

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

**MIAC: um modelo para autoria de intervenção apoiada por
colaboração via dispositivos móveis**

Joab Cavalcante da Silva

Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências de
Computação e Matemática Computacional (PPG-CCMC)

SERVIÇO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ICMC-USP

Data de Depósito:

Assinatura: _____

Joab Cavalcante da Silva

MIAC: um modelo para autoria de intervenção apoiada por colaboração via dispositivos móveis

Tese apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional. *VERSÃO REVISADA*

Área de Concentração: Ciências de Computação e Matemática Computacional

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Graça Campos Pimentel

USP – São Carlos
Agosto de 2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi
e Seção Técnica de Informática, ICMC/USP,
com os dados inseridos pelo(a) autor(a)

C376m Cavalcante da Silva, Joab
MIAC: um modelo para autoria de intervenção
apoiada por colaboração via dispositivos móveis /
Joab Cavalcante da Silva; orientadora Maria da Graça
Campos Pimentel. -- São Carlos, 2021.
159 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em
Ciências de Computação e Matemática Computacional) --
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação,
Universidade de São Paulo, 2021.

1. Colaboração. 2. Intervenções. 3. Modelo. 4.
Notificação. 5. Dispositivo Móvel. I. Campos
Pimentel, Maria da Graça , orient. II. Título.

Joab Cavalcante da Silva

**MIAC: a model for authoring interventions employing
collaboration via mobile devices**

Thesis submitted to the Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP – in accordance with the requirements of the Computer and Mathematical Sciences Graduate Program, for the degree of Doctor in Science. *FINAL VERSION*

Concentration Area: Computer Science and Computational Mathematics

Advisor: Profa. Dra. Maria da Graça Campos Pimentel

USP – São Carlos
August 2021

Este trabalho é dedicado às minhas duas filhas:

Ester e Lara, motivação maior para a jornada.

*À Ester, pela transformação e mudanças de perspectivas que me proporcionou ao me ingressar
na experiência da paternidade,*

À Lara, pela superação dos desafios que sua chegada me trouxe.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos especiais vão:

Para Deus, o criador e o mantenedor da vida.

Para meus pais e meus familiares (incluindo pessoas que assim consideramos), pelo apoio irrestrito, por acreditar e incentivar a crer na vitória a cada novo desafio.

Para a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, por investir através de quatro anos de afastamento de minhas atividades de laborais.

Para os tantos colegas, professores, colaboradores, profissionais parceiros, em particular, aqueles que se envolveram de forma humana e tornaram possíveis a realização de cada etapa dessa pesquisa, os quais prefiro não listar os nomes para não correr o risco de cometer a injustiça de esquecer alguns, de tantos que foram.

Para a Universidade de São Paulo, por abrir as portas a tantos pesquisadores de outros estados e outras nações, um instituição inclusiva e notoriamente cumpridora do papel de difusão das ciências.

Para a professora Graça, como simplesmente a chamamos, minha orientadora do começo ao fim do programa, pelas horas investidas (inclusive horas 'fora de hora'), pela paciência, dedicação, compreensão e compartilhamento de experiências.

Gratidão!

*“Sou um técnico, mas tenho técnica só dentro da técnica.
Fora disso sou doido, com todo o direito a sê-lo.
Com todo o direito a sê-lo, ouviram?”*
(Álvaro de Campos, Heterônimo de Fernando Pessoa)

RESUMO

SILVA, J. C. MIAC: um modelo para autoria de intervenção apoiada por colaboração via dispositivos móveis

. 2021. 156 p. Tese (Doutorado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2021.

Dispositivos móveis auxiliam indivíduos em várias atividades, especialmente relacionadas à comunicação. Várias áreas empregam o termo “intervenção” como referência ao ato ou efeito de intervir com o objetivo de influenciar algo. No contexto de computação ubíqua, o termo “intervenção” refere-se à solicitação, por meio de dispositivo móvel, de uma tarefa ao usuário. O uso de intervenções programadas é uma prática cada dia mais comum nas áreas de Saúde e Educação, por exemplo, na forma de lembretes para o usuário-alvo administrar uma medicação ou encaminhamento de uma lição de casa. Apesar de o uso de intervenções programadas via dispositivos móveis ser objeto de estudo de vários pesquisadores, uma análise da literatura identifica carência de trabalhos que envolvem colaboração no escopo das intervenções. Este trabalho apresenta um modelo de intervenções apoiadas por colaboração via dispositivos móveis. O modelo oferece a especialistas possibilidades de planejar intervenções para o usuário-alvo e também para pessoas do círculo de influência do usuário-alvo, de forma que estas possam colaborar com o propósito da intervenção. O modelo foi proposto com base em requisitos levantados por meio de entrevistas com profissionais das áreas de Saúde e Educação. Como prova de conceito do modelo, foram criados: um framework para gerenciamento de notificações para desenvolvedores, uma interface de autoria de programas interventivos para especialistas, e um aplicativo para usuários-alvo e usuários de seu círculo. As contribuições foram avaliadas em dois estudos de caso: com mulheres grávidas em processo de aprendizado de preparação para o parto, e com alunos do ensino superior no apoio a atividades fora da sala de aula. Os estudos indicaram eficácia do modelo na execução de intervenções programadas apoiadas por colaboração. Foi realizado também experimento com profissionais de computação para validar o uso das ferramentas computacionais: a avaliação identificou que as ferramentas são úteis, fáceis de utilizar e agilizam o desenvolvimento de sistemas voltados para a elaboração e aplicação de intervenções apoiadas por colaboração via dispositivos móveis.

Palavras-chave: Colaboração, Intervenção, Modelo, Notificação, Dispositivo Móvel.

ABSTRACT

SILVA, J. C. **MIAC: a model for authoring interventions employing collaboration via mobile devices**

. 2021. 156 p. Tese (Doutorado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2021.

Mobile devices assist individuals in various tasks, especially those related to communication. Several areas use the term “intervention” to refer to the act or effect of intervening to influence something. In ubiquitous computing, the term “intervention” refers to requesting, via a mobile device, the user to conduct a task. The use of programmed interventions is an increasingly common practice in the areas of Health and Education. Examples are sending reminders for the user to take medication and sending a homework assignment to the user. Although the use of programmed interventions via mobile devices is the object of study by several researchers, an analysis of the literature identifies a lack of solutions that involve collaboration in the scope of interventions. This work presents a model of interventions supported by collaboration via mobile devices. The model offers specialists possibilities to plan interventions for the target user and for people in the target user’s circle of influence, the latter aiming to collaborate with the intervention’s purpose. The model follows requirements elicited through interviews with professionals in the areas of Health and Education. A proof of concept of the model was created as a framework for managing notifications for developers, an interface for authoring interventional programs for experts, and an application for target users and users in their circle. Contributions were assessed in two case studies: with pregnant women in the process of learning to prepare for childbirth and with higher education students supporting activities outside the classroom. The studies indicated the model’s effectiveness in delivering collaboratively supported programmed interventions. An experiment was also carried out with computer professionals to validate the use of computational tools: the evaluation identified that the tools are helpful, easy to use, and speed up the development of systems aimed at the elaboration and application of interventions supported by collaboration via mobile devices.

Keywords: Collaboration, Intervention, Model, Notification, Mobile Device.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Intervenção Programada	30
Figura 2 – Sistema interventivo não colaborativo tomado como modelo de partida.	55
Figura 3 – Design Inicial: Inclusão participante-círculo no programa interventivo	61
Figura 4 – Design Intermediário: compartilhamento de respostas entre participante-alvo e participante-círculo	63
Figura 5 – Design Final	65
Figura 6 – Estrutura de comunicação do Resolve Notification Framework.	69
Figura 7 – Funcionamento do Aplicativo Resolve Notification.	72
Figura 8 – Aplicativo Resolve Notification: (a) configuração do servidor de notificações, (b) conteúdo de notificações.	75
Figura 9 – Aplicativo Resolve Notification: (a) notificação e (b) apresentação após seleção da notificação.	76
Figura 10 – Aplicativo Resolve Notification: (a) gerenciamento de conexões e (b) múltiplas conexões ativas.	77
Figura 11 – Exemplo de um sistema usando o modelo de dados proposto.	78
Figura 12 – Relatório de interações do usuário.	79
Figura 13 – Arquitetura simplificada do Sistema Resolve Task.	79
Figura 14 – Tela Inicial do Resolve Task.	80
Figura 15 – Tela de Gerenciamento de Atividades.	81
Figura 16 – Tela de Gerenciamento de Componentes de uma Atividade.	82
Figura 17 – Tela de Adição de Componente em uma Determinada Atividade.	83
Figura 18 – Tela de Adição de Rotina.	84
Figura 19 – Lista de rotinas adicionadas pelo especialista.	84
Figura 20 – Distribuição de dias da rotina interventiva.	85
Figura 21 – Personalizando as Intervenções.	86
Figura 22 – Adição e Gerenciamento de Participantes da Rotina.	87
Figura 23 – Relatório de Interações dos Participantes de uma Rotina.	87
Figura 24 – Lista de Participantes	88
Figura 25 – Gerenciamento de Participantes do Círculo do Participante Principal.	89
Figura 26 – Evolução de acertos/erros por questão Pré-teste - Pós-teste.	99
Figura 27 – Evolução de acertos por participante do Grupo Intervenção.	99
Figura 28 – Evolução de acertos por participante do Grupo Controle.	100
Figura 29 – Ilustração da distribuição de grupos de alunos	105

Figura 30 – Gráfico da distribuição de notas da Prova 1 por grupo.	106
Figura 31 – Gráfico da distribuição de notas da Prova 2 por grupo.	106
Figura 32 – Gráfico da distribuição de notas das atividades por grupo.	107
Figura 33 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q30.	108
Figura 34 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q31.	109
Figura 35 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q33.	110
Figura 36 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 1 por participante.	111
Figura 37 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 2 por participante.	112
Figura 38 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 3 por participante.	113
Figura 39 – Formulário de Avaliação do Resolve Notification Framework por Desenvol- vedores (Página 1).	155
Figura 40 – Formulário de Avaliação do Resolve Notification Framework por Desenvol- vedores (Página 2).	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição das medicações por período	83
--	----

LISTA DE CÓDIGOS-FONTE

Código-fonte 1 – Modelo de estrutura de saída (Formato JSON)	69
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Trabalhos que propõem modelos ou sistemas que implementam modelos existentes	43
Tabela 2 – Trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação	44
Tabela 3 – Domínios e papéis das intervenções reportadas nos trabalhos	45
Tabela 4 – Estratégias de design utilizadas nos trabalhos e tipos de avaliação reportadas reportadas nos trabalhos	51
Tabela 5 – Modelo de Intervenção Apoiada em Colaboração: operações de Intervenção x Ator x Operação de Colaboração.	56
Tabela 6 – Operações de colaboração do Especialista na definição de Atividade	56
Tabela 7 – Operações de colaboração do Especialista na definição de Rotinas Interventivas	57
Tabela 8 – Operações de colaboração do Participante-alvo (PAL)	58
Tabela 9 – Operações de colaboração do Participante-círculo (PAC)	59
Tabela 10 – Lista de intervenções no programa para gestantes	94
Tabela 11 – Respostas objetivas do Questionário Aplicado aos Alunos (Questões 1 a 18)	145
Tabela 12 – Respostas objetivas do Questionário Aplicado aos Alunos (Questões 18 a 33)	146
Tabela 13 – Notas dos alunos Grupo Intervenção	147
Tabela 14 – Notas dos alunos Grupo Controle	148
Tabela 15 – Dados demográficos das participantes	151
Tabela 16 – Resultados de Pré-tete e Pós-tete por usuário	152
Tabela 17 – Respostas das questões objetivas do Formulário pós-tete	153
Tabela 18 – Tempo de realização de cada tarefa informado por desenvolvedores	154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DUM	Data de Última Menstruação
EaD	Educação a distância
ESM	<i>Experience Sampling Method</i>
ESPIM	Experience Sampling and Programmed Intervention Method
GAPH	Grupo de Apoio ao Parto Humanizado
JSON	JavaScript Object Notation
MIAC	Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração
PHPN	Programa de Humanização do Pré-natal e Nascimento
RNF	Resolve Notification Framework
RT	Resolve Task

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
1.1	Hipótese, Objetivo e Metodologia	31
1.2	Contribuições	32
1.3	Organização do Documento	33
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	35
2.1	Teorias e Modelos Conceituais Sobre Colaboração	35
2.2	Experience Sampling and Intervention Method	37
2.3	Trabalhos que combinam colaboração e intervenções remotas	39
2.3.1	<i>Protocolo da Revisão Sistemática Rápida</i>	39
2.3.2	<i>Síntese das respostas às questões da revisão sistemática rápida</i>	42
2.3.2.1	<i>Quais trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação?</i>	42
2.3.2.2	<i>Quais trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação?</i>	42
2.3.2.3	<i>Que domínios, papéis, dimensões e estratégias de design são reportados nos trabalhos?</i>	42
2.3.2.4	<i>Que domínios, papéis, dimensões e estratégias de design são reportados nos trabalhos?</i>	42
2.3.3	<i>Síntese dos trabalhos analisados</i>	43
2.4	Considerações Finais	50
3	MODELO DE INTERVENÇÃO APOIADA EM COLABORAÇÃO	53
3.1	Intervenção Apoiada por Colaboração	53
3.2	Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração	54
3.3	Especificação	54
3.3.1	<i>Atores</i>	54
3.3.2	<i>Operações de Colaboração por Ator</i>	55
3.3.3	<i>Operações de Colaboração no MIAC</i>	59
3.4	Design Inicial, Intermediário e Final	60
3.4.1	<i>Design Inicial: Inclusão de Participantes-Círculo de Colaboração</i>	60
3.4.2	<i>Design Intermediário: Compartilhamento de respostas</i>	62
3.4.3	<i>Design Final: Compartilhamento de respostas monitorado</i>	64

3.5	Considerações Finais	64
4	PLATAFORMA RESOLVE	67
4.1	Resolve Notification Framework	67
4.1.1	<i>Contextualização</i>	67
4.1.2	<i>Estrutura e funcionamento</i>	69
4.1.3	<i>O Aplicativo Resolve Notification</i>	71
4.1.4	<i>Recursos do Framework</i>	71
4.1.4.1	<i>Para desenvolvedores</i>	73
4.1.4.2	<i>Para usuários de dispositivos móveis</i>	74
4.1.4.3	<i>Para administradores de sistemas</i>	75
4.2	Sistema Resolve Task	78
4.2.1	<i>Personalizando Atividades</i>	81
4.2.2	<i>Definindo e Personalizando Rotinas Interventivas</i>	82
4.2.3	<i>Reuso de Rotinas Interventivas</i>	85
4.2.4	<i>Colaboração com Participante-Círculo</i>	88
4.2.5	<i>Acessibilidade</i>	89
4.3	Considerações Finais	90
5	ESTUDOS DE CASO E EXPERIMENTO	91
5.1	Estudos de Caso	91
5.1.1	<i>Acompanhamento Gestacional com Colaboração</i>	91
5.1.1.1	<i>Contextualização</i>	91
5.1.1.2	<i>Descrição de cenário</i>	93
5.1.1.3	<i>Principais resultados</i>	98
5.1.1.4	<i>Discussões</i>	101
5.1.2	<i>Apoio Interventivo às Atividades Educacionais</i>	102
5.1.2.1	<i>Contextualização</i>	102
5.1.2.2	<i>Descrição de cenário</i>	103
5.1.2.3	<i>Principais resultados</i>	104
5.1.2.4	<i>Discussões</i>	107
5.2	Experimento com Desenvolvedores	108
5.2.1	<i>Avaliação do Resolve Notification Framework</i>	108
5.2.1.1	<i>Planejamento e Aplicação do Teste</i>	109
5.2.1.2	<i>Principais resultados</i>	110
5.2.1.3	<i>Discussões</i>	114
5.3	Considerações Finais	114
6	CONCLUSÃO	117
6.1	Contribuições	117

6.2	Limitações e Dificuldades	118
6.3	Trabalhos Futuros	119
6.3.1	<i>Ampliação da modelagem e avaliação do MIAC</i>	119
6.3.2	<i>Extensão do Resolve Notification Framework</i>	120
6.3.3	<i>Novos Estudos de Caso com Gestantes</i>	120
6.3.4	<i>Acessibilidade</i>	121
6.3.5	<i>Experimentos em Educação Especial</i>	121
REFERÊNCIAS		123
APÊNDICE A	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GESTANTE E FAMILIAR - <i>TCLE</i>	133
APÊNDICE B	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ESPECIALISTAS DA ÁREA DE SAÚDE DA MULHER - <i>TCLE</i>	137
APÊNDICE C	FORMULÁRIO DE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA GESTANTES	141
APÊNDICE D	INFORMAÇÕES DOS ALUNOS - EXPERIMENTO APOIO EDUCACIONAL	145
APÊNDICE E	FORMULÁRIO DE TESTE DE USABILIDADE APLICADO AOS ALUNOS	149
APÊNDICE F	DADOS DO EXPERIMENTO DE ACOMPANHAMENTO DE GESTANTES	151
APÊNDICE G	INFORMAÇÕES GERAIS DO EXPERIMENTO DE AVALIAÇÃO DO RESOLVE NOTIFICATION FRAMEWORK POR DESENVOLVEDORES	153

INTRODUÇÃO

A área de pesquisa Sistemas Colaborativos¹ investiga, entre outros, a forma como o trabalho em grupo pode ser auxiliado por tecnologias de informação e comunicação. Dado seu escopo multidisciplinar, problemas são investigados e novas contribuições surgem em diferentes áreas de aplicação, incluindo as áreas da Saúde (e.g. [Ng et al. \(2019\)](#), [Gooch et al. \(2021\)](#), [Lattie et al. \(2021\)](#)) e da Educação (e.g. [Liu et al. \(2020\)](#), [Saplacan \(2020\)](#), [Dewan \(1993\)](#)). Há décadas os conceitos de CSCW auxiliam e direcionam soluções para trabalhos realizados em grupo, e boa parte das definições e modelos utilizados hoje estão fundamentados em conceitos relativamente antigos para o universo da computação. [Ellis, Gibbs e Rein \(1991\)](#) descrevem o conceito de *groupware*² e destacam o papel de operações de colaboração que sistemas computacionais podem oferecer às interações humanas.

Avançando no tempo até os dias atuais, a popularidade dos dispositivos móveis e a variedade de recursos computacionais presentes nesses aparelhos, oferecem oportunidades para pesquisas envolvendo, dentre outros, aspectos relacionados à colaboração. A eficácia da comunicação proporcionada por esses dispositivos, combinada com algumas de suas características inerentes a eles, tais como portabilidade e ubiquidade, acentuam o potencial para novos estudos e possibilitam a remoção de fronteiras antes existentes (e.g., tempo de resposta na comunicação, distância), como destacado por [Young \(2020\)](#).

Em particular nas áreas de Saúde e Educação, nas quais profissionais fazem extenso uso de intervenções, métodos como o Método de Amostragem de Experiência, do inglês *Experience Sampling Method* (ESM), têm sido amplamente utilizados para coleta de dados. Com o advento das tecnologias móveis essas intervenções a distância passam a ser mais pesquisadas e utilizadas, inclusive para a programação de intervenções personalizadas, com proposto no método ESPIM (Experience Sampling and Intervention Method) elaborado por [Cunha et al. \(2019\)](#).

¹ ‘Sistemas Colaborativos’ ou ‘Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador’, do inglês *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*

² Software colaborativo

Neste trabalho, definimos “intervenção” como ato ou efeito de intervir com o objetivo de influenciar algo. No contexto de computação ubíqua, utilizamos a expressão “intervenção” como referência à solicitação, por meio de dispositivo móvel, de uma tarefa ao usuário. Ainda, a [Figura 1](#) ilustra que uma “intervenção programada” é uma intervenção planejada por um especialista para solicitar uma tarefa ao usuário (e.g., uma coleta de dados, um lembrete), podendo também estar associada a uma notificação ou alarme.

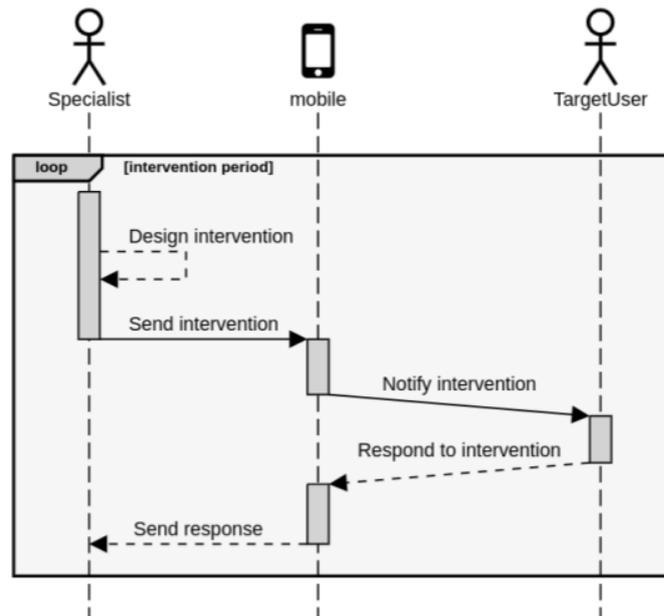


Figura 1 – Em uma “intervenção programada” um especialista solicita uma tarefa ao usuário-alvo por meio de seu dispositivo móvel.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Sistemas baseados em métodos como o ESM e o ESPIM são cada vez mais importantes. Um exemplo é o impacto que pode causar uma intervenção simples, na forma de mensagem de texto para um paciente que faz uso um dispositivo móvel. A adoção dessa intervenção pode reduzir drasticamente os índices de atraso na ingestão de medicação em relação a pacientes que dependem unicamente da própria lembrança e do relógio, e conseqüentemente reduzir gastos com remédios e tratamentos a médio ou longo prazo [Huang et al. \(2017\)](#).

A evolução dos sistemas operacionais dos dispositivos móveis modernos têm possibilitado novas formas e personalizações para as intervenções programadas. Os especialistas passam a contar com mais dinamicidade e uma quantidade expressiva de elementos multimídia, sensores e recursos disponíveis nesses aparelhos. Dessa forma, cada vez mais a coleta de dados pode ser realizada com maior riqueza de detalhes e precisão e, conseqüentemente, os especialistas podem definir seus programas interventivos de forma atrativa aos seus respectivos usuários. Assim, os usuários receberão em seus dispositivos móveis, intervenções programadas no horário ou contexto definido e personalizado pelo seu especialista.

Nesta concepção, as notificações em dispositivos móveis também passam a ser importantes objetos de estudo, pois elas serão a ponte entre a atividade interventiva definida pelo especialista e o usuário que a realizará em seu dispositivo móvel. A personalização das notificações pode afetar diretamente na maneira como as pessoas responderão às intervenções em seus dispositivos [Zeng, Cui e Wang \(2017\)](#). As notificações são recursos comumente utilizados em aplicativos de dispositivos móveis para possibilitar intervenção na rotina dos usuários. Esse recurso pode possibilitar interações personalizadas dos usuários com diferentes sistemas de informação ou pessoas. A lista de aplicabilidades das intervenções pode ser significativamente extensa em diferentes áreas do conhecimento: acompanhamentos psicológicos, apoio a atividades educacionais, monitoramento de estado de saúde, acompanhamento de ingestão de medicação, são alguns exemplos. A evolução e personalização das notificações ao contexto específico do usuário ampliam ainda mais a sua lista de possibilidades de uso, em particular, nas áreas de Educação e Saúde, principais alvos desta pesquisa.

Mesmo havendo boa variedade de trabalhos que investigam o uso de intervenções programadas para dispositivos móveis, as referências bibliográficas reportadas pela literatura não apresentam modelos colaborativos de intervenção que atendam aos requisitos elencados nesta pesquisa por meio de entrevistas com especialista das áreas de Saúde e Educação, em particular, requisitos relacionados ao envolvimento de pessoas do círculo de colaboração do participante-alvo com o processo interventivo.

Com base nessas oportunidades, este autor ³ apresenta contribuições que são resultantes de uma investigação do uso de intervenções em cenários que demandam colaboração entre diferentes personagens, a saber: especialistas, participantes-alvo e participantes do círculo de proximidade. A pesquisa investiga também, aspectos relacionados à programação e personalização de notificação, considerando esta, um elemento inerente às intervenções programadas para dispositivos móveis.

Nosso trabalho foi desenvolvido em conjunto com diferentes públicos: profissionais da Saúde (obstetizes, enfermeiras obstetras, fisioterapeutas e doulas), gestantes, cônjuges de gestantes, desenvolvedores de sistemas computacionais, professores e alunos do ensino superior.

1.1 Hipótese, Objetivo e Metodologia

Hipótese de Pesquisa: Nossa hipótese de pesquisa é direcionada a especialistas que precisam administrar programas interventivos executados em dispositivos móveis e também aos respectivos usuários participantes desses programas interventivos:

³ Ao longo deste trabalho, sempre que houver a expressão 'este autor' se refere ao proponente Joab Cavalcante da Silva, sob orientação da professora Dra. Maria da Graça Campos Pimentel.

- *Um modelo de intervenção móvel apoiada por colaboração entre especialista, participante-alvo e participante-círculo pode auxiliar especialistas a criarem programas interventivos capazes de alcançar os resultados pretendidos pelo especialista de forma mais eficiente e possibilitar soluções interventivas não suportadas por modelos atuais sem colaboração.*

Objetivo Principal: O principal objetivo é definir um modelo de intervenção apoiada em colaboração para grupos de usuários-alvo.

Metodologia: Para investigar a hipótese de pesquisa e alcançar o objetivo, foram seguidos os seguintes procedimentos metodológicos: revisão da literatura, entrevistas com especialistas, definição de estrutura de modelo colaborativo, implementação de ferramentas para prova de conceito, avaliação por meio de realização de estudos de caso e experimento de validação.

1.2 Contribuições

Principal Contribuição: As principais contribuições desta pesquisa são: Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração, um modelo para programas interventivos colaborativos que possibilita a interação do especialista com participante-alvo e também participante-círculo.

Contribuição Secundárias:

Para validar o modelo e, assim, avaliar a hipótese de pesquisa, este autor realizou dois estudos de caso nas áreas de Saúde e Educação, o primeiro estudo na área de obstetrícia envolvendo acompanhamento de gestantes com possibilidade de colaboração dos cônjuges, e o segundo auxiliando alunos no desenvolvimento de atividades educacionais fora da sala de aula. A realização desses estudos de caso demandou o desenvolvimento, por este autor, da Plataforma Resolve, composta:

1. por um *framework*, o *Resolve Notification Framework (RNF)* para gerenciamento de notificações em dispositivos móveis e interações agendadas em Sistemas Web. O *framework* é composto por um modelo de dados a ser usado pelo desenvolvedor e um aplicativo para usuários dos *smartphones*.
2. por um sistema de autoria de programas interventivos (*Resolve Task*), construído como prova de conceito para avaliar o modelo de programas colaborativos e atender requisitos relacionados ao reuso de programas e acessibilidade, observados nas áreas de Educação e Saúde.

Publicações: Uma parte das contribuições resultantes desta pesquisa estão reportadas em publicações de veículos científicos.

1. DA SILVA, Joab Cavalcante et al. Verificação da aplicabilidade de uma estrutura computacional de intervenções programadas para realização de atividades educacionais via

- smartphones. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 2, n. 1, 2018.
2. DA SILVA, Joab Cavalcante , LIMA, César Augusto, DE ANDRADE, Bruno Neto, & PIMENTEL, Maria da Graça Campos. Recursos de acessibilidade para intervenções programadas em dispositivos móveis: soluções para usuários com deficiência visual ou com baixa alfabetização. *Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade*, v. 6, n. 13, p. 111-124, 2019.
 3. DA SILVA, Joab Cavalcante et al. Um framework para gerenciamento de notificações em dispositivos móveis e interações agendadas em Sistemas Web. *Computer on the Beach*, v. 11, n. 1, p. 397-404, 2020.

Os resultados dos estudos de caso e do experimento apresentados no [Capítulo 5](#), bem como a formalização de outras contribuições apresentadas no [Capítulo 3](#) estão em fase de submissão para congressos e revistas.

1.3 Organização do Documento

O restante deste documento está organizado da seguinte forma: o [Capítulo 2](#) apresenta referencial bibliográfico com os trabalhos relacionados que fundamentaram a pesquisa. O [Capítulo 3](#) descreve o modelo colaborativo apresentado. O [Capítulo 4](#) apresenta as ferramentas desenvolvidas como prova de conceito. O [Capítulo 5](#) apresenta os estudos de caso e o experimento realizados como avaliação das contribuições, os respectivos cenários e resultados. Por fim, o [Capítulo 6](#) apresenta a conclusão da pesquisa, as limitações e proposições de trabalhos futuros.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta trabalhos que fundamentam a pesquisa deste autor. O capítulo inicialmente sumariza trabalhos que envolvem teorias e modelos conceituais aplicados a sistemas de software colaborativos (Seção 2.1). A seguir, o capítulo sintetiza o modelo ESPIM, cujo projeto de modelo de intervenção fundamentou a pesquisa deste autor (Seção 2.2). A última seção sumariza trabalhos que combinam colaboração e intervenções remotas (Seção 2.3)

2.1 Teorias e Modelos Conceituais Sobre Colaboração

Conforme Pontes (2018), a “*Teoria dos Jogos*” é um instrumento matemático de compreensão dos fenômenos sociais no mundo moderno. Sua concepção se dá em situações de tomada de decisões estratégicas onde o resultado de um indivíduo depende da decisão dos demais, daí a necessidade de colaboração. Fuks *et al.* (2012) destacam que a aplicabilidade dessa teoria pode ocorrer em vários cenários da vida real, tais como definições de políticas de preços entre lojas ou ações diplomáticas entre nações.

A “*Teoria da evolução da colaboração*” explica como a colaboração surge e se mantém em ambientes de competição. Um exemplo é a estratégia “*tit for tat*” (“toma lá e da cá”) que sugere que a colaboração seja baseada em três regras: (i) contribua, nunca seja o primeiro a trair; (ii) se for traído, retalie; (iii) esteja preparado para perdoar a traição após uma retaliação. O princípio de retribuição possibilita ao jogador adquirir conhecimento sobre a estratégia do outro. Se um começa contribuindo, o outro entende a dica e colabora na rodada seguinte. No caso de um deles trair, o outro perde a confiança e, na próxima rodada, opta por trair também. Se um deles volta a contribuir, o outro colabora na próxima jogada. Por fim, conclui-se que colaborar é vantajoso (FUKS *et al.*, 2012).

O “*Modelo 3C de Colaboração*” analisa o processo de colaboração sobre três dimensões: **comunicação, coordenação e cooperação**. A comunicação diz respeito à troca de mensagens

entre os indivíduos, a coordenação se refere às funções de gerenciamento (recursos, pessoas, atividades), a cooperação diz respeito ao trabalho conjunto para produzir objetos ou informações. Neste conceito, os 3Cs se inter-relacionam para que a colaboração aconteça (FUKS *et al.*, 2012).

A “*Teoria da atividade*” é de grande utilidade para a compreensão da colaboração mediada por tecnologias, pois ela explica como as pessoas costumam realizar as atividades individualmente e em grupo. Partindo da ideia de que a atividade é a unidade mínima de significado para compreender as ações de um sujeito, e este pode ser uma pessoa ou um grupo, um sujeito realiza ações sobre um objeto para alcançar um objetivo. O ser humano não deve ser analisado apenas individualmente, mas também na sua dimensão coletiva, já que vive em uma sociedade. Para a Teoria da Atividade, a mediação é o que possibilita a evolução da cultura humana. Uma compreensão estruturada desses e outros elementos auxiliam no planejamento de mediações em sistemas computacionais (FUKS *et al.*, 2012).

O “*Modelo de Tuckman sobre o desenvolvimento de grupo*” explicita a diferença entre um conjunto aleatório de indivíduos e um grupo de trabalho. No grupo, as pessoas se interagem, se influenciam e estabelecem relações sociais, tudo para alcançar metas compartilhadas. Este modelo observa a existência de grupos observando a seguinte sequência de estágios: 1 - formação (fase de integração com poucos conflitos), 2 - confrontação (definição de papéis e responsabilidades, surgem conflitos e se estabelece lideranças), 3 - normatização (definição dos processos de trabalho conforme as habilidades), 4 - atuação (estágio da produtividade e geração de novos acordos de trabalho), 5 - dissolução (os indivíduos se separam após o término do trabalho ou desistência do grupo) Fuks *et al.* (2012).

Briggs *et al.* (2001) identificaram “*ThinkLets*” como “*Padrões de colaboração*” utilizados por um grupo de pessoas para alcançar um objetivo comum. Para isso, utilizam um processo de raciocínio que pode envolver um ou mais de sete padrões “*ThinkLets*”: divergir, convergir, organizar, elaborar, abstrair, avaliar, e construção de consenso. Briggs *et al.* (2001) propõem utilizar esses padrões para orientar o design de ferramentas de apoio ao trabalho colaborativo. Os autores propõem documentar “*ThinkLet*” detalhando as especificações da ferramenta utilizada, a configuração para utilização da ferramenta, e o roteiro utilizado pelo grupo durante o processo associado ao padrão. Entre as aplicações de “*thinklets*”, Kolfshoten, Lukosch e Seck (2010) exploraram sua especificação para modelar e avaliar automaticamente a performance de grupos.

O conceito “*Padrões de colaboração*” propõe uma análise de padrões de colaboração em cada tarefa. Para tanto, observa um ciclo que envolve as seguintes etapas: 1 - concepção do padrão (quando o grupo trabalha coletando, produzindo ou detalhando informações acerca de determinado assunto), 2 - Redução (quando o grupo seleciona informações com propósito de simplificar o trabalho), 3 - Esclarecimento (informando ao grupo o dicionário de termos usados no trabalho), 4 - Organização (classificando as informações em categorias, ou estruturar as informações), 5 - Avaliação (ranqueamento de valores), 6 - comprometimento (crescimento do número de membros comprometidos com a proposta) Fuks *et al.* (2012).

