuda"
	Tranquilidade	<ul style="list-style-type: none"> Luiz (VÍDEO – 2min41): Mediadora: "tá mais tranquilo?" Voluntário: "Sim, tô fazendo técnica de relaxamento e de respiração porque eu sei que vem o socorro, e isso me dá mais tranquilidade"
	Satisfação	<ul style="list-style-type: none"> Elga (VÍDEO – 2min20): quando questionada sobre se gosta da existência de um dispositivo dentro de casa: "claro, com certeza, é um conforto"
	Expectativa	<ul style="list-style-type: none"> Lúcia (VÍDEO – 2min28): a voluntária finaliza o processo na expectativa do atendimento e questiona: "e ela vai ligar para alguém?"... com dúvidas se a Iris Senior irá acionar o socorro
Tecnologia	Surpresa	<ul style="list-style-type: none"> Zeze (VÍDEO – 6min): Mediadora informa: "Esse dispositivo tem biosensores que ele ativa... controle a sua pressão, seu batimento cardíaco e está integrado com outros sensores da casa. Como no caso da fumaça, ele percebeu que também tinha uma fumaça em algum lugar da casa." Voluntária surpresa expressa: "'vorta', de onde você tirou isso?" <risos>
	Processo+	<ul style="list-style-type: none"> Luiz (VÍDEO – 2min28): Quando questionado sobre o atendimento da Central: "Foi boa, deu pra escutar bem, deu pra entender bem"
	Processo-	<ul style="list-style-type: none"> Elga (Entrevista uso prolongado): "por exemplo, que na hora que falasse, já, no momento que atendesse, por exemplo, já vinha logo o socorro, bem rápido"
	Dispositivo+	<ul style="list-style-type: none"> Elga (ENTREVISTA USO PROLONGADO): "senti mais segura, parecia que eu tinha uma companhia, uma enfermeira pra tomar conta de mim"

	Dispositivo-	<ul style="list-style-type: none"> Lúcia (ENTREVISTA): "Houve falha na comunicação devido à distância do aparelho. Eu ouvia, mas a Central de Atendimento não me ouvia."
--	--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

As análises foram realizadas de acordo com as categorias identificadas pelos pesquisadores (Emocional e Tecnologia) e, a partir delas, está organizada a interpretação a seguir.

Com relação à tecnologia, observou-se maior número de comentários negativos com relação ao dispositivo, principalmente nos cenários AS IS (*cf.* Subseção 5.5.4) e maior número de comentários positivos com relação ao processo, independente do cenário.

Aspectos relacionados a limitações do dispositivo foram os mais mencionados pelos usuários. Observa-se isso nos comentários a seguir:

- *"O uso do dispositivo foi muito interessante, mesmo tendo muitas limitações. Poderia oferecer mais recursos: como sou um usuário fluente em tecnologia, acho que o equipamento poderia ser dotado de maior capacidade, oferecendo recursos tais como medição de pressão e batimentos..."* (Entrevista Luiz, grupo Antônio)
- *"É feio, eu usaria se tivesse um design mais bonito e moderno. Não existem funcionalidades interessantes. Seria melhor algum benefício direto como um relógio, despertador, timer integrado: estimula mais o uso... Eu gostaria também que fosse possível controlar mais a minha saúde com funções tais como medidor de pressão, batimento cardíaco, grau de ansiedade."* (Entrevista uso prolongado Beta, grupo Maria de Lourdes)

A dificuldade e falha na comunicação também surgiram como aspectos relevantes, uma vez que foram realizados cenários de uso em que os limites do dispositivo foram testados. No cenário de simulação AS IS (*cf.* Subseção 5.5.4) da voluntária Lucia, do grupo Maria de Lourdes, e da usuária Elga do grupo Nair, o dispositivo estava com as usuárias, mas o aparelho viva-voz IrisSenior estava longe ou com problemas de conexão, o que impossibilitou a comunicação clara entre de Central Iris e o idoso em situação de perigo. Isso está de certa forma relacionado também a limitações do dispositivo, que

exigem uma Central independente a uma distância máxima com idosos para uso adequado.

Além de gerar problemas no uso em casas grandes ou que não tenham acesso à linha telefônica, geram insegurança nos idosos. Desta forma, caso o dispositivo fosse dotado de uma Central viva-voz acoplada, esse problema seria minimizado. Além de permitir que ele fosse acionado não somente dentro de casa, mas em outros locais.

Observa-se isso nos comentários a seguir:

- *“O viva-voz poderia ser no próprio dispositivo, como um smartwatch. Além disso, neste caso, eu poderia utilizar e acioná-lo em qualquer lugar, não somente em casa e perto da central. Um aplicativo de celular para atualização do plano de ação seria muito eficiente e importante para manter sempre atualizado.”* (Entrevista Luiz, grupo Antônio)
- *“Houve falha na comunicação devido à distância do aparelho. Eu ouvia, mas a Central de Atendimento não me ouvia.”* (Entrevista Lucia, grupo Maria de Lourdes)
- *“Eu gostaria que ele tivesse maior amplitude, que eu pudesse ir no quintal, que eu pudesse ir na garagem e lá naquela distância eu ia conseguir ouvir a voz da moça do call center” “e fora de casa também, se eu pudesse trabalhar e ir fazer compra e ir no mercado. Vai que eu levo uma queda, aí se eu estivesse com o aparelho e ele tivesse funcionando ia ser o ideal pra mim” “Então tá faltando só ampliar.”* (Entrevista uso prolongado Elga, grupo Nair)

Com relação à tecnologia, houve maior número de comentários positivos, principalmente relacionados ao controle do processo, tempo de atendimento, clareza no atendimento e à existência de uma solução integrada.

O tempo de atendimento da Central Iris é no máximo de 1 minuto em todas as medições realizadas, o que reforça a percepção dos usuários durante a simulação. *“O tempo de retorno da Central de Controle e acionamento do 1o socorrista foi muito rápido...”* (Entrevista Bela, grupo Maria de Lourdes)

Com relação à clareza no atendimento, na maioria dos casos houve sucesso no atendimento: *“Foi boa, deu pra escutar bem, deu pra entender bem”* (Encenação Luiz,

grupo Antônio)

A existência de um plano de ação reforça a existência de um controle integrado e é algo a ser evidenciado como ponto positivo em todo o processo de atendimento: “*Gostei do plano de ação e achei importante para o bom funcionamento da solução.*” (Entrevista Zezé, grupo Nair)

Importante ressaltar que foram identificados pontos de melhorias e limitações no processo, que possam eventualmente causar ansiedade ao idosos durante uma situação de perigo, tais como dificuldade de comunicação, falhas no cadastro do plano de ação e limitações de uso: “*Que na hora que falasse, já, no momento que atendesse, por exemplo, já vinha logo o socorro, bem rápido*” (Entrevista uso prolongado Elga, grupo Nair).

Com relação à análise de emoção, observou-se maior número de comentários negativos (ligados à incerteza, mal-estar, desconforto etc) do que positivos (ligados à satisfação, tranquilidade etc) independente do cenário ou grupo de Persona. Porém, ao analisar separadamente por grupo de Personas, observou-se proporcionalmente maior número de comentários negativos nos grupos Nair e Maria de Lourdes, conforme a Figura 31.

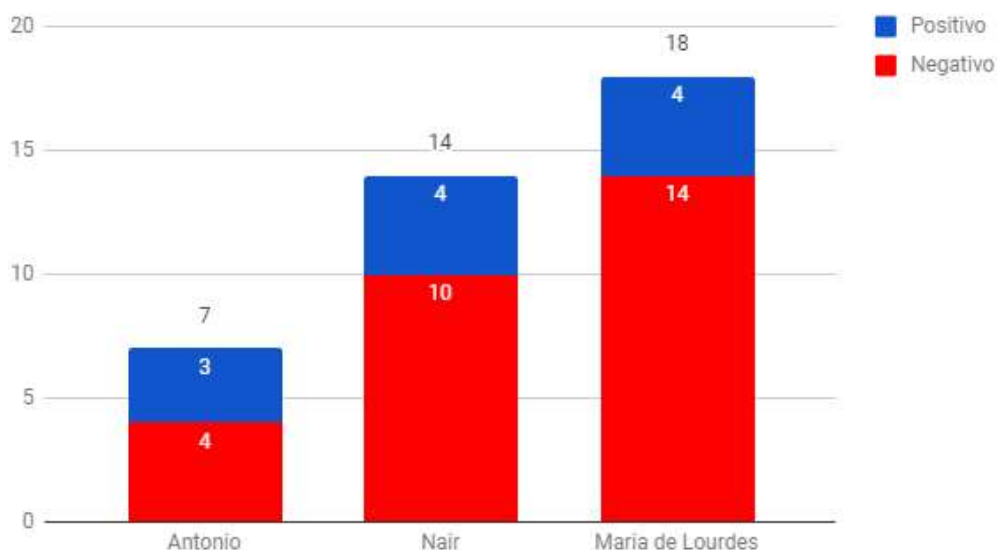


Figura 31. Análise de Emoções por Personas

Isso provavelmente se deve ao fato de que esses grupos foram mais expostos a situações em que o cenário não é de sucesso (houve falhas na comunicação com a Central

Iris, por exemplo), ou por serem mais resistentes à tecnologia (como a usuária Zezé do grupo Nair que apresenta grande impaciência e resistência).

O maior número de comentários pertence ao agrupamento “Mal-Estar”, relacionado a impaciência com a tecnologia, insegurança e pânico com relação à situação de perigo, conforme exemplos a seguir:

- *"Senti insegurança durante o período de espera pois não sabia se teria ajuda."* (Entrevista Lucia, grupo Maria de Lourdes)
- Usuária se demonstra impaciente, e mesmo sem entender a comunicação com a central encerra o atendimento. *"tá tchau"* (Vídeo Zezé, grupo Nair, 3min51)

Destaca-se também a “Incerteza”, ligado a sentimentos como ansiedade e preocupação, principalmente antes do primeiro atendimento, conforme a seguir:

- Voluntária tem expressão de preocupação e incerteza: *"o que eu faço?"* (Vídeo Beta, grupo Maria de Lourdes, 34s)

Com relação a comentários positivos, observa-se maior destaque nos cenários AS IS (cf. Subseção 5.5.4) a emoções ligadas a “Satisfação”, principalmente quando o usuário se dá conta de que possui um dispositivo de emergência durante a situação de perigo, e após a resposta da Central Iris ao chamado de socorro. Os casos em que existe o contato com sucesso, os idosos expressam alívio, segurança e tranquilidade sobre o atendimento, conforme a seguir:

- Voluntária se lembra que tem o dispositivo de pânico. *"Ainda bem que eu tenho... Iris"* (Vídeo Lucia, grupo Maria de Lourdes, 35s)
- *"Estou fazendo técnica de relaxamento e de respiração porque eu sei que vem o socorro, e isso me dá mais tranquilidade"* (Vídeo Luiz, grupo Antônio, 2min48)

Os cenários TO BE (cf. Subseção 5.5.4) foram executados por usuárias com menos experiência em tecnologia (Beta e Zezé) e, por isso, planejados para que uma tecnologia ubíqua pudesse auxiliar as usuárias de forma discreta, suprimindo assim suas dificuldades. Porém, como a simulação desses cenários foi parcial ou total, observou-se um efeito ao contrário: as usuárias tiveram que se esforçar mais para usar a tecnologia,

trazendo emoções negativas à tona mais do que positivas em seus comentários no *Think Aloud*, ligadas ao desconforto, incerteza, mal-estar.

- A usuária do grupo Maria de Lourdes (Beta) possui dificuldades ao uso da tecnologia, mas não apresenta aspectos de resistência. Por isso, seus comentários são mais ligados ao design do dispositivo e a expectativa de uma solução mais completa. Além disso, por ser uma experiência de uso baseada numa simulação, isso gera ansiedade, conforme observado a seguir:
 - Usuária expressa insatisfação com relação ao design do dispositivo (Vídeo, 56s)
 - "*É feio, eu usaria se tivesse um design mais bonito e moderno.*" (Entrevista uso prolongado)
- A usuária do grupo Nair (Zezé) possui dificuldades ao uso da tecnologia e grande resistência. Foi a usuária que apresentou maior desconforto, impaciência e resistência. Por isso, seus comentários são mais diretos e o uso da tecnologia *Home Care* seria um recurso somente aceito em casos extremos de necessidade, conforme observado a seguir:
 - "*Só de ser tecnologia para mim não presta, não uso, detesto.*" - "*eu só uso em último caso.*" (Entrevista)
 - Mediador: "*você quer ficar com o relógio Zezé? <risos>*" Voluntária: "*Não... <risos> <cara de pânico>*" Mediadora: "*Ela tá tirando tão rápido o relógio, de desespero, <risos>*" (Vídeo, 6min30)

Após análise individual de cada método, segue análise consolidada com relação a solução *Home Care*.

Durante as análises, foram observados resultados e relatos positivos com relação a facilidade de uso da solução *Home Care*. Isso se deve principalmente ao fato de a solução IrisSenior ser por essência, simples, fácil de usar, não causar ansiedade, e possuir um plano de ação e atendimento adequados. Não devem ser também desconsiderados o treinamento e orientação aos usuários antes do uso da solução como fator fundamental para a percepção de facilidade de uso.

Com relação à utilidade percebida e motivação de uso de uma solução *Home Care*, os usuários apresentaram-se motivados ao uso principalmente após vivenciarem uma situação de perigo, mesmo que simulada. Porém, essa motivação diminuiu de forma significativa o uso do equipamento por um período maior. Nesse cenário, os usuários ficam desmotivados ou indiferentes ao uso, e simplesmente abandonam a solução após 2 dias em média. Isso ocorre, pois não há percepção de utilidade ou valorização do design do dispositivo (como é o caso dos grupos Antônio e Maria de Lourdes), ou ainda pois a resistência a tecnologia é mantida (como no caso do grupo Nair).

Acredita-se que isso ocorra principalmente devido à faixa etária do público em análise (entre 60 a 70 anos), suas condições de saúde ainda permitirem autonomia em casa e fora dela, e sua relação com tecnologia ser moderada. Para maior estímulo ao uso de uma solução *Home Care*, seria necessário oferecer funcionalidades de ganho indireto (como um relógio, alarme etc), sem perder a facilidade e simplicidade de uso, tornando o dispositivo mais atrativo ao uso diário e com um design mais motivador.

No caso de usuários resistentes, como é o caso do grupo Nair, a sugestão é que a solução seja a mais ubíqua possível, sem a necessidade de interação com os idosos. Nesse caso, fica claro durante todo o processo que para usuários mais resistentes deste grupo a aceitação ao uso só seria possível mediante recomendação médica ou dos familiares. Caso contrário, a solução pode não ser aceita.

6.3. Análise Consolidada

A partir dos processos de análise apresentados e descritos acima, foi possível avaliar tanto a aplicação do Método IoT-PMHCS quanto a solução final identificada por meio deste método em estudo de caso.

A partir das Pesquisas de Participação, foi possível coletar *feedbacks* sobre aplicação do método IoT-PMHCS e realizar ajustes, como por exemplo:

- Tempo de execução das atividades e pausas necessárias.
- Adequação de material e métodos para cada grupo focal.

- Avaliar os grupos selecionados para cada atividades e adequar sempre que possível.
- Inclusão de novos métodos participativos para gerar resultados mais efetivos.
- Revisão das Personas propostas em Gonçalves e Bonacin (2017).

Assim, conclui-se que da forma como o Método IoT-PMHCS foi proposto, ele torna-se interativo e iterativo, com flexibilidade e pontos de análise e adaptação bem definidos a cada etapa sempre que necessário. Tal flexibilidade tem por objetivo adequar o método a cada desafio de design, aos *stakeholders* que compõem a solução, à disponibilidade de voluntários para os processos participativos, a presença de uma equipe de Design para realizar o protótipo, e por fim, ao tempo proposto de projeto.

O IoT-PMHCS demonstrou-se um método que pode ser estendido para mais ciclos de design: a princípio, o método foi planejado para ser executado em um único ciclo, da Etapa 0 a Etapa 3. Porém, em função das necessidades de design e detalhamento do protótipo gerado, podem ser realizados um ou mais ciclos, principalmente da Etapa 3.

Acredita-se que a escolha dos voluntários não influenciou nos resultados desta pesquisa com relação a análise do método. Ou seja, se o método fosse utilizado com um grupo de voluntários nas mesmas condições de saúde física e emocional, os resultados seriam semelhantes: o que possivelmente seria diferente é a solução IoT final escolhida e prototipada, que depende do contexto e ideias propostas. Importante reforçar também que, o fato também dos voluntários serem próximos aos pesquisadores, facilitou de certa forma o engajamento inicial dos idosos na participação das atividades, mas a sua permanência no processo independente desta.

Com relação à análise da solução IoT, após realizada a atividade de Encenação, foram coletados *feedbacks* dos voluntários sobre a experiência simulada através dos métodos de análise SAM e TAM. Além disso, a partir de vídeos, gravações e anotações foi possível combinar uma análise estruturada aplicando o método *Framework*.

A partir desses resultados, foi possível avaliar a solução IrisSenior e realizar uma comparação com a solução proposta pelo estudo de caso “Pulseira Inteligente”.

Durante a análise, foram observados resultados e relatos positivos com relação à facilidade de uso da solução *Home Care*. Isso se deve principalmente ao fato de a solução

IrisSenior ser por essência simples, fácil de usar, não causar ansiedade, e possuir um plano de ação e atendimento adequados. Não devem ser também desconsiderados o treinamento e orientação aos usuários antes do uso da solução como um fator fundamental para a percepção de facilidade de uso.

Com relação à utilidade percebida e motivação de uso de uma solução *Home Care*, os usuários apresentaram-se motivados ao uso principalmente após vivenciarem uma situação de perigo, mesmo que simulada. Porém, essa motivação diminuiu de forma significativa com o uso do equipamento por um período maior. Nesse cenário, os usuários ficam desmotivados ou indiferentes ao uso, e simplesmente abandonam a solução após 2 dias em média. Isso ocorre, pois, não há percepção de utilidade e valorização do design do dispositivo (como é o caso dos grupos Antônio e Maria de Lourdes), ou ainda devido à resistência a tecnologia ser mantida (como no caso do grupo Nair).

No caso de usuários do grupo Maria de Lourdes e Antônio, acredita-se que isso ocorra principalmente devido a faixa etária do público em análise (entre 60 a 70 anos), aliada às boas condições de saúde, à autonomia dentro de casa e fora dela, e sua relação com tecnologia ser moderada. Para maior estímulo ao uso de uma solução *Home Care*, seria necessário oferecer a este público funcionalidades de ganho indireto (como um relógio, alarme de remédios, comunicação com familiares etc), sem perder a facilidade e simplicidade de uso esperada, tornando o dispositivo mais atrativo ao uso diário e com um design mais motivador.

No caso de usuários resistentes, como é o caso do grupo Nair, a sugestão é que a solução seja a mais ubíqua e simples possível, sem a necessidade de interação com os idosos. Nesse caso, fica claro durante todo o processo que, para usuários mais resistentes à aceitação e ao uso, a utilização de uma solução AAL só seria possível mediante recomendação médica ou dos familiares. Caso contrário, a solução não seria aceita.

A Tabela 29 apresenta uma proposta de requisitos a serem considerados em uma solução AAL assistiva por grupo de Persona, com base na experiência desse estudo de caso.

Tabela 29 Análise do dispositivo após estudo de caso

Grupo	Valor principal	Aceitação de TI	Proposta
Todos	Qualquer um	NA	<ul style="list-style-type: none"> • Integração: Dispositivo deve possuir acesso à Central integrado, para que ele possa ser usado em qualquer lugar, dentro e fora de casa; • Simplicidade: Minimalista, prezar pela simplicidade. Se os recursos adicionais dificultarem o uso serão descartados/reavaliados; • Treinamento: garantir treinamento do dispositivo e processo aos usuários; • Monitoramento: oferecer recursos para manter plano de ação e realizar monitoramento do idosos aos familiares;
Antônio e Maria de Lourdes	Independência	Médio a Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Engajamento: Oferecer mais recursos de benefício direto aos idosos para estimularem o uso, tais como relógio, despertador, entre outros; • Design: prezar pelo design e, principalmente se for um <i>wearable</i>, oferecer opções de cores e tamanhos; • Biosensores: Dispositivo deve permitir medições que possam trazer maior controle <u>aos idosos</u> de sua saúde (batimentos cardíacos, pressão arterial, nível de ansiedade, queda etc). • Privacidade: preservar a privacidade dos idosos, respeitando seu valor principal. Evitar câmeras e acessórios invasivos;
Nair	Fazer Parte	Baixo a Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Ubíqua: ser uma solução a mais ubíqua possível e integrada; • Biosensores: Dispositivo deve permitir medições que possam trazer maior controle <u>aos familiares</u> sobre a saúde do idoso (batimentos cardíacos, pressão arterial, nível de ansiedade, queda etc). Idosos não devem ter acesso; • Privacidade: preservar a privacidade dos idosos, respeitando seu valor principal. Evitar câmeras e acessórios invasivos;

			<ul style="list-style-type: none"> • Central: oferecer um atendimento personalizado e diferenciado a estes usuários, uma vez que seu valor principal é “Fazer parte”.
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Foi possível também aos pesquisadores realizar uma análise com relação ao processo da solução *Home Care*, independente do grupo de Persona:

- **Plano de Ação IrisSenior:** a existência prévia de um plano de ação, aprovado pelos familiares, apresentou-se eficiente em grande parte dos cenários. Porém, o cadastro e atualização é trabalhoso e moroso. Em uma solução ideal, deve-se permitir que o Plano de Ação seja facilmente alterado pelos responsáveis, de preferência através de interface gerenciada via web ou aplicativo de celular.
- **Central de Atendimento:** apresentou-se muito eficiente durante a simulação, treinada e preparada para lidar com público idoso, e com um bom tempo de resposta ao atendimento, reforçando a importância de existir interação humana na solução *Home Care*. Essa mesma percepção não seria possível em uma solução totalmente integrada e sem o intermediário humano da Central. Porém, a Central de Atendimento pode ser capaz de realizar, além do atendimento ao idosos, um diagnóstico inicial. Para isso, a presença de um profissional de enfermagem que possa analisar casos mais críticos no atendimento seria importante, principalmente se o dispositivo for dotado de Biosensores.
- **Alarmes:** o envio de alarmes atualmente na solução IrisSenior é via SMS. Esse recurso é pouco utilizado e apresentou-se ineficiente aos familiares. A existência de aplicativo no celular para acompanhamento dos familiares, que permitam acompanhamento de incidentes de forma sincronizada com a Central de Atendimento, com relatório de acionamentos realizados, quem foi o socorrista, e ações tomadas. As notificações poderiam ser realizadas mediante notificação de PUSH no celular dos familiares, ao invés de SMS.

A partir das análises realizadas identificamos também uma relação entre o dispositivo IrisSenior e a solução proposta pelo estudo de caso “Pulseira Inteligente”. A Tabela 30 está organizada por grupo de Persona, a aceitação de tecnologia e se o requisito

identificado após *Workshop* de Validação proposto na Tabela 29 está presente em cada uma das soluções.

Tabela 30 Análise Requisitos Iris Senior x Pulseira Inteligente

Grupo	Aceitação de TI	Proposta	IrisSenior	Pulseira Inteligente
Todos	NA	Integração: Dispositivo deve possuir acesso a Central integrado, para que ele possa ser usado em qualquer lugar, dentro e fora de casa.	Não	Sim
Todos	NA	Simplicidade: Minimalista, prezar pela simplicidade. Se os recursos adicionais dificultarem o uso serão descartados/adaptados.	Sim	Não
Todos	NA	Treinamento: garantir treinamento do dispositivo e processo aos usuários.	Sim	Não
Todos	NA	Monitoramento: oferecer monitoramento rápido e sem necessidade de acesso à Central pelos familiares.	Não	Sim
Todos	NA	Customização: permitir a customização da solução por tipo de usuário.	Não	Sim
Todos	NA	Plano de Ação: permitir criação previa de um plano de ação para cada tipo de Persona e com atualização rápida pela Rede de Apoio	Parcial	Sim
Antônio/ Maria Lourdes	Médio a Alto	Engajamento: Oferecer mais recursos de benefício direto aos idosos para estimular o uso tais como relógio, despertador, entre outros.	Não	Sim
Antônio/ Maria Lourdes	Médio a Alto	Design: prezar pelo design e oferecer opções de cores e tamanhos.	Não	Parcial
Antônio/ Maria Lourdes	Médio a Alto	Biosensores: Dispositivo deve permitir medições que possam trazer maior controle aos <u>idosos</u> de sua saúde (batimentos cardíacos, pressão arterial, nível de ansiedade, queda etc).	Parcial - Apenas queda	Sim
Antônio/ Maria Lourdes	Médio a Alto	Privacidade: preservar a privacidade dos idosos, respeitando seu valor principal. Evitar câmeras e acessórios invasivos.	Sim	Sim
Nair	Baixo a Médio	Ubíqua: ser uma solução a mais ubíqua possível e integrada.	Parcial	Sim

Nair	Baixo a Médio	Biosensores: Dispositivo deve permitir medições que possam trazer maior controle aos <u>familiares</u> da saúde do idoso (batimentos cardíacos, pressão arterial, nível de ansiedade, queda etc). Idosos não deve ter acesso.	Parcial	Sim
Nair	Baixo a Médio	Privacidade: preservar a privacidade dos idosos, respeitando seu valor principal. Evitar câmeras e acessórios invasivos.	Sim	Sim
Nair	Baixo a Médio	Central: oferecer um atendimento personalizado e diferenciado a estes usuários, uma vez que seu valor principal é “Fazer parte”.	Sim	Sim

A solução “Pulseira Inteligente” atende aproximadamente a 80% dos requisitos identificados, enquanto que a solução IrisSenior atende a aproximadamente 50%. Isso demonstra que adaptações são necessárias na solução IrisSenior, não sendo necessária a construção de uma nova solução e, sim, adequação e ampliação em tecnologia e processos.

Todas análises e comparações realizadas na pesquisa são exclusivamente para fins científicos, não tendo por objeto desmerecer uma solução consolidada de mercado como a Iris Senior. Importante reforçar também que não foram consideradas questões relacionadas a viabilidade financeira da solução Pulseira Inteligente. Seria parte da evolução do método a concepção dessa análise.

Conclui-se assim que a escolha de uma solução de mercado semelhante a solução especificada pelo método apoiou o processo de avaliação, mas não substitui a criação de um protótipo. Ela foi importante para uma coleta preliminar de informações sobre a solução antes de maiores investimentos para prototipação.

Acredita-se que com essa análise e resultados seja possível iniciar a prototipação da solução “Pulseira Inteligente” de forma mais assertiva e estruturada. Com isso, as etapas futuras teriam menos chance de retrabalho, uma vez que a solução já foi previamente avaliada por amostragem pelos futuros usuários. Desta forma, aumenta-se a probabilidade de ser uma solução melhor aceita pelos usuários dentro do perfil de Persona analisado, identificando inclusive pontos de customização e adaptações pertinentes a uma solução de mercado já disponível.