O “*modelo de influência social de adoção de tecnologia*” examina a adoção de tecnologias de informação no contexto da computação social. O conceito aborda uma perspectiva na qual a tecnologia é adotada ao invés de simplesmente aceita pelo usuário, e onde a ação tornada possível pela tecnologia é vista como um comportamento inserido na sociedade, e assim investiga-se a adoção de tecnologia visando o indivíduo no nível da sociedade, comunidade ou experiência de estilo de vida. Aborda aspectos de colaboração sobre influência social e a inserção do indivíduo na sociedade por meio da adoção da tecnologia [Vannoy e Palvia \(2010\)](#).

[Barjis \(2011\)](#) apresenta uma abordagem conceitual para modelar processos de negócios complexos em ambientes corporativos, denominada “*Modelagem CPI*”, baseada em colaboração, participação e interação. A abordagem incentiva múltiplas participações e enfatiza a participação dos usuários finais (proprietários dos processos de negócios) durante a modelagem, e experimentos mostraram que a abordagem alcança melhores resultados em interações síncronas.

[Briggs et al. \(2009\)](#) definiram “*Um modelo de colaboração em sete camadas*” visando aliviar a carga cognitiva de designers de sistemas de apoio à colaboração, e melhorar a consistência e a produtividade nos projetos. Trata-se de uma organização das preocupações em sete áreas-chave: metas, produtos, atividades, padrões, técnicas, ferramentas e scripts. Mudanças de design em uma camada podem não exigir alterações nas camadas acima, mas podem exigir alterações nas camadas abaixo dela. Em cada camada e entre cada camada, podem existir diferentes problemas e resultados que podem ser tratados com diferentes conceitos, técnicas e ferramentas.

[McDougall et al. \(2013\)](#) apresentam o modelo denominado “*Simplificando a complexidade*” para facilitar o design de comunicação em ambientes colaborativos. O modelo propõe revelar padrões variáveis de interação entre colaboradores ao longo do tempo e por meio de processos. Uma análise sobre as possibilidades de combinações de diferentes formas de colaborar resultaram em 60 operações possíveis de colaboração com 2 ou mais colaboradores. Destaca-se deste modelo a classificação das colaborações em três modos colaborativos distintos: primeira ordem, quando os colaboradores trabalham periféricamente no mesmo problema; segunda ordem, quando os colaboradores trabalham ativamente em algum problema, porém de forma esporádica; e terceira ordem, quando os colaboradores trabalham intensamente no mesmo problema.

2.2 Experience Sampling and Intervention Method

Como resultado de pesquisas realizadas por diferentes membros do grupo de pesquisa ao qual este autor faz parte, diversos artigos foram reportados na literatura descrevendo trabalhos sobre o ESPIM, nesta seção resumimos algumas das principais contribuições.

[Rodrigues et al. \(2018\)](#) apresentam o Sistema ESPIM sob a perspectiva da evolução da interface para criação e interação com programas de intervenção multimídia. O sistema possui uma interface Web para autoria de programas interventivos e um *player* para executar os programas em dispositivos móveis dos usuários. O trabalho destaca a evolução dos componentes

da plataforma. A avaliação foi realizada por especialistas dos domínios de Saúde e Educação e estes avaliaram a plataforma como eficaz para criar programas e indicaram facilidade no uso. Participantes também avaliaram o *player* para dispositivos móveis e indicaram experiência positiva em destaque aos programas que envolveram recursos multimídia.

Cunha *et al.* (2019) apresentaram a interface de autoria de programas interventivos do ESPIM como um facilitador para especialistas e pesquisadores, como uma alternativa para produzir programas para seus usuários de interesse (e.g., pacientes, alunos), uma opção expressivamente facilitada em relação ao desenvolvimento tradicional de programas. O trabalho apresenta também um estudo de caso em um curso de alfabetização digital móvel para idosos. As tarefas do curso preparadas pelos instrutores eram apresentadas no *player* do ESPIM em forma de intervenções programadas na plataforma de autoria. Os resultados indicaram benefícios para os idosos em relação a lembretes e atividades enviadas por seus instrutores, apresentaram motivação durante o curso e melhoraram sua autonomia no uso dos dispositivos.

Zaine *et al.* (2019a) apresentaram um estudo que utilizou o *player* do ESPIM em três famílias cujos filhos tinham Transtorno do Espectro do Autismo. Um dos objetivos do estudo era comparar o efeito do uso do aplicativo móvel na regularidade de realização de atividades educacionais complementares pelos pais em casa, com estratégias tradicionais (instruções verbais e escritas). Os resultados indicaram que o uso do aplicativo foi eficaz para aumentar o envolvimento dos pais na realização das atividades educativas complementares. O uso das ferramentas tecnológicas foi adotado pelos pais com facilidade e prontidão, o ferramental foi percebido como útil, o que indica ser uma solução viável para aumentar o engajamento dos pais.

Cunha *et al.* (2021) apresentam de forma detalhada o ESPIM sob a perspectiva de suas potencialidades para planejamento, criação e implementação de intervenções em saúde móvel, detalhando o projeto de programas e estudos de caso. O ESPIM é um método que possibilita ao especialista o planejamento de seus próprios programas de saúde móvel. A versão apresentada do ESPIM foi construída com design participativo e considera entrevista com 12 especialistas em saúde e a realização de 8 estudos de caso. Como resultados, os estudos de caso envolveram profissionais de Psicologia, Gerontologia, Ciência da Computação, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, e mostraram que o método permitiu aos próprios especialistas o planejamento, a criação e a implantação de intervenções por meio do sistema. Os usuários dos dispositivos móveis dos especialistas foram pais de crianças com autismo, idosos, cuidadores idosos, estudantes de graduação e pós-graduação e crianças acima de 8 anos. Uma avaliação qualitativa do mostrou sua conformidade com os requisitos funcionais.

Zaine *et al.* (2019b) investigam a relação entre estar socialmente conectado e evitar isolamento social em público de pessoas mais velhas. A pesquisa destaca a necessidade do envolvimento de um facilitador humano treinado em uma rede de idosos para promover o aprofundamento de suas relações. Os pesquisadores utilizaram um sistema de rede social de compartilhamento de mídia facilitado por humanos para melhorar a conexão social em um

pequeno grupo de idosos. Utilizaram o design e a avaliação de *Media Parcels*, um sistema de rede social facilitado por humanos, combinados com a estrutura e modelo associado ao ESPIM. Foi realizada avaliação qualitativa com dois grupos de três pessoas. Os resultados indicam efeitos sociais positivos para aprofundar e desenvolver relacionamentos. As ferramentas foram eficazes na promoção do compartilhamento de mídia e conexões sociais.

2.3 Trabalhos que combinam colaboração e intervenções remotas

A partir de entrevistas e consultas realizadas com especialistas dos domínios de Educação e Saúde, o autor desta dissertação identificou a necessidade incluir, nas intervenções realizadas remotamente, pessoas próximas ao público-alvo das especialistas. No contexto de sistemas que empregam o Experience Sampling Method (ESM), [Berkel, Ferreira e Kostakos \(2017\)](#) realizaram uma revisão de 65 trabalhos que abordaram o uso de ESM com dispositivos móveis. Esses autores identificaram que nenhum daqueles trabalhos investigaram aspectos de colaboração entre participantes. Além disso, entre as contribuições dos trabalhos associados ao ESPIM está a identificação da demanda por apoio a intervenções que envolvam não apenas o participante-alvo mas também pessoas de seu círculo, como apresentado por [Cunha et al. \(2021\)](#). Diante dessa demanda, se fez necessário identificar na literatura contribuições que apresentem modelos ou aplicações que combinem intervenções remotas e colaboração entre participantes-alvo e membros de de círculo.

O trabalho reportado nesta seção corresponde aos resultados de uma revisão sistemática rápida, metodologia que tem sido utilizada para identificar trabalhos relevantes ao problema tratado de modo objetivo e reprodutível, como identificado por [Schünemann e Moja \(2015\)](#). [Featherstone et al. \(2015\)](#) discutem a necessidade e as vantagens dessa metodologia, bem como os cuidados necessários para utilizá-la.

2.3.1 *Protocolo da Revisão Sistemática Rápida*

Esta seção apresenta os principais componentes do protocolo utilizado na Revisão Sistemática Rápida realizada.

Objetivos e questões de pesquisa: Os objetivos estão pautados na busca por respostas às seguintes perguntas:

1. Quais trabalhos que reportam modelos que permitem a um especialista promover a colaboração entre os membros de um grupo no escopo de uma intervenção mediada por dispositivos móveis ou IoT?
2. Quais trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação?
3. Como as intervenções se enquadram nas dimensões de espaço e tempo?

4. Que papéis assumem os participantes da intervenção?
5. Que domínios foram utilizados para avaliação?

Critérios de elegibilidade (PICO):

- **Population (P)**

- Trabalhos reportam modelos que permitem a um especialista promover a colaboração entre os membros de um grupo no escopo de uma intervenção mediada por dispositivos móveis ou IoT

- **Intervention (I)**

- Especialista promove a colaboração entre os membros de grupos no escopo da intervenção
- Operações são apresentadas explícita ou implicitamente

- **Comparison(C)**

- Explícita intervenções propostas por especialistas para grupos de participantes
- Explícita colaboração entre membros dos grupos no escopo de intervenções
- Explícita modelo de colaboração empregado
- Explícita operações de comunicação, cooperação ou coordenação
- Explícita papéis e suas responsabilidades
- Explícita grupos e seus membros
- Preferencialmente explícita avaliações realizadas
- Preferencialmente explícita dispositivos empregados
- Preferencialmente explícita notificações empregadas

- **Outcome (O)**

- Explícita operações de colaboração
- Preferencialmente explícita resultados de avaliação.

Fontes dos artigos:

- A consulta foi realizada na base de dados “ACM Digital Library” com seleção de artigos estendida ao serviço “ACM Guide to Computing Literature” em engloba fontes de trabalhos computacionais de outras fontes.
- Considerando que as palavras necessárias ao estudo são comuns e utilizadas com frequência no texto acadêmico, restringimos a consulta ao resumo e ao título dos trabalhos.

Estratégia de busca: As consultas foram realizadas entre 22/03/2021 e 03/04/2021 resultaram 359 artigos. As *strings* de busca utilizadas são:

- 22/03/2021: "query": Abstract:(mobil* OR smartphon* OR wearabl* OR IoT) AND Abstract:(model* OR framework* OR architectur* OR infrastructur* OR system*) AND Abstract:(communicati* OR notificati* OR collaborati* OR cooperat* OR group*) AND Abstract:(intervent* OR mediati*)
"filter": Article Type: Research Article,NOT VirtualContent: true
<https://dl.acm.org/action/doSearch?fillQuickSearch=false&ContentItemType=research-article&expand=all&AllField=Abstract%3A%28mobil*+OR+smartphon*+OR+wearabl*+OR+IoT%29+AND+Abstract%3A%28model*+OR+framework*+OR+architectur*+OR+infrastructur*+OR+system*%29+AND+Abstract%3A%28communicati*+OR+notificati*+OR+collaborati*+OR+cooperat*+OR+group*%29+AND+Abstract%3A%28intervent*+OR+mediati*%29>
- 03/04/2021: "query": Title:(group* OR collab*) AND Title:(model*) AND Abstract:(group* OR collab*) AND Fulltext:(intervention or mediation)
"filter": Article Type: Research Article
<https://dl.acm.org/search/advanced?AllField=%7BTitle%3A%28group*+OR+collab*%29+AND+Title%3A%28model*%29+AND+Abstract%3A%28group*+OR+collab*%29+AND+Fulltext%3A%28intervention+or+mediation%29%7D&ContentItemType=research-article&countTerms=true&expand=all&target=default&editQuery=true&fillQuickSearch=false>

Gerenciamento de dados: As tarefas de seleção e de análise dos artigos foram realizadas com a ferramenta *Rayyan*¹, de acesso livre e gratuito. Rayyan é uma ferramenta on-line colaborativa para administração de revisões sistemáticas.

Processo de Seleção: O total considerado foi de 336 artigos, após remoção de 23 duplicações. Não houve restrição ao período de publicação do artigos. Tanto na busca como na fase de análise, foram considerados apenas artigos completos.

Para verificar o atendimento aos critérios de elegibilidade, a primeira fase de seleção dos artigos, correspondente à leitura dos títulos e dos resumos, foi realizada colaborativamente por quatro pesquisadores. Essa análise foi dividida e desenvolvida em duplas: uma dupla (JCS² e LAD³) avaliou os artigos que iniciavam com as letras de A a G (aproximadamente 50% da população de artigos), e outra dupla (MGP⁴ e MDM⁵) avaliou os artigos cujos títulos iniciavam com as letras de H a W. A análise para decidir sobre a inclusão ou exclusão dos artigos na revisão sistemática foi baseadas nos critérios pré-definidos.

A análise foi conduzida em modo seguro (cego), de forma que cada membro da dupla realizava sua análise sem tomar conhecimento da decisão do outro, ao finalizar a análise de todos os artigos o modo seguro foi desativado para que todos tomassem conhecimento da avaliação dos demais colaboradores. As divergências ocorridas entre uma dupla (quando um selecionava o artigo e outro descartava), foram decididas pela outra dupla, ao final, as divergências restantes

¹ <<https://rayyan.ai/>>

² Autor desta dissertação.

³ Laurentino Augusto Dantas, doutorando do PPg-CCMC/USP.

⁴ Orientadora desta dissertação.

⁵ Marina Ariane Dulcini di Marzo, doutoranda do PPg-CCMC/USP.

foram decididas caso-a-caso pela equipe. Do total de 336 artigos analisados, esta etapa selecionou 68 artigos.

Na etapa seguinte foram selecionados, pela leitura completa dos 68 artigos, aqueles que atendiam aos critérios de elegibilidade. Esta etapa foi realizada pelo autor desta dissertação (JCS) com apoio da orientadora (MGP). Essa etapa selecionou 25 trabalhos, e o resultado da análise é apresentado a seguir. Um resumo de cada um dos 25 artigos selecionados é apresentado na [Subseção 2.3.3](#).

2.3.2 Síntese das respostas às questões da revisão sistemática rápida

2.3.2.1 Quais trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação?

A [Tabela 1](#) apresenta os 25 trabalhos selecionados na fase de análise para responder à questão *Quais trabalhos que reportam modelos que permitem a um especialista promover a colaboração entre os membros de um grupo no escopo de uma intervenção mediada por dispositivos móveis ou IoT?*

Entre os 25 (vinte e cinco) trabalhos analisados, 5 (cinco) trabalhos propuseram modelo mas não apresentam implementação nem avaliação associadas. Além disso, 7 (sete) propõem modelo e apresentam implementação associada. Ainda, 10 (dez) trabalhos não propõem modelo mas apresentam implementação associada a um modelo existente: entre estes, 7 (sete) detalham a modelagem do sistema, e 8 (oito) apresentam avaliação com usuários.

2.3.2.2 Quais trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação?

A [Tabela 2](#) apresenta os 25 trabalhos selecionados na fase de análise para responder à questão *Quais trabalhos que reportam modelos que permitem a um especialista promover a colaboração entre os membros de um grupo no escopo de uma intervenção mediada por dispositivos móveis ou IoT?*

Entre os 25 trabalhos analisados, 22 trabalhos explicitaram o uso de operações de cooperação e de operações de coordenação para a realização de intervenções. São 12 os trabalhos que explicitaram o uso de operações de comunicação.

2.3.2.3 Que domínios, papéis, dimensões e estratégias de design são reportados nos trabalhos?

A [Tabela 1](#) sumariza, para os 25 trabalhos, em que domínios as intervenções foram realizadas, e quais papéis os participantes das intervenções assumiram.

2.3.2.4 Que domínios, papéis, dimensões e estratégias de design são reportados nos trabalhos?

A [Tabela 2](#) sumariza, para os 25 trabalhos, as estratégias de design utilizadas nos trabalhos e que tipos de avaliação são reportadas pelos autores.

Tabela 1 – Trabalhos que propõem modelos ou sistemas que implementam modelos existentes

Autores	modelo		sistema	
	proposta	avaliação	proposta	avaliação
Samonte <i>et al.</i> (2020)	0	0	1	1
Thalheimer <i>et al.</i> (2020)	1	0	0	0
Gong e Liu (2019)	1	1	1	1
Mehmood <i>et al.</i> (2019)	0	0	1	1
Marcu <i>et al.</i> (2019)	1	0	0	0
Song <i>et al.</i> (2018)	0	0	1	1
Zheng e Motti (2018)	0	0	1	1
Alam <i>et al.</i> (2017)	1	0	1	1
Davidson <i>et al.</i> (2017)	0	0	1	1
Salleh <i>et al.</i> (2017)	1	0	1	0
Torres <i>et al.</i> (2017)	1	0	1	1
Palomo-Duarte <i>et al.</i> (2016)	0	0	1	0
Risso <i>et al.</i> (2016)	1	0	1	1
Shin <i>et al.</i> (2016)	1	1	1	1
Zakaria, Davis e Walker (2016)	1	0	1	1
Mohr <i>et al.</i> (2015)	0	0	1	1
Coskunçay e Çakir (2014)	1	0	0	0
Kaushik <i>et al.</i> (2014)	1	0	0	0
Tiwari e Sorathia (2014)	1	1	1	1
Arciniegas, Janssen e Rietveld (2013)	0	0	1	1
Haque <i>et al.</i> (2012)	0	0	1	1
Solomon <i>et al.</i> (2012)	1	1	0	0
Ramach <i>et al.</i> (2010)	1	0	1	1
Zhu, Mussio e Barricelli (2010)	1	1	0	0
Avouris <i>et al.</i> (2002)	1	1	1	1
total	16	6	19	17

Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.3 Síntese dos trabalhos analisados

Uma síntese dos 25 trabalhos identificados na revisão sistemática rápida é apresentada a seguir.

Samonte *et al.* (2020) apresentam um aplicativo móvel baseado em intervenção para melhoramento do aprendizado de capacidade de comunicação para crianças autistas nas Filipinas. Crianças com dificuldades de comunicar com outras pessoas geralmente não conseguem expressar nem mesmo suas necessidades e desejos básicos, e alteram seu humor com facilidade. Nesse sistema, o terapeuta consegue acompanhar o desenvolvimento das atividades da criança. O sistema, testado qualitativamente por especialistas e pais de crianças normalmente desenvolvida, obteve resultados positivos.

Zheng e Motti (2018) por sua vez, apresentam *WELI (Wearable Live)*, um aplicativo desenvolvido para ajudar jovens adultos com deficiência intelectual. O aplicativo auxilia os alunos em atividades que demandam habilidades comportamentais, emocionais e envolvem colaboração. Os recursos *WELI* incluem intervenção comportamental, regulação de humor,

Tabela 2 – Trabalhos oferecem operações de comunicação, cooperação ou coordenação

	Operações		
	Cooperação	Comunicação	Coordenação
Samonte <i>et al.</i> (2020)	1	0	1
Thalheimer <i>et al.</i> (2020)	1	0	1
Gong e Liu (2019)	1	0	1
Mehmood <i>et al.</i> (2019)	1	0	1
Marcu <i>et al.</i> (2019)	1	1	0
Song <i>et al.</i> (2018)	1	1	1
Zheng e Motti (2018)	1	1	1
Alam <i>et al.</i> (2017)	1	1	1
Davidson <i>et al.</i> (2017)	1	0	1
Salleh <i>et al.</i> (2017)	1	0	1
Torres <i>et al.</i> (2017)	1	0	1
Palomo-Duarte <i>et al.</i> (2016)	0	0	1
Risso <i>et al.</i> (2016)	1	1	1
Shin <i>et al.</i> (2016)	1	0	1
Zakaria, Davis e Walker (2016)	1	0	1
Mohr <i>et al.</i> (2015)	1	1	1
Coskunçay e Çakir (2014)	1	1	1
Kaushik <i>et al.</i> (2014)	1	0	0
Tiwari e Sorathia (2014)	1	1	0
Arciniegas, Janssen e Rietveld (2013)	1	0	1
Haque <i>et al.</i> (2012)	0	1	1
Solomon <i>et al.</i> (2012)	1	1	1
Ramach <i>et al.</i> (2010)	0	1	1
Zhu, Mussio e Barricelli (2010)	1	1	1
Avouris <i>et al.</i> (2002)	1	0	1
total	22	12	22

Fonte: Elaborada pelo autor.

lembretes, listas de verificação, pesquisas e recompensas. O sistema possibilita intervenções imediatas para lembrar os alunos de se concentrarem e também para mediar sua participação na aula. O aplicativo foi avaliado com 58 participantes (21 alunos especiais e 37 apoiadores). Os resultados mostraram entusiasmo por parte dos alunos e revelaram vários critérios a serem observados no projeto de aplicativos para esse público.

Salleh *et al.* (2017) utilizaram uma estrutura de intervenção que faz uso de um robô humanoide para interagir com uma criança. O estudo envolveu colaboração entre um pesquisador que definia as intervenções, uma criança que recebia as mensagens de voz e interagiu com o robô, e um cuidador que acompanhava os resultados das intervenções. A análise identificou requisitos para um modelo interventivo para aliviar a carga de desconforto das crianças e dos apoiadores, a ser utilizado futuramente com crianças autistas.

Um problema recorrente em cursos oferecidos em modalidade a distância é o alto índice de desistência e desmotivação dos alunos. Thalheimer *et al.* (2020) apresentam uma

Tabela 3 – Domínios e papéis das intervenções reportadas nos trabalhos

Referência	Domínio ⁶	Papéis
Samonte <i>et al.</i> (2020)	Educação especial	prof-educação usuário-educação
Thalheimer <i>et al.</i> (2020)	Educação a distância (EaD)	usuário-educação apoio-educação
Gong e Liu (2019)	Educação	usuário-educação prof-educação
Mehmood <i>et al.</i> (2019)	Negócios Finanças	apoio-geral usuário-geral (organizers, members)
Marcu <i>et al.</i> (2019)	Educação comportamental	usuário-educação apoio-educação (pais, crianças, escola)
Song <i>et al.</i> (2018)	Saúde infantil	apoio-saude (pai, mãe, terceira pessoa)
Zheng e Motti (2018)	Educação especial	alunos especiais, apoiadores, professores
Alam <i>et al.</i> (2017)	Saúde domiciliar	usuário-saude apoio-saude
Davidson <i>et al.</i> (2017)	Educação alimentar	usuário-saude
Salleh <i>et al.</i> (2017)	Educação Especial	usuário-educação apoio-educação prof-educação apoio-geral (criança, apoiador, pesquisador, robô)
Torres <i>et al.</i> (2017)	Saúde idoso	usuário-saude apoio-saude
Palomo-Duarte <i>et al.</i> (2016)	Saúde	usuário-saude apoio-saude prof-saude
Risso <i>et al.</i> (2016)	Saúde	usuário-saude apoio-saude
Shin <i>et al.</i> (2016)	Saúde mental Educação especial	usuário-educação
Zakaria, Davis e Walker (2016)	Educação	prof-educação usuário-educação
Mohr <i>et al.</i> (2015)	Saúde mental	prof-saude usuário-saude
Coskunçay e Çakir (2014)	Saúde	usuário-saude prof-saude medico-saude apoio-saude
Kaushik <i>et al.</i> (2014)	Saúde	prof-saude usuário-saude
Tiwari e Sorathia (2014)	Negócios	usuário-negocios
Arciniegas, Janssen e Rietveld (2013)	Geografia	usuário-geral
Haque <i>et al.</i> (2012)	Saúde	usuário-saude prof-saude medico-saude
Solomon <i>et al.</i> (2012)	Saúde	paciente apoio-saude
Ramach <i>et al.</i> (2010)	Saúde materna	usuário-saude apoio-saude
Zhu, Mussio e Barricelli (2010)	Computação	usuário-geral
Avouris <i>et al.</i> (2002)	Educação	usuário-educação apoio-educação

Fonte: Elaborada pelo autor.

arquitetura baseada em agentes que interagem entre si para tornar os ambientes virtuais de aprendizagem mais atraentes, interativos e adaptáveis aos perfis e às preferências dos alunos. O trabalho apresenta um modelo genérico, com coleta de dados, modelo de função do agente de rastreamento, comunicação agente-agente e procedimento metodológico adotado. Os agentes mediadores realizam operações de comunicação e de cooperação no processo de colaboração. A partir da análise de informações de *log*, o sistema aciona gatilhos pré-definidos (e.g., quando um aluno deixa de acessar uma disciplina por determinado tempo, o sistema notifica o agente

para intervenção pré-definida). A arquitetura foi avaliada por meio de simulação com dados do ambiente Moodle.

Já Gong e Liu (2019) apresentam um modelo de intervenção baseada em análise de aprendizagem em ambiente que explora técnicas de análise de *big data*. O modelo possui quatro módulos: coleta de dados (obter informações do aluno), processamento de dados (análise dos dados coletados, identificação de riscos, perfil e desempenho), implementação da intervenção (diferentes tipos de intervenção: individual, em grupo, classe, recomendação, imediata, agendada, *feedback*), avaliação (análise da eficácia da intervenção, com base no desempenho, interesse e atitudes do aluno). O modelo foi avaliado em ambiente educacional na modalidade a distância, e se mostrou eficaz para melhorar o desempenho acadêmico, especialmente para alunos classificados como do grupo de risco escolar (e.g., com maior tendência para desistência ou reprovação).

Ainda no educacional, Marcu *et al.* (2019) realizaram um estudo qualitativo do processo de intervenções relativas a problemas comportamentais para identificar falhas na colaboração entre os atores do ambiente escolar e o familiar. Em vez de um modelo abstrato, o trabalho contribui com a identificação de barreiras e de desafios enfrentados pelos atores no compartilhamento de informações comportamentais dos alunos. A pesquisa observa que, no escopo escola-casa, intervenções comportamentais são prejudicadas por falhas no compartilhamento de informações; que a prática de documentar e monitorar comportamentos nas escolas varia muito; e que os registros da escola são utilizados basicamente para uso interno. A pesquisa explicita que é necessário ampliar a comunicação com os pais para engajá-los em um plano de intervenção comportamental de seus filhos; que faltam ferramentas e processos claros para compartilhamento bidirecional de informações, o que revela um impedimento para a colaboração. Os autores destacam o potencial das tecnologias de comunicação, em particular dispositivos móveis, para implementação de soluções.

Rotating Savings and Credit Association (ROSCA) é uma estratégia de empréstimos colaborativos comunitários estabelecida há décadas (ARDENER, 1964), de grande impacto (BESLEY; COATE; LOURY, 1993) e atual (e.g. ONDA, 2021)). Mehmood *et al.* (2019) apresentam o design e avaliação de uma aplicação Android desenvolvida como uma versão digital da ROSCA. Depois de detalhar entrevistas realizada com 80 usuários para entendimento do uso da versão original, registrada utilizando papel, os autores apresentam e justificam o design da aplicação. A avaliação reportada simula 3 grupos realizando uma intervenção do tipo ROSCA, adaptando o tempo de 5 meses para 5 dias (simulação experimental), durante os quais os participantes utilizaram a aplicação *mobile* em seu ambiente natural.

BebeCODE é o sistema *mobile* colaborativo de rastreamento do desenvolvimento infantil proposto por Song *et al.* (2018). O sistema coleta informações separadamente do pai e da mãe em relação ao desenvolvimento do bebê, visando identificar e resolver eventuais desacordos por meio de imagens ou inserção de uma terceira pessoa. O estudo avaliou o monitoramento de 12 famílias por 4 semanas e registrou 22% de discordância entre as visões dos responsáveis. Os

pais relataram melhor consciência sobre o desenvolvimento da criança com o sistema proposto.

Já [Alam et al. \(2017\)](#) propuseram *BESI* como uma infraestrutura de sensoriamento e intervenção comportamental (e de ambiente) para detectar a necessidade de intervenção por parte de cuidadores em ambiente domiciliar. *BESI* detecta atividades comportamentais via dispositivos vestíveis e de sensores de ambiente que se comunicam com um servidor local e, quando necessário, emite notificações aos cuidadores. O sistema foi empregado em ambiente real, em duas residências, cada uma com um par paciente-cuidador. Os resultados foram utilizados para evolução do sistema em duas fases. A avaliação registrou resultados considerados positivos.

[Risso et al. \(2016\)](#), por sua vez, apresentam um sistema baseado em computação em nuvem e dispositivos móveis (*Cloud-based Mobile System*) para monitoramento e tratamento de doenças respiratórias em domicílio, visando melhorar a qualidade de vida dos pacientes e seus cuidadores. A estrutura utiliza sensores que captam os sinais vitais do paciente e se comunicam com o aplicativo do *smartphone*, e este com o hospital. O sistema permite ao paciente ter informações atualizadas sobre seu estado de saúde e as notificações são administradas principalmente pelos cuidadores. Estudos piloto no ambiente de três pacientes em condições de *homecare* típicas indicaram que o sistema oferece mais segurança e qualidade de vida ao paciente e seus cuidadores.

Anafilaxia é uma reação alérgica repentina e generalizada com potencial grave ou fatal, geralmente relacionada à sensibilidades alimentares. Os portadores desses problemas geralmente não tem auto-conhecimento para administrar com segurança suas necessidades. [Davidson et al. \(2017\)](#) projetaram uma intervenção educacional compreendendo discussão em grupo sobre vídeos de cenários simulados sobre sensibilidade à ingestão de nozes. Essa abordagem foi implementada em um aplicativo móvel contendo narrativas de anafilaxia na forma de vídeos. Os autores testaram a intervenção com 36 adolescentes alérgicos à nozes em um acompanhamento que durou um ano. Os participantes demonstraram controle sobre suas alergias e evolução educacional sobre o assunto.

Para prevenir quedas em pessoas idosas, [Torres et al. \(2017\)](#) apresentam um modelo hierárquico para reconhecer situações de risco. O modelo utiliza recursos de aprendizagem estatística e prevê situações que podem resultar em queda. A solução utiliza sensores vestíveis sobre a roupa do idoso. Os sensores são monitorados por um sistema que, ao identificar situação de risco, dispara um alarme para a equipe supervisora intervir e evitar a queda.

[Shin et al. \(2016\)](#) apresentam um modelo relacional de intervenção para promover mudança de comportamento. Trata-se de um sistema genérico que se fundamenta em três entidades: um usuário-alvo (que precisa mudar o comportamento), um usuário ajudante (de apoio à mudança desejada) e um aplicativo móvel. O sistema monitora o usuário-alvo e quando este atua contra o propósito de mudança, o usuário ajudante pode intervir provocando alguma situação desconfortável, e em seguida pedir para o usuário-alvo realizar o comportamento desejável para interromper o evento desconfortável. O sistema, testado com 12 participantes em experimento

para mudança e correção de postura, mostrou a eficácia do modelo e de sua aplicabilidade para outras áreas.

Já [Zakaria, Davis e Walker \(2016\)](#) desenvolveram uma prova de conceito direcionada a auxiliar crianças com comportamentos problemáticos a melhorarem seu comportamento sem a intervenção dos cuidadores, aliviando assim a carga dos responsáveis. Fazendo uso de dispositivos vestíveis, o sistema detecta alterações no comportamento e emite intervenções verbais ou dicas visuais no relógio inteligente da criança. As notificações são geradas de acordo com aspectos estudados e estruturados acerca dos comportamentos. As avaliações preliminares indicam que o modelo interventivo pode auxiliar as crianças a mudarem de comportamento e diminuir a necessidade de intervenção humana por parte dos responsáveis.

Por sua vez, [Mohr et al. \(2015\)](#) analisam problemas comuns de insucesso em tratamentos de depressão (e.g., baixa adesão à medicação, falha na comunicação médico-paciente) e apresentam um sistema interventivo baseado em dispositivos móveis para abordar sistematicamente os pontos de falha no tratamento. Os autores realizaram um estudo piloto com 8 pacientes, com intervenções de coleta de dados e de instruções, e que teve duração de 4 semanas. Os resultados foram positivos na adesão à medicação, bem acima da habitual, e de gravidade dos sintomas depressivos, significativamente reduzida.

Os conceitos da Teoria da Atividade, originada no campo da Psicologia ([CHAIKLIN, 2019](#)) e amplamente utilizados em pesquisa de Interação Humano-Computador ([CLEMMENSEN; KAPTELININ; NARDI, 2016](#)) e Sistemas Colaborativos ([FUKS et al., 2012](#)), consideram que indivíduos agem por meio da tecnologia, ao invés de interagir com ela. Assim, indivíduos realizam ações sobre objetos para atingir determinado objetivo. [Coskunçay e Çakir \(2014\)](#) utilizaram a Teoria da Atividade para examinar – considerando níveis de atividades, ações e operações – as interações humano-humano e humano-computador no contexto de modelagem colaborativa de processos de negócios com suporte por computação (*Computer Supported Collaborative Business Process Modeling: CSCBPM*). A análise examinou o processo CSCBPM nos níveis de Elicitação, Formalização, Validação e Verificação. O estudo identificou dificuldades entre os componentes da teoria, apresentou como essas dificuldades foram tratadas e elencou sugestões para aumentar a eficiência da interação em projetos de sistemas.

[Tiwari e Sorathia \(2014\)](#) apresentam um modelo de intervenção para cuidados com a saúde em comunidades pobres e de baixa alfabetização na Índia, e foi avaliado em estudo de caso com mulheres grávidas. O modelo é implementado em um sistema que executa intervenções em um dispositivo móvel de baixo custo capaz de reproduzir conteúdos de áudio e vídeo. O sistema tem uma interface para profissionais de saúde que fazem monitoramento remoto de mulheres grávidas, e um aplicativo de intervenção e aconselhamento médico para as gestantes. Os resultados indicaram melhorias significativas em relação à assistência tradicional existente nas comunidades avaliadas. Com o objetivo de melhorar a qualidade da saúde de pessoas que vivem em regiões de difícil acesso.