6.4. Considerações Finais

Segundo Leonardi *et al.* (2009 p. 1703), o lar é um “território de significado”. Para Spinsante *et al.* (2017), a maioria das pessoas idosas prefere viver em suas próprias casas, ser as mais autônomas possível (independência), ter um bom estado funcional (saúde e bem-estar), fazer parte da vida cotidiana de sua família, vizinhos e comunidade (inclusão social) e ter capacidade para se mover e exercitar (mobilidade).

Essa afirmação foi visivelmente confirmada após este projeto de pesquisa: trabalhar com idosos permitiu conhecer melhor seu universo, seus desafios e principalmente o quanto é importante para a extensão de suas vidas que eles permaneçam em suas casas pelo maior tempo possível.

Em acordo com Gubbi *et al.* (2013), ressaltamos que para uma solução IoT cresça com sucesso, o conceito de comunicação precisa ir além dos cenários de computação móvel atual baseado no uso de *smartphones*, e evoluir para objetos do cotidiano conectados, incorporando inteligência a este contexto.

Os *Workshops*, realizados durante estudo de caso deste projeto de pesquisa, não só confirmam Gubbi *et al.* (2013) como também ampliam sua hipótese: em se tratando de idosos, é preciso uma solução IoT que, além de ampla, atenda às diferentes necessidades e preferências dos usuários, e que esteja alinhada aos seus valores para melhor aceitação.

A partir das análises realizadas na Sessão 6.2, observa-se que terá maior aceitação pelos idosos o desenvolvimento de tecnologias assistivas *Home Care* que ofereçam apoio relacionados à cuidados com a saúde, esquecimentos, situações de queda, e que sejam customizadas para cada perfil de idosos, representado pelas *Personas*.

Uma solução integrada, que possa auxiliar os idosos na prevenção de perigo, mas que também traga ganho indireto com recursos adicionais (tais como relógio, alarmes de apoio ao esquecimento de seus remédios, comunicação com familiares e rede de apoio, entre outros), e que seja ubíqua e pervasiva sempre que possível, terá melhor aceitação por este público.

Além disso, a tecnologia precisa ser simples e de fácil interação, principalmente

em situações de emergência. A coleta de informações atualizadas dos idosos com o apoio de sensores; o procedimento de emergência realizado de forma rápida e eficiente; não ser invasiva e comprometer a liberdade do idoso e, por fim, a comunicação online e atualizada de toda a rede de apoio sobre a situação do idoso e os procedimentos emergenciais, resumem os principais critérios norteadores para o desenvolvimento de uma solução IoT eficiente no *Home Care*.

Entretanto, os resultados também apontam que, mesmo que a presença da tecnologia assistiva ofereça maior segurança aos idosos, ela não dispensa a interação humana principalmente durante situações de perigo, representada neste contexto pela Central de Atendimento e comunicação com a Rede de Apoio.

O Método IoT-PMHCS foi concebido para responder a essas questões e apoiar na especificação de soluções inovadoras baseadas em IoT. Por meio do estudo de caso observou-se que as chances de a solução ser mais simples, efetiva e com resultados técnicos e humanos melhores pode aumentar consideravelmente. Durante a aplicação em estudo de caso, 100% dos participantes questionados afirma que o Método IoT-PMHCS apoiou no processo de participação e identificação da solução inovadora. No entanto, destacamos também as seguintes limitações desta pesquisa:

- Não foi possível realizar processos participativos envolvendo todos os grupos de voluntários em uma única sessão devido às restrições de local (cidade ou estado diferentes) e limitações pessoais.
- Não foi possível materializar a solução *Home Care* por meio de um protótipo mais próximo à solução idealizada.
- Não foi possível maior envolvimento de profissional da saúde durante todo o processo, devido a limitações pessoais.
- Não foi possível coletar *feedbacks* dos usuários em todos os processos participativos de maneira formal, por limitação de tempo dos participantes.
- Não foi possível filmar todos os processos participativos por limitações dos participantes.

- Não foi possível realizar o trabalho com as 5 Personas propostas por Gonçalves e Bonacin (2017), sendo selecionadas como escopo deste trabalho apenas 3 Personas que mais se assemelhavam ao grupo de voluntários existente.
- Não foi possível contar com a ajuda de um assistente em todos os processos, o que teria trazido maior apoio e suporte nas atividades e na análise de resultados.
- Com relação ao tempo de duração das atividades, a sugestão é não ultrapassar 2 horas por sessão de processo participativo. Quando a atividade for maior do que isso, quebrar em tarefas menores e realizadas em dias diferentes. Isso, pois observou-se que os idosos após 2 horas de atividades ficam cansados e não produzem mais, reduzindo o engajamento.
- Para projetos futuros, podem ser definidas Personas também para representarem os diferentes *stakeholders* da solução, como por exemplo familiares, vizinhos, profissionais de saúde, cuidadores etc. Isto seria útil para ampliar a análise de cada um destes perfis dentro de cada etapa do método.

Destacam-se ainda as seguintes lições aprendidas durante a execução do estudo de com o Método IoT-PMHCS, elas devem ser evidenciadas e mantidas como diretrizes para projetos futuros:

Sobre a organização dos *Workshops*:

- Preparação preliminar de cada *Workshop*, com a reserva do local e material a ser utilizado.
- Sempre que possível manter o grupo de voluntários em todo o processo: isso aumenta a participação e entrosamento do grupo, com melhores resultados e redução do tempo de execução do processo.
- Uso de material lúdico durante os processos participativos traz maior engajamento e envolvimento dos idosos.
- Ter uma apostila impressa e colorida com um resumo das atividades a serem realizadas melhora o entendimento e apoia na condução do processo.
- Sempre que possível utilizar material de apoio como vídeos e material ilustrativos, pois enriquecem o trabalho e apoiam a materialização de conceitos inovadores, como por exemplo IoT e AAL.

- A forma de conduzir as atividades com o grupo resistentes e leigos, neste caso os idosos, deve ser mais lenta e com explicações mais detalhadas, para melhor compreensão.
- Não explicar todas as atividades a serem realizadas no início do *Workshop*, mas, sim na medida em que forem necessários. Isso facilita a adaptação dos idosos com tantos processos e conceitos novos.
- Realizar apresentações parciais dos resultados durante o *Workshop* sempre que possível, criando pequenas pausas para melhor compreensão do processo.
- Reforçar, ao final de cada Etapa, os resultados obtidos e os próximos passos.
- Se houver assistente, todas as atividades devem ser detalhadamente explicadas antes do *Workshop* para uma condução adequada do trabalho.
- São recomendadas pequenas pausas durante o processo, não ultrapassando o tempo de 60 minutos consecutivos de atividades com os idosos, e não ultrapassando o tempo total de 2 horas de *Workshop*.

Sobre as ferramentas de apoio:

- A utilização das Personas confirma a afirmação de Cooper (2004), fazendo com que os voluntários sintam-se mais à vontade ao falarem sobre situações de perigo e problemas indesejados bem como preferências de interação com a tecnologia, sem se darem conta muitas vezes de que estavam falando deles próprios e não de outras pessoas.
- Sempre que possível, devem ser utilizadas equipes multidisciplinares em um mesmo processo participativo. Porém, quando não for viável ou possível, sugere-se a presença de artefatos que apoiem na comunicação entre os grupos, como foi o caso do canvas Mapa de Personas. Ele permitiu que o processo participativo através da Co-Criação fosse realizado à distância e em momentos diferentes entre idosos e profissionais de tecnologia da informação, sem trazer prejuízos para o estudo de caso.
- Quadro de Normas da Semiótica Organizacional foi fundamental para o processo de escolha da tecnologia e das preferências de cada Persona, por isso deve ser sempre utilizado como parte desse método.

- A combinação dos artefatos Mapa de Persona e Quadro de Normas permitiu avaliar antecipadamente as expectativas com relação a tecnologia, antes mesmo dela ser apresentada e escolhida, levando em consideração aspectos cognitivos, perceptuais, avaliativo e comportamentais, além de valores e necessidades de cada Persona.
- A utilização e adaptação do *Framework* IoT como referência aliada a Jornada do Usuário demonstrou-se como ferramenta importante e eficiente de apoio a especificação funcional da solução IoT, principalmente se falando de grupos trabalhando remotamente, por apoiar e organizar o processo de design.
- Adaptação do método TAM para análise de cenários soluções IoT *Home Care* com idosos.
- A materialização da solução através do uso simulado apresentou-se muito rica, pois trouxe a vivência de uma solução idealizada. Isso permite a criação de um processo iterativo, executado em etapas e com melhoria progressiva devido a coleta de *feedbacks* parciais e baixo investimento.

Sobre o Método IoT-PMHCS:

- O método IoT-PMHCS deve ser adaptado sempre que necessário para atender as necessidades e restrições do grupo em análise: tempos, artefatos e atividades podem ser adaptadas, desde que seus impactos sejam mensurados e não comprometam a execução do método e resultados.

Sendo assim, com essa análise foi possível observar o potencial do Método IoT-PMHCS e a solução gerada a partir de sua aplicação em estudo de caso, as limitações dessa pesquisa, lições aprendidas a partir do estudo de caso e oportunidades para pesquisas futuras.

7 Conclusão

Esta dissertação estudou a definição de um método de design baseado em DT para apoiar na identificação de soluções inovadoras com grupos resistentes à tecnologia. O método coloca os *stakeholders* primários no centro do design, usando diferentes técnicas para gerar engajamento e *framework* de apoio à especificação IoT com o objetivo de identificar soluções que atendam às necessidades e expectativas de usuários com diferentes perfis.

Diversos fundamentos, métodos e teorias em DP foram explorados para o entendimento das expectativas e necessidades dos participantes idosos na interação com sistemas AAL. A revisão da literatura aponta para necessidade de novas abordagens para soluções de design em *Home Care*. Alguns trabalhos destacam que DT pode ser uma alternativa para aprimorar o processo de design, enquanto a Semiótica Organizacional e Personas podem ser utilizados como ferramentas de apoio as atividades de DP na identificação de soluções IoT para o *Home Care* de idosos.

A definição de um processo estruturado em etapas, com entradas, atividades, métodos, artefatos de apoio e resultados bem definidos demonstrou-se fundamental para conceber o método IoT-PMHCS.

A originalidade desta pesquisa apoia-se no fato de ser um projeto voltando para idosos, considerando o uso de diferentes métodos de DP para identificar tecnologias IoT ubíquas relevantes para o *Home Care*. Além disso, este trabalho adapta e aplica um *framework* para apoiar a especificação de soluções IoT, contemplando valores, necessidades e preferências dos idosos no *Home Care*. As soluções IoT são identificadas para cada tipo de Persona durante o processo de DP, e a de maior valor tem suas funcionalidades principais descritas na forma de *User Story*. O conceito de Normas é usado como ferramenta de apoio a escolha da melhor solução IoT *Home Care* para cada Persona. O processo participativo é primordial em todas as etapas, por meio do envolvimento de idosos, profissionais de tecnologia e da área de saúde.

A Seção 7.1 apresenta as principais contribuições desta pesquisa, a Seção 7.2 trabalhos futuros a serem realizados e a Seção 7.3 as considerações finais.

7.1. Contribuições da Pesquisa

Ao término desta dissertação foi possível por meio dos experimentos realizados e análises em estudo de caso confirmar a hipótese principal desta pesquisa. Ou seja, um método que emprega conceitos de DP (particularmente, os alinhados ao DT), e utiliza ferramentas de apoio tais como Personas e Semiótica Organizacional, pode contribuir para o sucesso nas especificações de soluções assistivas IoT para idosos com melhor aceitação.

Esta dissertação gerou resultados para a área de Ciência da Computação e em particular, a pesquisa contribuiu para o avanço de conhecimento em IHC. Mais especificamente, sobre os aspectos relacionados à questão de pesquisa que norteou este trabalho – “Como realizar o design de soluções IoT para *Home Care* para que estas soluções sejam melhor aceitas por pessoas idosas?” Ao respondermos cada uma das sub questões de pesquisa nesta dissertação, geramos diretrizes de design conforme destacado a seguir:

1. Como conceber uma nova solução de IoT para Home Care com usuários idosos?
 - Por meio da aplicação de um método estruturado denominado IoT-PMHCS, que considere a combinação de diversos processos participativos e os idosos no centro do design.
 - Utilizando um *framework* de apoio para este propósito e especificação de IoT, com foco principalmente em entender cada “coisa” que compõe a solução, sua semântica e a integração da solução para os diferentes cenários de uso, utilizando a internet como meio.
2. Como apoiá-los a encontrar o que realmente é necessário e adequado aos seus mais diferentes anseios?
 - Por meio da técnica de Personas, gerando empatia e maior engajamento nas atividades e escolhas.
 - Com a aplicação do Quadro de Normas, aliado aos Critérios Norteadores como ferramenta de apoio na escolha das melhores soluções IoT para cada Persona.
 - Na aplicação da Jornada do Usuário e análise de cenários.

- Por meio do uso de um canvas denominado por esse método como Mapa de Persona que consolide as informações principais e permita a co-criação e comunicação entre os diferentes grupos de *stakeholders*, mesmo que não estejam presentes durante as atividades no mesmo momento e local.
3. Como capturar o que é essencial em termos de valores?
 - Enriquecendo seu conhecimento sobre o universo de estudo por meio de entrevistas com diferentes *stakeholders* para obter informações que apoiem os processos.
 - Envolvendo os usuários principais da solução no processo.
 - Quebrando barreiras de participação através de processos lúdicos.
 - Por meio de processos participativos orientados por Personas.
 4. Como garantir que essas soluções projetadas sejam úteis e usáveis?
 - Investindo no processo de ideação e escolha com critérios pré-definidos.
 - Buscando soluções de mercado ou pesquisa com características semelhantes e investindo em análises prévias.
 - Por meio da prototipação e experiências de uso simulado.
 - Criando ciclos de teste da solução, mesmo que na forma de protótipo ou simulação, e coleta constante de *feedbacks* e ajustes da solução.
 - Garantindo que a solução não seja única e sim customizada para as diferentes necessidades e valores de cada Persona.
 5. Como aproveitar todo o potencial de IoT para apoiar no *Home Care*?
 - Analisando IoT sobre diferentes aspectos e com o apoio de uma ferramenta, como por exemplo, o *Framework IoT*.
 - Conhecendo muito bem *Home Care*, suas características e oportunidades sob o aspecto de AAL e potencializada por soluções IoT.
 - Conhecendo melhor cada perfil que interage com a solução e caracterizando-as na forma de Personas.
 - Escolhendo as melhores soluções IoT de acordo com os valores e necessidades de cada Persona que interage com a solução.