[Kaushik et al. \(2014\)](#) apresentam uma arquitetura conceitual de intervenção para assistência à saúde em comunidades, e uma infraestrutura *web-mobile* correspondente. O modelo envolve colaboração entre pacientes, profissionais de saúde (que coletam dados e visitam pacientes), médicos (que diagnosticam e monitoram os pacientes) e parceiros (apoio técnico). A aplicação da intervenção em um ambiente real é apresentada como planejada para o próximo passo do trabalho.

Já [Ramach et al. \(2010\)](#) apresentam uma abordagem para melhorar a saúde materna em regiões rurais da Índia. Nessas regiões, cada aldeia tem uma pessoa responsável local para auxiliar mulheres grávidas no acesso aos serviços de saúde. Entretanto as limitações de recursos desmotivam essas mulheres no cumprimento de suas funções. Os pesquisadores utilizaram um conjunto de vídeos curtos (menos de 1 minuto) para persuadir as mulheres a aderirem aos programas, e também testemunhos para motivar as colaboradoras locais e estimular a gravação de vídeos locais. A solução foi utilizada em um estudo piloto aplicado com sete profissionais, com duração de oito semanas, em duas fases. A abordagem resultou em maior motivação e envolvimento das apoiadoras locais e maior adesão aos serviços de saúde. Para apoiar a decisão de grupos na solução de problemas relacionados à alocação e ao uso de terra.

[Arciniegas, Janssen e Rietveld \(2013\)](#) investigaram a eficácia do uso de ferramentas colaborativas baseadas em mapas. O tema envolve, dentre outras, questões políticas e geográficas, o que demanda colaboração. A avaliação incluiu testes de utilidade das ferramentas, de clareza de informações e de impacto nas decisões. Os pesquisadores constataram que o esforço cognitivo é diminuído quando o trabalho é feito em grupo e o desempenho individual atinge maiores níveis de clareza sobre o processo em relação ao trabalho individual. A avaliação foi realizada com 30 participantes utilizando entrevistas, formulários e gravações.

[Palomo-Duarte et al. \(2016\)](#) desenvolveram uma aplicação que reutiliza o design de um jogo projetado para apoiar o ensino de língua estrangeira. A aplicação demanda que um grupo de alunos realize o agendamento para outros membros do grupo realizarem utilizando uma agenda compartilhada com o grupo e um chat de texto. Os autores projetaram vários recursos para apoiar o professor no acompanhamento do engajamento e aprendizado do aluno. Foi realizado um teste piloto que avaliou as funcionalidades.

Já [Haque et al. \(2012\)](#) apresentam um sistema interventivo baseado em computação móvel para monitoramento de sintomas de pacientes com câncer de mama. Tais pacientes precisam de tratamento orientado por *feedback* adaptativo. O sistema proposto possibilita coleta de dados remota, e inclui dois vídeos produzidos para aumentar a motivação das pacientes. A avaliação do sistema demonstrou positividade no tratamento do câncer: auxiliando médicos, facilitando intervenções necessárias, melhorando a comunicação para tomada de decisão entre os envolvidos (médico-paciente-atendente) e melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

[Solomon et al. \(2012\)](#), por outro lado, apresentam uma abordagem teórica de como modelar trabalho colaborativo que acontece por meio de redes sociais. A complexidade dessa

tarefa é grande em razão do potencial de interação em larga escala das mídias sociais. A abordagem foi testada com sua aplicação na modelagem conceitual da interação envolvida em uma comunidade voltada para apoiar o auto-cuidado de pacientes diabéticos. A modelagem destacou a necessidade de promover a motivação e o comprometimento dos participantes para alcançar objetivos pré-estabelecidos como: melhorar suas dietas, exercícios, medicação, monitoramento de glicose e comunicação com profissionais de saúde. Foram planejadas comunicações entre os profissionais como parte da estratégia. Os autores argumentem que abordagem precisa ser avaliada em outros domínios.

Em outra seara, [Zhu, Mussio e Barricelli \(2010\)](#) apresentam o *Hive-Mind Space* (HMS) como um modelo para apoiar projetos de design colaborativo e estimular a criatividade entre equipes de design. O modelo, teórico, descreve mecanismos de mediação que propõe resolver problemas de comunicação comumente existentes entre equipes em projetos de design, possibilitando que as equipes alcancem entendimento compartilhado durante os processos. Os autores validaram o modelo aplicando-os, teoricamente, a dois cenários.

Outra ferramenta é o *OCAF framework*, apresentado por [Avouris et al. \(2002\)](#) para solução colaborativa de problemas baseado em diálogos e ações em ambientes de aprendizagem. OCAF oferece indicadores qualitativos e quantitativos de colaboração e pode ser aplicado a grupos presenciais ou remotos. Com o apoio de uma ferramenta web de análise de log, *framework* foi avaliado em estudos de caso envolvendo solução de problemas a distância e face a face.

2.4 Considerações Finais

As teorias e modelos apresentados neste capítulo fundamentam o modelo proposto nesta pesquisa. Em particular, o “Modelo 3C de Colaboração” alicerçou fortemente o modelo resultante desta pesquisa. Outros modelos apresentados também fundamentaram as investigações que resultaram no modelo aqui apresentado.

A análise dos principais trabalhos relacionados ao ESPIM orientam a respeito de pesquisas desenvolvidas por outros pesquisadores do grupo ao qual este autor faz parte. A experiência do grupo avaliza demandas existentes no contexto de pesquisado e oferece suporte para a realização de novos estudos.

A análise dos artigos resultantes da revisão sistemática proporcionou uma visualização do estado da arte referente ao tema pesquisado. Alguns trabalhos consideraram a participação de colaboradores em processos interventivos, como [Marcu et al. \(2019\)](#) e [Song et al. \(2018\)](#), mas as operações de colaboração em cada caso limitadas às necessidades específicas dos estudos e muitas informações estão alheias ao controle do especialista. Outros trabalhos, a exemplo, o trabalho de [Salleh et al. \(2017\)](#) prevê o auxílio de dispositivos móveis para auxiliar no sistema interventivo, mas com aplicação a situações locais sem suporte ao monitoramento de intervenções remotas. A análise desses trabalhos fundamentou as contribuições apresentadas nesta pesquisa.

Tabela 4 – Estratégias de design utilizadas nos trabalhos e tipos de avaliação reportadas reportadas nos trabalhos

Referência	Design	Avaliação
Samonte <i>et al.</i> (2020)	Brainstorm	Teste de funcionalidade e Teste de aceitação do usuário
Thalheimer <i>et al.</i> (2020)	Estudo de caso	Simulação
Gong e Liu (2019)	Estudo de caso	Pré-teste e pós-teste com 6 alunos de risco, melhoraram suas notas
Mehmood <i>et al.</i> (2019)	Entrevista, Protótipos alternativos	Teste de campo adaptado (simulação 1 mes em 1 dia) e análise de uso, com 3 grupos de 5 pessoas.
Marcu <i>et al.</i> (2019)	Entrevista	não apresenta
Song <i>et al.</i> (2018)	Brainstorm	Monitoramento realizado com 12 famílias, durante 4 semanas
Zheng e Motti (2018)	Brainstorm	Qualitativa de usabilidade, 58 participantes divididos em 8 estudos
Alam <i>et al.</i> (2017)	Brainstorm	Piloto
Davidson <i>et al.</i> (2017)	Estudo de caso	36 adolescentes alérgicos a nozes melhoraram o nível de autogestão do problema
Salleh <i>et al.</i> (2017)	Estudo de caso	Teste de funcionalidade e Tese de aceitação do usuário
Torres <i>et al.</i> (2017)	Estudo de caso	14 idosos saudáveis e 26 idosos hospitalizados testaram a funcionalidade e indicaram eficácia
Palomo-Duarte <i>et al.</i> (2016)	Estudo de Caso	Qualitativa de usabilidade, 3 pacientes testaram e indicaram eficácia
Risso <i>et al.</i> (2016)	Estudo de caso	12 participantes testaram para correção de postura com resultados satisfatórios
Shin <i>et al.</i> (2016)	Brainstorm	Piloto, 21 crianças, durante 10 meses indicaram melhoras no comportamento
Zakaria, Davis e Walker (2016)	Digitalização de jogo existente em papel	Piloto, grupo de 6 alunos, sessão de 55min
Mohr <i>et al.</i> (2015)	Estudo de caso	8 participantes durante 4 semanas
Coskunçay e Çakir (2014)	Participatório	não apresenta
Kaushik <i>et al.</i> (2014)	Estudo de caso	Protótipo
Tiwari e Sorathia (2014)	Brainstorm	na
Arciniegas, Janssen e Rietveld (2013)	Estudo de caso	30 participantes entrevistados, pré-teste pós-teste, gravações confirmaram potenciais
Haque <i>et al.</i> (2012)	Brainstorm	43 pacientes indicaram aprovação sistema no tratamento
Solomon <i>et al.</i> (2012)	Estudo de caso	Piloto
Ramach <i>et al.</i> (2010)	Entrevistas, Visitas	Qualitativa, durante 8 semanas melhorou a motivação e engajamento das participantes
Zhu, Mussio e Barricelli (2010)	Brainstorm	na
Avouris <i>et al.</i> (2002)	Estudo de caso	Qualitativa, indicou melhoras de comunicação.

MODELO DE INTERVENÇÃO APOIADA EM COLABORAÇÃO

Este capítulo detalha o Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração (MIAC), principal contribuição teórica desta pesquisa. Na [Seção 3.1](#) apresentamos o MIAC, na [Seção 3.3](#) apresentamos as especificações do modelo, na [Seção 3.4](#) detalhamos de acordo com as três iterações utilizadas em seu desenvolvimento, e na [Seção 3.5](#) apresentamos as considerações finais.

3.1 Intervenção Apoiada por Colaboração

Na possibilidade de que interações e tarefas possam ser geridas com auxílio de computadores, a área de pesquisa interdisciplinar *Sistemas Colaborativos* estuda a forma como o trabalho em grupo pode ser auxiliado por tecnologias de informação e comunicação. A cooperação por meio do uso de sistemas computacionais quebra barreiras antes existentes (e.g., tempo e localização). A sociedade passa por profundas transformações associadas ao uso de sistemas computacionais. Essas novas tecnologias alteram os hábitos e os comportamentos da sociedade como observado por [Nicolaci-da-Costa e Pimentel \(2012\)](#). Por se tratar de uma matéria interdisciplinar, pesquisas na área de CSCW comumente envolvem outras áreas, tanto áreas técnicas como sistemas distribuídos, comunicação multimídia, telecomunicações, como também disciplinas das áreas humanas e ciências sociais, como psicologia.

No escopo de sistemas colaborativos apoiados por recursos computacionais, a literatura reporta modelos que apresentaram contribuições em diversas áreas do conhecimento. Uma descrição de alguns dos principais modelos colaborativos relacionados à esta pesquisa estão apresentados na [Seção 2.3](#).

Já no escopo de intervenções que fazem uso de recursos computacionais para a realização de programas de intervenção em ambiente cotidiano, destaca-se o modelo associado ao método ESPIM (*Experience Sampling and Programmed Intervention Method*), detalhado por [Cunha et](#)

al. (2021) e sumarizado na [Seção 2.2](#).

Finalmente, no escopo de intervenções que, fazendo uso de recursos computacionais em ambiente natural, demandam atividades colaborativas por parte do usuário-alvo, identificamos a ausência de um modelo que defina e organize as tarefas dos usuários envolvidos. Para contribuir com a redução dessa lacuna, desenvolvemos o Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração (MIAC). Em particular, o MIAC estende a contribuição do modelo ESPIM para atender a demanda por atividades colaborativas que envolvem o usuário-alvo.

3.2 Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração

Considerando os requisitos elencados por meio de entrevistas com especialistas das áreas de Saúde e Educação, e considerando, no escopo da colaboração, as limitações dos modelos interventivos reportados pela literatura, planejamos e apresentamos o MIAC (Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração) como um modelo de uso genérico para sistemas de intervenções colaborativas para dispositivos móveis.

O modelo foi desenvolvido iterativamente em três fases com métodos complementares, como sugerido para o escopo de sistemas colaborativos por [Filippo, Pimentel e Wainer \(2012\)](#). Requisitos foram elencados por meio de formulários e entrevistas. Uma plataforma de software foi desenvolvida para permitir a avaliação por meio de estudos de caso.

Na [Figura 2](#) ilustramos de forma simples, em uma visão de alto nível, o modelo de comunicação sem colaboração utilizado como modelo de partida, com os respectivos personagens e atribuições. As pessoas do círculo existem, mas não estão envolvidas no processo de interventivo.

O MIAC aborda planejamento de intervenções para cenário com os seguintes atores: especialista (ESP), participante-alvo (PAL) e participante-círculo (PAC), como especificado na [Seção 3.3](#). O desenvolvimento iterativo do modelo é detalhado na ([Seção 3.4](#)).

3.3 Especificação

Nesta Seção apresentamos os atores considerados em nosso modelo, a saber: Especialista, Participante-alvo e Participante-círculo, a seguir apresentamos as operações de colaboração possíveis para cada ator, e na sequência as operações de colaboração gerais do nosso modelo.

3.3.1 Atores

No Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração, os atores são:

- **Especialista:** a pessoa que irá coordenar as intervenções no respectivo domínio (e.g., médico, professor). O especialista pode definir intervenções especificamente para cada um dos dois tipos de participantes ou para ambos simultaneamente.

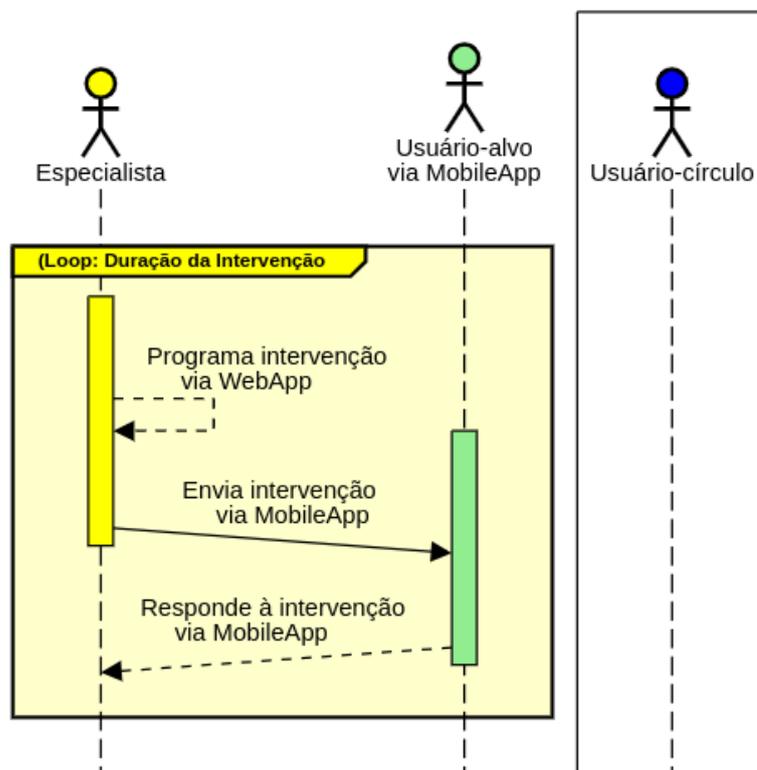


Figura 2 – Sistema interventivo não colaborativo tomado como modelo de partida.

Fonte: Elaborada pelo autor.

- **Participante-alvo:** também descrito como participante principal, este é o público-alvo direto do especialista (e.g., a gestante é o participante-alvo de um médico obstetra, o aluno é o participante principal de um professor).
- **Participante-círculo:** também descrito como participante secundário, é um participante vinculado ao participante-alvo com função de colaborador. É facultativo ao especialista incluir essa modalidade de participante em situações em que o participante-alvo possa ser auxiliado com colaboração de pessoa(s) próxima(s) no processo interventivo (e.g., cônjuge como apoiador de gestante, pais como colaboradores atividades na educação infantil).

3.3.2 Operações de Colaboração por Ator

A Tabela 5 apresenta a distribuição das operações de colaboração possíveis por cada ator do sistema. A notação “CP/CO/CM” indica que operações de **cooperação**, **coordenação** e **comunicação** juntas como interações de operações de primeira, segunda ou terceira ordem com modelado por McDougall *et al.* (2013), de acordo com o grau de envolvimento dos participantes no processo de colaboração.

A Tabela 6 apresenta as operações de colaboração realizadas pelo especialista na definição de atividades interventivas.

Tabela 5 – Modelo de Intervenção Apoiada em Colaboração: operações de Intervenção x Ator x Operação de Colaboração.

Papel do Ator	Coordenação	Comunicação	Cooperação
Especialista (ESP)	INT.planeja() INT.programa() INT.escolhe() INT.associa(PAL) INT.associa(PAC) INT.aplica(PAL,PAC)	INT.analisa() INT.agenda(PAL) INT.agenda(PAC) INT.envia(PAL) INT.envia(PAC) INT.recebe(PAC, PAL)	INT.orienta(PAL) INT.orienta(PAC) INT.analisa(PAL) INT.analisa(PAC)
Participante-alvo (PAL)		INT.responde(ESP) INT.encaminha(PAC)	INT.analisa(PAC)
Participante-círculo (PAC)		INT.responde(ESP) INT.recebe(PAL)	INT.responde(ESP) INT.analisa(PAC)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 6 – Operações de colaboração do Especialista na definição de Atividade

ESP	Intervenção	Operação
1	analisa INT	CP/CO/CM
2	planeja INT	cooperação
3	programa INT	coordenação
4	aplica INT	CP/CO/CM
5	avalia INT	coordenação
6	repete ou encerra	CP/CO/CM

Fonte: Elaborada pelo autor.

No desenvolvimento das etapas relacionadas a atividades, o de especialista se envolve em operações de colaboração conforme apresentado na [Tabela 6](#) e detalhado a seguir:

- **analisa INT:** a análise prévia da situação que necessitará a intervenção envolve atividades de cooperação, coordenação e comunicação por parte do especialista em relação aos participantes.
- **planeja INT:** no planejamento da estrutura de uma intervenção, quando o especialista define detalhes sobre a intervenção e sua aplicação, a exemplo, quais componentes utilizar. Dessa forma, este assume a operação de cooperação, de forma que definirá a melhor forma que a intervenção poderá contribuir com o participante.
- **programa INT:** enquanto o especialista programa a intervenção no sistema está assumindo a função de coordenação do processo interventivo.
- **aplica INT:** na aplicação da intervenção aos participantes, o especialista irá definir o contexto e para quem esta será aplicada, assim ele opera cooperação, comunicação e coordenação.
- **avalia INT:** ao avaliar o resultado de uma intervenção o especialista precisa tomar decisões,

assim ele está coordenando o processo interventivo.

- **repete ou encerra:** conforme necessidade, o especialista pode recomeçar o processo ou encerrar.

A [Tabela 7](#) apresenta as operações de colaboração realizadas pelo especialista na definição de rotinas interventivas.

Tabela 7 – Operações de colaboração do **Especialista** na definição de Rotinas Interventivas

ESP	ESP/Intervenção	Operação
1	analisa INT	cooperação
2	analisa PAL	cooperação
3	analisa PAC	cooperação
4	escolhe INT	coordenação
5	associa INT PAL	coordenação
6	associa INT PAC	coordenação, cooperação
7	agenda INT	CP/CO/CM
8	envia INT	comunicação
9	recebe INT.RESP	comunicação
10	avalia INT PAL	cooperação
11	avalia INT PAC	cooperação
12	repete ou encerra	CP/CO/CM

Fonte: Elaborada pelo autor.

No desenvolvimento das etapas relacionadas a rotina interventiva, o de especialista se envolve em operações de colaboração conforme apresentado na [Tabela 7](#) e detalhado a seguir:

- **analisa INT:** com a intervenção pronta, o especialista analisa qual a melhor forma esta irá colaborar com o programa interventivo, assim ocorre a cooperação.
- **analise PAL:** é preciso analisar o perfil do participante-alvo para definir a rotina interventiva de foram adequada, assim o especialista está cooperando com uma otimização do processo interventivo.
- **analisa PAC:** semelhante ao anterior, porém em relação ao participante-círculo.
- **escolhe INT:** a escolha da intervenção no contexto da rotina interventiva é uma etapa que exige coordenação por parte do especialista.
- **associa INT PAL:** ao associar uma intervenção ao participante-alvo o especialista está coordenando o processo interventivo.
- **associa INT PAC:** ao associar uma intervenção ao participante-círculo o especialista está coordenando o processo interventivo e ainda cooperando com o participante-alvo.
- **agenda INT:** agendar, ou seja, definir os horários e condições em que a intervenção ocorrerá com os participantes, exige operações de: comunicação, já que o especialista precisa saber as melhores condições para recepção da intervenção por seus participantes; coordenação, já que estará sobre seu poder as decisões sobre o processo; e cooperação: já que isso contribuirá com o grupo.

- **envia INT:** o envio da intervenção está relacionado à comunicação via sistema interventivo.
- **recebe INT.RESP:** o recebimento da intervenção de cada um dos participantes é uma das etapas relacionadas à comunicação do sistema interventivo.
- **avalia INT PAL:** o especialista estará cooperando com processo interventivo ao avaliar as intervenções aplicadas ao participante-alvo.
- **avalia INT PAC:** o especialista estará cooperando com processo interventivo ao avaliar as intervenções aplicadas ao participante-círculo e suas eventuais colaborações.
- **repete ou encerra:** conforme necessidade, o especialista pode recommençar o processo ou encerrar.

A [Tabela 8](#) apresenta as operações de colaboração realizadas pelo PAL relativas à intervenção definida pelo especialista.

Tabela 8 – Operações de colaboração do **Participante-alvo** (PAL)

PAL	PAL/INT	Operação
1	recebe INT ESP	comunicação
2	analisa INT	cooperação
3	produz INT.RESP	cooperação
4	colabora ORD PAC	CP/CO/CM
5	encaminha INT.RESP ESP	comunicação
6	encaminha INT.RESP PAC	comunicação

Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir, apresentamos uma descrição resumida de cada uma das operações de colaboração do participante-alvo durante o processo interventivo, conforme listado na [Tabela 8](#):

- **recebe INT ESP:** a percepção da intervenção enviada pelo especialista, por parte do participante-alvo é uma operação de comunicação proporcionada pelo sistema.
- **analisa INT:** ao tomar conhecimento da intervenção, o participante-alvo analisa as informações e assim pode cooperar com o processo interventivo.
- **produz INT.RESP:** a produção da resposta também é uma operação de cooperação, já que essa resposta irá tornar as partes cientes do processo interventivo.
- **colabora ORD PAC:** o conteúdo da intervenção pode remeter o participante-alvo a realizar alguma atividade em conjunto com algum participante-círculo, isso pode acarretar em operações de comunicação, cooperação ou coordenação.
- **encaminha INT.RESP ESP:** o envio da resposta ao especialista é uma operação de comunicação do sistema interventivo.
- **encaminha INT.RESP PAC:** o envio da resposta ao participante-círculo é uma operação de comunicação do sistema interventivo.

A [Tabela 9](#) apresenta as operações de colaboração realizadas pelo PAC relativas à intervenção definida pelo especialista.

Tabela 9 – Operações de colaboração do **Participante-círculo** (PAC)

PAC	ESP/PAL/INT	Operação
1	recebe INT ESP	comunicação
2	recebe INT.RESP PAL	comunicação
3	analisa INT ESP	cooperação
4	analisa INT.RESP PAL	cooperação
5	colabora ORD PAL	CP/CO/CM
6	produz INT.RESP	cooperação
7	encaminha INT.RESP ESP	comunicação

Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir, apresentamos uma descrição resumida de cada uma das operações de colaboração do participante-círculo durante o processo interventivo, conforme listado na [Tabela 9](#):

- **recebe INT ESP**: a percepção da intervenção enviada pelo especialista, por parte do participante-círculo é uma operação de comunicação proporcionada pelo sistema.
- **recebe INT.RESP PAL**: o participante-círculo também pode receber resposta de intervenção enviada pelo participante-alvo, conforme determinação do especialista. Essa percepção da intervenção enviada pelo participante-alvo, por parte do participante-círculo é uma operação de comunicação proporcionada pelo sistema.
- **analisa INT ESP**: ao tomar conhecimento da intervenção enviada pelo especialista, o participante-círculo analisa as informações e assim pode cooperar com o processo interventivo.
- **analisa INT.RESP PAL**: ao tomar conhecimento da resposta enviada pelo participante-alvo, o participante-círculo analisa as informações e assim pode cooperar com o processo interventivo.
- **colabora ORD PAL**: o conteúdo da intervenção pode remeter o participante-círculo a realizar alguma atividade em conjunto com algum participante-círculo, isso pode acarretar em operações de comunicação, cooperação ou coordenação.
- **produz INT.RESP**: a produção da resposta é uma operação de cooperação, já que essa resposta irá tornar as partes cientes do processo interventivo.
- **encaminha INT.RESP ESP**: o participante-círculo só pode submeter a resposta da intervenção para o especialista, o envio é uma operação de comunicação do sistema interventivo.

3.3.3 Operações de Colaboração no MIAC

No Modelo de Intervenção Apoiada por Colaboração, as operações de Coordenação, Cooperação e Comunicação envolvem os atores de modo diferenciado. As operações de Coordenação são:

- **Coordenação especialista** → **participante-alvo**: o especialista coordena todo o processo definindo as intervenções para o participante-alvo.
- **Coordenação especialista** → **participante do círculo**: o especialista também define as

intervenções para o participante do círculo de proximidade do participante-alvo e quais resultados das interações do participante principal serão compartilhados com o participante do círculo.

As operações de Cooperação são:

- **Cooperação participante do círculo** → **participante-alvo**: por meio das intervenções coordenadas pelo especialista, o participante do círculo pode auxiliar o participante-alvo nos objetivos definidos.

As operações de Comunicação são:

- **Comunicação especialista** → **participantes**: o especialista se comunica com os participantes por meio de intervenções que se executam em forma de notificações no dispositivo móvel.
- **Comunicação participantes** → **especialistas**: ao completar a atividade de uma intervenção os participantes enviam ao especialista as respostas de acordo com o planejado.
- **Comunicação participante-alvo** → **participante do círculo**: quando definido pelo especialista, o participante-alvo, ao completar a atividade de uma intervenção, envia a resposta também ao(s) participante(s) do círculo, em forma de notificação.

3.4 Design Inicial, Intermediário e Final

Nesta Seção apresentamos as versões de Design do processo iterativo de formalização do MIAC.

3.4.1 Design Inicial: Inclusão de Participantes-Círculo de Colaboração

Muitas tarefas e procedimentos que são realizados em nossa sociedade demandam a cooperação de diferentes indivíduos para serem concluídas. À medida que os trabalhos se tornam mais ricos em detalhes ou atingem maior grau de complexidade, é natural que necessite envolver maior número de pessoas. Ou mesmo em tarefas simples, a colaboração pode auxiliar e minimizar chances de problemas. Conforme [Borges \(2012\)](#), a união dos diferentes conhecimentos e contribuições individuais forma um grupo de pessoas com um objetivo em comum, essa união forma o que pode ser denominado como conhecimento coletivo. Por razões óbvias, quando propício, o conhecimento coletivo pode construir coisas maiores e melhores que o conhecimento individual, afinal, dois podem fazer mais que um, e assim por diante.

Nesse contexto, partindo de um modelo em que o especialista define um programa de instruções para o participante realizar determinadas atividades, considerou-se que o apoio ou acompanhamento de outras pessoas do círculo poderia colaborar para o propósito pretendido na realização dessas atividades.

Assim, o MIAC possibilita ao especialista a inclusão de participante-círculo do participante-alvo, pessoas estas que auxiliarão direta ou indiretamente o participante-alvo durante a execução do programa interventivo.

O especialista pode replicar as mesmas instruções interventivas que são direcionadas aos participantes principais também aos participantes secundários que são os participantes-círculo. Ou, quando necessário, o especialista pode definir intervenções de apoio personalizadas diretamente ao participante-círculo.

Dessa forma, o modelo permite que sejam definidas atividades comuns ao participante-alvo e participante-círculo, bem como possibilita atividades específicas para cada um dos grupos. A Figura 3 ilustra a descrição desta etapa.

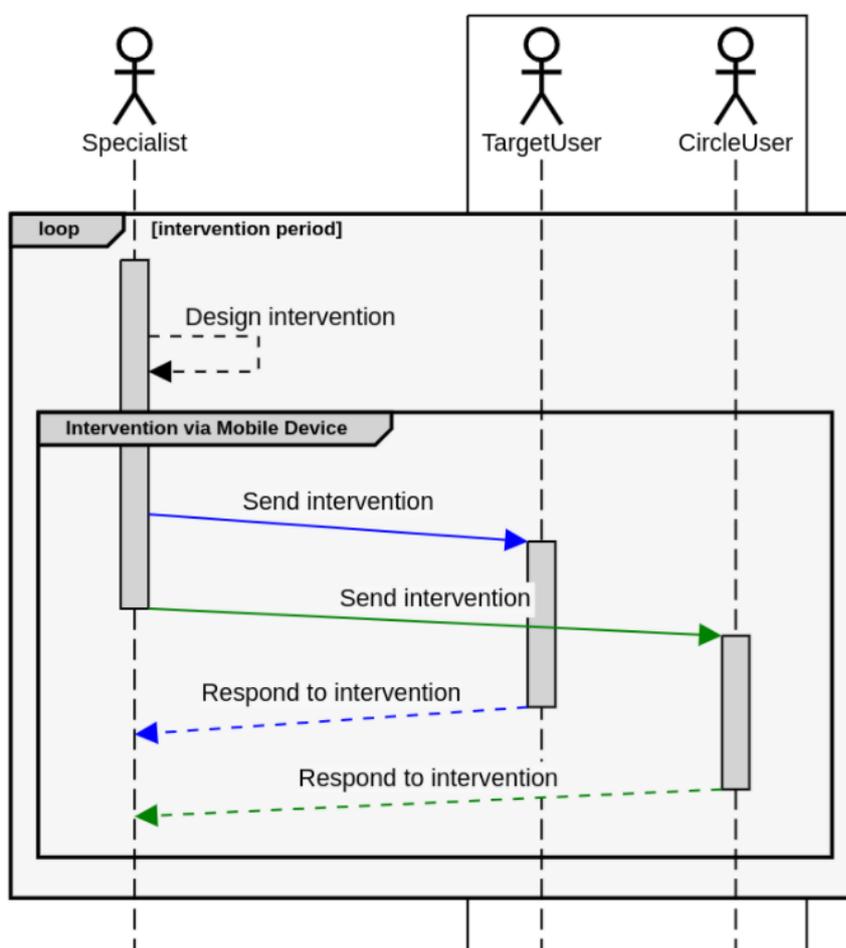


Figura 3 – Design Inicial: Inclusão participante-círculo no programa interventivo

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esse modelo pode auxiliar, dentre outras formas, em situações que demandam aprendizado ou compreensão mais ampla sobre assuntos específicos. A exemplo, em um período de gestação, a mulher grávida precisa receber considerável volume de instruções e seguir vários protocolos para que sua gestação e futuro nascimento da criança ocorra da melhor forma possível.

Nesse caso, a colaboração de seu cônjuge ou alguém próximo à gestante, pode auxiliá-la no processo. Outro exemplo, um professor que define atividades escolares domiciliares para um aluno de ensino fundamental, pode inserir seus pais como participante-círculo de forma a permitir que estes possam acompanhar as atividades e apoiarem as crianças.

Conforme [Castro e Menezes \(2012\)](#) a colaboração pode auxiliar na resolução de problemas em conjunto, e tem impacto determinante na construção do conhecimento, já que envolve níveis de cognição mais elevados que os envolvidos em uma ação individual.

3.4.2 Design Intermediário: Compartilhamento de respostas entre participante-alvo e participante-círculo

O trabalho em grupo está constantemente presente no cotidiano das pessoas. Eventos como a construção de um imóvel, envolvendo suas distintas operações (e.g., projetar, carregar materiais, posicionar materiais, pintar, encanar, efetuar ligações elétricas, dentre outras) ou mesmo servir uma refeição em um restaurante, envolve diferentes habilidades que geralmente, quando realizadas por diferentes pessoas apresentam resultados mais eficientes em dimensões de tempo, qualidade ou outros quesitos.

Nesse processo de colaboração, dentro do escopo de intervenções, em muitos casos é preciso que os participantes tenham ciência da participação de outras pessoas envolvidas. Assim, toma conhecimento não apenas daquilo que foi definido pelo especialista, mas também daquilo que outro participante realizou, esta operação é referente à parte de comunicação do “*Modelo 3C de Colaboração*” [Fuks et al. \(2012\)](#). Essa abordagem colaborativa, por ser multidisciplinar, pode auxiliar em diferentes situações, propomos três exemplos:

- Evitar retrabalho: se um participante recebe a informação de que outro participante do grupo finalizou determinada atividade, ele sabe que não precisa mais realizar ou intervir, evitando a possibilidade de ação duplicada, este participante irá realizar outra atividade. A exemplo, uma tarefa é enviada a um grupo de trabalho, alguém ao realizar primeiro notifica os demais que a demanda já foi atendida;
- Evitar outra intervenção: quando um participante está em função de apoio a outro, o fato de estar ciente da realização pode evitar algum outro tipo de interferência. A exemplo, se um especialista define uma rotina interventiva para um idoso (participante-alvo) e para algum cuidador (participante-círculo), seja próximo ou a distância, em função de apoio, ambos recebem intervenção informando que o idoso precisa ingerir determinada medicação, se o idoso confirmar a ingestão da medicação e o cuidador receber a comunicação, ficará tranquilo quanto a sua função. Caso não receba a confirmação o participante-círculo poderá intervir de alguma forma para que o idoso administre a medicação;
- Auxiliar outra(s) pessoa(s) a desenvolver a mesma atividade: se vários participantes recebem a mesma atividade e todos precisam realizar, o recebimento da resposta de um

participante pode orientar outros a fazer sua parte. A exemplo, os alunos de um mesmo curso recebem um exercício como atividade e ao finalizar envia as respostas para outros alunos, essa resposta pode orientar outros alunos, desafiá-los a encontrar erros ou soluções alternativas.