A seguir, são destacadas as principais contribuições científicas e tecnológicas desta dissertação:

- Desenvolvimento de um método de apoio ao design de solução inovadoras com grupos resistentes à tecnologia baseada em DT, com entradas, atividades e saídas bem definidas, denominado IoT-PMHCS.
- A definição de artefatos baseados em Semiótica Organizacional e DT para apoiar o processo de design e garantir comunicação entre os diferentes grupos focais envolvidos, tais como: Mapa de Personas, Quadro de Normas, Quadro de Critérios de Aceite, *Framework* IoT adaptado com o Jornada do Usuário.
- Revisão do estado da arte sobre métodos com idosos para a identificação de soluções IoT para o *Home Care*, considerando o uso de DP, Personas ou Semiótica, com publicação de artigo em congresso.
- Resultados empíricos da ideação e prototipação (parcial) de soluções IoT para idosos no contexto de *Home Care*.
- Dados empíricos que levam a um melhor entendimento de como realizar atividades participativas com idosos.
- Dados empíricos sobre os requisitos mais adequados para a definição de uma solução IoT de suporte ao *Home Care* de idosos.
- Conjunto de personas revisadas para o contexto de *Home Care* para idosos brasileiros.
- Divulgação dos resultados preliminares da pesquisa em artigo científico publicado no HCI Internacional 2018 (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018a).

O método IoT-PMHCS proposto foi experimentado em um estudo de caso e os resultados empíricos foram analisados utilizando técnicas estruturadas tais como SAM, TAM e *Framework*. O método mostrou-se efetivo no trabalho com idosos, possibilitando identificar e analisar soluções inovadoras para o *Home Care* para cada tipo de Persona. O estudo conduzido sugeriu que, a cada passo do método proposto, fosse realizada uma análise do processo e proposta de melhorias. Tal método pode ser reaproveitado em

experimentos para identificar soluções inovadoras com outros públicos e outras tecnologias.

7.2. Trabalhos Futuros

Este estudo trouxe reflexões e análises para pesquisas em Ciência da Computação, particularmente em IHC. Porém, ele pode ser ampliado em vários projetos de pesquisa futuros, destacando-se como próximos passos desta pesquisa:

- Aplicar o método às 5 Personas propostas por Gonçalves e Bonacin (2017). No contexto desta pesquisa, só foi possível realizar o estudo de caso e análise para 3 Personas.
- Definir Personas para representarem os diferentes *stakeholders* da solução, como por exemplo, familiares, vizinhos, profissionais de saúde, cuidadores etc. Isso é útil para ampliar a análise para cada um desses perfis, em de cada etapa do método.
- Ampliar a aplicação do *Framework* IoT para aprofundar e analisar outros aspectos relacionados à especificação de uma solução IoT, tais como conexão entre os dispositivos utilizando os diferentes recursos da Internet, análise de semântica de padrões comportamentais para apoio ao aprendizado de máquina, entre outros, aprimorando a análise técnica da solução.
- Maior envolvimento de profissionais da área de saúde para enriquecerem as análises ligadas aos dispositivos AAL, bem como maior detalhamento da especificação funcional e não funcional da solução (por exemplo, dos biosensores).
- Desenvolver a solução de IoT completa, na forma de um protótipo, com todos os requisitos identificados, tanto na etapa de Ideação quanto na experimentação com solução de mercado IrisSenior.
- Análise da solução completa desenvolvida com maior número de idosos, em ciclos iterativos de uso dessa solução em longo prazo, *feedback* e evolução.
- Aplicação do método IoT-PMHCS em outros contextos de pesquisa para sua ampliação e adaptação a diferentes cenários, objetivos e público-alvo.

- Ampliar o método IoT-PMHCS para análises de viabilidade financeira e de mercado da solução gerada.

7.3. Considerações Finais

Nesta dissertação foi proposto o Método IoT-PMHCS. Esse método é baseado em DT, utiliza vários métodos participativos, é fortemente baseado na aplicação de Personas para gerar engajamento e empatia, tem foco na captação de valores dos usuários principais e faz uso da Semiótica Organizacional e *Framework* IoT como ferramentas de apoio. Acredita-se, assim, que os resultados gerados nesse trabalho de pesquisa, contribuíram para o estado da arte em métodos participativos com foco em idosos, inovação, IoT e *Home Care*.

O trabalho lidou com desafios na concepção, experimentação e validação do método. Particularmente, no estudo de caso com idosos, os experimentos conduzidos tiveram desafios de engajamento e dificuldades relacionadas com envolver todos os grupos na mesma sessão participativa bem como identificar as diferentes necessidades dos idosos, as expectativas com relação a soluções e aceitação de uso mediante as suas limitações pessoais.

Conforme demonstrado por meio dos capítulos apresentados, os princípios delimitados e assumidos na investigação foram eficazes, embora os resultados empíricos obtidos ainda apontam oportunidades para melhorias. Adicionalmente, esta dissertação revelou novas questões em aberto que darão direções para pesquisas futuras.

Espera-se que esta pesquisa sirva de apoio e inspiração para projetos futuros, e que essas possam expandir os conceitos iniciados aqui bem como adaptá-los aos diferentes grupos e propósitos de inovação.

8 Referências

- Aarhus, R., Grönvall, E., & Kyng, M. (2010). Challenges in participation. In *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2010 4th International Conference on-NO PERMISSIONS* (pp. 1-4). IEEE.
- Aarts, E., Harwig, E., & Schuurmans, M. (2001). Ambient Intelligence in Denning, J. (ed.): *The Invisible Future*, McGraw-Hill, New York, p. 235-250.
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376.
- Ashton, K. (2011). Whither the Five-Cent Tag. *Rfid Journal*.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010) The Internet of Things: a survey. *Computer Networks*, 54, 2787–2805.
- Baranauskas, M. C. C., & Bonacin, R. (2008). De sign—Indicating Through Signs. *Design Issues*, 24(3), 30-45
- Becker, M., Werkman, E., Anastasopoulos, M., & Kleinberger, T. (2006). Approaching ambient intelligent home care systems. In *Pervasive Health Conference and Workshops, 2006* (pp. 1-10). IEEE.
- Bianco, M. L., Pedell, S., & Renda, G. (2016). Augmented reality and home modifications: A tool to empower older adults in fall prevention. In *Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction* (pp. 499-507). ACM.
- Biolchini, J., Mian, P. G., Natali, A. C. C., & Travassos, G. H. (2005). Systematic review in software engineering. *System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES*, 679(05), 45.
- Blasco, R., Marco, Á., Casas, R., Cirujano, D., & Picking, R. (2014). A smart kitchen for ambient assisted living. *Sensors*, 14(1), 1629-1653.
- Blythe, M. A., Wright, P. C., & Monk, A. F. (2004). Little brother: could and should wearable computing technologies be applied to reducing older people's fear of crime?

Personal and Ubiquitous Computing, 8(6), 402-415.

- Bossen, C., Christensen, L. R., Grönvall, E., & Vestergaard, L. S. (2013). CareCoor: Augmenting the coordination of cooperative home care work. *International journal of medical informatics*, 82(5), e189-e199.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Brown, T. (2018). Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Alta Books Editora.
- Buskermolen, D. O., & Terken, J. (2012). Co-constructing stories: a participatory *design* technique to elicit in-depth user feedback and suggestions about *design* concepts. In *Proceedings of the 12th Participatory Design Conference: Exploratory Papers, Workshop Descriptions, Industry Cases-Volume 2*, (pp. 33–36) ACM.
- Caine, K. E., Zimmerman, C. Y., Schall-Zimmerman, Z., Hazlewood, W. R., Camp, L. J., Connelly, K. H., & Shankar, K. (2011). DigiSwitch: A device to allow older adults to monitor and direct the collection and transmission of health information collected at home. *Journal of medical systems*, 35(5), 1181-1195.
- Camarinha-Matos, L. M., Ferrada, F., Oliveira, A. I., Rosas, J., & Monteiro, J. (2014). Care services provision in ambient assisted living. *IRBM*, 35(6), 286-298.
- Camilli, M., Di Lucchio, L., Malakuczi, V., & Salvetti, A. (2014) A cross-disciplinary approach to *design* ICTs enabling active ageing and social inclusion. *7th Conference on Euro-Mediterranean Public Management Dialogue*. 15 p. Rome, Italy.
- Chidzambwa, L., Michell, V., & Liu, K. (2011) Applying Semiotics in Configuration of Home Telecare Devices in Ambient Assisted Living Environments. 8 p. University of Reading. http://www.academia.edu/1384496/Applying_Semiotics_in_Configuration_of_Home_Telecare_Devices_in_Ambient_Assisted_Living_Environments. [Acesso 08 Out 2018].
- Christensen, L. R., & Grönvall, E. (2011). Challenges and opportunities for collaborative

- technologies for home care work. In *ECSCW 2011: Proceedings of the 12th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 24-28 September 2011, Aarhus Denmark* (pp. 61-80). Springer, London.
- Cooper, A. (2004). *The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity (2nd Edition)*. Indianapolis, USA, Sams.
- Cozza, M., De Angeli, A., & Tonolli, L. (2017). Ubiquitous technologies for older people. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21(3), 607-619.
- Cruz, F. (2015). *Scrum e Agile em projetos: guia completo*. Brasport. São Paulo, BR.
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset* (Vol. 666). John Wiley & Sons.
- Davis, K., Feijs, L., Hu, J., Marcenaro, L., & Regazzoni, C. (2016, October). Improving awareness and social connectedness through the social hue: Insights and perspectives. In *Proceedings of the International Symposium on Interactive Technology and Ageing Populations* (pp. 12-23). ACM.
- Dias, R. R. F.(2106) *Internet das Coisas sem mistérios - Uma nova inteligência para os negócios*. 1.ed. São Paulo: Netpress. 120p.
- Dow, B., Haralambous, B., Bremner, F., & Fearn, M. (2006). What is person-centred health care? A literature review. *Victoria, Australia: Department of Human Services*.
- Evan, D. (2011). A Internet das Coisas: Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo. *Cisco IBSG. [Online] Disponível: www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf*. [Acesso 11 Jan 2017].
- Fischinger, D., Einramhof, P., Wohlking, W., Papoutsakis, K., Mayer, P., Panek, P., & Weiss, A. (2013, November). Hobbit-the mutual care robot. In *Workshop on assistance and service robotics in a human environment workshop in conjunction with IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems Tokyo* (Vol. 2013).
- Gale, N. K., Heath, G., Cameron, E., Rashid, S., & Redwood, S. (2013). Using the

- framework method for the analysis of qualitative data in multi-disciplinary health research. *BMC medical research methodology*, 13(1), 117.
- Gonçalves, V. P., Neris, V., Morandini, M., Nakagawa, E. Y., & Ueyama, J. (2011). Uma revisão sistemática sobre métodos de avaliação de usabilidade aplicados em software de telefones celulares. In *Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 197-201). Brazilian Computer Society.
- Gonçalves, V. P. & Bonacin, R. (2017), Mapeamento flexível de Personas idosas aplicado na saúde em casas inteligentes. *Relatório de Pós-Doc*. UNIFACCAMP. Campo Limpo Paulista, SP.
- Gonçalves, V. P., Costa, E. P., Valejo, A., Geraldo Filho, P. R., Johnson, T. M., Pessin, G., & Ueyama, J. (2017a). Enhancing intelligence in multimodal emotion assessments. *Applied Intelligence*, 46(2), 470-486.
- Gonçalves, V. P., Giancristofaro, G. T., Geraldo Filho, P. R., Johnson, T., Carvalho, V., Pessin, G., ... & Ueyama, J. (2017b). Assessing users' emotion at interaction time: a multimodal approach with multiple sensors. *Soft Computing*, 21(18), 5309-5323.
- Grønþæk, K., M. Kyng and P. Mogensen (1997): Toward a Cooperative Experimental System Development Approach. In M. Kyng and L. Mathiassen (eds.): *Computers and Design in Context*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 201–238.
- Grönvall, E., & Verdezoto, N. (2013). Understanding challenges and opportunities of preventive blood pressure self-monitoring at home. In *Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics* (p. 31). ACM.
- Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswamia M. (2013) Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. *Future Generation Computer Systems*. Elsevier. 29 (7), 1645-1660.
- Haslwanter, J. D. H., & Fitzpatrick, G. (2017, June). Issues in the Development of AAL Systems: What experts think. In *Proceedings of the 10th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments* (pp. 201-208). ACM.