Nesse contexto, este modelo oferece ao especialista, a possibilidade de que a resposta de determinada atividade realizada pelo participante principal seja compartilhada para os participantes do círculo. A [Figura 4](#) ilustra o funcionamento deste recurso.

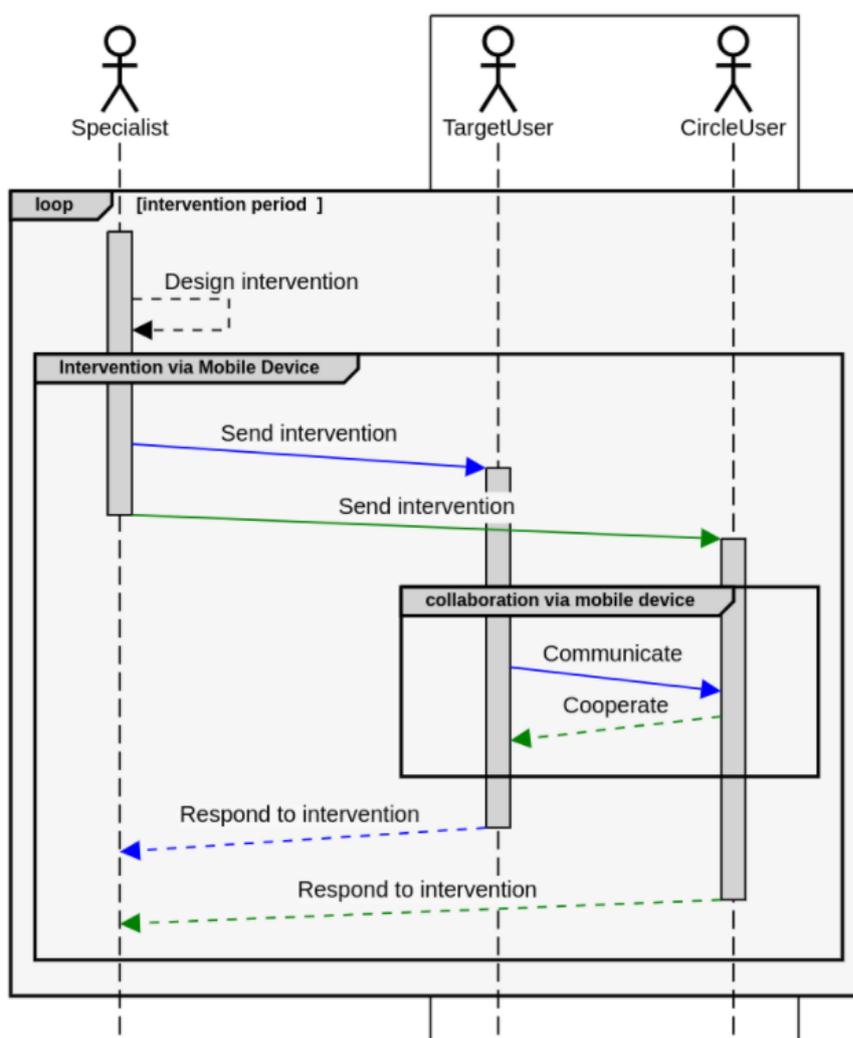


Figura 4 – Design Intermediário: compartilhamento de respostas entre participante-alvo e participante-círculo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esse recurso pode oferecer aos participantes, uma melhor compreensão do andamento das atividades em questão. A exemplo, uma atividade interventiva enviada a um aluno, ao ser respondida, além do professor os pais também podem receber as respostas e assim acompanharem o desenvolvimento educacional do aluno e ainda oferecer reforço quando necessário.

3.4.3 Design Final: Compartilhamento de respostas entre participante-alvo e participante-círculo monitorado pelo especialista

Um tema não trivial é a privacidade de dados e informações de usuários em sistemas digitais [Knijnenburg e Kobsa \(2014\)](#). Em sistemas colaborativos, dentre outras abordagens, esta é uma preocupação sempre presente [Pimentel, Gerosa e Fuks \(2012\)](#).

O compartilhamento digital de informações permite muitas facilidades e benefícios, mas pode também oferecer certos riscos e gerar problemas. [Scremin e Wanzinack \(2017\)](#) alertam sobre o perigo de exposições indevidas. Um sistema interventivo pode permitir a troca de diferentes tipos de mídias entre as partes envolvidas no programa. A possibilidade de algum conteúdo impróprio, ou cuja natureza possa prejudicar a boa convivência no círculo precisa ser considerada pelo especialista dependendo do público em questão.

Nesse contexto, o modelo aqui apresentado oferece o mesmo recurso do Design Intermediário. Porém, antes que a resposta fornecida pelo participante seja enviada aos demais participantes-círculo, o especialista precisa autorizar o envio conforme seus critérios, isolando a possibilidade de eventuais problemas com conteúdo impróprio. A [Figura 5](#) ilustra o funcionamento desse modelo apresentado.

A fiscalização do conteúdo por parte do especialista, oferece a este o poder de evitar ou minimizar as possibilidades de problemas relacionados ao compartilhamento de conteúdo indevido.

3.5 Considerações Finais

Como resultado de uma investigação envolvendo consulta à literatura e apontamento de requisitos com especialistas das áreas da Saúde e Educação, este capítulo apresentou o MIAC, um modelo de intervenção apoiada por colaboração que possibilita a criação de programas interventivos por parte dos especialistas que considera a participação de participante-alvo e participante-círculo e suas respectivas interações.

O MIAC foi definido iterativamente em 3 fases e o design final foi apresentado em detalhes neste capítulo. Apresentamos um detalhamento dos atores abrangidos pelo modelo, e as operações de colaboração executadas por cada ator envolvido no processo interventivo. As operações de colaboração possíveis no modelo estão organizadas e fundamentadas, especialmente, em conformidade com o “*Modelo 3C de Colaboração*”, que analisa o processo colaborativo sobre as dimensões de: comunicação, cooperação e coordenação.

O modelo colaborativo de intervenções aqui apresentado pode referenciar sistemas interventivos com aplicações multidisciplinares. Parte das contribuições apresentadas neste capítulo foi avaliada por meio de estudos de caso e de um experimento com desenvolvedores, conforme apresentado no [Capítulo 5](#).

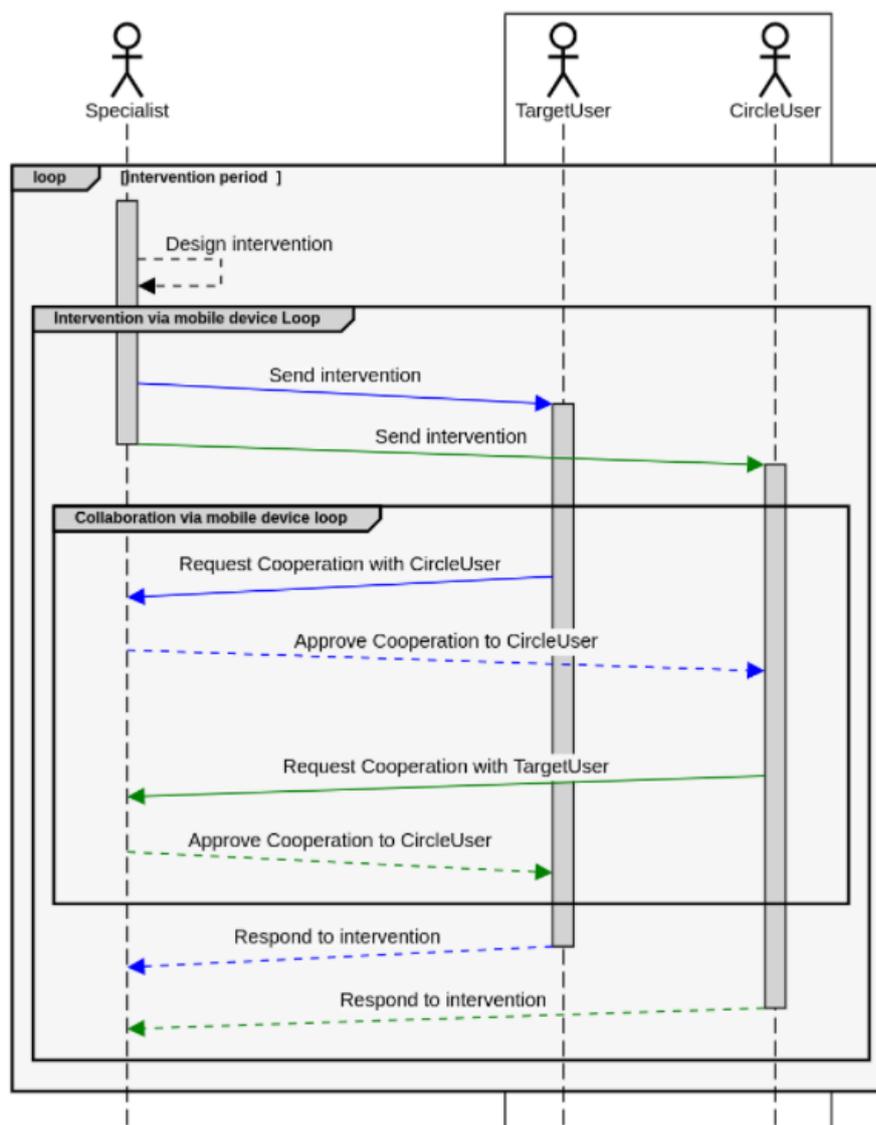


Figura 5 – Design Final: compartilhamento de respostas entre participante e pessoas do círculo monitorado pelo especialista

Fonte: Elaborada pelo autor.

PLATAFORMA RESOLVE

Neste capítulo apresentamos a Plataforma Resolve, como uma contribuição resultante da implementação de provas de conceito para validar o MIAC. Na [Seção 4.1](#) apresentamos um framework e um *middleware* como uma ferramenta a ser utilizada em desenvolvimento de sistemas interativos, na [Seção 4.2](#) apresentamos o Resolve Task, um sistema de autoria baseado nas operações de colaboração do MIAC e em conformidade com o padrão de comunicação do RNF, por fim na [Seção 4.3](#) apresentamos as considerações finais.

4.1 Resolve Notification Framework

O *Resolve Notification Framework (RNF)* é uma ferramenta para gerenciamento de notificações para dispositivos móveis e interações agendadas em sistemas Web. Essa ferramenta é uma das contribuições desta pesquisa e está fundamentada em dificuldades reportadas na literatura, bem como nas necessidades levantadas durante a pesquisa. Nesta Seção será apresentada a estrutura e funcionamento do framework, serão descritos também seus principais recursos e vantagens de forma particularmente direcionada a desenvolvedores, administradores de sistemas e usuário do dispositivo móvel.

4.1.1 Contextualização

No contexto tecnológico de estudos envolvendo intervenções programadas baseadas em ESM, as notificações em dispositivos móveis se tornam objetos de estudo. Este é um recurso largamente utilizado em aplicativos para esses dispositivos. As notificações são mensagens clicáveis comumente utilizadas para atrair a atenção do usuário em diferentes tipos de contextos e situações. Essas interrupções ocasionadas aos usuários podem ajudar ou também causar incômodos, como observado por [Fortin \(2019\)](#). A estrutura das notificações utilizadas nos sistemas atuais dos dispositivos móveis contém várias informações que permitem diversas personalizações por parte do desenvolvedor de forma a melhor servir ao usuário. Quase no geral, os usuários de

dispositivos móveis estão bem habituados com o uso de notificações em razão da necessidade frequente (SHIRAZI *et al.*, 2014).

Muitos trabalhos têm investigado aspectos relacionados às reações do usuário quanto aos diferentes tipos de notificação, ou ainda, assuntos relacionados ao efeito que as notificações causam nos nestes, dentre eles: Mehrotra e Musolesi (2017), Pielot e Rello (2017), Mashhadi, Mathur e Kawsar (2014), Mehrotra *et al.* (2016). Investiga-se também aspectos que podem influenciar na receptividade da notificação por parte do usuário Künzler *et al.* (2019).

Porém, pouco tem sido pesquisado sobre como gerenciar notificações. Alguns autores relatam dificuldades e limitações de recursos relacionados ao gerenciamento das notificações: Shirazi *et al.* (2014) observam que os usuários precisam lidar com um número muito grande de notificações e afirmam que os sistemas atuais fornecem pouco suporte quando se trata de gerenciar notificações. Pielot e Rello (2017) também observam a grande quantidade de notificações administradas diariamente pelos usuários e sugerem a necessidade de métodos de gerenciamento. Mashhadi, Mathur e Kawsar (2014) relatam que os usuários gostariam de ter um controle mais refinado sobre o gerenciamento de notificação no celular. Essas dificuldades se dão tanto por falta de opções (e.g., recuperação de notificações e histórico) e também por dificuldades para acessar configurações avançadas.

O uso de notificações para dispositivos móveis em sites e sistemas Web é também uma prática comum, apesar disso, as limitações e incompatibilidades de navegadores com a *Application Programming Interface* (API) de notificações e suas respectivas funções no padrão W3C (HTML5, 2021) ainda são desafios, fato que pode restringir ou inviabilizar o uso do recurso em alguns sistemas. Observa-se ainda que os padrões de notificações em HTML5 comumente utilizados em sistemas Web, não apresentam os mesmos recursos presentes nas tecnologias nativas dos dispositivos móveis.

Nesse contexto, esta pesquisa apresenta o RNF, um framework composto por um aplicativo móvel (do tipo *middleware*) acompanhado de um modelo de dados que oferece aos desenvolvedores de *Sistemas Web*, subsídios para programação e gerenciamento de notificações *mobile* em seus sistemas. O framework oferece apoio para a criação facilitada de notificações e possibilidade de acompanhamento das interações dos usuários com as notificações recebidas. Dessa forma, utilizando o RNF, o usuário tem um suporte nativo para notificações oriundas de sistemas Web. Assim, o administrador do sistema e também o usuário do dispositivo móvel, podem gerenciar de forma individualizada cada uma das notificações. Com o RNF é possível, dentre outros recursos: recuperar notificações passadas, saber quais foram acessadas ou não, e acessá-las a qualquer momento até mesmo aquelas descartadas na barra de notificações do sistema. O modelo de dados projetado para o RNF também oferece ao administrador do sistema, a possibilidade de agendamento de notificações com horários exatos para disparo, permitindo uma interação programada com o usuário.

A seguir serão apresentados detalhes sobre a estrutura, funcionamento e principais

recursos do Resolve Notification framework.

4.1.2 Estrutura e funcionamento

Ao fazer uso do RNF é possível promover interação programada entre *Sistemas Web* e usuários de dispositivos móveis. O aplicativo *Resolve Notification* no dispositivo móvel se conecta com o *Sistema Web* por meio de um *web service* que fornece informações sobre a agenda de notificações e suas eventuais interações. Dessa forma, o RNF consiste no conjunto composto por: um aplicativo que funciona no celular do usuário, e um serviço codificado no servidor do sistema web, e em conformidade com a estrutura do RNF, que faz a ponte entre os dados e o aplicativo. A figura 6 ilustra de forma simplificada o funcionamento do RNF.

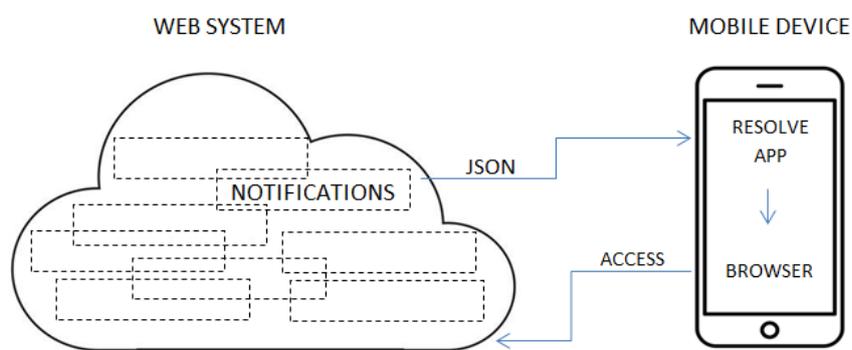


Figura 6 – Estrutura de comunicação do Resolve Notification Framework.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Conforme ilustrado na Figura 6, o desenvolvedor deve gerar no banco de dados uma estrutura para armazenar as notificações destinadas aos respectivos usuários do sistema, em seguida disponibiliza essas informações de forma autenticada ou não autenticada, servidas por um *web service* que utiliza o formato de padrão JSON com estrutura específica do RNF, conforme apresentado no Código-Fonte 1. O usuário do dispositivo móvel instala o aplicativo e cria uma conexão com o sistema Web, assim, o aplicativo baixa periodicamente a lista de notificações, conforme tempo definido pelo desenvolvedor, e gera o agendamento da notificação no dispositivo móvel para o momento especificado e conforme os parâmetros recebidos do *sistema Web*. Um desses parâmetros recebidos em cada notificação é uma URL personalizada e identificada especificamente para determinada intervenção, ao usuário clicar na notificação o sistema abre essa URL no navegador padrão do dispositivo móvel, permitindo ao usuário realizar a tarefa ou visualizar as informações definidas pelo administrador do sistema (especialista).

Código-fonte 1 – Modelo de estrutura de saída (Formato JSON)

```

1: {   "header" : [
2:     {   "Name" : "User Name" ,
3:         "Server" : "Resolve . Test" ,
4:         "UpdateTime" : "60" ,

```

```

5:         "ErrorMsg": ""
6:     }
7: ],
8:     "notifications": [
9:         {
10:            "datetime": "2020-07-15 08:30:00",
11:            "title": "Notification 1",
12:            "body": "Description 1",
13:            "url": "http://urltest.com/parameters1",
14:            "visualized": "1",
15:            "confirmed": "0",
16:            "hidden": "0",
17:            "audible": "0",
18:            "audiblebody": "0"
19:        },
20:        {
21:            "datetime": "2020-07-15 10:30:00",
22:            "title": "Notificacao 2",
23:            "body": "Description 2",
24:            "url": "http://urltest.com/parameters2",
25:            "visualized": "0",
26:            "confirmed": "0",
27:            "hidden": "0",
28:            "audible": "1",
29:            "audiblebody": "0"
30:        }
31:    ]
32: }

```

A arquitetura do RNF foi planejada para permitir e facilitar o gerenciamento de notificações por parte do usuário e também do administrador do sistema. O modelo de dados projetado, e não representa uma forma única e engessada para trabalhar com notificações, mas sim, um modelo funcional, flexível, e genérico para o gerenciamento de notificações, e pode ser ajustado conforme as necessidades de cada sistema. E como parte de um projeto colaborativo, o RNF foi projetado considerando diversos critérios de Design Centrado no Usuário [Prates \(2012\)](#).

Dessa forma, o RNF funciona como um framework para guiar a criação e possibilitar o gerenciamento de notificações por parte do usuário e do administrador de sistemas Web. Dessa forma, esta ferramenta utiliza notificações *mobile* para promover as interações de forma programada entre sistemas Web e usuários de dispositivos móveis. Foi definido um modelo de dados no formato JSON¹ que precisa ser utilizado no sistema Web para fornecer as notificações a cada usuário. O aplicativo se conecta ao sistema Web, obtém a lista de notificações, e agenda cada uma conforme as personalizações recebidas. Assim, oferece suporte de recursos nativos para as notificações oriundas de sistemas Web. Por sua arquitetura e formato, sua utilização não está restrita a nenhuma linguagem de programação específica.

Na fase de projeto, em correspondência com dificuldades apontadas na literatura, visou-se atender, dentre outros, os seguinte objetivos:

- *Ser uma ferramenta para uso genérico*: aplicável a diferentes tipos de sistema Web que necessite usar notificações para os usuários;
- *Maior poder de customização atribuídos ao programador e administrador do sistema*:

¹ JavaScript Object Notation (JSON)

evitando configurações complicadas por parte do usuário do dispositivo móvel, de forma a facilitar o uso;

- *Permitir conexão com múltiplos sistemas e usuários*: possibilitando ao usuário a criação de conexões com vários servidores de sistemas e permitindo diferenciar visualmente as notificações de cada sistema;
- *Facilidade de uso*: o ambiente precisa ser simples e funcional, tanto para o programador definir informações quando para o usuário final no dispositivo móvel que as recebe. Durante o desenvolvimento e execução de testes de funcionalidade, foram considerados critérios de usabilidade (NIELSEN, 1994) (exemplo: facilidade de uso, interface minimalista).

4.1.3 O Aplicativo Resolve Notification

Para tornar possível as operações de comunicação entre o sistema operado pelo especialista e o usuário final no dispositivo móvel, foi necessário projetar um aplicativo adaptado ao modelo de dados utilizado pelo RNF. O aplicativo *Resolve Notification* foi projetado como um *middleware* para integrar o sistema web no servidor com o usuário no dispositivo móvel. O *middleware* é um tipo de aplicação que auxilia na comunicação em sistemas distribuídos, garante a integração e oferece suporte à colaboração David e Maciel (2012).

O aplicativo Resolve Notification é responsável pela execução da intervenção no dispositivo *smartphone* ou *tablet* do usuário, e para realizar essa tarefa precisa ser configurado no dispositivo com as informações: servidor, usuário e senha, aos quais o dispositivo irá conectar para receber as notificações. O aplicativo se conecta periodicamente ao servidor em busca de atualizações da lista de notificações para agendar as intervenções no sistema e atualizar a interface conforme as interações realizadas, ele notifica o usuário no horário definido pelo sistema e faz link com o navegador padrão do dispositivo, acessando assim o sistema onde a atividade será realizada. Assim, o uso do aplicativo Resolve Notification é inerente ao uso do RNF. A Figura 7 ilustra a fluxo.

O aplicativo Resolve Notification é resultado de um trabalho em colaboração deste autor, que ficou responsável pelo levantamento de requisitos e pelo design do APP, em conjunto com o pesquisador César Augusto de Lima, responsável pela codificação do APP para a plataforma Android.

4.1.4 Recursos do Framework

Os principais recursos e funcionalidades do RNF podem ser compreendidas observando o modelo de dados exemplificado no Código-fonte 1. O modelo abrange dois blocos de dados: informações de *cabeçalho* e *lista de notificações*. Com o objetivo de facilitar o uso por parte do programador, boa parte das informações são opcionais. A seguir, uma breve descrição de cada uma delas.

O primeiro bloco (informações de cabeçalho) contém os seguintes atributos:

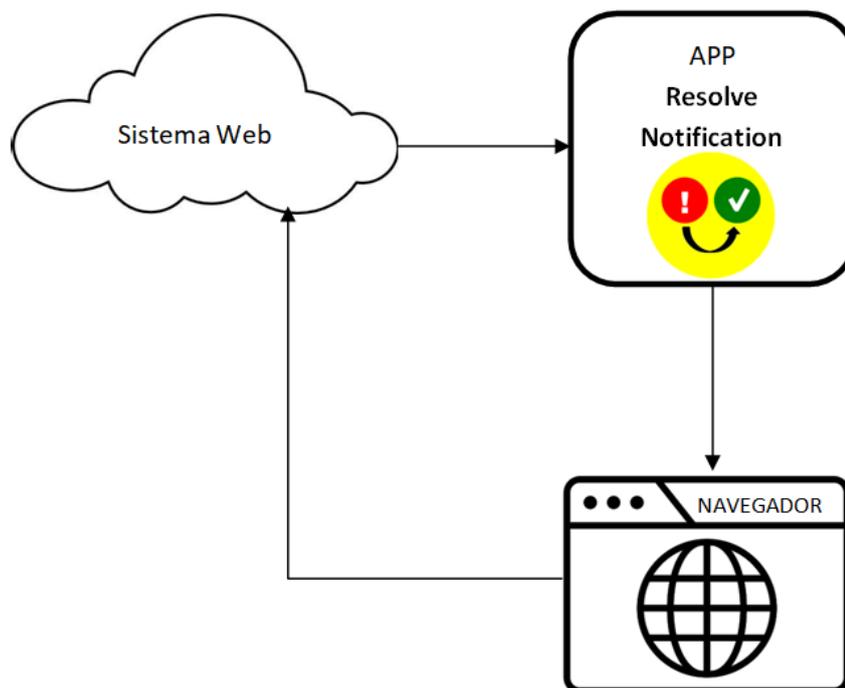


Figura 7 – Funcionamento do Aplicativo Resolve Notification.

Fonte: Elaborada pelo autor.

- **Name** - informa o nome do usuário autenticado via método POST no servidor Web;
- **Server** - informa o nome ou domínio do servidor para ser exibido no aplicativo do usuário;
- **UpdateTime** - determina o tempo (em minutos) em que o aplicativo fará nova requisição ao Web Service em busca de novas notificações;
- **ErrorMSG** - usado para informar o usuário sobre a ocorrência de eventuais erros (e.g., problemas de autenticação ou indisponibilidade do serviço).

No segundo bloco (lista de notificações), para cada notificação há informações obrigatórias e opcionais, são obrigatórias as seguintes informações:

- **datetime** - informação de data e hora a qual a notificação deverá ser disparada no dispositivo móvel;
- **title** - o título que será exibido na barra de notificação do dispositivo móvel;
- **body** - o corpo da notificação, geralmente uma descrição mais detalhada acerca do título;
- **url** - endereço eletrônico que será aberto no navegador do dispositivo ao clicar na notificação.

As informações opcionais são todas do tipo booleanas (com valores setados em 0 ou 1), são responsáveis por aspectos de usabilidade (aspectos visuais para exibição das notificações na lista do aplicativo) e aspectos de acessibilidade. A seguir a relação:

- **visualized** - permite identificar se a notificação já foi clicada pelo usuário ou não, o aplica-

- tivo no dispositivo móvel irá diferenciar graficamente as visualizadas das não visualizadas;
- **confirmed** - em caso de notificações vinculadas a realização de tarefas, este campo permite informar se a tarefa foi concluída ou não, o aplicativo também diferencia graficamente;
 - **hidden** - no dispositivo móvel, o aplicativo permite a visualização de notificações futuras, em casos de agendamento prévio de notificações futuras, este campo determina se o usuário poderá visualizar antecipadamente a notificação futura ou não;
 - **audible** - um recurso de acessibilidade, permite que, no momento da notificação, o usuário não receba apenas um sinal de campanha ou vibração, mas que o aplicativo leia de forma audível o título da notificação;
 - **audiblebody** - idêntica a anterior, referindo-se ao corpo da notificação.

Um recurso implícito nesse modelo de dados e oferecido pelo RNF, é a possibilidade de recuperação de notificações, as informações opcionais descritas aqui oferecem auxílio ao usuário, trazendo, por exemplo, percepção sobre quais notificações foram clicadas ou não.

Em particular, os recursos de acessibilidade foram concebidos para auxiliar usuários em diferentes situações como: usuários com deficiência visual, usuários não alfabetizados ou com baixa alfabetização, e usuários gerais que podem se conscientizar sobre algum assunto importante sem a necessidade de olhar para a tela do dispositivo.

A seguir serão descritas as aplicações e possibilidades de benefícios do uso dos principais recursos em seus respectivos ambientes de uso.

4.1.4.1 Para desenvolvedores

Utilizando o Resolve Notification, o trabalho do desenvolvedor no gerenciamento de notificações ocorrem em três tarefas: armazenamento dos dados de notificações; disponibilização de Web Service no formato JSON; programação de atualização das interações.

Armazenamento dos dados de notificações: Conforme ilustrado na Figura 6, dentre todas as funcionalidades e dados do sistema, o desenvolvedor precisa projetar o armazenamento das notificações de forma que esses dados armazenados possam servir o JSON que será disponibilizado no formato apresentado no Código-fonte 1. Cada nova informação a ser notificada ao usuário, é preciso gravar os dados de forma a identificar individualmente as notificações para o usuário destinatário específico.

Disponibilização de Web Service no formato JSON: é preciso disponibilizar um serviço no servidor do sistema Web que forneça as informações no formato interpretado pelo aplicativo. O usuário se conectará ao serviço mediante conexão criada no aplicativo, a conexão poder ser autenticada ou não autenticada, já que o aplicativo aceita conexão de usuários sem senhas (para facilitar divulgação de informações que não demandem critérios de segurança).

Programação de atualização das interações: quando o usuário acessa a notificação é aberta a URL no navegador, gerando o acesso ao sistema Web. Nessa URL deve conter

informações que identifiquem o usuário, a informação ou atividade que se deseja transmitir ao usuário e a notificação. Assim, quando necessário, o desenvolvedor precisa programar o ambiente para atualizar as informações no banco referente às interações do usuário (e.g., setar a informação “*visualized*” como “*True*”).

Assim, a proposta desta pesquisa apresenta as seguintes benefícios para o desenvolvedor web: independência de linguagem, já que o formato JSON é um formato universal; fácil adaptação com os recursos da ferramenta (basicamente compreender o modelo JSON); agilidade para gerar notificações, já que não terá que implementar as funções nem fazer uso de APIs especializadas de notificação; oferecimento de possibilidade de recursos que não seriam possíveis a implementação apenas com recursos relacionados ao HTML5 (e.g., notificação por voz).

4.1.4.2 Para usuários de dispositivos móveis

Aos usuários dos dispositivos móveis são oferecidos, dentre outros, os seguintes recursos:

- Lista cronológica de eventos notificados;
- Disparos com pontualidade nos horários definidos pelo administrador (especialista);
- Possibilidade de notificações por áudio;
- Visualização de eventos futuros (desde que tenham sido previamente permitida pelo administrador);
- Recuperação de notificações;
- Identificação do status de interação para cada notificação (não visualizada, visualizada, encerrada);
- Visualização de pendências;
- Suporte para múltiplas conexões com diferentes sistemas;
- Controle de problemas relacionados a conteúdo indesejado.

Ao instalar o aplicativo Resolve Notification, o usuário precisa criar uma conexão com o sistema ao qual irá interagir, a conexão é criada pelo usuário que informando a URL do *web service*, usuário e senha, conforme mostra a Figura 8 (a). A seguir, é aberta a tela inicial do aplicativo, Figura 8 (b), que exibe a lista das últimas notificações ocorridas e oferece acesso à lista de notificações futuras.

Conforme observado na Figura 8 (b), a lista das últimas notificações permite ao usuário diferenciar graficamente quais foram acessadas, no exemplo, as interações ocorreram da seguinte forma: no dia 28 de agosto, a notificação agendada para 8h ainda não foi visualizada; no dia 27 de agosto, a notificação das 20h foi visualizada e a notificação das 14h foi visualizada e respondida. A lista de notificações é exibida em ordem cronológica, da mais recente para a mais antiga, o que facilita a localização pela barra de rolagem.

A lista exibida contendo as notificações e respectivas atividades, Figura 8 (b), o usuário pode localizar qualquer notificação e acessar a ação original ao clicar sobre o respectivo botão na

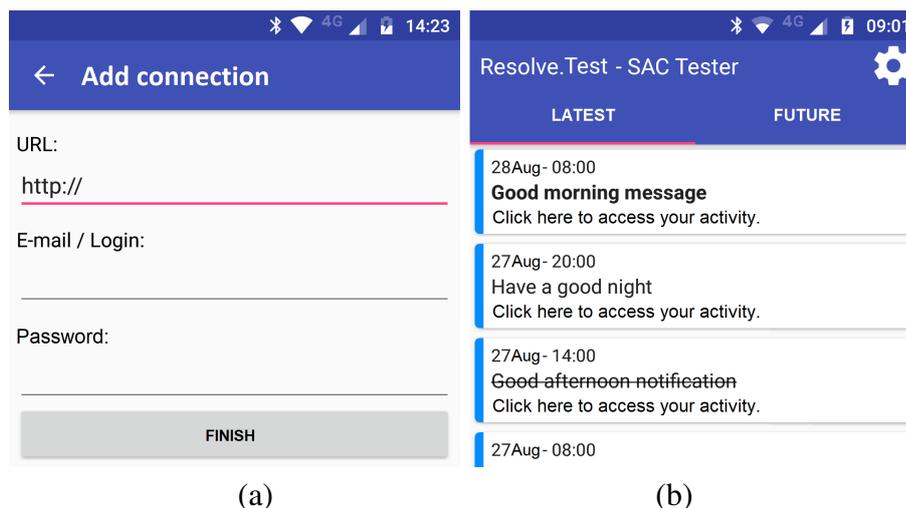


Figura 8 – Aplicativo Resolve Notification: (a) configuração do servidor de notificações, (b) conteúdo de notificações.

Fonte: Elaborada pelo autor.

lista e a URL será aberta no navegador do dispositivo. Na sequência, o aspecto visual da lista é atualizado conforme a interação. Apesar desta opção, o usuário pode acessar a qualquer momento uma eventual notificação a partir da lista diretamente no aplicativo, este recurso possibilita a recuperação de notificações pelo usuário. A figura 9 ilustra o momento da notificação no dispositivo e respectiva abertura de atividade por parte do usuário.

O Aplicativo Resolve Notification também permite conexões com múltiplos sistemas Web, ao usuário abrir o aplicativo pela primeira vez a tela de nova conexão é oferecida, depois disso, no botão de configurações é possível adicionar novas conexões a qualquer momento. A Figura 10 apresenta o gerenciamento de duas conexões e a respectiva exibição de notificações pertencente a ambas.