- Hernandez, J. M. D. C., & Caldas, M. P. (2001). Resistência à mudança: uma revisão crítica. *Revista de Administração de Empresas*, 41(2), 31-45.
- Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., ... & Verplank, W. (1992). ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction. *ACM SIGCHI Report*, ACM, NY.
- Holzinger, A., Searle, G., Auinger, A., & Ziefle, M. (2011). Informatics as semiotics engineering: lessons learned from design, development and evaluation of ambient assisted living applications for elderly people. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 183-192). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hooyman, N.R. & Kiyak H.A. (2008). *Social Gerontology: A Multidisciplinary Perspective* (8th ed.). Pearson Education, Boston.
- Jordan, P., Silva, P. A., Nunes, F., & Oliveira, R. (2013). mobileWAY--A System to Reduce the Feeling of Temporary Lonesomeness of Persons with Dementia and to Foster Inter-caregiver Collaboration. In *System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on* (pp. 2474-2483). IEEE.
- Kahl, M., & Floriano, D. (2012). Computação ubíqua, tecnologia sem limites. *Vale do Itajaí SC*.
- Kensing, F., & Blomberg, J. (1998). Participatory design: Issues and concerns. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 7(3-4), 167-185.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, *Keele University*, 33(2004), 1-26.
- Knight, S., & Tjassing, H. (1994). Health care moves to the home. *World Health*, 4, 413-444.
- Kolkman, M. (1993) Problem Articulation Methodology. *PhD Thesis*, University of Twente – Netherlands.
- Koreshoff, T. L., Leong, T. W., & Robertson, T. (2013). Approaching a human-centred internet of things. In *Proceedings of the 25th Australian Computer-Human Interaction*

- Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration* (pp. 363-366). ACM.
- Kuhn, S., & Winograd, T. (1996). *Participatory design. Bringing design to Software*. Addison-Wesley.
- Kyriazakos, S., Mihaylov, M., Anggorojati, B., Mihovska, A., Craciunescu, R., Fratu, O., & Prasad, R. (2016). eWALL: an intelligent caring home environment offering personalized context-aware applications based on advanced sensing. *Wireless Personal Communications*, 87(3), 1093-1111.
- Lee J. & Lai, K. (1996) What's in Design Rationale? In *Design Rationale: Concepts, techniques, and Use*. Moran and Carroll eds., Lawrence Erlbaum. p.251-280.
- Leonardi, C., Menecozzi, C., Not, E., Pianesi, F., Zancanaro, M., Gennai, F., & Cristoforetti, A. (2009). Knocking on elders' door: investigating the functional and emotional geography of their domestic space. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1703-1712). ACM.
- Leong, T. W., & Iversen, O. S. (2015). Values-led Participatory Design as a pursuit of meaningful alternatives. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Special Interest Group for Computer Human Interaction* (pp. 314-323). ACM.
- Leong, T.W., & Robertson, T. (2016). Voicing values: laying foundations for ageing people to participate in *design*. In *Proceedings of the 14th Participatory Design Conference: Full papers-Volume 1* (pp. 31-40). ACM.
- Li, R., Lu, B., & McDonald-Maier, K. D. (2015). Cognitive assisted living ambient system: a survey. *Digital Communications and Networks*, 1(4), 229-252.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22 140, 55.
- Liu, K. (2000) *Semiotics in Information Systems Engineering*, Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Luma Institute. (2012). *Innovating for people: Handbook of human-centered design methods*. LUMA Institute.

- Mancini, M. (2017). Internet das Coisas: História, conceitos, aplicações e desafios. *PMI Capítulo São Paulo, São Paulo*, 4-5.
- Mano, L. Y., Faiçal, B. S., Nakamura, L. H., Gomes, P. H., Libralon, G. L., Meneguete Filho, R. I., & GPR, G. G., Krishnamachari, B., & Ueyama, J.(2016). Exploiting iot technologies for enhancing health smart homes through patient identification and emotion recognition. *Computer Communications*, 89-90.
- Mathiassen, L. (1981). Systems Development and Systems Development Methods. University of Aarhus, Aarhus, *Ph. D. Dissertation* DAIMI PB-136.
- Marti, P., & Iacono, I. (2015). Social and empathic behaviours: novel interfaces and interaction modalities. In *Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 2015 24th IEEE International Symposium on* (pp. 217-222). IEEE.
- McCarthy, J., & Hayes, P. J. (1981). Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence. In *Readings in artificial intelligence* (pp. 431-450).
- McLoughlin, I., Maniatopoulos, G., Wilson, R., & Martin, M. (2012). Inside a Digital Experiment. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 24(2), 3-26.
- Melo-Solarte, D. S., & Baranauskas, M. C. C. (2009). Resolução de Problemas e Colaboração a Distância: modelo, artefatos e sistema. *Brazilian Journal of Computers in Education*, 17(02), 21.
- Menschner, P., Prinz, A., Koene, P., Köbler, F., Altmann, M., Krcmar, H., & Leimeister, J. M. (2011). Reaching into patients' homes—participatory designed AAL services. *Electronic Markets*, 21(1), 63-76.
- Miranda, L. C. d., Piccolo, L. S. G., & Baranauskas, M. C. C. (2008). Artefatos físicos de interação com a TVDI: desafios e diretrizes para o cenário brasileiro. In *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems* (pp. 60-69). Sociedade Brasileira de Computação. Morrell, R. (Ed.). (2001). Changing men in southern Africa. Zed Books.
- Ouchi, K., & Doi, M. (2013). Smartphone-based monitoring system for activities of daily living for elderly people and their relatives etc. In *Proceedings of the 2013 ACM*

- conference on Pervasive and ubiquitous computing adjunct publication* (pp. 103-106). ACM.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Patel, K. K. & Patel, S. M. (2016) Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 6(5).
- Peirce, C. S., & Peirce Edition project (Ed.) (1998). *The essential Peirce: Selected philosophical writings* (vol. 2). Indiana University Press. Bloomington.
- Phull, R., Liscano, R., & Mihailidis, A. (2016). Comparative Analysis of Prominent Middleware Platforms in the Domain of Ambient Assisted Living (AAL) for an Older Adults with Dementia (OAwD) Scenario. *Procedia Computer Science*, 83, 537-544.
- Podestá, G. R., Bonacin, R., & Gonçalves, V. P. (2018a, July). Designing IoT Solutions for Elderly Home Care: A Systematic Study of Participatory Design, Personas and Semiotics. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 226-245). Springer, Cham.
- Podestá, G. R., Bonacin, R., & Gonçalves, V. P. (2018b, Outubro). Um Estudo sobre Atividades Participativas para Soluções IoT para o Home Care de Pessoas Idosas - *Relatório Técnico de Dissertação de Mestrado*. UNIFACCAMP.
- Podestá, G. R., & Catini R. C. (2017). Design Participativo na Identificação de Soluções IoT no Homecare de Idosos - Uma Revisão Sistemática. *Workshop de Computação da FACCAMP - WFC III* – ISSN 2447 4703. Campo Limpo Paulista, SP.
- Rowles, G. D., & Chaudhury, H. (Eds.). (2005). *Home and identity in late life: International perspectives*. Springer Publishing Company.
- Santaella, L. (1983). *O que é semiótica*. Brasiliense. São Paulo, BR.
- Schilit, B. N., and Theimer, M. M. Disseminating active map information to mobile hosts. *IEEE network*, 8, 5 (1994), 22–32.
- Schulte, B. F., Marshall, P., & Cox, A. L. (2016). Homes For Life: A Design Fiction

- Probe. In *Proceedings of the 9th Nordic Conference on Human-Computer Interaction* (p. 80). ACM.
- Siek, K. A., Khan, D. U., Ross, S. E., Haverhals, L. M., Meyers, J., & Cali, S. R. (2011). Designing a personal health application for older adults to manage medications: a comprehensive case study. *Journal of medical systems*, 35(5), 1099-1121.
- Silva, P., Pimentel, V., & Soares, J. (2012). A utilização do computador na educação: aplicando o Technology Acceptance Model (TAM). *Biblionline*.
- Simões, C. C. S. (2016). Relações entre as Alterações Históricas na Dinâmica Demográfica Brasileira e os Impactos Decorrentes do Processo de Envelhecimento da População. *Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*.
- Soledade, M., Freitas, R., Peres, S., Fantinato, M., Steinbeck, R., & Araújo, U. (2013). Experimenting with design thinking in requirements refinement for a learning management system. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, 182-193.
- Someren, M. W. V., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive*. Academic Press. London.
- Spinsante, S., Stara, V., Felici, E., Montanini, L., Raffaelli, L., Rossi, L., & Gambi, E. (2017). The Human Factor in the Design of Successful Ambient Assisted Living Technologies. In *Ambient Assisted Living and Enhanced Living Environments* (Chapter 4, pp. 61-89).
- Stamper, R. (1973). *Information in business and administrative systems*. John Wiley & Sons, Inc.
- Stamper, R. K., & Backhouse, J. (1988). MEASUR: method for Eliciting, Analysing, and Specifying user Requirements. In *Computerized assistance during the information systems life cycle*. North Holland.
- Stein, M., Boden, A., Hornung, D., Wulf, V., Garschall, I. M., Hamm, T., ... & van Velsen, L. (2016). Third Spaces in the Age of IoT: A Study on Participatory Design of Complex Systems. In *Symposium on Challenges and experiences in designing for*

an ageing society, 12th International Conference on Designing Interactive Systems (COOP).

Svagård, I. S., & Boysen, E. S. (2016). Electronic Medication Dispensers Finding the Right Users—A Pilot Study in a Norwegian Municipality Home Care Service. In *International Conference on Computers Helping People with Special Needs* (pp. 281-284). Springer, Cham.

Talamo, A., Camilli, M., Di Lucchio, L., & Ventura, S. (2017). Information from the past: how elderly people orchestrate presences, memories and technologies at home. *Universal Access in the Information Society*, 16(3), 739-753.

Turner, K. J., & McGee-Lennon, M. (2013). Advances in telecare over the past ten years. *Smart Homecare Technology and TeleHealth*, 1(1), 21-34.

Wagner, S., Hansen, F. O., Pedersen, C. F., Memon, M., Aysha, F. H., Mathissen, M., ... & Wesby, O. L. (2013). CareStore platform for seamless deployment of ambient assisted living applications and devices. In *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2013 7th International Conference on* (pp. 240-243). IEEE.

Wan, L., Müller, C., Randall, D., & Wulf, V. (2016). Design of A GPS Monitoring System for Dementia Care and its Challenges in Academia-Industry Project. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 23(5), 31.

Watson, G. (1969). Resistance to change. In Bennis, W. G. *et al.* (Eds.). *The planning of change*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Weiser, M. (1991). The Computer for the 21 st Century. *Scientific american*, 265(3), 94-105.

Woo, J. B., & Lim, Y. K. (2012). Clipoid: an augmentable short-distance wireless toolkit for 'accidentally smart home' environments. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1751-1754). ACM.

World Health Organization - Data and Statistics on World Ageing. [Online] Disponível: www.who.int/topics/research/en/. [Acessado 09 Outubro 2018].

Ugulino, W., Ferreira, M., Velloso, E., & Fuks, H. (2012). Virtual caregiver: a system for supporting collaboration in elderly monitoring. In *Collaborative Systems (SBSC), 2012 Brazilian Symposium on* (pp. 43-48). IEEE.

United Nations - Ageing [Online] Disponível: www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/. [Acessado 09 Outubro 2018].

Vianna, M., Vianna Y., Adler, I. K., Lucena, B., & Russo, B. (2012). *Design Thinking: Inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV.

Apêndice I – Revisão Sistemática

A Tabela 31 apresenta os **Estudos Primários** selecionados para revisão sistemática, apresentada na Seção 3.1 (referência, título e ano), a base científica pela qual foram encontrados, os respectivos critérios de inclusão aplicados e o somatório dos pesos dos critérios de inclusão.

Tabela 31. Resultado da Pesquisa, Critérios de Inclusão e Peso

Referência	Título do Trabalho	Fonte	Critérios Inclusão	Peso
(Camarinha-Matos <i>et al.</i> 2014)	Care services provision in ambient assisted living	Google Scholar	I1, I2, I3, I4, I6	10
(Wagner <i>et al.</i> 2013)	CareStore platform for seamless deployment of ambient assisted living applications and devices	ACM	I1, I2, I3, I6	8
(Schulte, Marshall e Cox 2016)	Homes For Life: A Design Fiction Probe	ACM	I1, I2, I3, I6	8
(Davis <i>et al.</i> 2016)	Improving Awareness and Social Connectedness through the Social Hue: Insights and Perspectives	ACM	I1, I2, I3, I6	8
(Ouchi e Miwako 2013)	Smartphone-based monitoring system for activities of daily living for elderly people and their relatives etc.	ACM	I1, I2, I3, I6	8
(Spinsante <i>et al.</i> 2017)	Chapter 4 – The Human Factor in the Design of Successful Ambient Assisted Living Technologies	Estudo Explorat	I1, I2, I3, I6	8
(Marti e Iacono 2015)	Social and empathic behaviours: Novel interfaces and interaction modalities	IEEE	I1, I2, I3, I6	8
(Cozza,Angeli e Tonolli 2017)	Ubiquitous technologies for older people	Springer	I1, I2, I3, I6	8
(Blasco <i>et al.</i> 2014)	A smart kitchen for ambient assisted living	Google Scholar	I1, I2, I3, I6	8
(McLoughlin, Maniatopoulos e Wilson 2012)	Inside a Digital Experiment	Google Scholar	I1, I2, I3, I6	8

(Stein <i>et al.</i> 2016)	Third Spaces in the Age of IoT: A Study on Participatory Design of Complex Systems	Google Scholar	I1, I2, I3, I6	8
(Grönvall e Verdezoto 2013)	Understanding challenges and opportunities of preventive blood pressure self-monitoring at home	ACM	I1, I2, I3	7
(Wan <i>et al.</i> 2016)	Design of A GPS Monitoring System for Dementia Care and its Challenges in Academia-Industry Project	ACM	I1, I2, I3	7
(Haslwanter e Fitzpatrick 2017)	Issues in the Development of AAL Systems: What experts think	ACM	I1, I2, I3	7
(Bianco, Pedell e Renda 2016)	Augmented reality and home modifications: a tool to empower older adults in fall prevention	ACM	I1, I2, I3	7
(Phull, Liscano e Mihailidis 2016)	Comparative Analysis of Prominent Middleware Platforms in the Domain of Ambient Assisted Living (AAL) for an Older Adults with Dementia (OAWD) Scenario	Estudo Explorat	I1, I2, I4	7
(Aarhus, Grönvall e Kyng 2010)	Challenges in participation	IEEE	I1, I2, I3	7
(Jordan <i>et al.</i> 2013)	mobileWAY -A System to Reduce the Feeling of Temporary Lonesomeness of Persons with Dementia and to Foster Inter-caregiver Collaboration	IEEE	I1, I2, I3	7
(Christensen e Grönvall 2011)	Challenges and Opportunities for Collaborative Technologies for <i>Home Care Work</i>	Springer	I1, I2, I3	7
(Siek <i>et al.</i> 2011)	Designing a Personal Health Application for Older Adults to Manage Medications: A Comprehensive Case Study	Springer	I1, I2, I3	7
(Menschner <i>et al.</i> 2011)	Reaching into patients' homes – participatory designed AAL services	Springer	I1, I2, I3	7
(Bossen, Christensen e Grönvall 2013)	CareCoor: Augmenting the coordination of cooperative <i>Home Care work</i>	Google Scholar	I1, I2, I3	7
(Chidzambwa, Michell e Liu 2011)	Applying Semiotics in Configuration of Home Telecare Devices in Ambient Assisted Living Environments	Google Scholar	I1, I2, I5, I6	7

(Caine <i>et al.</i> 2011)	DigiSwitch: A Device to Allow Older Adults to Monitor and Direct the Collection and Transmission of Health Information Collected at Home	Google Scholar	I1, I2, I3	7
(Camilli <i>et al.</i> 2014)	A cross-disciplinary approach to <i>design</i> ICTs enabling active ageing and social inclusion	Google Scholar	I1, I2, I3	7
(Talamo <i>et al.</i> 2017)	Information from the past: how elderly people orchestrate presences, memories and technologies at home	Google Scholar	I1, I2, I3	7
(Li, Lu e Maier 2015)	Cognitive assisted living ambient system: a survey	Estudo Explorat	I1, I2, I6	6
(Ugulino <i>et al.</i> 2012)	Virtual Caregiver: A System for Supporting Collaboration in Elderly Monitoring	IEEE	I1, I2, I6	6
(Kyriazakos <i>et al.</i> 2015)	eWALL: An Intelligent Caring Home Environment Offering Personalized Context-Aware Applications Based on Advanced Sensing	Springer	I1, I2, I6	6
(Holzinger <i>et al.</i> 2011)	Informatics as semiotics engineering: lessons learned from <i>design</i>, development and evaluation of ambient assisted living applications for elderly people	Google Scholar	I1, I2, I5	6

Para organizar todo o processo de Revisão Sistemática, os estudos pesquisados e as análises realizadas, foi utilizada pelos pesquisadores uma Planilha de Controle da Revisão Sistemática¹⁴, estruturada em abas da seguinte forma:

- **Estratégia:** contém todas as estratégias adotadas, critérios de inclusão, exclusão, entre outros;
- **Tabela de sinônimos:** sinônimos em português e inglês;

¹⁴ Referência para “Planilha de Controle de Revisão Sistemática”:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qddco1N3OQb5RxBBmttmrkO0KklpFkZ1pdV-9Vj2n8/edit?usp=sharing>

- **Gráficos de análise:** gráficos para suportar nas análises e subquestões de pesquisa;
- **Resultados da pesquisa em cada base científicas:** *strings* de buscas utilizadas para cada base (uma aba por base científica) e resultados das pesquisas;
- **Resumo de todos os Estudos Primários:** resumo contendo informações importantes para análise, bem como critérios de inclusão e exclusão;
- **Análises das subquestões:** análise dos estudos primários por subquestões de pesquisa (uma aba por subquestões de pesquisa);
- **Estudo preliminar:** referência ao estudo preliminar realizado por Podestá e Catini (2017).

Os resultados foram utilizados para a elaboração desta pesquisa e do artigo científico publicado no HCI Internacional 2018 (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018a).

Apêndice II – Método IoT-PMHCS - Etapa 0: Estudo de Caso

Este apêndice contém exemplos de aplicação em estudo de caso da etapa 0 do Método IoT-PMHCS.

Diagramas de Afinidades

A partir do questionário e entrevistas, foi possível criar 2 Diagramas de Afinidade: dos desafios em casa (ver Tabela 32) e das soluções AAL. Tais diagramas serão usados como referência nas próximas etapas do Método IoT-PMHCS.

Tabela 32. Diagrama de Afinidades de principais desafios no Home Care

Categoria	Subcategoria	Desafios
Segurança	Roubos	-Roubos e assaltos - Maus tratos
Facilitação diária de tarefas	Esquecimentos	-Hiperatividade: o corpo não acompanha a cabeça -Esquecimentos
Mobilidade	Quedas	-Quedas em Escadas -Quedas por piso escorregadio -Quedas noturnas -Queda na calçada em frente de casa
Cuidados de saúde e Reabilitação	Saúde	-Problemas nas articulações -Doenças cardíacas - Pressão alta -Diabetes -Problemas na coluna
Inclusão social e comunicação	Solidão	-Solidão

Plano de Design

A Etapa 0 do Método IoT-PMHCS recomenda que seja realizado o planejamento das atividades de DP e levantamento de todos os *stakeholders* que serão envolvidos no processo. A Tabela 33 apresenta o planejamento criado para a realização das atividades de DP do projeto de pesquisa.

Tabela 33. Plano de execução do DP no Método IoT-PMHCS

Etapas	Objetivo	Stakeholders	Local	Duração	Método
Etapa 1	Workshop Valores	8-10 idosos de 60 e 80 anos	Muzambinho, MG	2-3 h	-Sessão Generativa - <i>Brainstorm</i>
	Workshop Personas	8-10 idosos entre 60 e 80 anos	Muzambinho, MG	2-3h	- Mapa de Empatia - Jornada no Usuário - <i>Brainstorm</i>
Etapa 2	Workshop Ideação	Profissionais de TI	Campinas, SP	3 h	- <i>Brainstorm</i> -Co-Criação
	Workshop Prototipação	8-10 idosos entre 60 e 80 anos e Profissionais de TI	Muzambinho, MG	2h	- <i>Brainstorm</i> -Prototipação em Volume - <i>Storytelling</i>
Etapa 3	Workshop Técnico	2-5 estudantes ou Profissionais de TI	Campinas, SP	4h	- <i>Brainstorm</i> -Co-Criação -Prototipação em Volume
	Workshop de Validação	4-6 idosos entre 60 e 80 anos	Muzambinho, MG	2h	-Cenários -Encenação

Apêndice III – Método IoT-PMHCS - Etapa 1: Estudo de Caso

Este apêndice contém exemplos de aplicação da Etapa 1 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.

Etapa 1 – Mapa de Persona Maria de Lourdes

A Figura 32 apresenta Mapa de Persona gerado a partir das atividades participativas da Etapa 1 do Método IoT-PMHCS pelo Grupo 2, para a Persona Maria de Lourdes. Os demais resultados estão no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).



Figura 32. Etapa 1: Exemplo do Mapa da Persona para Maria de Lourdes

Etapa 1 – Critérios Norteadores

Após a execução desta etapa, foi possível verificar os seguintes Critérios Norteadores iniciais a serem utilizados nas próximas etapas para identificação de soluções inovadoras para auxílio no *Home Care*, descritos na Tabela 34.

Tabela 34. Etapa 1: Critérios Norteadores do estudo de caso

Critério	Objetivo	Valor
Aderência ao Valor de cada Persona	Esse é o critério de maior peso e deve ser considerado para que exista aceitação da tecnologia pelas idosos. Portanto, deve-se observar se a tecnologia não irá ferir o valor identificado para a Persona. Por exemplo, se a Persona tem como principal valor Independência, colocar câmeras por toda a casa irá ferir esse valor e, portanto, a solução não terá boa aceitação.	Valor de 0 a 4 Quanto maior o valor maior a aderência ao valor da Persona.
Categoria de <i>Home Care</i> prioritária para a Persona	Esse critério indica o quanto a solução trará benefícios para a Persona dentro das categorias priorizadas no <i>Home Care</i> durante o <i>Workshop</i> de Valores.	Valor de 0 a 5. Quanto maior o valor maior a aderência à Categoria de <i>Home Care</i> da Persona.
Facilidade de uso e assimilação por idosos	Esse critério indica a facilidade de uso pelos idosos e a rápida assimilação para a Persona analisada, em função de sua familiaridade e gosto pela tecnologia.	Valor de 0 a 2. Quanto maior o valor maior a facilidade de uso.
Viabilidade Técnica de Implementação	Esse critério indica se a solução apresenta alguma restrição técnica de ser implementada, inviabilizando ou dificultando sua prototipação.	Valor de 0 ou 1. Sendo que 1 indica que é viável de ser implementada e 0 muito difícil ou inviável.

Apêndice IV – Método IoT-PMHCS - Etapa 2: Estudo de Caso

Este apêndice contém exemplos de aplicação da Etapa 2 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.

Etapa 2 – Resultado Brainstorm Ideação

Durante a atividade de ideação da Etapa 2 do Método IoT-PMHC, foi realizada uma atividade de geração e escolha das ideias com o grupo de profissionais de tecnologia para cada grupo de Personas. O resultado detalhado desta atividade encontra-se no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A seguir são apresentados os resultados realizados pelo Grupo 2 – Maria de Lourdes, como exemplo. Foram selecionadas pelo grupo as 10 ideias mais interessantes para serem avaliadas de acordo com os critérios norteadores. Estas ideias estão destacadas abaixo em vermelho (Figura 33).

Saúde
<ul style="list-style-type: none">• Balança online, com aviso de peso acima do esperado e cálculo de massa corporal• Balança de comida online, com acompanhamento familiar. Reporte semanal para nutricionista.• Pulseira de avaliação alimentar com lembretes (água, comida, etc) quando ficar muito tempo sem ingerir alimentos.• Caixinha de remédios online, com aviso de remédios faltantes e compra automática via Internet.• Dispositivo que detecta humor e sugere distrações ou remédio certo para evitar depressão. Avisa a família em situações de perigo.
Comunicação
<ul style="list-style-type: none">• Aviso inteligente caso ocorra algum acidente na casa ou com a idosa.
Segurança
<ul style="list-style-type: none">• Detector de quedas que avisa a família.• Detector de presença que avise familiares que a pessoa chegou bem ou não em casa.• Dispositivo que tranque a casa automaticamente caso não detecte a presença de ninguém a aciona alarme.
Facilitar Dia a Dia
<ul style="list-style-type: none">• Sistema inteligente para a cozinha com sensores e temporizadores.• Sistema de reconhecimento de voz para comando de tarefas em geral.• Botão de emergência em aplicativo no celular ou portátil.
Mobilidade
<ul style="list-style-type: none">• Robô-Drone para auxílio de quedas com câmera para a família, suporte a movimentação e integração com telefone.

Figura 33. Workshop Ideação: ideias para Persona Maria de Lourdes

Para cada ideia selecionada (Figura 33) foram analisados aderência aos critérios norteadores definidos na Etapa 1 do Método IoT-PMHCS e aplicados os respectivos pesos. Desta forma foi criada uma Matriz de Posicionamento da Persona (Figura 34).

Matriz de Posicionamento - Maria de Lourdes		Ideias									
Matriz de Posicionamento	Peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atende ao valor da Persona?	1 a 4	4	4	4	0	2	0	0	4	4	4
Categoria de Home Care prioritária?	1 a 5	5	5	5	5	4	3	3	2	2	2
Facilidade de Uso pelo idoso ?	1 a 2	1	2	2	2	2	2	2	2	0	2
Viabilidade Técnica	0/ 1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Total	0 a 12	11	12	12	7	9	6	6	9	6	9

Figura 34. *Workshop* Ideação: Matriz de Posicionamento Persona Maria de Lourdes

Etapa 2 – Resultado Final da Ideação

A partir das atividades participativas da Etapa 2 do Método IoT-PMHC de ideação, foi solicitado ao grupo de trabalho selecionar as 5 ideias mais relevantes (maiores pesos) para votação final. Foram gerados os seguintes resultados (Tabela 35):

Tabela 35. *Workshop* de Ideação: resultado por Persona

Nair	[2]: Dispositivo que controla sua alimentação, lembrando de alimentos importantes e medicamentos, com alarmes para cuidadores; [4]: Kit com câmera e display (com quadro) que fique sempre disponível na sala e na cozinha do idosa e na casa dos filhos. Dispara alarmes em caso de emergência; [5]: Dispositivo para monitoramento de pressão, batimentos e colesterol, com alarmes em caso de alterações bruscas.
Antônio	[3]: Luzes que abaixam para melhorar o sono, identificam automaticamente o horário do dia e usam a cromoterapia para reduzir stress. [4]: Dispositivo para diminuir o ritmo de agitação antes de dormir. [8]: Sensores de queda na casa e de tropeços.
Maria de Lourdes	[3]: Caixinha de remédios online, com aviso de remédios faltantes e compra automática via Internet. [5]: Aviso inteligente caso ocorra algum acidente na casa ou com a idosa [8]: Sistema inteligente para a cozinha com sensores e temporizadores.

Etapa 2 – Mapa de Persona Ideação

A partir dos resultados gerados pela Etapa 2 do Método IoT-PMHCS, foi possível atualizar a versão do Mapa de Persona para cada Personagens selecionadas para este estudo de caso. O resultado detalhado desta atividade encontra-se no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A seguir, são apresentados os resultados realizados pelo Grupo 2 – Maria de Lourdes. A Figura 35 apresenta o Mapa da Persona Maria de Lourdes previamente apresentado na Figura 32, atualizado a partir dos resultados gerados por este *Workshop*.