O aplicativo possui um algoritmo de distribuição de cores para diferentes conexões de forma que permita a diferenciação visual da origem de cada notificação, no exemplo da Figura 4, as cores azul e verde indicam notificações de conexões diferentes. Considerando o esforço da literatura em construir métodos para filtrar notificações de acordo com as preferências do usuário (MEHROTRA; HENDLEY; MUSOLESI, 2017), esse modelo de gerenciamento de conexões definidas pelo usuário também minimiza a possibilidade de problemas de conteúdo indesejado.

4.1.4.3 Para administradores de sistemas

O modelo de dados definido e apresentado nesta pesquisa, permite que os sistemas sejam desenvolvidos de forma a oferecer um completo gerenciamento das notificações ao administrador do sistema. Como os dados das interações são atualizados em tempo real, os dados que são extraídos do sistema para o aplicativo no dispositivo móvel, são os mesmos dados que estão

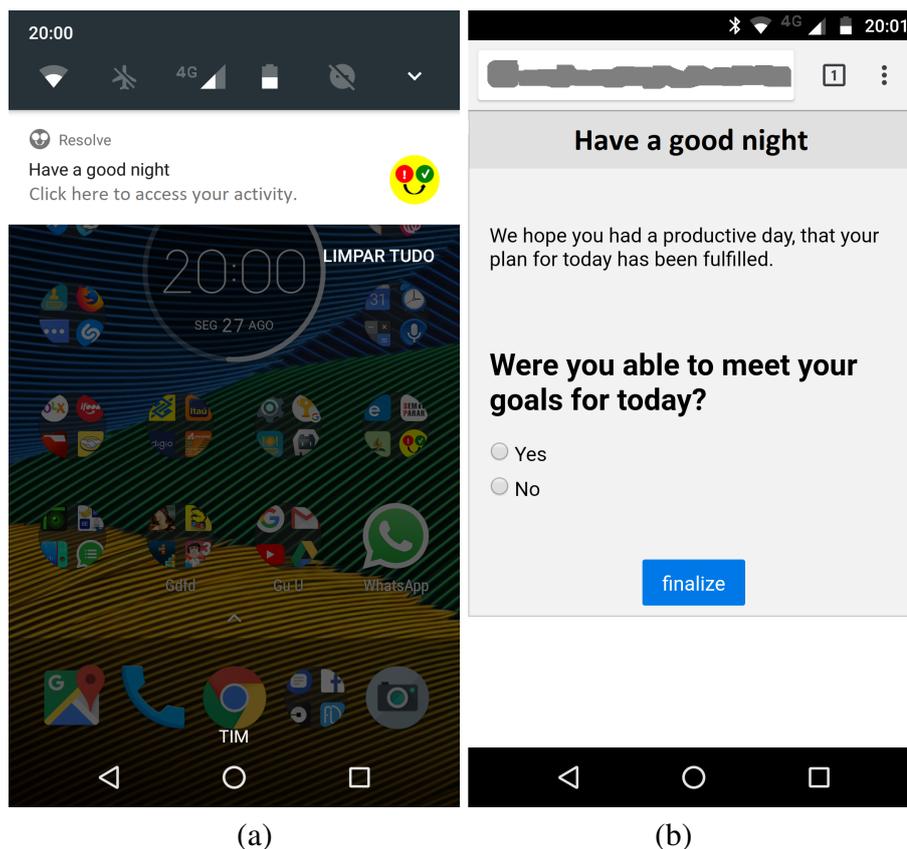


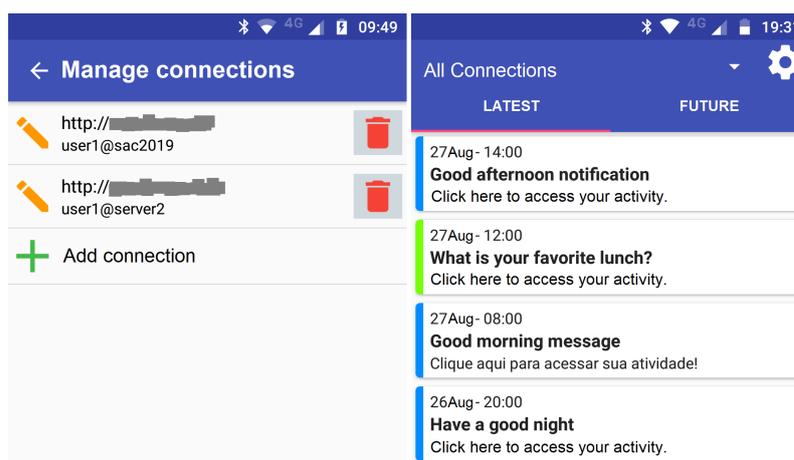
Figura 9 – Aplicativo Resolve Notification: (a) notificação e (b) apresentação após seleção da notificação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

disponíveis para a interface do administrador do sistema. Dessa forma, assim como as notificações podem ser distinguidas por suas interações no dispositivo móvel, o administrador do sistema pode ter acesso a relatórios e assim conferir individualmente as interações de cada notificação por usuário.

Para fins de validação da proposta apresentada neste trabalho, bem como extensão de pesquisas em cenários reais, este autor criou um sistema de autoria para intervenções programadas, essas intervenções geradas em forma de atividades são endereçadas aos usuários participantes do sistema, e são vinculadas a notificações que são disparadas nos dispositivos móveis dos usuários no momento do agendamento. Utilizando o aplicativo proposto, quando o usuário clica na notificação, o sistema abre a URL com a atividade gerada no sistema. As interações são registradas para serem usadas no aplicativo e também pelo administrador do sistema. Com o propósito de relacionar o modelo de dados proposto neste trabalho com uma aplicação prática, serão brevemente apresentados alguns aspectos do funcionamento do sistema. A Figura 11 ilustra parte do processo.

Previamente, o administrador do sistema cria uma atividade informando o título (e.g., “Have a good night”), e montando seu corpo adicionando diferentes componentes que dispõe (e.g., texto, imagem, vídeo, perguntas, anexos, links). A seguir cria uma rotina de disparo para



(a) (b)
 Figura 10 – Aplicativo Resolve Notification: (a) gerenciamento de conexões e (b) múltiplas conexões ativas.

Fonte: Elaborada pelo autor.

todos os eventuais usuários cadastrados, esses disparos são armazenados no banco de dados de forma compatível a gerar uma saída de dados no formato proposto.

Na Figura 11 é destacada parte das informações que serão exportadas para o aplicativo. O administrador do sistema tem o controle de personalizar como as notificações ocorrerão. O administrador do sistema pode, dentre outros recursos, personalizar o horário, determinar se o disparo no dispositivo será por voz, e decidir se o usuário poderá acessar a informação antecipadamente em relação a data e hora agendada para o disparo. Outras informações não são customizáveis, como exemplo, “visualized” e “confirmed” que são booleanas inicializadas com valor “False”.

Consideramos importante que o administrador do sistema pudesse acompanhar as ações do usuário em resposta às notificações recebidas, a seguir, a Figura 12 exibe o relatório de interações de um usuário específico, instanciado no exato momento registrado na Figura 8 (b).

Conforme observado na Figura 12, o modelo de dados proposto possibilita detalhado acompanhamento das interações por parte do administrador do sistema, conforme o cenário isso lhe dará diferentes poderes: em atividades relacionadas à saúde, o administrador do sistema (cuidador) pode contatar a pessoa para tomar providências em caso de tarefas não cumpridas; em atividades escolares o professor pode medir o interesse ou avaliar critérios de pontuação do aluno; em atividades de marketing seletivo o administrador pode saber quais ofertas são mais aceitas por seus usuários; ou mesmo em um sistema de notícias é possível conhecer melhor o interesse dos usuários cadastrados. Assim, o administrador do sistema tem ferramentas que lhe possibilitam ter controle das interações de seus usuários em seus respectivos contextos.

As Figuras 11 e 12 são capturadas do sistema Resolve Task 1.0, na Seção 4.2 apresentaremos o sistema de autoria de rotinas interventivas Resolve Task 2.0.

Add activity per day:

Select Activity:
 Have a good night 2018-04-22 ▼

Starting day: Final day:
 1 1 ▼

Frequency (if repeated): Shooting time:
 Daily --:--

Hide notification
 Allow multiple responses
 Notify voice title
 Audio description

add

Figura 11 – Exemplo de um sistema usando o modelo de dados proposto.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2 Sistema Resolve Task

Desenvolvido como prova de conceito para validar o MIAC e o RNF apresentados nesta pesquisa, o sistema Resolve Task (RT) foi desenvolvido alicerçado no *Experience Sampling and Programmed Intervention Method (ESPIM)*, trabalho anterior já desenvolvido por membros do grupo de pesquisa ao qual este autor faz parte. No contexto de estudos envolvendo ESM, o ESPIM possibilita uma ampliação do alcance de coletas de dados combinando procedimentos selecionados do campo da Psicologia com as vantagens oferecidas pela Computação Ubíqua (ZAINÉ *et al.*, 2016).

Como o desenvolvimento do RT foi condizido de forma a satisfazer requisitos interdisciplinares, foram estudados diferentes modelos e teorias colaborativas para guiar o processo de projeto e implementação e permitir satisfação dos usuários nas operações de colaboração, em destaque, o “Modelo 3C de Colaboração” e a “Teoria dos Jogos” Fuks *et al.* (2012). De maneira que, ao usar a plataforma, os especialistas possam incluir rotinas interventivas capazes de vivenciar esses conceitos.

O RT é uma plataforma que oferece interface para autoria de programas interventivos que, em relação ao trabalho apresentado por Cunha (2019), acrescenta recursos elencados por este autor, em destaque, os recursos relacionados à colaboração.

Routine Report: Publication in the SAC			
Filters: [All Users] ▾ [all activities] ▾ display			
SAC Tester - user1 @ sac2019			
Activity	Datetime	Visualized	Answered
Good morning message	2018-08-26 08:00:00	✓	✓
Good afternoon notification	2018-08-26 14:00:00	✓	✗
Have a good night	2018-08-26 20:00:00	✓	✓
Good morning message	2018-08-27 08:00:00	✓	✗
Good afternoon notification	2018-08-27 14:00:00	✓	✓
Have a good night	2018-08-27 20:00:00	✓	✗
Good morning message	2018-08-28 08:00:00	✗	✗

Figura 12 – Relatório de interações do usuário.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O usuário especialista acessa a plataforma no navegador do computador a partir de credencial previamente cadastrada, define seus programas interventivos utilizando os componentes multimídia disponíveis e inclui os participantes. As informações são armazenadas em um servidor na Internet e ficam disponíveis para uso dos participantes por meio do aplicativo no *smartphone*. A Figura 13 ilustra de forma simplificada a arquitetura do RT.

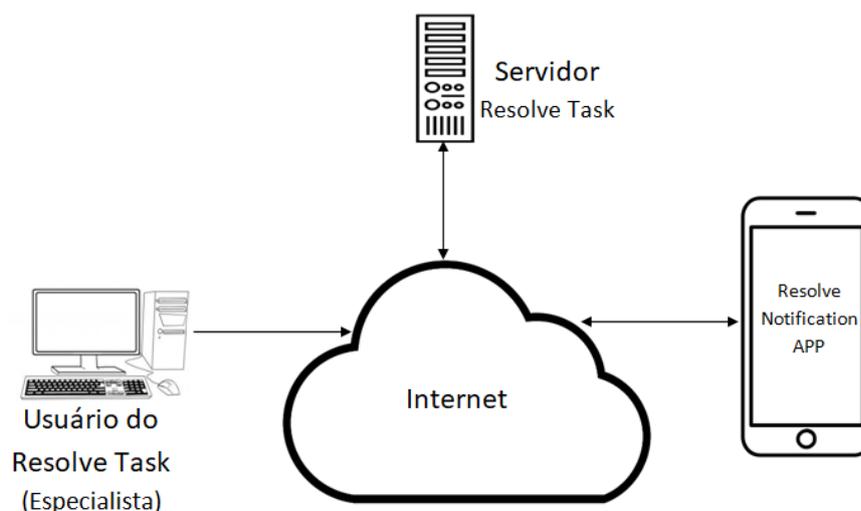


Figura 13 – Arquitetura simplificada do Sistema Resolve Task.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A plataforma RT foi desenvolvida por este autor, e sua interface foi projetada com o

propósito de facilitar a criação de rotinas interventivas por parte dos especialistas, para tanto, foram considerados critérios de usabilidade apresentados por Nielsen (1994) (e.g., facilidade de uso, interface minimalista). A Figura 14 apresenta a tela inicial do sistema.

Durante o desenvolvimento também foi considerado *design centrado no usuário* Prates (2012), o sistema foi definido com critérios de sociabilidade, comunicabilidade, acessibilidade e usabilidade. Dentre os critérios de usabilidade, algumas heurísticas fundamentais (e.g., padronização) Nielsen (1994).

Para utilizar o sistema RT os especialistas precisam basicamente se habituar com dois conceitos:

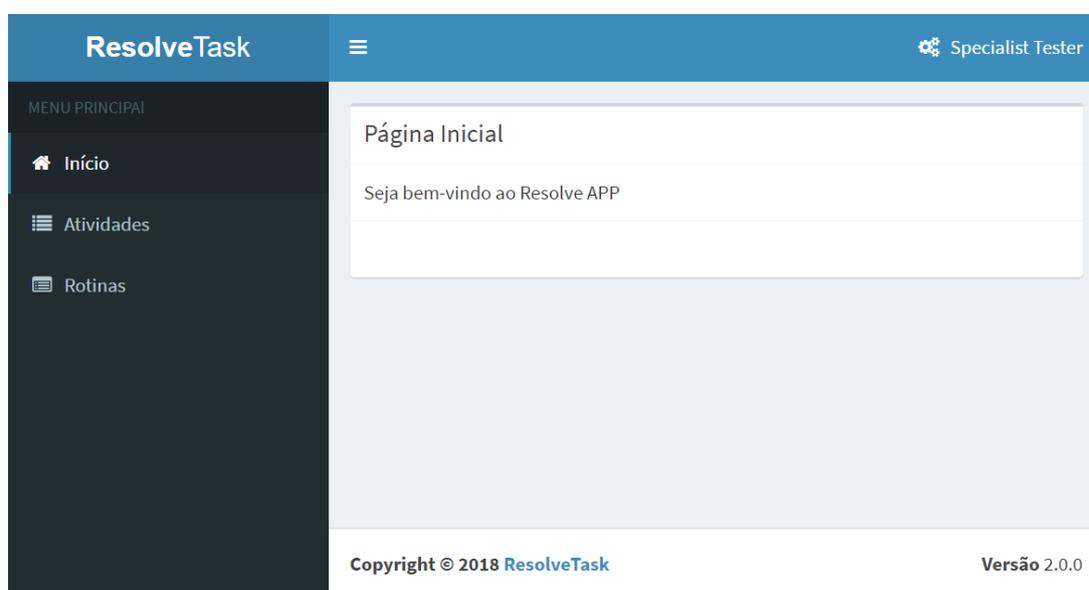


Figura 14 – Tela Inicial do Resolve Task.

Fonte: Elaborada pelo autor.

- **ATIVIDADE:** é a unidade básica de trabalho, qualquer tarefa que o especialista deseja que o usuário final receba no seu *smartphone*. Pode ser ‘um lembrete para ingerir determinada medicação’ ou ‘um vídeo explicativo ensinando o usuário realizar algo’. A atividade é um conjunto de um ou mais componentes (e.g., texto, vídeo, imagem) personalizado pelo especialista conforme sua necessidade. A Figura 15 apresenta a tela de gerenciamento de atividades, com destaque ao botão de gerenciar componente de uma atividade específica.
- **ROTINA:** é a distribuição de ATIVIDADES de forma cronológica dentro de um intervalo de tempo previamente planejado. A rotina tem um início e um fim e diferentes participantes podem ser adicionados a ela para executarem suas tarefas em uma mesma instância de tempo ou em períodos diferentes. O especialista pode ter diferentes rotinas para diferentes grupos de usuários. Para fins de exemplo: um médico pode ter uma rotina definida para pacientes hipertensos e outra para pacientes diabéticos; um professor de música pode ter uma rotina definida para alunos iniciantes e outra para alunos avançados.



Figura 15 – Tela de Gerenciamento de Atividades.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.1 Personalizando Atividades

A atividade final personalizada pelo especialista será um documento no formato HTML5 a ser executado no navegador mobile padrão do usuário do dispositivo móvel.

Ao adicionar uma atividade, esta é gerada vazia, sem componentes. Ao acessar o botão ‘Gerenciar Componente’ destacado na Figura 15 o usuário especialista é submetido a tela de gerenciamento de componentes daquela atividade específica (Figura 16), onde o sistema exibe uma prévia de como a atividade será mostrada no dispositivo móvel e oferece a opção de ‘Cadastrar’ novos componentes, bem como administrar os eventuais componentes existentes.

Ao acessar o botão ‘Cadastrar’ exibido na Figura 16 o usuário é submetido à tela de escolha do componente conforme apresentado na Figura 17. A seguir, o usuário fornece as informações conforme o tipo de componente escolhido.

Conforme observado na Figura 17, a plataforma oferece os seguintes tipos de componentes:

- Anexo: o especialista pode fornecer algum documento em diferentes formatos para o usuário acessar e deve fornecer o título do arquivo;
- Imagem: o especialista pode usar imagens ilustrativas na montagem de sua atividade e pode informar legenda e fonte da imagem;
- Link: o especialista fornece a URL e respectivo título a ser exibido na atividade;
- Questão de múltipla seleção: o especialista define uma questão com a possibilidade de múltiplas seleções por parte do usuário (componente ‘checkbox’);
- Questão discursiva: o especialista define um título e a plataforma apresenta um campo de

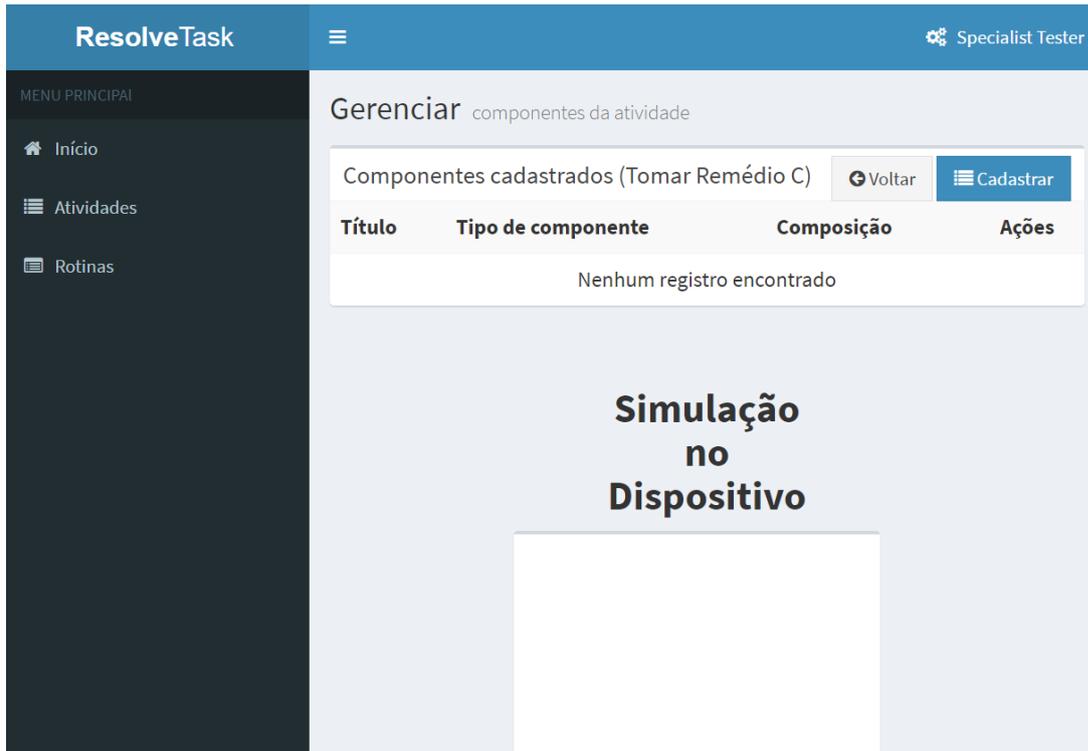


Figura 16 – Tela de Gerenciamento de Componentes de uma Atividade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

entrada de texto para o usuário do dispositivo móvel;

- Questão objetiva: o especialista define uma questão com múltiplas escolhas para seleção única por parte do usuário do dispositivo móvel;
- Solicitar de arquivo do usuário: esta opção permite ao especialista que peça ao usuário anexar um arquivo qualquer armazenado no seu dispositivo móvel;
- Solicitar mídia do usuário: esta opção oferece ao especialista a possibilidade de solicitar um arquivo de foto ou vídeo obtido diretamente da câmera do usuário ou da galeria armazenada no dispositivo móvel;
- Texto: o especialista define texto instrutivo ao usuário;
- Vídeo: o especialista fornece um vídeo previamente disponível na plataforma YouTube.

Ao final, o especialista terá a atividade construída e personalizada como soma dos componentes escolhidos conforme sua necessidade. O processo é repetido para cada atividade diferente que o especialista planeja direcionar aos seus participantes. A mesma atividade pode ser reutilizada em diferentes rotinas interventivas.

4.2.2 Definindo e Personalizando Rotinas Interventivas

Definidas e montadas cada atividade com seus respectivos componentes, é preciso distribuir estas dentro do intervalo de dias planejado e também nos horários desejados. Para auxiliar na compreensão, apresentamos um exemplo hipotético a seguir com simulação em ambiente

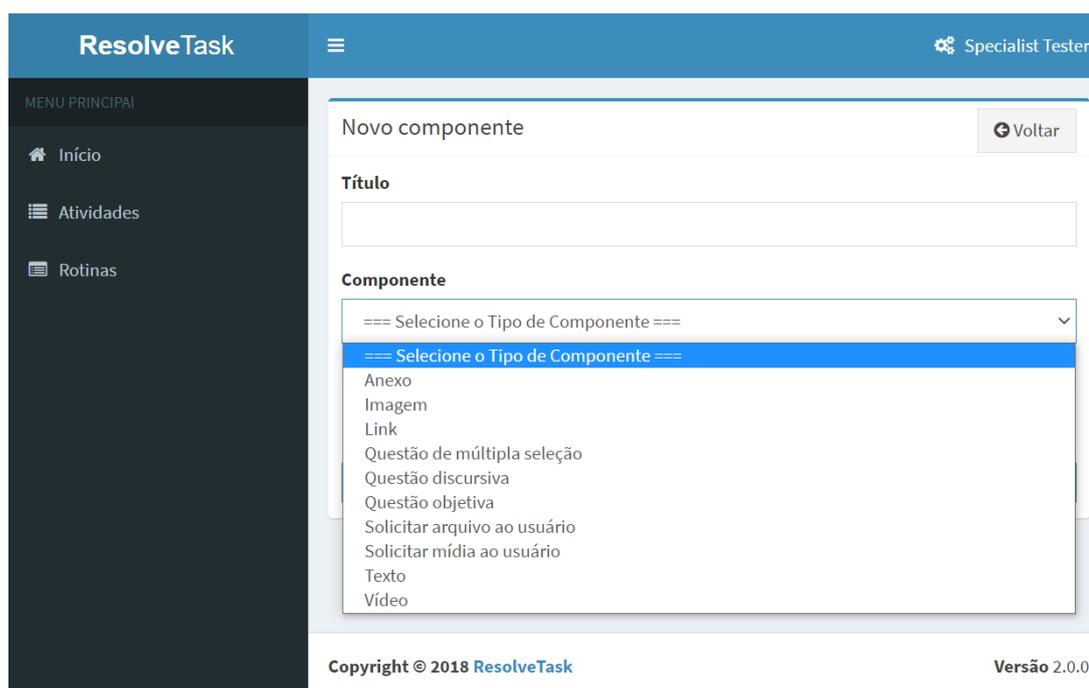


Figura 17 – Tela de Adição de Componente em uma Determinada Atividade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

relacionado às ciências médicas.

Cenário hipotético: um médico deseja criar uma rotina interventiva para acompanhar a administração de medicações de pacientes de uma determinada Enfermidade X, os pacientes com esse problema precisam ingerir medicações durante 30 (trinta) dias. Ao total precisam tomar 03 (três) remédios diferentes distribuídos de acordo com o cronograma apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das medicações por período

Medicação	Intervalo	Horários
Remédio A	Dia 1 a 30	às 8h e às 20h
Remédio B	Dia 1 a 7	às 12h
Remédio C	Dia 8 a 30	às 12h

Após o planejamento, é preciso criar a rotina no sistema informando os dados básicos solicitados, conforme apresentado na Figura 18.

Conforme exibido na Figura 19, após o cadastro o sistema exibe a lista de rotinas interventivas do especialista, com o planejamento em mãos, o especialista agora acessa o recurso “Distribuir atividades”, quando o sistema apresenta a distribuição dos dias por semana, conforme o tempo definido pelo especialista. A Figura 20 ilustra a distribuição dos dias oferecendo ao especialista a opção de adicionar as atividades desejadas em cada período.

Agora vamos adicionar à rotina, a atividade “Tomar Remédio A” conforme definido no Quadro 1.

ResolveTask Specialist Tester

MENU PRINCIPAL

- Início
- Atividades
- Rotinas**

Nova rotina Voltar

Título

Administração de Medicação para Enfermidade X

Número de dias

30

Data inicial (opcional)

dd/mm/aaaa 📅

Inserir

Copyright © 2018 ResolveTask Versão 2.0.0

Figura 18 – Tela de Adição Rotina.

Fonte: Elaborada pelo autor.

ResolveTask Specialist Tester

MENU PRINCIPAL

- Início
- Atividades
- Rotinas**

Gerenciar rotinas

Rotina criada com sucesso!

Rotinas cadastradas Cadastrar

Título	Número de dias	Data de início (opcional)
Administração de Medicação para Enfermidade X	30	

Distribuir atividades

Gerenciar Usuários

Figura 19 – Lista de rotinas adicionadas pelo especialista.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A intervenção contendo a atividade ‘Tomar Remédio A’ precisa ser adicionada em todos os 30 dias, isso pode ser feito selecionando as opções conforme mostrado na Figura 21.

A opção “Frequência (caso repetição)”, que neste exemplo está selecionado como ‘Diariamente’, oferece opções para que a intervenção possa ocorrer em qualquer intervalo de dias de 01 a 30, dessa forma, a exemplo, é possível definir a frequência como quinzenal ou a cada dois dias.

As informações “Dia inicial” e “Dia final”, definem o intervalo de repetição (quando necessário) em quaisquer datas dentro do número de dias da rotina, a exemplo, a atividade

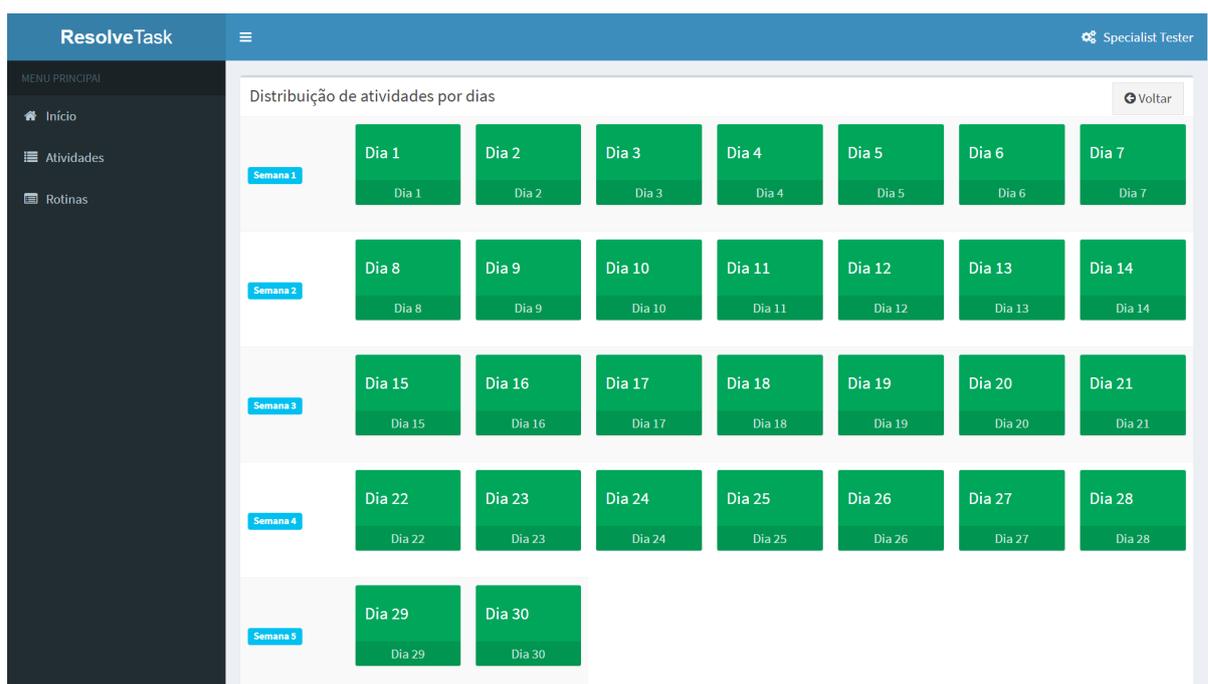


Figura 20 – Distribuição de dias da rotina interventiva.

Fonte: Elaborada pelo autor.

“Tomar Remédio C” precisa ser transformada em intervenção em todo o intervalo dos dias 8 a 30.

Com essa modelagem, o especialista precisará apenas 4 inserções para gerar todas as 90 intervenções necessárias para estruturar nosso exemplo hipotético de acordo com a definição apresentada no Quadro 1:

- Uma inserção para definir ‘Tomar Remédio A’ nos dias 1 a 30 às 8h;
- Uma inserção para definir ‘Tomar Remédio A’ nos dias 1 a 30 às 20h;
- Uma inserção para definir ‘Tomar Remédio B’ nos dias 1 a 7 às 12h;
- Uma inserção para definir ‘Tomar Remédio C’ nos dias 8 a 30 às 12h.

A modelagem permite também a intersecção sequencial de intervenções, já que não se estrutura em etapas. Assim, da mesma forma como a intervenção “Tomar remédio C” se inicia após o término da intervenção “Tomar remédio B”, poderia se iniciar durante esta, por exemplo.

Após o término da distribuição das atividades, o sistema permite uma visualização da quantidade de intervenções por dia e oferece listagem de todas as intervenções da rotina.

A partir de agora, a rotina está pronta para receber os participantes.

4.2.3 Reuso de Rotinas Interventivas

Toda rotina é definida com um número de dias em sua duração. A rotina pode ser reutilizada não apenas a múltiplos participantes que compartilhem um mesmo calendário (e.g., vários alunos de uma mesma turma de um determinado curso), mas também a participantes que precisem seguir a

Atividade

Tomar Remédio A

Dia inicial

1

Dia final

30

Frequência (caso repetição)

Diariamente

Horário do disparo

08:00

Ocultar notificação

Permitir múltiplas respostas

Notificar título por voz

Notificar descrição por voz

Participantes principais receberão a atividade

Participantes do círculo receberão a atividade

Compartilhar resultado com o círculo

Inserir

Figura 21 – Personalizando as Intervenções.

Fonte: Elaborada pelo autor.

sequência interventiva em intervalos de datas diferentes (e.g., mulheres grávidas que começaram a gestação em datas diferentes), para isso, quando o especialista insere o participante (acesso pelo botão “Gerenciar Usuários” destacado na Figura 19), o sistema solicita a ‘Data inicial de referência’, conforme mostra a Figura 22.

Conforme observado na Figura 22, o “Participante 1” e o “Participante 2” iniciam seu tratamento em 01/11/2020 e, conseqüentemente encerram em 30/11/2020. Já o “Participante 3”

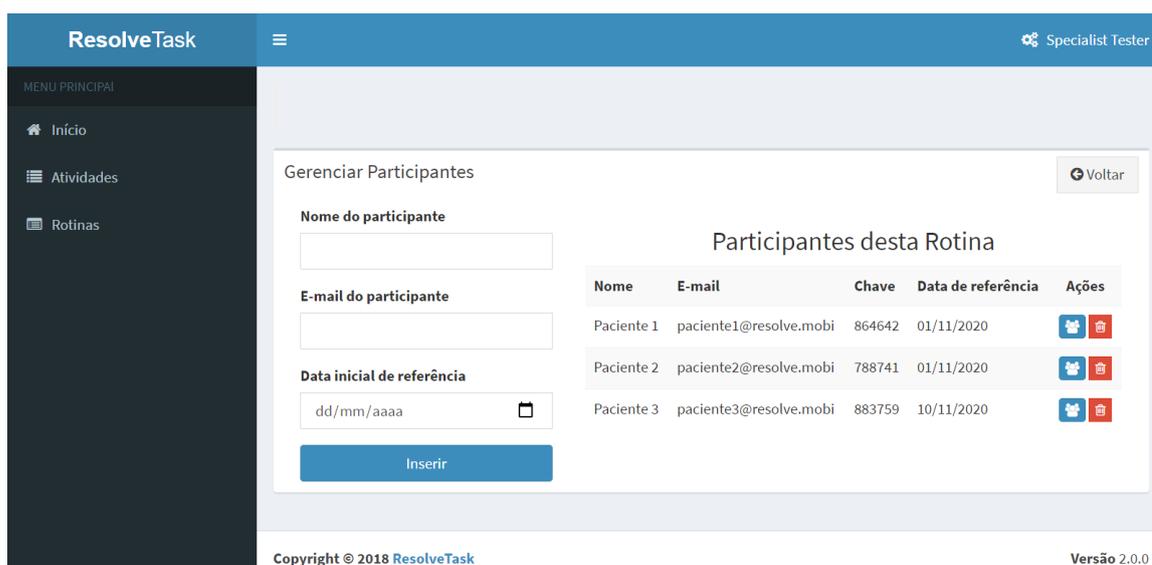


Figura 22 – Adição e Gerenciamento de Participantes da Rotina.

Fonte: Elaborada pelo autor.

inicia em 10/11/2020 e encerra em 09/12/2020.

Ao adicionar novos usuários a partir da inserção das informações solicitadas, o sistema gera a informação “Chave” que funciona como senha no aplicativo “Resolve Notification”. O especialista deve administrar o fornecimentos dessas informações aos seus participantes.

O sistema oferece um relatório com a exibição de todas as intervenções para cada participante e suas respectivas interações, registrando data e hora de acesso e conclusão de cada atividade, conforme exemplificado na Figura 12.

Participante	Dia	Atividade	Data e Hora	Visualizada	Respondida	Principal/Círculo	Resposta
paciente1@resolve.mobi (Paciente 1)	1	Tomar Remédio A	2020-11-01 - 08:00:00	✘	✘	Principal	👁
paciente1@resolve.mobi (Paciente 1)	1	Tomar Remédio B	2020-11-01 - 12:00:00	✘	✘	Principal	👁
paciente1@resolve.mobi (Paciente 1)	1	Tomar Remédio A	2020-11-01 - 20:00:00	✘	✘	Principal	👁
paciente1@resolve.mobi (Paciente 1)	2	Tomar Remédio A	2020-11-02 - 08:00:00	✘	✘	Principal	👁
paciente1@resolve.mobi (Paciente 1)	2	Tomar Remédio B	2020-11-02 - 12:00:00	✘	✘	Principal	👁

Figura 23 – Relatório de Interações dos Participantes de uma Rotina.

Fonte: Elaborada pelo autor.

As informações exibidas na Figura 12 são referentes ao nosso exemplo hipotético, dessa forma não há registros de interações nas colunas “Visualizada” e “Respondida” porque os participantes não são reais e não foram registradas interações de testes.

4.2.4 Colaboração com Participante-Círculo

Como a plataforma RT foi desenvolvida, dentre outras finalidades, como prova de conceito para outras contribuições apresentadas por este autor, foram implementados recursos de forma a satisfazer os requisitos do MIAC apresentado na Seção 3.1.

O especialista pode incluir participante(s) secundário(s) ligados ao participante-alvo. Esses participantes secundários são chamados de participantes do círculo, a Figura 24 indica o acesso a este recurso a partir do botão “Gerenciar círculo de participantes”.

Participantes desta Rotina

Nome	E-mail	Chave	Data de referência	Ações
Paciente 1	paciente1@resolve.mobi	864642	01/11/2020	 
Paciente 2	paciente2@resolve.mobi	788741	01/11/2020	Gerenciar círculo de participantes
Paciente 3	paciente3@resolve.mobi	883759	10/11/2020	 

Figura 24 – Lista de Participantes, com destaque no Gerenciamento do Círculo de Colaboradores.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao acessar esse recurso, o especialista pode inserir pessoas ligadas ao participante selecionado conforme demonstrado na Figura 25.

Como observado na Figura 21, o especialista pode realizar diversas personalizações ao definir a intervenção. Essas personalizações são realizadas a partir da marcação das caixas de seleção disponíveis. Algumas dessas estão relacionadas à colaboração. A seguir, uma breve descrição de cada uma.

- **“Participantes principais receberão a atividade”**: pressupondo que a maioria das intervenções devam ser direcionadas aos participantes principais de uma rotina, este recurso é exibido previamente selecionado por padrão. Esta caixa de seleção pode ser desmarcada, e nesse caso, obrigatoriamente a caixa de seleção seguinte deve ser selecionada. A intervenção também pode ser direcionada a ambos os tipos de participantes.
- **“Participantes do círculo receberão a atividade”**: se esta opção for selecionada, os participantes secundários receberão a atividade em seus dispositivos móveis. A inclusão de participante-círculo deve ser utilizada pelo especialista com a finalidade de que esse participante possa colaborar com o objetivo da intervenção. A exemplo, o lembrete de um

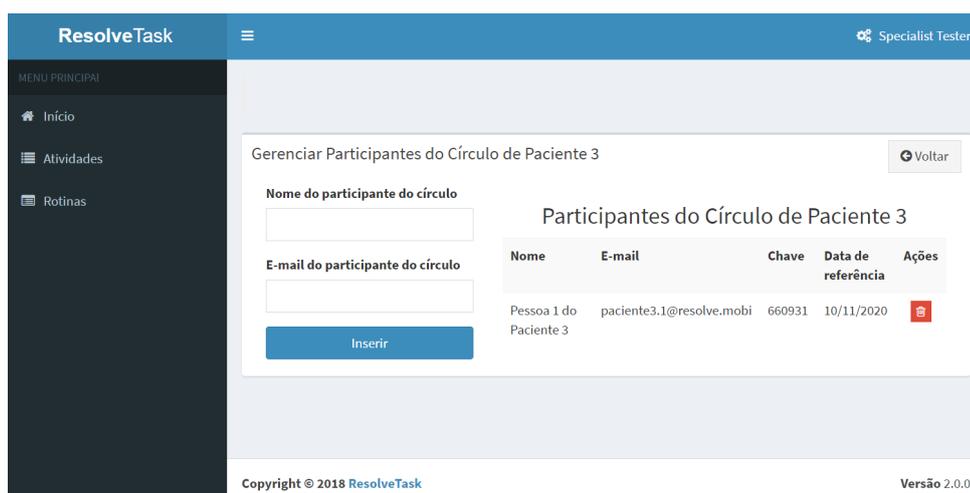


Figura 25 – Gerenciamento de Participantes do Círculo do Participante Principal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

remédio enviado para o participante e também para alguém do círculo, pode ampliar as chances de o remédio não ser esquecido.

- **“Compartilhar resultado com o círculo”**: para que este recurso seja selecionado é necessário que o participante principal receba a intervenção. Caso esse recurso seja selecionado, no momento que o participante principal receber a intervenção e responder a ela, será gerada uma nova intervenção contendo sua resposta e será enviada para as pessoas do círculo que estejam cadastradas como participante. Este recurso pode auxiliar as pessoas do círculo a ter ciência da finalização ou não de determinadas atividades da rotina de um participante. A exemplo, uma pessoa que colabora com o acompanhamento de medicação, caso não receba a notificação de que o remédio foi administrado dentro de um período tolerado, pode intervir em contato direto com o participante principal.

4.2.5 Acessibilidade

Ao cadastrar uma nova atividade na plataforma RT, as primeiras informações inseridas no sistema são: título e descrição. Em conformidade com os recursos de acessibilidade do RNF apresentados na Seção 4.1, foram implementados os recursos de acessibilidade que oferece ao especialista a possibilidade de os participantes receberem suas intervenções em forma audível com a leitura dos títulos e descrições definidos pelo especialista.

Dessa forma, a bordagem de acessibilidade desse sistema, bem como do RNF se restringe ao auxílio de instruções por áudio que, por consequência, pode beneficiar participantes em diferentes situações, das quais destacamos as seguintes:

- Pessoas com limitações visuais;
- Pessoas com baixa alfabetização;
- Público em geral, em situação que ofereça ao participante a possibilidade de não precisar

pegar o celular para tomar decisões;

- Situação em que o especialista deseje despertar a atenção a algo de forma diferenciada.

Na tela de personalização da intervenção na rotina é que estão disponíveis as possibilidades de seleção destes recursos, conforme pode-se observar na Figura 21 os rótulos “Notificar título por voz” e “Notificar descrição por voz”. Ao selecionar qualquer uma dessas opções, o aplicativo Resolve Notification irá executar a notificação reproduzindo em forma de áudio as entradas de texto definidas pelo especialista. Assim, um usuário que precise, a exemplo, receber uma intervenção instruindo a ingerir um remédio de pressão, em vez de receber um *beep* e ter que ler a mensagem da notificação instruindo ele a realizar a tarefa, o usuário ouvirá a leitura da informação definida pelo especialista.

Mais detalhes sobre as definições dos recursos de acessibilidade aqui apresentados podem ser observados no trabalho dos autores [Silva et al. \(2019\)](#).

4.3 Considerações Finais

As contribuições descritas neste capítulo são complementares às contribuições do capítulo anterior, e apresentam soluções para requisitos elencados no decorrer desta pesquisa, em particular, demandas observadas nos domínios de Saúde e Educação. Os requisitos atendidos foram resultantes de entrevistas com especialistas, testes e consulta à literatura.

O *Resolve Notification Framework* é direcionado diretamente a profissionais de áreas relacionadas à computação e pode auxiliar os desenvolvedores, administradores de sistemas e usuários finais no gerenciamento de notificações. A plataforma de autoria de rotinas intervêntivas aqui denominada Resolve Task, representa para este autor uma auto-validação de outras contribuições aqui apresentadas e foi utilizada com resultados positivos em estudos de caso e experimentos.

As contribuições apresentadas neste capítulo foram avaliadas por meio de estudos de caso e de um experimento com desenvolvedores de software, como detalhado no [Capítulo 5](#).

ESTUDOS DE CASO E EXPERIMENTO

Este capítulo apresenta os cenários e resultados de estudos de caso e experimento realizados com o objetivo de avaliar as contribuições propostas nesta pesquisa. A [Subseção 5.1.1](#) apresenta informações sobre o estudo de caso de acompanhamento de gestantes e cônjuges. A [Subseção 5.1.2](#) apresenta estudo de caso realizado no âmbito da Educação, com apoio interventivo a atividades educacionais. A [Subseção 5.2.1](#) apresenta um experimento de avaliação da ferramenta Resolve Notification Framework por profissionais desenvolvedores de *Sistemas Web*.

5.1 Estudos de Caso

5.1.1 *Acompanhamento Gestacional com Possibilidade de Colaboração de Cônjuge*

5.1.1.1 *Contextualização*

No Brasil, a qualidade da assistência obstétrica é deficitária e, conforme [Tesser et al. \(2015\)](#), uma a cada quatro mulheres relatam ter sofrido algum tipo de violência obstétrica durante atendimento ao parto. Por consequência dessa má assistência, existem no país muitas iniciativas visando promover um conceito denominado “humanização do parto”.

O parto humanizado é uma forma de lidar com a gestante respeitando sua natureza e sua vontade, como observado por [Benatti e Min \(2011\)](#). Assim, o parto humanizado não é um “tipo de parto” com condições pré-estabelecidas, também não é um produto pronto a ser entregue. Humanização do parto é um processo de forma que a mulher é a protagonista de todas as etapas e decisões envolvendo a chegada do novo ser humano ([MORAES, 2012](#)).

Ainda sobre esta concepção, de acordo com [Gama \(2013\)](#), o processo humanizado do parto envolve os seguintes aspectos:

- **Respeito aos tempos da mãe e do bebê:** qualquer intervenção no processo precisa ser

fortemente justificada;

- **Respeito ao protagonismo da mulher:** considerando que o parto é da mulher, ela tem o direito de manter o controle sobre o processo, dizer o que ela tem que fazer contrariando sua vontade e seus limites representa quebra desse protagonismo. Este talvez seja o maior desafio aos profissionais envolvidos no serviço;
- **Compartilhamento de responsabilidade:** o médico, a parteira e os demais profissionais não mandam, não aconselham ou proibem, mas mostram as opções para a mulher escolher o que deseja para ela, cabe ao profissional mostrar os benefícios e riscos de cada uma das escolhas, de forma que a mulher se sinta responsável pelo processo.

Nos últimos anos, os meios de comunicação têm divulgado experiências onde algumas celebridades têm optado por uma experiência humanizada na chegada de seus filhos, como: Kate Middleton, Wanessa Camargo, Gisele Bündchen, Fernanda Lima ([TV e Famosos, 2018](#)). Tais repercussões são positivas para a promoção dessa concepção de parto, já que essas mulheres exercem influência pública ao expor suas posições na sociedade. Apesar do fator positivo, estas repercussões podem também passar a ideia de que esta é uma opção disponível apenas à classes financeiramente mais privilegiadas. O parto humanizado deve ser um direito de todas as mulheres.

No Brasil, foi instituído pelo Ministério da Saúde, o Programa de Humanização do Pré-natal e Nascimento (PHPN) no ano 2000. O objetivo da criação do programa foi assegurar a melhoria do acesso, da cobertura e da qualidade do acompanhamento pré-natal, da assistência ao parto e puerpério às gestantes e ao recém-nascido ([Ministério da Saúde, 2002](#)).

Resultados de uma avaliação preliminar realizada em 2004 por [Serruya, Lago e Cecatti \(2004\)](#) indicam que houve boa aceitação e adesão ao PHPN por parte dos municípios, já que 72% destes aderiam ao programa. No entanto houve um percentual pequeno (aproximadamente 28%) de mulheres participantes do mesmo. A pesquisa confirmou a necessidade de constantes avaliações e sugeriu melhorias nas políticas nacionais de atenção ao parto. Os resultados indicaram ainda números preocupantes especialmente nas regiões norte e nordeste do país. Informações mais recentes confirmam que a assistência ao parto no Brasil clama por melhoras urgentes ([ZANARDO et al., 2017](#); [SILVA et al., 2020](#)).

Boa parte dos municípios brasileiros hoje contam com um Grupo de Apoio ao Parto Humanizado (GAPH), são grupos comumente formados por profissionais (e.g., Doulas, Enfermeiras Obstétricas, Obstetizas, Fisioterapeutas, Psicólogas) e mães que se reúnem para discutir e promover o protagonismo da mulher na experiência da gestação, parto e pós-parto. Nesses grupos geralmente são ofertadas palestras instrutivas e serviços para as futuras mães e pelos próprios conceitos da humanização, comumente se promove maior envolvimento dos futuros pais (cônjuges) nesse processo de crescimento da família.

Diante desses quadros desafiadores, e das possibilidades de colaboração oferecidas pelo MIAC, como parte dessa pesquisa, foi elaborado um estudo de caso em parceria com profissionais e pesquisadoras de áreas relacionadas aos cuidados com mulheres gestantes. O estudo foi

planejado de forma a proporcionar o fornecimento de instruções e possibilitar acompanhamento das mulheres gestantes por parte dos especialistas contando também com a colaboração dos cônjuges.

Juntamente com pesquisadores da área de Saúde, na fase de planejamento do estudo de caso, foram realizadas entrevistas, elaborados questionários de avaliação pré-teste e pós-teste dos participantes, definidos conteúdos e estratégias para execução do estudo, em conformidade com metodologias de pesquisa para sistemas colaborativos sumarizadas por [Filippo, Pimentel e Wainer \(2012\)](#). Assim, de acordo com [Pimentel \(2012\)](#), este estudo tem por objetivo avaliar se o modelo teórico apresentado nesta pesquisa se confirma na prática com usuários reais.

A seguir mais detalhes sobre o cenário e análise dos dados mais relevantes.

5.1.1.2 Descrição de cenário

Pesquisadoras especialistas da área de Obstetrícia compilaram um conteúdo diversificado contendo informações úteis para mulheres grávidas. O conteúdo foi organizado em forma de um programa interventivo para ser aplicado às mulheres e cônjuges durante em uma fase denominada “Final de Gestação” que abrangia o período entre as semanas 35 e 41 (caso perdurasse) da gestação.

O conteúdo produzido continha desde informações simples, como lembretes relacionados à agenda da gestação (e.g., consultas e exames) a informações mais instrutivas cientificamente embasadas (e.g., como identificar trabalho de parto), e foi distribuído ao decorrer das semanas que abrangiam o período para ser entregue aos participantes em forma de diferentes tipos de mídias (e.g., vídeos, textos, imagens) por intervenções programadas em seus dispositivos móveis.

Após o planejamento e organização do conteúdo, foi criada a rotina interventiva na plataforma RT e reutilizada para todas as gestantes participantes que com suas respectivas fases gestacionais.

Na rotina interventiva, algumas intervenções foram enviadas repetidas vezes por serem consideradas importantes em diferentes datas (e.g., teste de movimento fetal - mobilograma). A distribuição e abrangência do conteúdo foi feita da seguinte forma: caso os participantes acompanhassem o programa em sua totalidade (período envolvendo as semanas de 35 à 41 da gestação) as mulheres receberiam ao todo 95 (noventa e cinco) intervenções ao longo das 7 semanas, ao passo que os cônjuges receberiam 66 (sessenta e seis).

Tendo a Data de Última Menstruação (DUM) da mulher como base de referência para inserção na rotina interventiva (A DUM é uma referência padrão e comumente utilizada durante a gestação em diferentes situações e por distintos profissionais da saúde), as intervenções foram programadas para iniciar no dia 239 da gestação da participante, o que representa o primeiro dia da trigésima quinta semana e garantindo que ela passaria a receber as notificações exatamente a partir desta fase.

A Tabela 10 apresenta os títulos dos conteúdos apresentados nas intervenções, o dia gestacional, a hora do disparo e os respectivos destinatários.

Tabela 10 – Lista de intervenções no programa para gestantes

Título	Dia	Hora	Gestante	Cônjuge
Mensagem de boas vindas	239	10:00	Sim	Sim
Lembrete de Consulta	240	10:00	Sim	Não
Já marcou sua consulta essa semana?	240	19:00	Sim	Não
Dúvidas?	241	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	241	19:00	Sim	Sim
Mobilograma: sentindo os movimentos do seu bebê	242	10:00	Sim	Não
Que tal uma sessão cinema?	243	10:00	Sim	Sim
Conte-nos sobre sua sessão cinema	244	10:00	Sim	Sim
Conheça mais sobre o Projeto Nascer	244	10:30	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	245	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	245	19:15	Sim	Não
A equipe do nascimento: quais são os profissionais que estarão ao meu lado?	246	10:00	Sim	Sim
Dúvidas?	247	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	247	19:00	Sim	Sim
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	247	10:15	Sim	Sim
Já marcou sua consulta essa semana?	247	19:15	Sim	Não
Semana da construção do plano de parto: já ouviu falar dele?	248	10:00	Sim	Sim
Construindo seu plano de parto!	249	10:00	Sim	Sim
Tire uma foto do seu plano de parto e compartilhe conosco!	249	19:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	250	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	250	19:15	Sim	Não
Vamos começar a se preparar para o parto?	251	10:00	Sim	Sim
Você conferiu o material que lhe enviamos sobre a preparação para o parto?	251	19:00	Sim	Sim
Dúvidas?	253	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	253	19:00	Sim	Sim
Já marcou sua consulta essa semana?	254	19:15	Sim	Não

Continua na próxima página

Tabela 10 – continuação da página anterior

Título	Dia	Hora	Gestante	Cônjuge
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	254	10:15	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	255	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	255	19:15	Sim	Não
Sinais preparatórios para o parto: Contrações de treinamento	256	10:00	Sim	Sim
Responda-nos sobre sua experiência com contrações de treinamento	256	19:00	Sim	Não
Sinais preparatórios para o parto: Contrações de trabalho de parto	257	10:00	Sim	Sim
Sinais preparatórios para o parto: Tampão mucoso	258	10:00	Sim	Sim
Avalie o material que enviamos hoje!	258	19:00	Sim	Sim
Dúvidas?	259	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	259	19:00	Sim	Sim
Sinais preparatórios para o parto: E se a bolsa romper?	259	10:30	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	260	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	260	19:15	Sim	Não
Já marcou sua consulta essa semana?	261	19:15	Sim	Não
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	261	10:15	Sim	Sim
Informações importantes para o momento do parto: técnicas de alívio de dor	261	10:00	Sim	Sim
Vídeo: aprendendo um pouco mais sobre o trabalho de parto	262	10:00	Sim	Sim
Avalie o material que enviamos hoje!	262	19:00	Sim	Sim
Posições boas para parir: vamos experimentar?	263	10:00	Sim	Sim
Sobre as posições para parir, responda-nos:	263	19:00	Sim	Sim
Quem pode acompanhar no trabalho de parto?	264	10:00	Sim	Sim
Dúvidas?	265	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	265	19:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	265	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	265	19:15	Sim	Não

Continua na próxima página

Tabela 10 – continuação da página anterior

Título	Dia	Hora	Gestante	Cônjuge
Posso ter alguém junto de mim no caso de uma cesariana?	266	10:00	Sim	Sim
Quem pode ficar com a mamãe após o bebê nascer?	266	19:00	Sim	Sim
O tempo de espera: até quando posso esperar para o bebê nascer?	267	10:00	Sim	Sim
Responda-nos uma pergunta sobre o tempo de espera para o nascimento	267	19:00	Sim	Sim
Já marcou sua consulta essa semana?	268	19:15	Sim	Não
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	268	10:15	Sim	Sim
Como é o procedimento do parto normal?	269	10:00	Sim	Sim
Avalie o material que enviamos hoje!	269	19:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	270	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	270	19:15	Sim	Não
Como é o procedimento da cesárea?	270	10:00	Sim	Sim
Dúvidas?	271	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	271	19:00	Sim	Sim
Qual a diferença entre o parto normal e um parto humanizado?	272	10:00	Sim	Sim
Perguntas sobre diferenças entre parto normal e humanizado	272	19:00	Sim	Sim
Sugestão: uma atividade de lazer acompanhada	273	10:00	Sim	Sim
Planejou sua atividade de lazer?	273	19:00	Sim	Sim
O bebê ainda não veio: como lidar com a ansiedade da espera?	274	10:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	275	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	275	19:15	Sim	Não
Já marcou sua consulta essa semana?	275	19:15	Sim	Não
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	275	10:15	Sim	Sim
A amamentação: já nascemos sabendo ou aprendemos com o tempo?	276	10:00	Sim	Sim
Avalie o material que enviamos hoje!	276	19:00	Sim	Sim
Dúvidas?	277	10:00	Sim	Sim

Continua na próxima página

Tabela 10 – continuação da página anterior				
Título	Dia	Hora	Gestante	Cônjuge
Anote suas dúvidas	277	19:00	Sim	Sim
O exame de cardiotocografia: O que é isso?	278	10:01	Sim	Sim
A figura do pai: um auxílio para a mulher ou um cuidador do bebê?	279	10:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	280	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	280	19:15	Sim	Não
Despedida da barriga!	280	10:00	Sim	Sim
Planejou sua atividade de lazer?	280	19:00	Sim	Sim
Vídeo: como acontece a dilatação para o bebê nascer?	281	10:00	Sim	Sim
Avalie o material que enviamos hoje!	281	19:00	Sim	Sim
Já marcou sua consulta essa semana?	282	19:15	Sim	Não
Lembrete semanal para marcar sua consulta de pré-natal	282	10:15	Sim	Sim
Dúvidas?	283	10:00	Sim	Sim
Anote suas dúvidas	283	19:00	Sim	Sim
Você já ouviu falar de indução?	284	10:00	Sim	Sim
Vamos praticar o mobilograma e sentir os movimentos do bebê?	285	10:15	Sim	Não
Informe-nos sobre os movimentos de seu bebê	285	19:15	Sim	Não
Técnicas naturais que ajudam a estimular o trabalho de parto!	286	10:00	Sim	Sim
Programando o nascimento com os profissionais do hospital	287	10:00	Sim	Sim
Nasceu seu bebê? Por favor responda este Questionário	287	11:00	Sim	Não

Após elaboração e preparo do conteúdo, o estudo de caso foi materializado em parceria com o Hospital e Maternidade Madre Vannini no município de Conchal/SP. As famílias usuárias desse hospital que procuraram o programa de assistência obstétrica oferecido pela instituição e que se enquadravam no período gestacional pré-definido, foram convidadas a participar voluntariamente da pesquisa. O período de recrutamento dos participantes foi entre dezembro de 2018 e março de 2019.

Ao concordar com a participação voluntária na pesquisa, as participantes assinaram o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GESTANTE E FAMILIAR - TCLE ([Apêndice A](#)) autorizado por comitê de ética competente. Em seguida foram cadastradas na plataforma interventiva RT e auxiliadas a baixar e configurar o aplicativo Resolve Notification.

A possibilidade de uso do aplicativo foi restrito para participantes que continham *smartphones* com sistema operacional *Android*. As participantes que utilizaram do estudo de caso utilizando o aplicativo *Resolve Notification* foram incluídas no grupo aqui denominado “Grupo Intervenção”. Participantes que não possuíam dispositivo compatível ou que não fizeram interação foram colocadas em grupo aqui denominado “Grupo Controle”. A todas as participantes foi aplicado um questionário de pré-teste formulado por especialistas para avaliar o conhecimento prévio sobre temas que posteriormente seriam apresentados às gestantes (e quando possível também aos cônjuges), e ao final do estudo de caso, o mesmo questionário foi respondido como pós-teste para comparar possíveis avanços no conhecimento e empoderamento das mulheres.

Ao todo, 18 (dezoito) mulheres participaram do estudo de caso, dessas, 13 (treze) responderam o formulário de pós-teste. Duas participaram do estudo com efetiva colaboração do cônjuge.

Este estudo de caso avalia, em especial, a Versão Inicial de design do MIAC apresentada nesta pesquisa (Figura 3).

A seguir, serão apresentados números do estudo de caso e discussões apresentadas por profissionais envolvidos na pesquisa.

5.1.1.3 Principais resultados

O questionário respondido no pré-teste e pós-teste (disponível no Apêndice C) foi o principal instrumento de medição dos resultados neste estudo de caso.

Comparados os números de acertos de cada questão dos formulários respondidos antes e depois pelas gestantes, com exceção das questões que já tiveram 100% (cem por cento) de acerto no pré-teste, em todas as demais ocorreu crescimento do número de acertos no pós-teste, conforme apresentado na Figura 26.

As informações estatísticas a seguir consideram os resultados obtidos a partir da participação de 13 participantes, 9 do Grupo Intervenção, que inclui 2 participantes com apoio colaborativo dos cônjuges, e 4 do Grupo Controle.

Comparando o aumento do número de questões acertadas pelas participantes no pós-teste em relação ao pré-teste, a média de crescimento no Grupo Intervenção, excluindo as participantes que obtiveram participação colaborativa dos cônjuges foi de 7.57 pontos. Com confiabilidade estatística $p < .01$ utilizando o método “Teste T¹”. Incluindo as participantes que obtiveram colaboração dos cônjuges a média foi registrada em 7.67 pontos, com confiabilidade estatística

¹ O Teste T é um método estatístico amplamente utilizado e estabelecido para conferir confiabilidade em comparações de resultados Sullivan e Feinn (2012). Há critérios para definir tamanhos de grupos de comparações e análise de distribuições de participantes de forma a maximizar a confiabilidade Brysbaert (2019)

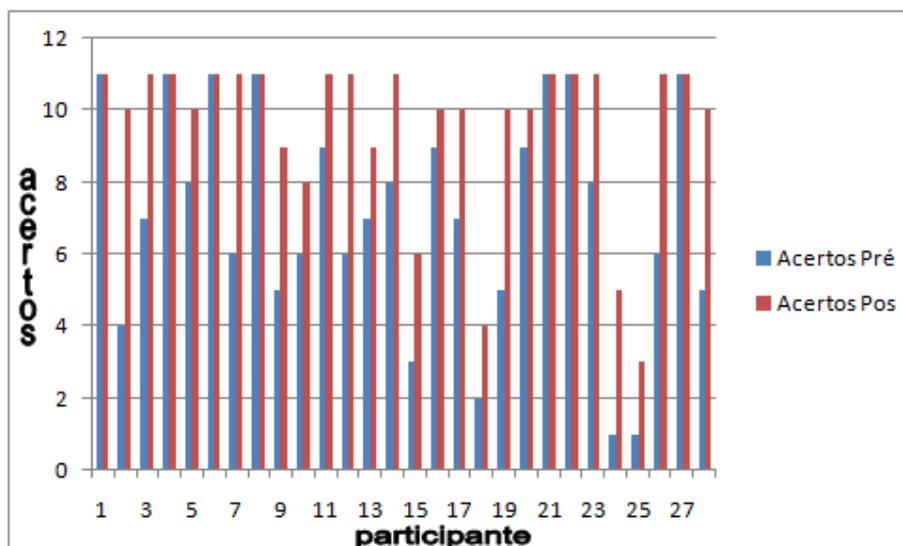


Figura 26 – Evolução de acertos/erros por questão Pré-teste - Pós-teste.

Fonte: Elaborada pelo autor.

significativa: $p < .001$. A Figura 27 apresenta o crescimento no número de acertos por participantes no Grupo Intervenção.

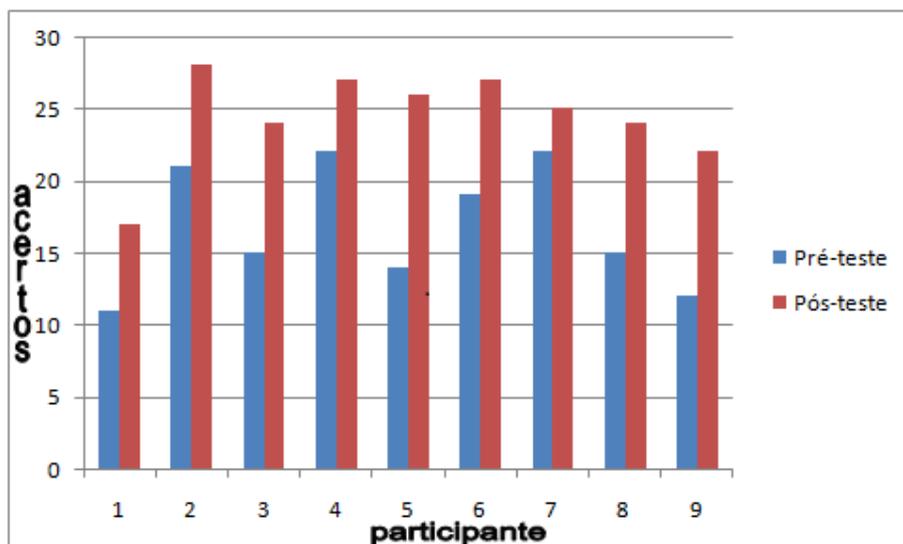


Figura 27 – Evolução de acertos por participante do Grupo Intervenção.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No grupo controle, com apenas 4 participantes, foi registrado uma média de 3.25 pontos de acréscimo no número de acertos. A Figura 28 apresenta o crescimento no número de acertos por participantes deste grupo.

Na realização do pré-teste, 7 das 28 questões contidas no formulário foram respondidas corretamente por 100% das participantes, a saber, as questões: Q1, Q4, Q6, Q8, Q21, Q22 e Q27. Enquanto no pós-teste, além dessas questões, a totalidade das participantes responderam

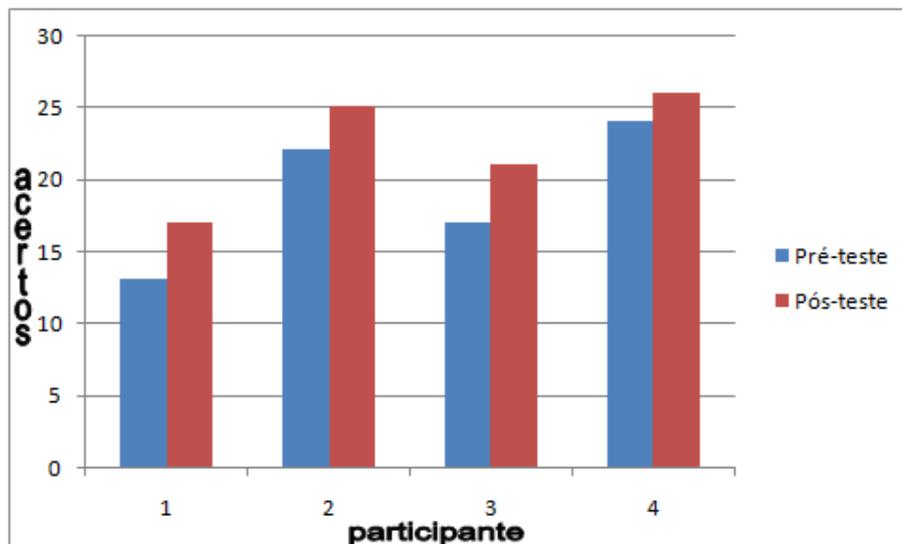


Figura 28 – Evolução de acertos por participante do Grupo Controle.

Fonte: Elaborada pelo autor.

corretamente também outras 7 das 28 perguntas, a saber: Q3, Q7, Q11, Q12, Q14, Q23 e Q26, dessa forma, no pós-teste 100% das participantes acertaram 14 questões.

Essa análise ajudou as especialistas a identificarem quais os temas que obtiveram melhores índices de aprendizado, permitiu ainda que estas tomassem conhecimento dos temas que já são mais conhecidos inicialmente pelas gestantes.

A seguir, uma análise das três questões que registraram maior evolução no acerto por parte das participantes. A análise apresenta os números e comentários de uma especialista entrevistada. A especialista é enfermeira obstétrica e atua profissionalmente há 12 anos atendendo gestantes.

Q26: “Você já ouviu falar sobre violência obstétrica?”. Nesta questão, 47.06% responderam de acordo com a expectativa das especialistas e afirmaram ter conhecimento prévio sobre o tema no questionário de pré-teste e o resultado saltou para 100% no pós-teste, um aumento de 52.94% de acertos. Conforme palavra da especialista entrevistada: “O conhecimento desse tema é de fundamental importância para que a mulher tenha autonomia e seja protagonista no nascimento de sua criança, fico muito feliz que o programa tenha conseguido efetivar isso na mente delas e por outro lado fico preocupada com o fato de que menos da metade das mulheres já com 35 semanas de gestação não conheça a respeito”.