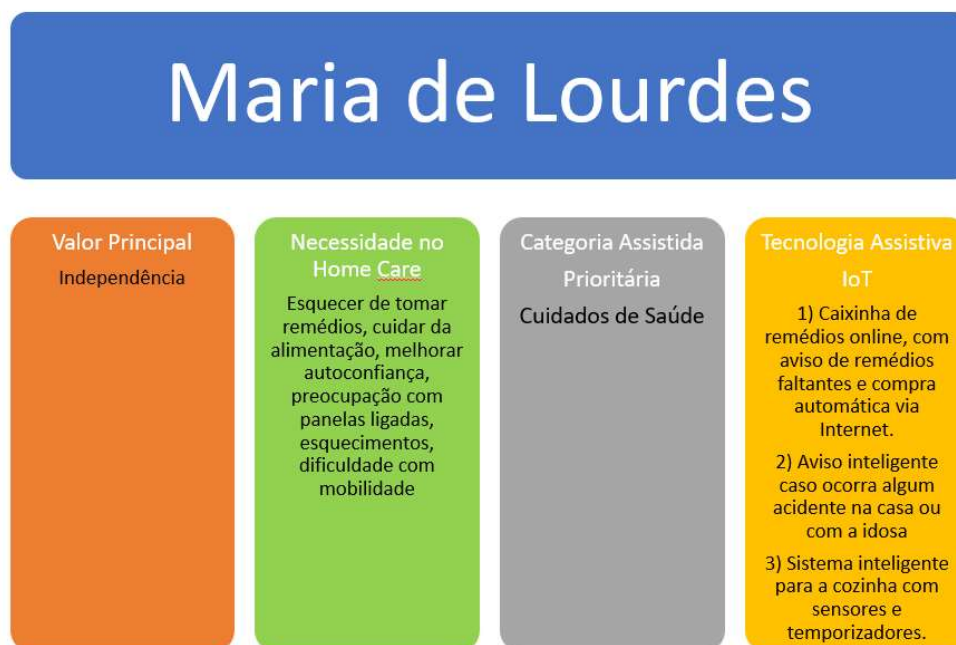


Figura 35. Mapa de Persona atualizado com soluções IoT para Persona Maria de Lourdes

Etapa 2 – Quadro de Normas

Para apoiar no processo de escolha estruturado da melhor solução de IoT para cada Persona, o Método IoT-PMHCS fundamenta-se no artefato Quadro de Normas. Esse quadro sintetiza questões e respostas com base nos diferentes tipos de normas e que melhor represente os aspectos perceptuais, cognitivos, avaliativos, denotativos e comportamentais das Personas.

A Tabela 36 apresenta um exemplo de Quadro de Normas, chamado de Quadro de Critérios de Escolha para facilitar o entendimento dos voluntários, usado no estudo de caso desta pesquisa. O Quadro completo pode ser encontrado no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Tabela 36. Quadro de Normas: exemplo estudo de caso

Tipo de Norma	Questão	Análise	Objetivos
Normas Perceptuais	Qual seria a forma mais adequada da Persona acionar o socorro usando uma tecnologia? *Leve em consideração as restrições físicas e emocionais da Persona	A Persona não tem familiaridade com tecnologia. Para que ela seja útil e fácil de usar esta tecnologia deve ser inteligente para detectar uma situação de perigo e acionar socorro, sem acionamento humano.	O objetivo desta norma é avaliar o conforto da Persona com a tecnologia IoT
		O acionamento deve ser feito apenas pela própria Persona. Esta Persona não se sente confortável em ter acionamento automaticamente do socorro.	
		O acionamento pode ser feito pela própria Persona ou a tecnologia pode também acionar automaticamente o socorro.	
Norma Cognitiva	Qual a forma mais fácil da Persona compreender as informações emitidas pela Tecnologia? *Leve em consideração as restrições físicas e emocionais da Persona	Mensagens curtas e objetivas, apenas notificando perigo	O objetivo desta norma é avaliar a melhor forma de interação da tecnologia IoT com a Persona
		Mensagens detalhadas, informando situação de perigo e ações a serem tomadas	
		Alarmes sonoros (um alarme ou buzina, por exemplo)	
		Alarmes luminosos (através de cores ou intensidade da iluminação, por exemplo)	
Normas Avaliativas	Quais informações a Persona gostaria de receber da tecnologia numa situação de perigo?	Não quero receber informações da tecnologia	O objetivo desta norma é avaliar as respostas e controles esperados por cada Persona para a tecnologia IoT.
		Confirmação das ações (Ex: notificação de familiares)	
		Avisar sobre proximidade do Socorro	

Etapa 2 – Mapa de Persona Prototipação

A partir dos resultados gerados pela Etapa 2 do Método IoT-PMHCS, foi possível atualizar a versão do Mapa de Persona para cada Personas selecionadas para este estudo de caso. O resultado detalhado desta atividade encontra-se no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

A seguir, são apresentados os resultados realizados pelo Grupo 2 – Maria de Lourdes como exemplo. A Figura 36 apresenta o Mapa da Persona Maria de Lourdes, agora atualizado a partir dos resultados gerados por este *Workshop* com a solução IoT escolhida e a lista de Partes Interessadas identificadas.



Figura 36. Etapa 2-Prototipação: Mapa da Persona Maria de Lourdes

Etapa 2 – Jornada do Usuário

Durante o estudo de caso da Etapa 2 do Método IoT-PMHCS, foi realizada a prototipação da solução priorizada pelos voluntários, “Pulseira Inteligente”. O resultado detalhado desta atividade encontra-se no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b).

Seguem os principais atores envolvidos na solução Pulseira Inteligente:

- **Idoso:** ator principal, responsável por disparar ações manuais e de maneira ubíqua. Representado pela cor amarelo na Jornada;
- **Pulseira Inteligente:** dispositivo capaz de se comunicar com outros objetos e coletar informações do idoso relacionados à saúde e emergências. Composto de biosensores e sensores de queda; representado pela cor laranja na Jornada;
- **Central de Controle:** composta por uma Central de Atendimento e controles automatizados entre os diferentes dispositivos e atores. Representada pela cor violeta na Jornada;
- **Aplicativo em celular para Rede de Apoio:** responsável por fornecer informações atualizadas a familiares, vizinhos, amigos sobre situação de saúde do

idoso e emergências. Representado pela cor azul na Jornada;

A Figura 37 e a Figura 38 apresentam a Jornada do Usuário para a Persona Maria de Lourdes identificada por meio da técnica *Storytelling*.

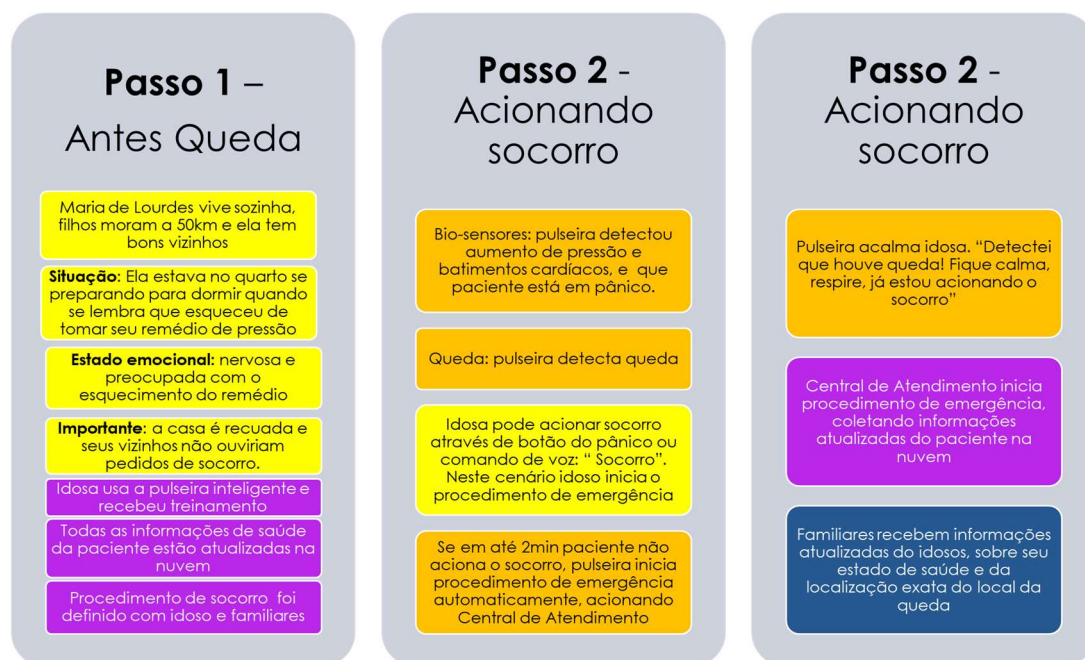


Figura 37. Passos “Antes” e “Durante” da Jornada do Usuário

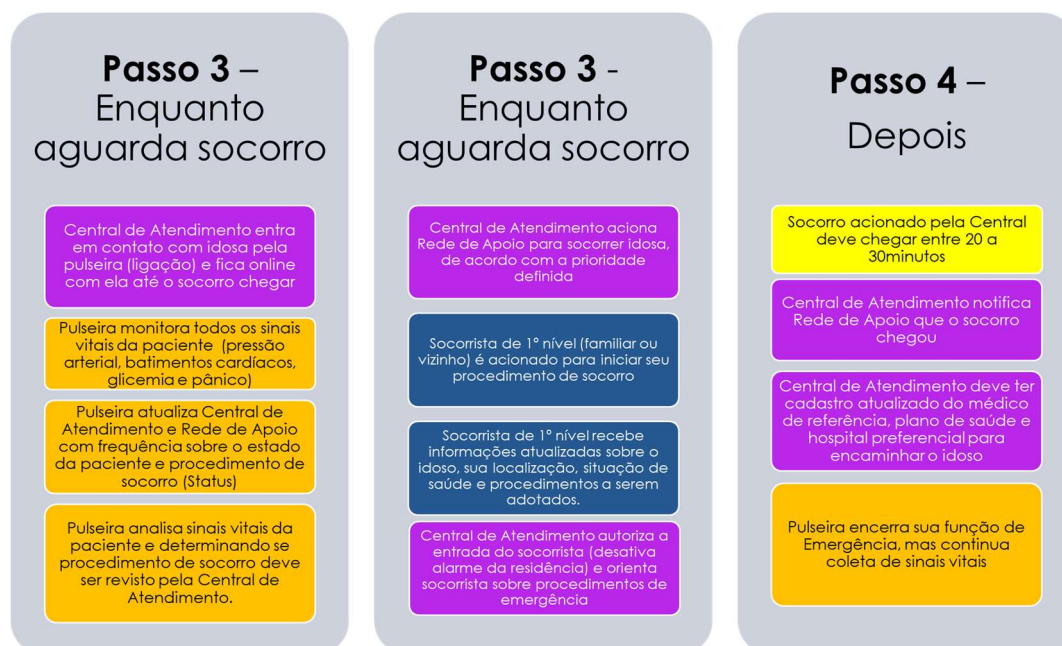


Figura 38. Passos “Durante” e “Depois” da Jornada do Usuário

Apêndice V – Método IoT-PMHCS - Etapa 3: Estudo de Caso

Este apêndice contém exemplos de aplicação da Etapa 3 do Método IoT-PMHCS em estudo de caso.

Etapa 3 – Análise Framework IoT inicial

Durante a Etapa 3 do Método IoT-PMHCS, para apoiar os voluntários na atividade de detalhamento do *Workshop* Técnico, foi apresentada uma lista inicial de funcionalidades identificadas a partir da Jornada do Usuário e uso preliminar do *Framework* IoT, conforme mostra a Figura 39

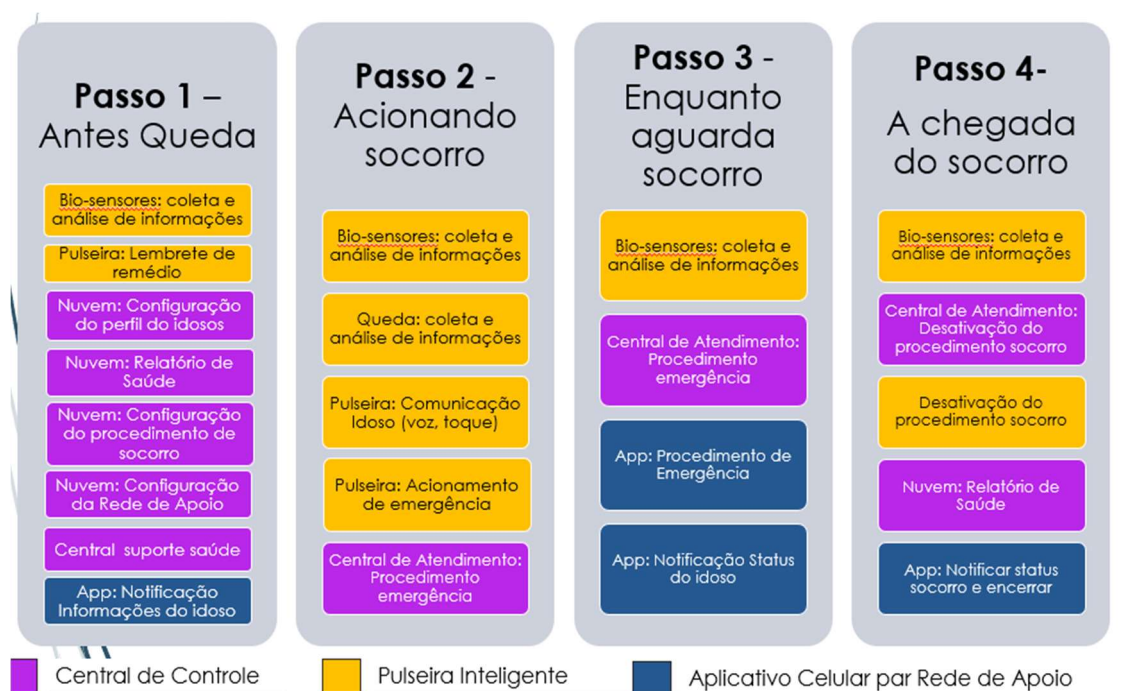


Figura 39. Aplicação Inicial do Framework IoT

Etapa 3 – Diagrama Integrado da Solução

Após o *Workshop* Técnico foram identificadas as funcionalidades de cada “coisa” da solução IoT. Dessa forma, foi possível gerar um diagrama simplificado da solução e suas integrações, conforme mostra a Figura 40.