Q2: “Em média, quantos movimentos do bebê devem ser observados no intervalo de uma hora?”. Nesta questão, 47.06% responderam de acordo com a expectativa das especialistas no questionário de pré-teste (Resposta b: Entre 4 e 6 movimentos) e o resultado saltou para 90.91% no pós-teste, um aumento de 43.85% de acertos. “Apesar de ser uma assunto simples, comumente é subestimado e deixado de se falar, esse conhecimento ajuda a mulher a manter o controle emocional sobre o bem estar do bebê, especialmente no final da gestação”, comentou a

especialista.

Q24: “Cordão enrolado no pescoço (circular de cordão) é indicação para cesárea?”. Nesta questão, apenas 5.88% responderam de acordo com a expectativa das especialistas no questionário de pré-teste (Resposta b: não) e o resultado saltou para 45.45% no pós-teste, um aumento de 39.57% de acertos, apesar do salto o total de acertos se manteve abaixo de 50%. “Nessa questão já era conhecido que o desafio seria grande, foi abordado um tema que representa um grande mito que infelizmente, há anos convence muitas mulheres a realizar uma cesárea desnecessária, os números apresentados revelam um pouco do tamanho do desafio”, comentou a especialista.

Um desafio ainda persistente, que encontra respaldo na literatura e é confirmado pela experiência das profissionais colaboradoras dessa pesquisa, é inserir os cônjuges no aprendizado sobre a gestação. Neste estudo de caso, apenas duas participantes contaram com participação efetiva dos cônjuges no acompanhamento. Uma análise particular sobre os resultados dessas participantes sugere que a colaboração dos cônjuges tenha sido de determinante. As duas mulheres apresentaram evolução acima da média geral e a inclusão dos dados dessas participantes contribuíram com uma melhora na significância estatística dos resultados.

Na fase de levantamento de requisitos que resultaram na organização deste estudo de caso, todas as profissionais relacionadas à saúde da mulher que foram entrevistadas destacaram a importância de promover um maior envolvimento do companheiro (futuro pai) na gestação, no parto e no pós-parto. E durante a fase de produção dos conteúdos, as pesquisadoras colaboradoras consideraram um privilégio poder produzir conteúdo especificamente direcionado aos cônjuges.

Mais informações e dados do estudo de caso estão disponíveis no [Apêndice F](#).

5.1.1.4 Discussões

A realização deste estudo de caso contou com a colaboração de vários profissionais, desde o planejamento e organização do conteúdo com especialistas do domínio de obstetrícia, até o recrutamento de participantes no hospital. Algumas limitações foram impeditivas para ampliar os números de participantes nos grupos Intervenção e Controle, fato que impossibilitou uma análise mais ampla dos resultados obtidos. Um número de 30 participantes para cada um dos grupos Controle e Intervenção poderia oferecer maior robustez e produzir maior confiabilidade estatística ao estudo. Apesar dessas limitações, a realização do estudo de caso apresentou resultados significativos e positivos para os colaboradores, e produziu expectativas e incentivos para realização de estudos futuros. O aumento do conhecimento das gestantes medido e comparado por meio da aplicação do questionário de pré-teste e pós-teste indicam maior empoderamento e autoconhecimento das mulheres sobre a gestação.

5.1.2 Apoio Interventivo às Atividades Educacionais

Apresentamos a seguir, o detalhamento do estudo de caso envolvendo apoio a atividades educacionais realizadas pelos alunos fora do ambiente presencial.

5.1.2.1 Contextualização

O uso de dispositivos tecnológicos, em particular o *smartphone*, para fins educacionais é uma realidade cada vez mais comum [Leal \(2018\)](#), [Lombardi et al. \(2018\)](#). O uso adequado dessas tecnologias pode apresentar contribuições até mesmo para diminuir a evasão escolar ([REINALDO et al., 2016](#)).

Os alunos matriculados nos níveis de ensino médio e superior, em sua maioria, pertencem a uma faixa etária na qual os indivíduos estão cada vez mais familiarizados com as tecnologias e ainda apresentam ótimos índices de inclusão digital. Essa percepção favorece iniciativas que têm sido pensadas como soluções para problemas antigos da educação, por exemplo, o abandono escolar e o insucesso educativo ([BENTO et al., 2017](#)).

Ao considerar a possibilidade de problemas relacionados à distrações e outros atrativos dos recursos oferecidos por esses aparelhos, o uso do *smartphone* no contexto educacional divide opiniões, especialmente quando ocorrido em sala de aula. Dessa forma, o uso desses dispositivos geralmente pode ocasionar resultados prejudiciais ao aprendizado, apesar disso, esses problemas são percebidos também em outros ambientes, por exemplo, no trânsito ou trabalho. Nesse sentido, vantagens e desvantagens têm sido estudadas por pesquisadores com o propósito de discutir alternativas de uso adequado dos dispositivos móveis no contexto da educação, tendo em vista o potencial que as múltiplas funções desses aparelhos podem oferecer aos usuários e educadores [Pimentel e Feitoza \(2017\)](#).

De acordo com [Tori \(2015\)](#), um jovem acostumado a interagir o tempo todo, e a procurar na internet as informações e conteúdo que deseja, certamente terá dificuldade em aceitar um modelo de aulas meramente expositivas. Além disso, atualmente os *smartphones* oferecem, além de recursos de comunicação e acesso à internet, câmeras de vídeo, tocadores de mídia, possibilidade de acesso a inúmeros aplicativos, conteúdo multimídia e diversos sensores. Os recursos oferecidos por *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos móveis inteligentes, apresentam potenciais atrativos para auxiliar no contexto da educação, tanto em ambiente presencial como a distância, incluindo educação especial.

O uso de *smartphones* para ensino está dentro da prática de *mobile learning*, que permite o aprendizado ao aluno a qualquer hora e em qualquer lugar através do uso de multimídia e comunicação, tal modo de ensinar e aprender fornece interação on-line em tempo real em uma série de atividades de curto prazo ([GUY, 2010](#)).

[Sharples, Taylor e Vavoula \(2005\)](#), antes da popularização dos *smartphones*, já publicaram um trabalho onde definiram uma estrutura inicial para teorizar sobre a aprendizagem

móvel, visando complementar as teorias de aprendizagem infantil, de sala de aula, de trabalho e informal. No mesmo trabalho os autores definiram o que o *mobile learning* representava de novo em relação às demais tecnologias educacionais existentes.

Atualmente o *mobile learning* é um assunto de grande interesse para os pesquisadores, uma consulta pelo tema no *google scholar*, buscando artigos entre os anos 2017 e 2021 obtém-se um total de 18.600 trabalhos publicados.

Dessa forma, entende-se que o uso de *smartphones* como ferramenta de ensino/aprendizado deve ser explorado. Deve-se oferecer aos professores, recursos para que possam utilizá-los, principalmente por ser um recurso que está disponível para grande parcela da população brasileira e mundial.

Assim, como parte desta pesquisa, foi realizado um estudo de caso em contexto educacional, aplicando nossa estrutura de intervenções programadas para apoio à realização de atividades fora da sala de aula. A seguir, uma descrição do cenário e apresentação dos principais resultados.

5.1.2.2 Descrição de cenário

Em parceria com um professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Campus de Naviraí, foi planejado e realizado um estudo de caso com alunos do curso presencial de Direito. O professor da disciplina “Teoria da Constituição”, constante na matriz curricular da primeira série, disponibilizou a turma do segundo semestre do ano letivo de 2019 para realizar o estudo de caso, contribuindo com esta pesquisa. A sala continha 58 (cinquenta e oito) alunos matriculados.

Costumeiramente, o professor colaborador apresenta as aulas presenciais e fornece atividades para os alunos desenvolverem fora da sala de aula, essas atividades computam ponto para formar a média final da disciplina. Essas atividades eram compostas por vídeos, textos e pergunta dissertativas para os alunos responderem.

Os alunos foram convidados a participar voluntariamente dessa pesquisa utilizando seus próprios dispositivos móveis para receber as atividades por meio do aplicativo Resolve Notification, parte dos alunos, aqui denominada “Grupo Intervenção” participou do estudo de caso recebendo as atividades utilizando as ferramentas e métodos apresentados nesta pesquisa. Outra parte da turma, o “Grupo Controle”, recebeu as mesmas atividades por e-mail. O Grupo Intervenção totalizou 25 (vinte e cinco) participantes, o Grupo Controle totalizou 26 (vinte e seis) alunos. Um conjunto de 7 (sete) alunos foi desconsiderado do estudo de caso porque desistiram da disciplina durante o semestre, esses alunos não participaram das avaliações.

Os critérios utilizados para enquadramento dos alunos no Grupo Intervenção foram:

1. Aceitação voluntária;
2. Possuir dispositivo compatível com o aplicativo Resolve Notification;

3. Realizar ao menos 9 das 15 atividades utilizando o aplicativo.

Os alunos que não se enquadraram nesses critérios foram incluídos no Grupo Controle.

Os alunos do Grupo Intervenção, ao serem cadastrados na plataforma RT de intervenções programadas, escolheram até três colegas de turma para compartilhar as respostas de algumas atividades previamente combinadas com o professor.

Dessa forma, os papéis definidos no estudo de caso são identificados como:

- Professor: na coordenação;
- Alunos: participantes-alvo;
- Colegas do alunos: participantes-círculo (subgrupos de alunos).

Ji *et al.* (2018) observam que em um grupo pode existir interesses comuns em diferentes indivíduos e, dessa forma, definem conceitos de subgrupos. Assim, não apenas os interesses individuais são considerados. Este conceito foi adotado para organizar os membros do círculo de cada aluno participante. Neste caso, os membros secundários de cada participante principal, também são participantes principais do estudo de caso.

Esse formato planejado para o estudo de caso, permite aplicação da Teoria dos Jogos ², já que o resultado final de um participante pode depender da participação de outros e de forma implícita pode promover competição. A exemplo, os alunos podem disputar quem envia primeiro a atividade.

A Figura 29 ilustra um modelo simulado de distribuição de subgrupos de acordo com os critérios estabelecidos.

Este estudo de caso avalia, em particular, a etapa intermediária de Design do modelo colaborativo de intervenções programadas apresentada nesta pesquisa (Figura 4).

O professor preparou um total de 15 (quinze) atividades e distribuiu durante o calendário letivo da disciplina e avaliou os alunos em 03 momentos diferentes: Prova 1, Prova 2 e Atividades. Após a finalização das atividades, os alunos responderam a um teste de usabilidade das ferramentas e métodos apresentadas nesta pesquisa. Ao final, analisou-se o impacto do método utilizado em cada grupo (Intervenção e Controle) comparando as médias das notas dos alunos em cada uma das 03 avaliações.

A seguir, serão apresentados números do estudo de caso e discussões apresentadas pelo professor e alunos envolvidos.

5.1.2.3 Principais resultados

Os alunos pertencentes ao Grupo Intervenção apresentaram médias superiores em todas as avaliações em relação ao Grupo Controle.

² Conforme apresentado por Fuks *et al.* (2012)

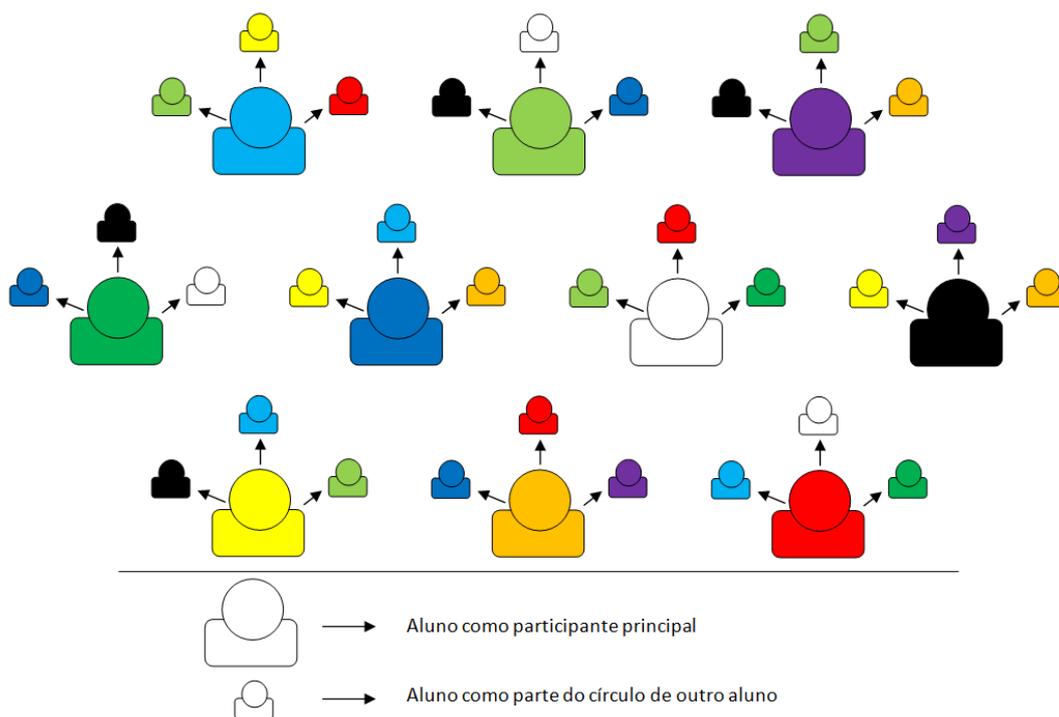


Figura 29 – Ilustração da distribuição de um grupo de alunos com respectivos subgrupos de outros alunos pertencentes aos respectivos círculos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na prova 1, a média de notas do Grupo Intervenção foi de 6.68 pontos, enquanto a média calculada no Grupo Controle foi de 5.55 pontos (diferença: 1.13 pontos). Com confiabilidade $p < .05$ utilizando o método estatístico “Teste T”. O gráfico representado na [Figura 30](#) apresenta a distribuição das notas, referentes à realização da Prova 1, obtidas pelos alunos nos respectivos grupos.

Na prova 2, a média de notas do Grupo Intervenção foi de 6.08 pontos, enquanto a média no Grupo Controle foi registrada em 4.89 (diferença: 1.19 pontos). Com confiabilidade $p < .05$. O gráfico representado na [Figura 31](#) apresenta a distribuição das notas, referentes à realização da Prova 2, obtidas pelos alunos nos respectivos grupos.

Na avaliação das atividades realizadas fora da sala de aula, a média de notas do Grupo Intervenção foi de 8.64 pontos, enquanto a média no Grupo Controle foi registrada em 8.16 (diferença: 0.48 pontos). Com confiabilidade $p < .001$. O gráfico representado na [Figura 32](#) apresenta a distribuição das notas, referentes à realização das atividades, obtidas pelos alunos nos respectivos grupos.

Dos alunos participantes do Grupo Intervenção, 20 responderam ao questionário de usabilidade e avaliação da colaboração. O modelo de formulário utilizado consta no [Apêndice E](#).

Dentre as questões respondidas, 03 avaliavam assuntos relacionadas à colaboração, a saber: as questões Q30, Q31 e Q33.

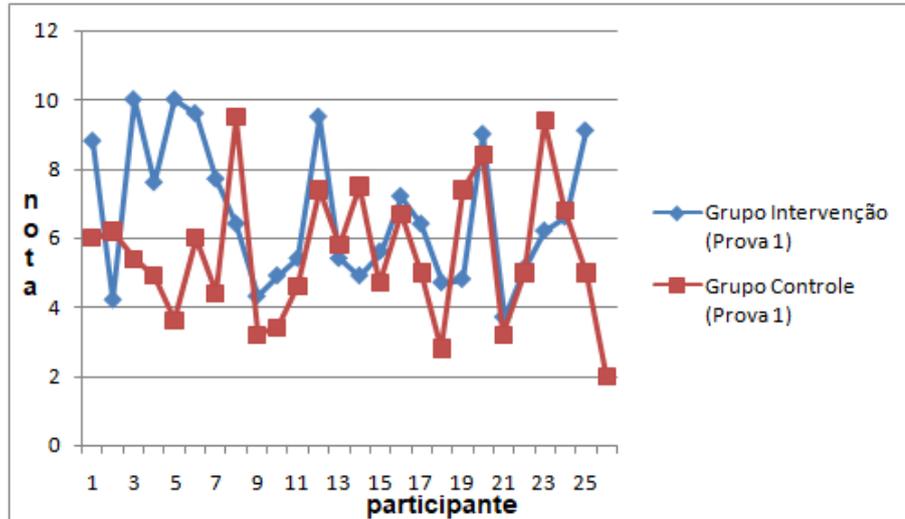


Figura 30 – Gráfico da distribuição de notas da Prova 1 por grupo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

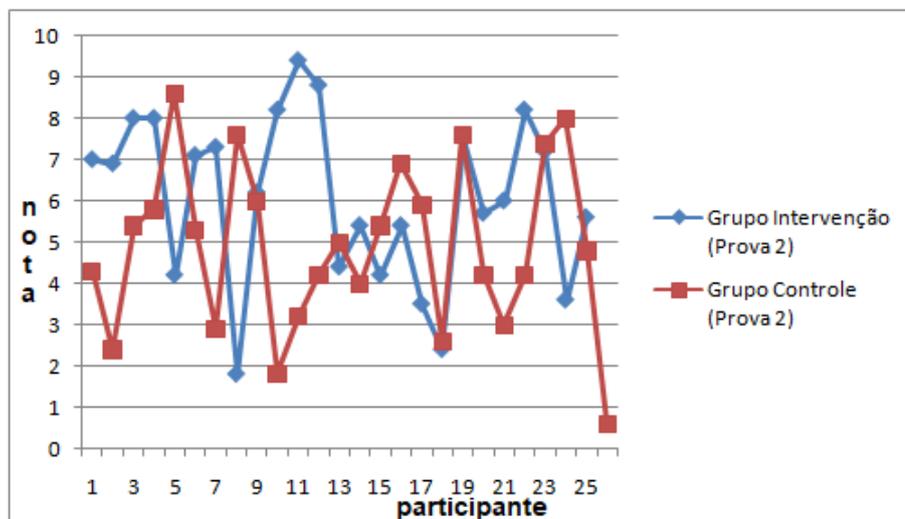


Figura 31 – Gráfico da distribuição de notas da Prova 2 por grupo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Questão 30 solicitava ao participante a sua concordância com a seguinte afirmação: “Considero proveitosa a possibilidade de compartilhar respostas com outros usuários”. Um total de 75% (setenta e cinco por cento) indicaram concordância total ou parcial com essa afirmação, conforme observado na [Figura 33](#).

A Questão 31 solicitava ao participante a sua concordância com a seguinte afirmação: “Receber interações de outros participantes é proveitoso”. Um total de 75% (setenta e cinco por cento) indicaram concordância total ou parcial com essa afirmação, conforme observado na [Figura 34](#).

A Questão 33 solicitava ao participante a sua concordância com a seguinte afirmação:

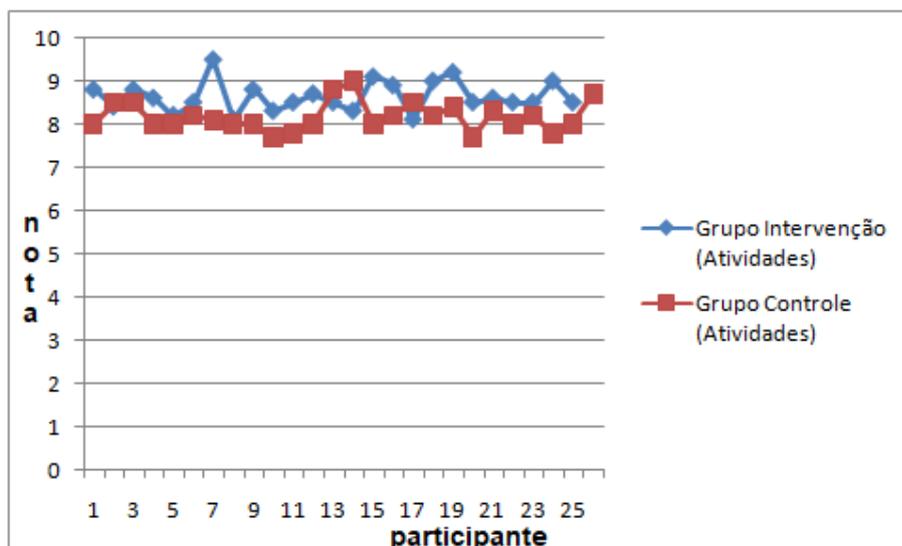


Figura 32 – Gráfico da distribuição de notas das atividades por grupo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

“As respostas de outros participantes podem ajudar em discussões, resultado final ou processo de aprendizagem”. Um total de 80% (setenta e cinco por cento) indicaram concordância total ou parcial com essa afirmação, conforme observado na [Figura 35](#).

Sobre aspectos relacionados ao compartilhamento de respostas, um dos participantes do Grupo Intervenção comentou: “... Compartilhar nossas respostas aumenta a responsabilidade sobre o modo de responder.” Outro aluno afirmou: “A análise da resposta dos colegas pode oferecer segurança na minha resposta e tirar dúvidas...”.

O conjunto detalhado de informações sobre as notas dos alunos e sobre os testes respondidos estão disponíveis no [Apêndice D](#).

5.1.2.4 Discussões

Este estudo de caso produziu resultados consistentes para os pesquisadores e colaboradores envolvidos, na média, os alunos participantes do Grupo Intervenção, quando comparados aos alunos do Grupo Controle, apresentaram desempenho superior em todas as três avaliações realizadas pelo professor. Os resultados confirmam tendências relatadas pela literatura acerca de benefícios de tecnologias móveis (e.g., [Bento et al. \(2017\)](#), [Guy \(2010\)](#)) no contexto educacional e abre portas para novos estudos e práticas.

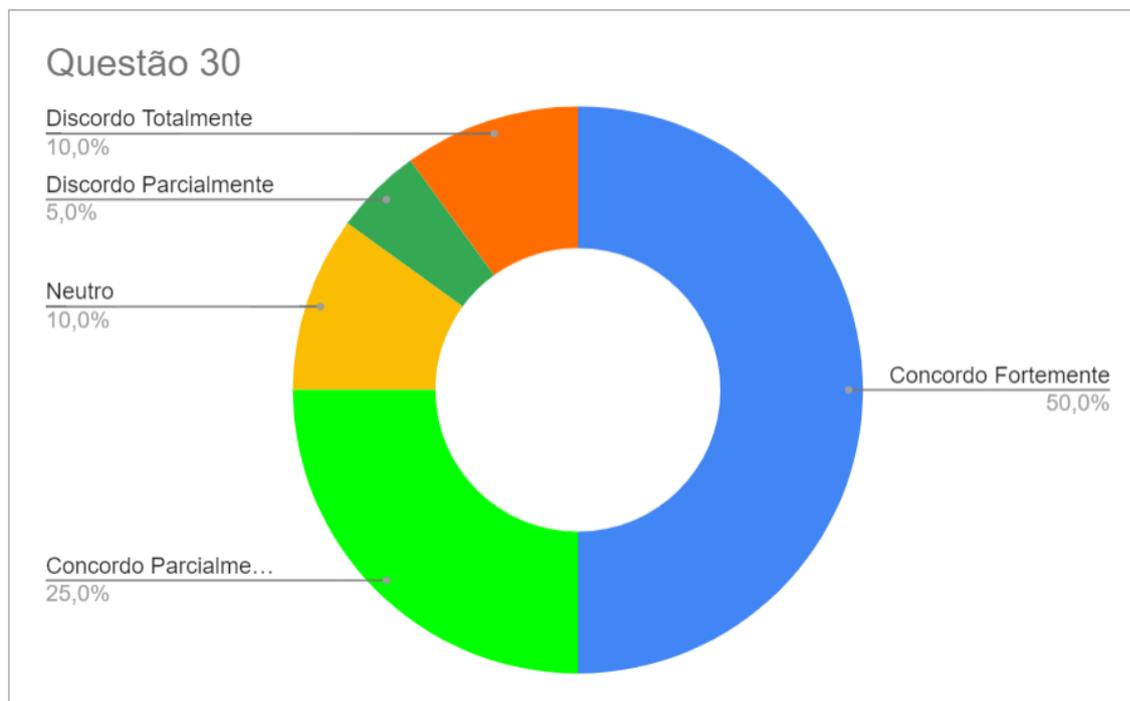


Figura 33 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q30.

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2 Experimento com Desenvolvedores

5.2.1 Avaliação do Resolve Notification Framework

A plataforma RT utilizada nos experimentos desta pesquisa que envolveram usuários de *smartphones*, foi implementada em conformidade com o RNF. Essa prática considerou atender os requisitos levantados durante a pesquisa e funcionou, para este autor, como uma experiência de validação desta ferramenta.

No entanto, o RNF foi projetado para ser uma ferramenta de uso genérico, dessa forma, foi necessário validar seu uso também por profissionais desenvolvedores alheios a esta pesquisa. Nesta Seção, este autor apresenta os detalhes sobre o planejamento dessa avaliação e seus principais resultados.

O experimento foi desenvolvido sob a hipótese de que: o RNF seria ágil e fácil no desafio de gerar notificações para dispositivos móveis a partir de *Sistemas Web*, e que ainda ofereceria suporte a funcionalidades nativas do sistema operacional mobile. O experimento trata-se de uma avaliação laboratorial semi-artificial, já que os participantes desenvolvedores realizou as atividades em seus respectivos ambientes reais, porém as tarefas foram planejadas laboratorialmente por este autor [Wainer \(2012\)](#).

Informações adicionais sobre este experimento, o modelo de formulário respondido pelos desenvolvedores e outros dados, que eventualmente não serão descritos nesta Seção, constam

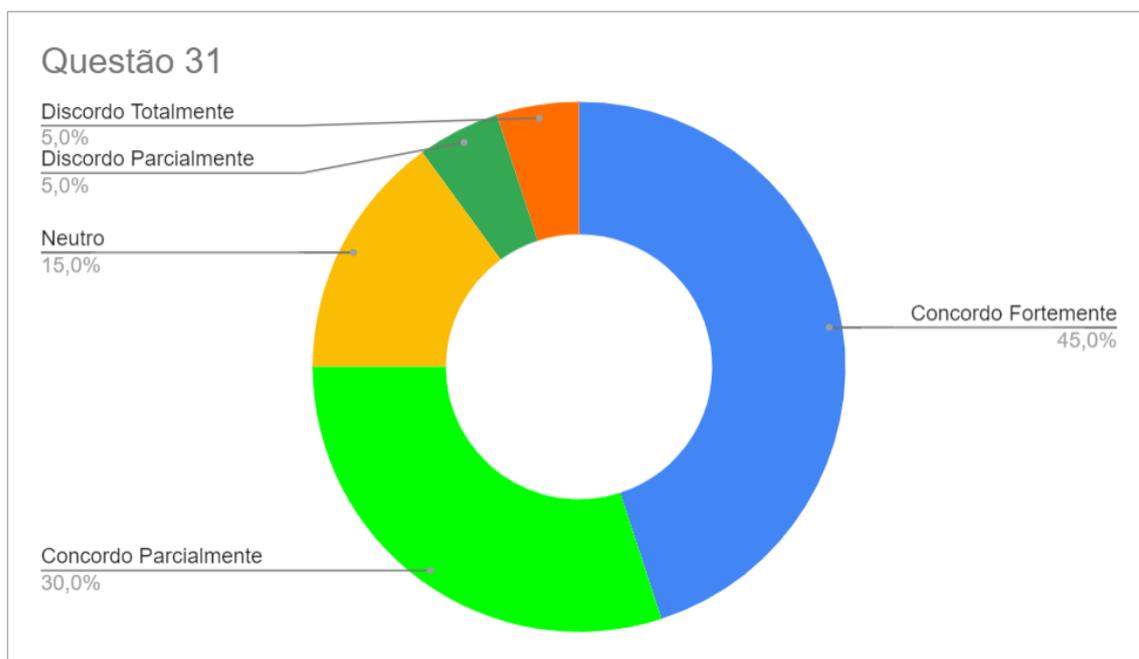


Figura 34 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q31.

Fonte: Elaborada pelo autor.

com maior nível de detalhes no [Apêndice G](#).

5.2.1.1 Planejamento e Aplicação do Teste

Uma vez definidos e formalizados os recursos do RNF, foi organizado um material explicativo e disponibilizado em endereço eletrônico para referenciar seu uso. O material continha também o modelo de dados utilizados pela ferramenta.

O teste aplicado aos desenvolvedores foi planejado com três atividades práticas e após o término dessas, o colaborador deveria responder um questionário pós-teste.

Atividade 1: O desenvolvedor deveria ler o conteúdo explicativo e informar o tempo necessário para compreender a ferramenta e indicar eventuais dificuldades ou observações.

Atividade 2: O desenvolvedor deveria escrever um código-fonte para criar duas notificações com condições pré-estabelecidas, conferir a consistência do código-fonte utilizando ferramentas fornecidas e enviar para o e-mail do pesquisador responsável. Ao final, informar o tempo de realização da atividade e apontar eventuais observações.

Atividade 3: O desenvolvedor deveria utilizar o código-fonte da Atividade 2, fazer ajustes com condições de autenticação pré-estabelecidas, disponibilizar em um servidor web, baixar o aplicativo e testar a conexão. Por fim, de igual forma às demais atividade, o desenvolvedor apontaria o tempo de realização desta atividade e eventuais observações. Foi considerada a possibilidade do participante não dispor de todos os recursos necessários para concluir esta atividade, e nesse caso, o desenvolvedor deveria informar uma estimativa de tempo que acreditava

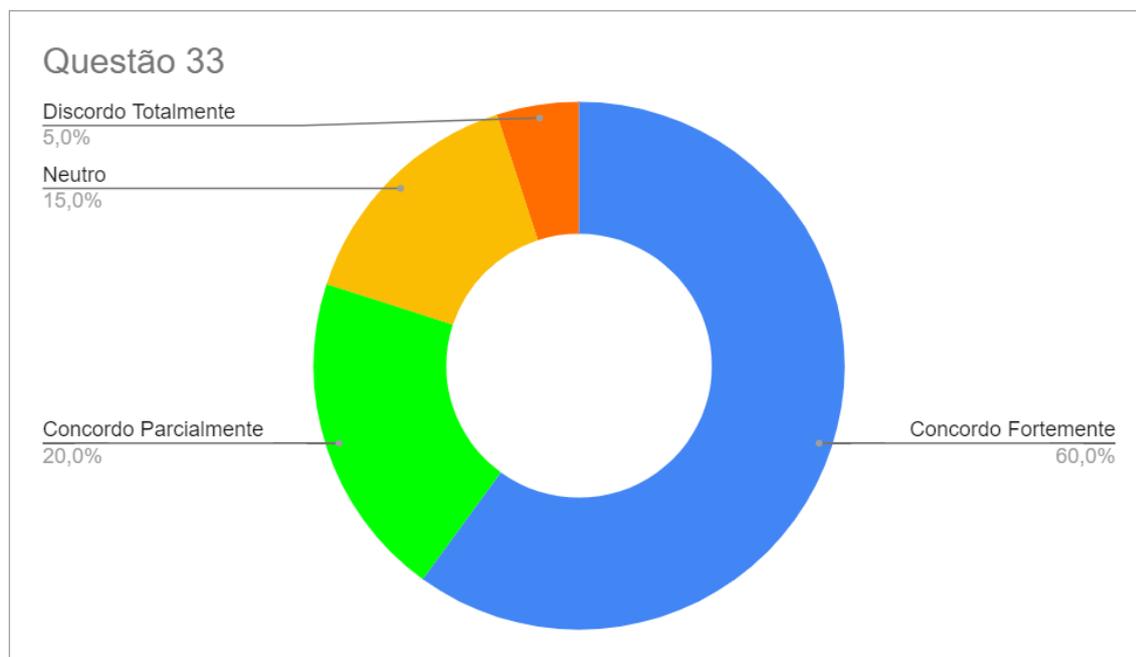


Figura 35 – Gráfico da distribuição de respostas da questão Q33.

Fonte: Elaborada pelo autor.

ser necessário para concluir a mesma.

Questionário pós-teste: o participante deveria responder a um questionário contendo 10 questões objetivas e 3 questões descritivas.

Os participantes foram convidados a colaborarem voluntariamente com a pesquisa, e ao concordarem com a participação receberam instruções padronizadas para conduzir sua participação no experimento. Ao todo, 23 desenvolvedores de aplicações web foram convidados a participar e 8 aceitaram contribuir com suas participações.

5.2.1.2 Principais resultados

A Atividade 1 foi concluída por todos os participantes. Em média, os desenvolvedores precisaram de aproximadamente 28 minutos e 11 segundos para finalizarem a atividade. O desenvolvedor que precisou de mais tempo levou 60 minutos e o mais ágil precisou de 15 minutos. A [Figura 36](#) apresenta o gráfico de tempo por participante na Atividade 1.

A Atividade 2 foi concluída por todos os participantes. Em média, os desenvolvedores precisaram de aproximadamente 12 minutos e 11 segundos minutos para finalizarem a atividade. O desenvolvedores que precisaram de mais tempo levaram 15 minutos e os mais ágeis precisaram de 10 minutos. A [Figura 37](#) apresenta o gráfico de tempo por participante na Atividade 1.