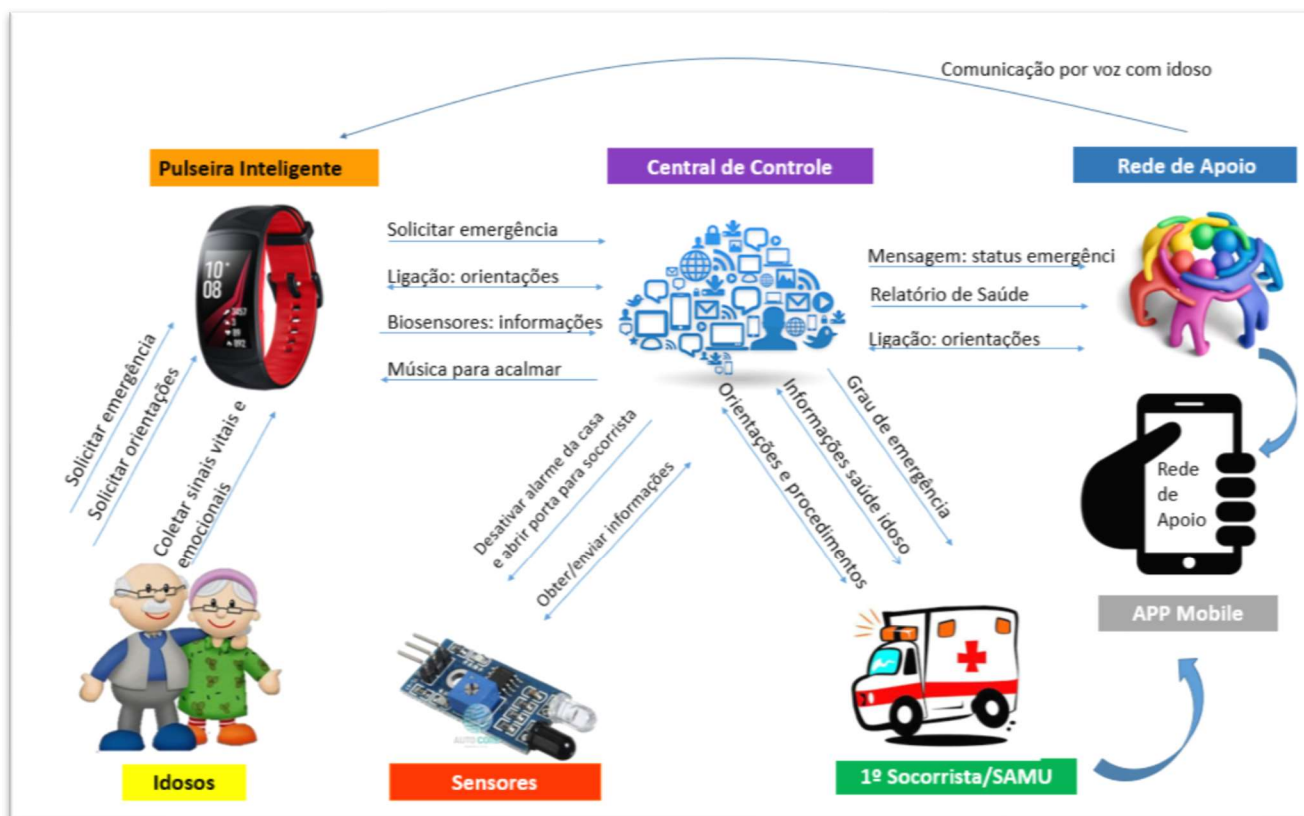


Figura 40. Diagrama Integrado da Solução IoT

Este diagrama deve ser simples e didático, para ser apresentado aos usuários e obter *feedback* rápido da solução e eventuais adaptações.

Etapa 3 – Lista de Funcionalidades

Após o *Workshop* Técnico, foram identificadas as funcionalidades de cada “coisa” da solução IoT. Cada funcionalidade foi detalhada como *User Stories*.

A Tabela 37 apresenta um exemplo da lista de *User Stories*, organizada de acordo com a “coisa” funcionalidade, etapa da jornada do usuário.

Tabela 37. Exemplo de Lista de Funcionalidades da Central de Controle

Funcionalidade	Jornada	User Stories	Critérios de Aceite
Suporte de Saúde	Antes	Atendimento de apoio ao idoso e familiares	Canal de comunicação aberto entre idosos e familiares.
	Antes	Receber uma ligação telefônica.	A Central ao receber uma ligação telefônica deve ser responsável por orientar os idosos nas mais diferentes situações. Para isto ela deve acessar o cadastro do idosos com suas preferências e informações principais.
	Após	Monitorar idosos	Monitorar idosos após acidentes durante período pré-determinado.
Gestão de Acesso	Antes	Realizar login no sistema	-A senha deverá ser criptografada -O login será o email do usuário -Caso o usuário não estiver previamente cadastrado no sistema ele não terá acesso ao sistema e receberá uma mensagem informando ao tentar logar. - Possui integração com Pulseira e Aplicativo
Configurações	Antes	Selecionar um atendente preferencial	-Selecionar o atendimento principal da Central de Controle: -Selecionar pelo menos 2 atendentes principais/preferenciais
	Antes	Configurar o perfil do idoso	- Cadastro do idoso: informações sobre saúde, remédios, hospitais, convênios - Preferência de atendimento
	Antes	Configurar procedimento de socorro	- Determinar um <i>workflow</i> padrão - Avaliar alguns pontos de customização desse atendimento a serem definidos pelo idoso ou familiares
	Antes	Configurar o Rede de Apoio	- Cadastrar toda a rede de apoio - Primeiro socorrista e atendimento padrão - Definir uma lista de socorristas, por prioridade

Etapa 3 - *Framework* IoT Adaptado

Durante a Etapa 3, foi realizada uma adaptação do *Framework* IoT para apoiar no detalhamento da solução IoT para os itens “coisa”, “semântica” e “semântica-coisa”.

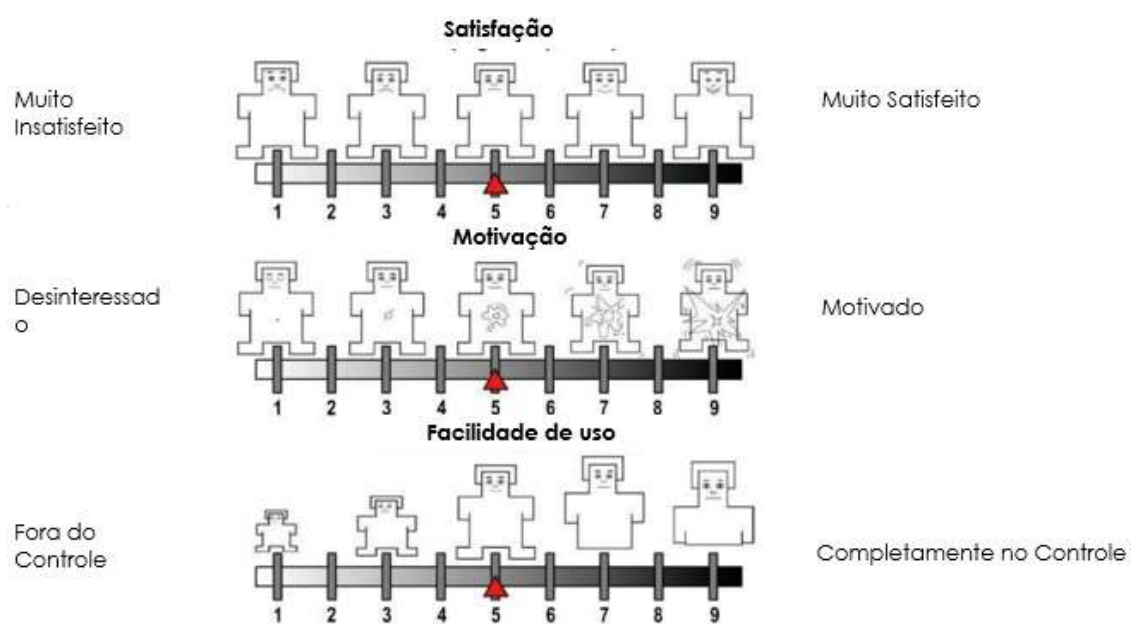
Foi selecionado o cenário de Análise de Perigo para essa adaptação, conforme o exemplo a seguir para a “Semântica” da Central de Controle (ver Tabela 38). A tabela completa pode ser encontrada no Relatório Técnico (Podestá, Bonacin e Gonçalves 2018b) anexo a esta dissertação.

Tabela 38. Lista de Funcionalidades “Semântica”: exemplo Central de Controle

Funcionalidade	<i>User Stories</i> (título)	<i>User Stories</i> (descrição)
Relatório de Saúde	Analisar Informações Históricas	<i>Como</i> Central de Controle <i>Quero</i> analisar as informações de saúde do idoso (batimento cardíaco, pressão etc) comparando com seu histórico <i>Para</i> monitorar saúde do idoso e emitir alerta em caso de emergência
Gestão de Acesso	Realizar Acesso a Central de Controle	<i>Como</i> Usuário do sistema <i>Quero</i> Realizar o acesso seguro ao sistema <i>Para</i> Ter acesso as minhas funcionalidades
Configurações	Configurar o Perfil do idoso	<i>Como</i> Central de Controle <i>Quero</i> Realizar o cadastro das informações do idoso (dados cadastrais, plano de ação, histórico de saúde, perfil) <i>Para</i> dar ao idoso uma identidade única e customizada na aplicação

Apêndice VI – Método SAM - *The Self-Assessment Manikin*

A Figura 41 apresenta adaptação do método SAM - *The Self-Assessment Manikin* (Bradley e Lang 1994) para esta pesquisa. No SAM é feita análise qualitativa dos sentimentos subjetivos de um episódio emocional utilizando pictogramas.



Adaptado de Bradley; Lang (1994)

Figura 41 Método SAM adaptado

Apêndice VII – Método TAM - *Technology Acceptance Model*

A Tabela 39 apresenta a adaptação do método TAM - *Technology Acceptance Model* (Silva, Pimentel e Soares 2012) para esta pesquisa, utilizado para análise quantitativa de aceitação de tecnologias.

Tabela 39. Aplicação do Método TAM

Análise	Definição	Perguntas
Utilidade percebida	Grau em que o idoso acredita ser possível utilizar o dispositivo e que esse pode oferecer maior segurança e autonomia dentro de casa, além de tranquilidade aos familiares .	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar o dispositivo adiciona valor a minha vida. -O dispositivo me deixa mais seguro dentro de casa. -O dispositivo oferece maior autonomia. -O dispositivo oferece maior tranquilidade aos meus familiares. -O dispositivo não oferece todos os recursos que eu preciso e isto limita seu uso. -Eu não usaria este dispositivo pois ele possui muitas limitações.
Facilidade de Uso Percebida	Grau em que uma pessoa acredita que o dispositivo não envolverá esforço adicional em sua via.	<ul style="list-style-type: none"> -Eu utilizaria o dispositivo mais frequentemente se fosse mais fácil usá-lo. -Eu utilizaria o dispositivo mais frequentemente se não me causasse ansiedade. -Usar o dispositivo é simples e não tenho dificuldades. -Eu usaria este dispositivo diariamente e sem restrições. -Eu recomendaria este dispositivo para um amigo ou conhecido.
Variáveis Externas	As variáveis externas fornecem uma melhor compreensão do que influencia a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida.	<ul style="list-style-type: none"> -Houve treinamento na utilização do dispositivo. -O instrutor tinha um bom nível de conhecimento sobre o dispositivo. -Aprender a usar o dispositivo foi difícil para mim. -Eu frequentemente me confundo ao utilizar o dispositivo. -Eu usaria o dispositivo mais frequentemente se fosse mais fácil usá-lo. -A Central de Apoio me oferece um atendimento adequado. -Questão aberta para comentários*

Apêndice VIII – Pesquisa de Participação

Questionário base de avaliação das atividades participativas dos *Workshops* dos Método IoT- PMHCS. Todas questões eram abertas para que os voluntários respondessem em grupo, conforme apresentadas a seguir:

1. O tempo para a realização das atividades foi suficiente?
2. Você se sentiu preparado para o processo, ou seja, os estímulos e informações fornecidas foram suficientes?
3. O material de apoio foi adequado para as atividades (Post-Its, Cartolinas, Material Impresso, Vídeos etc)?
4. Os exercícios foram conduzidos de forma adequada e, mesmo com alguma complexidade, foi possível realizar as atividades dentro das regras estabelecidas?
5. O grupo era adequado para a realização das atividades?
6. Você sentiu falta de outro grupo participando do processo de ideação junto com você? Ou a presença das Personas e informações fornecidas pela mediadora foram suficientes?
7. Você participaria de uma próxima etapa deste projeto de pesquisa?
8. Deixe algum comentário ou sugestão!