Como previsto, a Atividade 3 não foi concluída por todos os desenvolvedores, por razão de nem todos possuírem os recursos necessários. A Atividade foi concluída por 3 participantes e todos os outros 5 afirmaram que conseguiriam terminar se dispusessem de todos os recursos

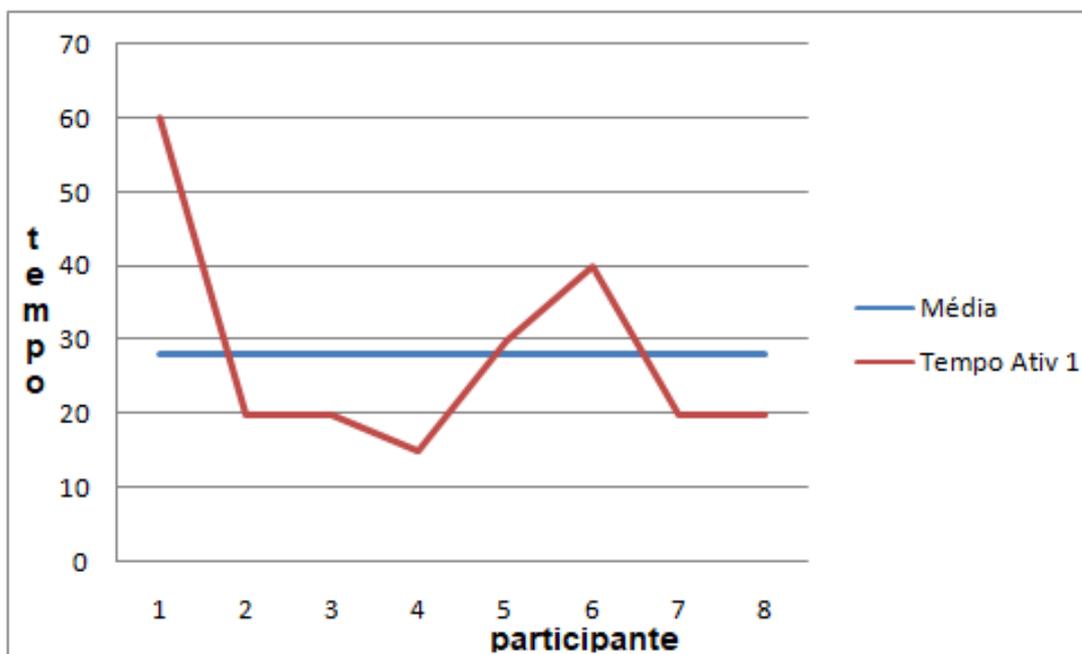


Figura 36 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 1 por participante.

Fonte: Elaborada pelo autor.

necessários. Dessa forma, os participantes que não concluíram informaram a estimativa de tempo que julgaram ser necessário para concluir. Dos participantes que concluíram a atividade, os que levaram maior tempo para finalizarem precisaram de 20 minutos, o mais ágil precisou de 15 minutos, a média de tempo ficou em aproximadamente 18 minutos e 20 segundos. Dentre os participantes que estimaram o tempo de realização da atividade, os que indicaram maior tempo precisariam de 25 minutos para finalizar, e o mais ágil afirmou que terminaria a atividade em 10 minutos, o tempo médio foi registrado em 19 minutos. A média mesclada entre os que finalizaram e os estimaram o tempo necessário para desenvolvimento foi de aproximadamente 18 minutos e 45 segundos, um valor relativamente próximo das duas médias. A [Figura 38](#) apresenta o tempo de cada participante em comparação com a média mesclada.

A aplicação do Questionário pós-teste tinha por objetivo avaliar a experiência do desenvolvedor com o uso RNF durante a realização das atividades propostas. A seguir, os resultados de cada uma das questões objetivas enumeradas de 1 a 10.

Q1: “Conseguiu terminar a primeira etapa?”. Dentre as opções “Sim” ou “Não” todos os participantes responderam “Sim”.

Q2: “Qual o grau de facilidade da primeira etapa?”. Dentre as opções “Muito fácil”, “Fácil”, “Intermediário”, “Difícil” e “Muito difícil”, 5 desenvolvedores responderam como “Muito fácil” e 3 responderam como “Fácil”. Essas respostas que fazem referência à Atividade 1 indicam um grau de facilidade favorável acerca da compreensão do funcionamento do RNF.

Q3: “Conseguiu terminar a segunda etapa?”. Dentre as opções “Sim” ou “Não” todos os

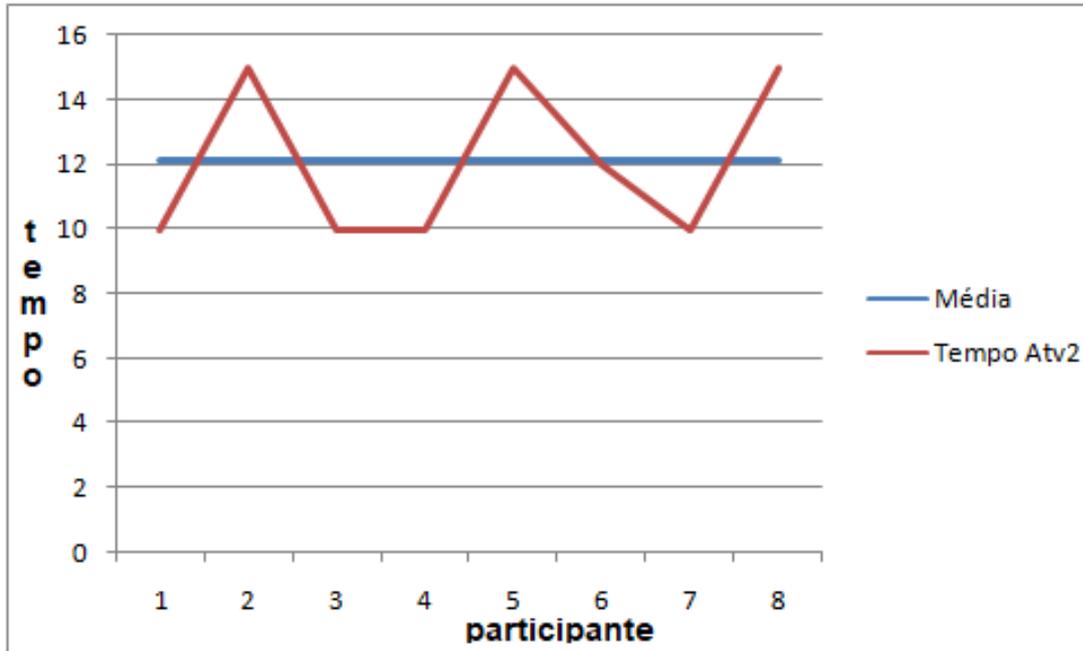


Figura 37 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 2 por participante.

Fonte: Elaborada pelo autor.

participantes responderam “Sim”.

Q4: “Qual o grau de facilidade da segunda etapa?”. Dentre as opções ‘Muito fácil’, ‘Fácil’, ‘Intermediário’, ‘Difícil’ e ‘Muito difícil’, 6 desenvolvedores responderam como ‘Muito fácil’, 1 respondeu como ‘Fácil’ e 1 respondeu como ‘Intermediário’. Essas respostas que fazem referência à Atividade 2 indicam um grau de facilidade favorável acerca da prática de codificação utilizada pelo RNF.

Q5: “Conseguiu terminar a terceira etapa?”. Dentre as opções “Sim” ou “Não”. 3 participantes responderam “Sim” e 5 responderam “Não”. Caso respondesse “Não” o desenvolvedor deveria indicar a razão de não ter terminado, se seria por não ter os recursos disponíveis no momento (e nesse caso ele faria uma estimativa) ou se seria por não conseguir concluir dada a dificuldade da Atividade. Todos os 5 participantes que responderam “Não” informaram estimativa de tempo.

Q6: “Qual o grau de facilidade da terceira etapa?”. Dentre as opções ‘Muito fácil’, ‘Fácil’, ‘Intermediário’, ‘Difícil’ e ‘Muito difícil’. As respostas se distribuíram da seguinte forma: 2 desenvolvedores responderam como ‘Muito fácil’, 3 responderam como ‘Fácil’, 2 responderam como ‘Intermediário’ e 1 respondeu como ‘Muito difícil’. Essas respostas que fazem referência à Atividade 3 indicam um grau de facilidade um pouco moderado acerca da prática relacionada ao modelo de conexão utilizado pelo RNF.

Q7: “Você tem afinidade com códigos no formato JSON?”. Dentre as opções “Sim” ou “Não” 7 participantes responderam “Sim” e 1 respondeu ‘Não’.

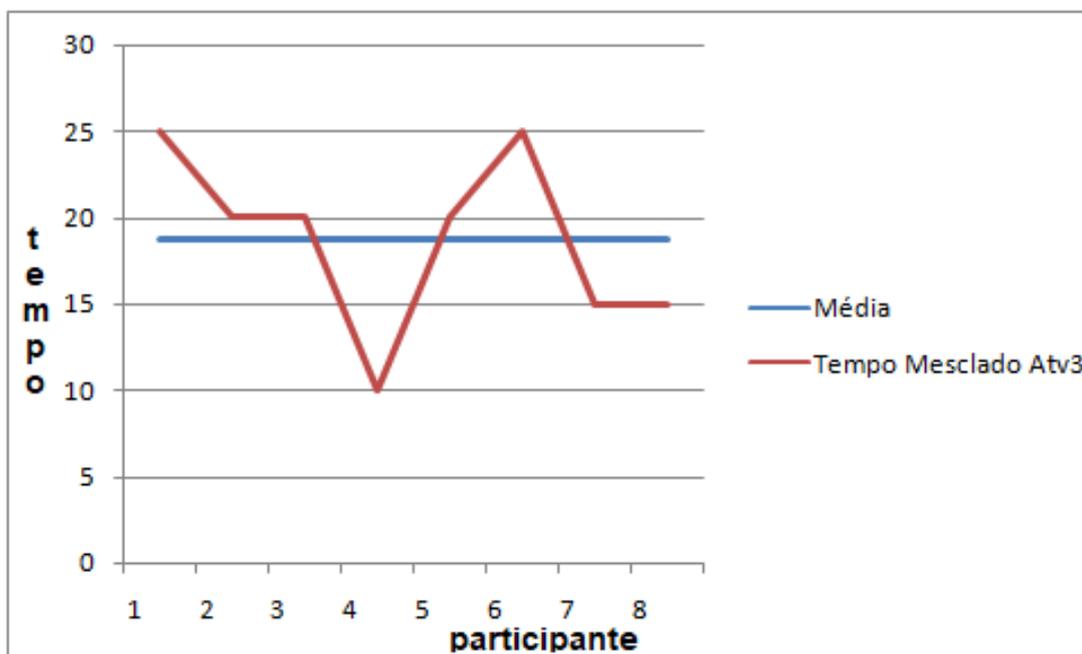


Figura 38 – Gráfico do tempo necessário para realização da Atividade 3 por participante.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Q8: “Avalie, de forma geral, a usabilidade do Framework Resolve do ponto de vista do desenvolvedor:”. Dentre as opções “Muito eficiente”, “Eficiente”, “Intermediária”, “Pouco eficiente” e “Ineficiente”, 4 responderam como “Muito eficiente”, 3 responderam como “Eficiente” e 1 respondeu como “Intermediária”. Esses números indicam resultados favoráveis em relação à usabilidade do RNF por parte dos desenvolvedores.

Q9: “Avalie, na sua visão, a usabilidade do Framework Resolve do ponto de vista do usuário do aplicativo:”. Dentre as opções “Muito eficiente”, “Eficiente”, “Intermediária”, “Pouco eficiente” e “Ineficiente”, 5 responderam como “Muito Eficiente”, 2 responderam como “Eficiente” e 1 respondeu como “Intermediária”. Esses números indicam resultados favoráveis em relação à usabilidade do RNF por parte dos usuários de dispositivos móveis, no ponto de vista dos desenvolvedores.

Q10: “Conforme sua experiência durante este experimento, avalie a utilidade desta ferramenta no desenvolvimento de sistemas?”. Dentre as opções “Muito útil”, “Útil”, “Intermediária”, “Pouco útil” e “Sem utilidade”, 5 responderam como “Muito útil” e 3 responderam como “Útil”. Esses números indicam resultados favoráveis em relação à utilidade do RNF para gerar notificações no sistema.

As demais questões do Formulário pós-teste eram dissertativas e solicitavam eventuais observações, dificuldades e/ou sugestões. A seguir, alguns comentários expressados pelos usuários.

“Embora não muito extenso, eu tive dificuldades em compreender o funcionamento.”,

comentou o participante 1.

“Não consegui terminar a tarefa 3, não tenho um servidor WEB e estimei o tempo necessário.”, comentou o participante 7.

“Não deu pra terminar a etapa 3 porque não tenho dispositivo com android, mas fiz a estimativa, a parte de código é bem tranquila pra fazer.”, comentou o participante 6.

“...Acredito ser algo inovador e que possui uma praticidade e agilidade muito grande sobre sistemas de notificação. Seria legal adicionar recursos para classificar prioridades de notificações e definir possibilidade de notificar novamente”, comentou o participante 4.

“Algo completamente novo para mim, gostei muito das possibilidades oferecidas para personalizar as notificações”, comentou o participante 2.

“Simples e eficiente o modo de gerar notificações com essa ferramenta, é fácil reaproveitar códigos e com a prática o tempo diminuiria.”, comentou o participante 3.

Sem a ocorrência dificuldades significativas, o estudo ocorreu sem complicações, a participação dos 8 participantes registrou números e resultados importantes para a pesquisa e apontou alguns desafios para futuras pesquisas. Este autor considerou positivos os resultados a avaliação do RNF pelos participantes.

5.2.1.3 Discussões

Ainda que o número de participantes foi abaixo do esperado (foi idealizado um total de 20 participantes como um número ideal), a tarefa de avaliação do RNF por desenvolvedores foi realizada com resultados positivos, os desenvolvedores destacaram facilidade e agilidade da ferramenta para a geração e gerenciamento de notificações. Das três atividades planejadas para o estudo, todos os participantes terminaram as atividades 1 e 2 que abrangia, respectivamente: a compreensão do funcionamento do *framework* e a geração de código-fonte de duas notificações com condições pré-estabelecidas. Conforme o previsto, nem todos os desenvolvedores dispuseram de recursos para a realização da atividade 3 que necessitava o envio do código-fonte para um servidor ativo e posterior teste de conexão no *smartphone*, no entanto, todos os que não concluíram informaram ser capazes de terminar com sucesso a atividade e estimaram o tempo necessário para término.

5.3 Considerações Finais

Todos os estudos apresentados neste capítulo apresentaram resultados importantes para o andamento desta pesquisa e para a validação das contribuições propostas nos capítulos anteriores.

O estudo de caso envolvendo acompanhamento gestacional no final de gestação foi executado como avaliação da versão inicial do processo iterativo que resultou na construção do MIAC, nesta etapa consideramos a inserção de pessoas do círculo do participante-alvo no

processo interventivo, como resultado, pesquisadores e profissionais de obstetrícia destacaram a importância de envolver o cônjuge como colaborador da mulher durante o processo de aprendizagem exigido na gestação.

O estudo de caso desenvolvido no contexto educacional foi executado como avaliação da versão intermediária do MIAC, quando não apenas considerou pessoas no círculo do participante-alvo, como também permitiu interação entre ambos por meio de compartilhamento de respostas de intervenções. O professor colaborador da pesquisa destacou o sucesso do estudo e os resultados foram percebidos diretamente na de notas dos alunos participantes do grupo Intervenção em relação ao grupo Controle. Como resultado deste estudo, muitas outras possibilidades de novas pesquisas foram pensadas, tais como: implementação de ferramenta para ampliação da interação entre os participantes e integração do sistema interventivo com outras ferramentas existentes.

A etapa final do MIAC, que adiciona ao especialista a possibilidade de monitorar o conteúdo compartilhado como resposta de intervenção, não foi avaliada e precisa ser testada em estudos futuros. Essa versão foi planejada visando atender requisitos específicos de profissionais entrevistados, porém, não houveram ainda oportunidades para testes reais.

Os dois estudos de caso realizados avaliaram o MIAC enquanto modelo. Já o experimento realizado com desenvolvedores validou o *Resolve Notification Framework* como uma ferramenta destinada a profissionais desenvolvedores. Os resultados destacaram potenciais da ferramenta, finalizando a avaliação das contribuições apresentadas nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

Neste capítulo, apresentamos considerações sobre as contribuições resultantes da pesquisa, a seguir relatamos as limitações e dificuldades ocorridas durante a realização dos trabalhos, na sequência apresentamos algumas possibilidades de trabalhos futuros e, por fim, informações sobre o autor.

6.1 Contribuições

No [Capítulo 1](#) descrevemos nossa hipótese e objetivo que nortearam nossa pesquisa, como lembrada a seguir:

- *Um modelo de intervenção móvel apoiada por colaboração entre especialista, participante-alvo e participante-círculo pode auxiliar especialistas a criarem programas interventivos capazes de alcançar os resultados pretendidos pelo especialista de forma mais eficiente e possibilitar soluções interventivas não suportadas por modelos atuais sem colaboração.*

A literatura reporta inúmeros trabalhos com abordagens que utilizam de colaboração mediada por sistemas computacionais para auxiliar atividades humanas em diversos seguimentos. As limitações relacionadas ao uso de colaboração em sistemas interventivos envolvendo computação móvel motivaram e direcionaram o andamento desta pesquisa.

O modelo de intervenção apresentado neste trabalho aborda o envolvimento de terceiros na colaboração do propósito da intervenção com o participante-alvo. A inclusão de pessoas próximas na solução de um problema torna o nível de consciência maior, e possibilita o compartilhamento de responsabilidade ou divisão de tarefas, tornando o propósito pretendido mais factível.

Dessa forma, os resultados descritos no [Capítulo 5](#) indicam que nosso modelo de intervenções apoiado por colaboração alcançou os objetivos planejados. As operações de colaboração

oferecidas pelo MIAC possibilitaram o envolvimento de participante-círculo no processo interventivo do especialista com o participante-alvo, permitindo ao especialista determinar função específica para cada participante dentro dos programas.

O MIAC foi definido conceitualmente e estruturado em conformidade com teorias e modelos reportados na literatura. A partir das notações e ilustrações gráficas representadas, desenvolvedores de software podem implementar sistemas de intervenção apoiadas por colaboração.

A partir do modelo definido, foram implementados sistemas como prova de conceito. As provas de conceito se organizam em duas partes: a plataforma de autoria *Resolve Task*, para os especialistas criarem seus programas interventivos em conformidade com o MIAC; e o aplicativo para executar as intervenções programadas pelo especialista no dispositivo móvel do usuário-alvo.

No processo de implementação do software necessário aos estudos de caso, surgiu outra possibilidade de contribuição voltada para os profissionais de desenvolvimento de Sistemas Web: o *Resolve Notification Framework*. Uma opção para facilitar o gerenciamento de notificações em Sistemas Web e nos dispositivos dos usuários.

Os estudos de caso realizados envolveram diferentes profissionais dos quais a maioria não tinham contato com ferramentas tecnológicas interventivas personalizadas ao próprio contexto de trabalho, fato pelo qual pôde-se observar entusiasmo e dedicação por parte de boa parte dos colaboradores.

Mesmo com as limitações identificadas, os estudos de caso e experimento realizados apresentaram resultados considerados satisfatórios pelo autor.

6.2 Limitações e Dificuldades

Ao iniciarmos os primeiros trabalhos no grupo de pesquisa e tomar conhecimento dos trabalhos em andamento ou já desenvolvidos por outros pesquisadores, optamos por trabalhar em pesquisas aplicadas à obstetrícia, atendendo demandas vivenciadas na experiência de profissionais que lidam com mulheres grávidas e em puerpério. Neste escopo, tínhamos a consciência de que o avanço das pesquisas dependeria de estabelecimento de parcerias e da colaboração de diferentes profissionais técnicos ou pesquisadores.

A princípio conseguimos vários parceiros que se voluntariaram para colaborar com a pesquisa, no entanto tivemos muitas dificuldades com agenda de atividades com alguns voluntários, problemas relacionados à afastamento geográfico por parte de outros, e ainda o desvinculamento de pesquisadores da instituição por meio da qual colaborava. Como os trabalhos de computação aplicada dependem diretamente da colaboração da área fim, esses fatos atrasaram significativamente o andamento de alguns trabalhos, inviabilizaram a realização de outros, e

direcionaram a pesquisa para uma abordagem mais interdisciplinar.

No estudo de caso realizado com gestante, estabelecemos parceria técnica com o Hospital e Maternidade Madre Vannini em Conchal - SP. No hospital foram recrutadas as gestantes e respectivos cônjuges para tornar possível a realização do estudo. Definimos os protocolos e iniciamos todo o processo juntamente com a equipe técnica, desde a abordagem da gestante até a inclusão dela como participante na plataforma e apoio na instalação e configuração do aplicativo. Depois, com todo o protocolo definido, o trabalho deveria ser continuado sem a presença presencial deste autor. No entanto, a equipe técnica responsável pela continuidade dos trabalhos teve algumas baixas de pessoal no período do estudo, fato que impossibilitou a realização do trabalho de forma mais efetiva. O número de participantes ficou muito abaixo do que se esperava em relação ao número de mulheres atendidas na maternidade, alguns formulários não foram preenchidos, o que acarretou em descarte de alguns participantes e minimizou a quantidade de dados utilizados na pesquisa.

Em relação a questões técnicas relacionadas ao uso do aplicativo Resolve Notification, ocorreram duas limitações: 1 - o aplicativo que desenvolvemos funciona exclusivamente para *smartphones* ou *tablets* com sistema operacional Android, dessa forma, pessoas que portavam dispositivos móveis com outro sistema operacional não puderam ser inseridas como participantes nos estudos de caso; 2 - para realizar as atividades interventivas o usuário precisava de conexão com a internet, usuários que não possuíam esse recurso também não puderam participar.

6.3 Trabalhos Futuros

Durante a condução da pesquisa foram identificadas diversas possibilidades de trabalhos futuros. Nesta Seção apresentamos algumas dessas possibilidades, algumas dessas necessitarão da colaboração de profissionais de diferentes áreas para se concretizarem.

6.3.1 Ampliação da modelagem e avaliação do MIAC

Nosso modelo interventivo apoiado por colaboração foi definido de acordo com requisitos já existentes na experiência do grupo de pesquisa e também com base em novos que foram elencados em entrevistas com especialistas de Educação e Saúde. Durante a condução dos trabalhos e o contato com novos profissionais foram observadas possibilidades de melhorias.

A possibilidade de incluir operação de comunicação bidirecional entre participante alvo e participante do círculo poderá auxiliar no processo de colaboração no cumprimento dos objetivos da intervenção.

Projetar e incluir um modelo um de comunicação síncrona entre os atores ampliará o universo de aplicabilidade do modelo e demais ferramentas de apoio.

Em algumas situações, o especialista pode necessitar inserir diferentes tipos de participante-

círculo, com diferentes funções no processo interventivo, definindo intervenções específicas para cada tipo de participante, essa modelagem não está prevista no *design* atual do MIAC.

O recurso de mediação da comunicação entre participante alvo e participante círculo sob controle do especialista, mesmo estando definido e explicitado na Etapa 3 do MIAC, ainda precisa ser implementado na plataforma de autoria e posteriormente avaliado em estudo de caso.

6.3.2 Extensão do Resolve Notification Framework

Durante a realização dos estudos de caso foi possível observar os potenciais e também as limitações de nossa estrutura de ferramentas, limitações estas que podem se tornar desafios e requisitos para a continuidade de novas pesquisas.

No estudo de caso com as gestantes, as mulheres grávidas administravam uma rotina interventiva com 95 intervenções que, como característico do aplicativo Resolve Notification, eram exibidas em ordem cronológica. A recuperação de uma atividade de interesse particular em uma lista longa é geralmente uma tarefa difícil. A inserção de um sistema de busca e recomendação interna e também externa (acesso a bases de dados compartilhadas) será um recurso muito útil em programas interventivos com grande número de intervenções.

O sistema de notificação do framework é estruturado unicamente com base na data e hora, cuja administração é definida pelo especialista. A literatura registra sistemas inteligentes de notificação que considera elementos contextuais e preferências do usuário para melhorar a aceitação e satisfação do usuário e não intervir em contexto inoportuno. Incluir uma modelagem inteligente para o disparo das notificações irá ampliar o potencial de aplicabilidade do RNF em programas interventivos.

6.3.3 Novos Estudos de Caso com Gestantes

O domínio de Saúde, em particular, a área de obstetrícia, oferece muitas oportunidades para criação de programas interventivos envolvendo gestantes e apoiadores. O estudo de caso realizado nesta pesquisa abrangeu uma fase denominada “final de gesta”, que abrange a gravidez a partir da semana 35.

Profissionais de saúde podem definir uma agenda de programas interventivos para todas as etapas da gestação, de forma que possibilite um acompanhamento desde as semanas iniciais para acompanhar as recomendações medicamentosas, alimentares, recomendações de consultas e exames, até o pós-parto quando se aborda os cuidados com a criança e com a mãe em período de dieta.

A realização de acompanhamento de mulheres grávidas em grupo de risco, quando há uma necessidade de cuidados adicionais, é também uma oportunidade para realização de pesquisas envolvendo intervenção colaborativa mediada por tecnologias.

Há também a necessidade de se realizar estudos com maior número de participantes, para permitir avaliações mais precisas acerca da utilização de intervenções colaborativas em aspectos quantitativos e qualitativos, isso demandará um bom planejamento e engajamento das equipes multidisciplinares envolvidas.

6.3.4 *Acessibilidade*

Os recursos de acessibilidades apresentados no trabalho, a saber, as possibilidades de notificação por voz para participantes com baixa alfabetização ou com limitações visuais, foram testados em termos de funcionalidade e usabilidade, e foram avaliados de forma experimental no estudo de caso de apoio a atividades educacionais.

Esses recursos ainda não foram utilizados com usuários reais que necessitem exclusivamente de acessibilidade. Diferentes estudos podem ser planejados em situações multidisciplinares que demandem acessibilidade a usuários que tenham limitações visuais ou relacionadas à baixa alfabetização.

A realização de experimentos que demandem acessibilidade irão possibilitar o aperfeiçoamento dos recursos já desenvolvidos e observar necessidade de inclusão de novos aspectos de acessibilidade. E assim, tornar os modelos interventivos acessíveis a outros públicos não contemplados pelos modelos e sistemas atuais.

6.3.5 *Experimentos em Educação Especial*

Diversas pesquisas relatam benefícios do uso de tecnologias na educação especial para diferentes tipos de públicos (e.g., crianças autistas, crianças com baixo desenvolvimento intelectual), destacam também o interesse das crianças por tecnologias. o uso de intervenções colaborativas pode oferecer possibilidades para estudos de caso envolvendo especialistas, alunos e os pais ou cuidadores das crianças.

REFERÊNCIAS

ALAM, R.; DUGAN, J.; HOMDEE, N.; G; HI, N.; GHAEMMAGHAMI, B.; MEDA, H.; BANKOLE, A.; ANDERSON, M.; GONG, J.; SMITH-JACKSON, T.; LACH, J. Besi: Reliable and heterogeneous sensing and intervention for in-home health applications - proceedings of the second iee/acm international conference on connected health: Applications, systems and engineering technologies. IEEE Press, p. 147–156, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/CHASE.2017.73>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 47 e 51.

ARCINIEGAS, G.; JANSSEN, R.; RIETVELD, P. Effectiveness of collaborative map-based decision support tools: Results of an experiment. **Environmental Modelling Software**, v. 39, p. 159–175, 2013. ISSN 1364-8152. Thematic Issue on the Future of Integrated Modeling Science and Technology. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815212000801>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.

ARDENER, S. The comparative study of rotating credit associations. **The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland**, JSTOR, v. 94, n. 2, p. 201–229, 1964. Citado na página 46.

AVOURIS, N. M.; DIMITRACOPOULOU, A.; KOMIS, V.; FIDAS, C. Ocaf: An object-oriented model of analysis of collaborative problem solving. International Society of the Learning Sciences (ISLS), 2002. Citado nas páginas 43, 44, 45, 50 e 51.

BARJIS, J. Cpi modeling: Collaborative, participative, interactive modeling. In: IEEE. **Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference (WSC)**. [S.l.], 2011. p. 3094–3103. Citado na página 37.

BENATTI, L.; MIN, M. **Parto com Amor**. 1ª edição. ed. [S.l.]: Panda Books, 2011. Citado na página 91.

BENTO, M.; SILVA, B. D. d.; OSÓRIO, A. J.; LENCASTRE, J. A.; PEREIRA, M. B. Trazer vida à sala de aula: utilização inovadora de dispositivos móveis no processo educativo. Universidade do Minho. Centro de Competência TIC (CCTIC UM), 2017. Citado nas páginas 102 e 107.

BERKEL, N. van; FERREIRA, D.; KOSTAKOS, V. The experience sampling method on mobile devices. **ACM Comput. Surv.**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 50, n. 6, dez. 2017. ISSN 0360-0300. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3123988>>. Citado na página 39.

BESLEY, T.; COATE, S.; LOURY, G. The economics of rotating savings and credit associations. **The American Economic Review**, JSTOR, p. 792–810, 1993. Citado na página 46.

BORGES, M. Conhecimento coletivo. **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Campus/SBC, p. 186–205, 2012. Citado na página 60.

BRIGGS, R. O.; KOLFSCHOTEN, G.; VREEDE, G.-J. d.; ALBRECHT, C.; DEAN, D. R.; LUKOSCH, S. A seven-layer model of collaboration: Separation of concerns for designers of collaboration systems. **ICIS 2009 Proceedings**, p. 26, 2009. Citado na página 37.

- BRIGGS, R. O.; VREEDE, G.-J. D.; NUNAMAKER, J. F.; TOBEY, D. Thinklets: achieving predictable, repeatable patterns of group interaction with group support systems (gss). In: IEEE. **Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences**. [S.l.], 2001. p. 9–pp. Citado na página 36.
- BRYSSBAERT, M. How many participants do we have to include in properly powered experiments? a tutorial of power analysis with reference tables. **Journal of cognition**, Ubiquity Press, v. 2, n. 1, 2019. Citado na página 98.
- CASTRO, A.; MENEZES, C. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional. **Pimentel, M. e Fuks, H. Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Campus. ISBN, p. 978–85, 2012. Citado na página 62.
- CHAIKLIN, S. The meaning and origin of the activity concept in soviet psychology—with primary focus on an leontiev’s approach. **Theory & Psychology**, Sage Publications Sage UK: London, England, v. 29, n. 1, p. 3–26, 2019. Citado na página 48.
- CLEMMENSEN, T.; KAPTELININ, V.; NARDI, B. Making hci theory work: an analysis of the use of activity theory in hci research. **Behaviour & Information Technology**, Taylor & Francis, v. 35, n. 8, p. 608–627, 2016. Citado na página 48.
- COSKUNcAY, D. F.; CAKIR, M. P. Examination of computer supported collaborative business process modeling with activity theory. In: **Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (Interacción ’14). ISBN 9781450328807. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2662253.2662268>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 48 e 51.
- CUNHA, B.; RODRIGUES, K.; ZAINE, I.; SILVA, E.; VIEL, C.; PIMENTEL, M. Experience sampling and programmed intervention method and system for planning, authoring, and deploying mhealth interventions: Design and cases report. **Journal of Medical Internet Research (STATUS ACEITO)**, Feb 2021. Citado nas páginas 38, 39 e 54.
- CUNHA, B. C. R.; RODRIGUES, K. R. H.; ZAINE, I.; SCALCO, L. F.; VIEL, C. C.; PIMENTEL, M. d. G. C. Web-based authoring of multimedia intervention programs for mobile devices: A case study on elderly digital literacy. In: **Proceedings of the 34th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019. (SAC ’19), p. 484–491. ISBN 9781450359337. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3297280.3297325>>. Citado nas páginas 29 e 38.
- CUNHA, B. C. R. d. **ESPIM: um modelo para guiar o desenvolvimento de sistemas de intervenção a distância**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2019. Citado na página 78.
- DAVID, J. M. N.; MACIEL, R. S. P. Middleware para sistemas colaborativos. **Sistemas colaborativos**, v. 1, 2012. Citado na página 71.
- DAVIDSON, N.; VINES, J.; BARTINDALE, T.; SUTTON, S.; GREEN, D.; COMBER, R.; BALAAM, M.; OLIVIER, P.; VANCE, G. Supporting self-care of adolescents with nut allergy through video and mobile educational tools. **Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, Association for Computing Machinery, Denver, Colorado, USA, p. 1078–1092, 2017. ISSN 9781450346559. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3025453.3025680>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 47 e 51.

DEWAN, P. A survey of applications of cscw including some in educational settings. **Proceedings of ED-MEDIA'93**, p. 147–152, 1993. Citado na página 29.

ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. Groupware: Some issues and experiences. **Commun. ACM**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 34, n. 1, p. 39–58, jan. 1991. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/99977.99987>>. Citado na página 29.

FEATHERSTONE, R. M.; DRYDEN, D. M.; FOISY, M.; GUISE, J.-M.; MITCHELL, M. D.; PAYNTER, R. A.; ROBINSON, K. A.; UMSCHIED, C. A.; HARTLING, L. Advancing knowledge of rapid reviews: an analysis of results, conclusions and recommendations from published review articles examining rapid reviews. **Systematic reviews**, BioMed Central, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2015. Citado na página 39.

FILIPPO, D.; PIMENTEL, M.; WAINER, J. Metodologia de pesquisa científica em sistemas colaborativos. **Sistemas Colaborativos**, v. 1, p. 379–404, 2012. Citado nas páginas 54 e 93.

FORTIN, P. E. Methods and interfaces for closed loop smartphone notifications. In: **ACM. Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services**. [S.l.], 2019. p. 70. Citado na página 67.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A.; PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; LUCENA, C. d. Teorias e modelos de colaboração. **Pimentel, M. e Fuks, H. Sistemas colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus-SBC**, 2012. Citado nas páginas 35, 36, 48, 62, 78 e 104.

Gama. **GAMA - Grupo de Apoio à Maternidade Ativa**. 2013. Definindo parto Humanizado. Acesso em: 03 de Julho de 2019. Disponível em: <<http://www.maternidadeativa.com.br/artigo3.html>>. Acesso em: 03-07-2019. Citado na página 91.

GONG, L.; LIU, Y. Design and application of intervention model based on learning analytics under blended learning environment. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 225–229, 2019. ISSN 9781450366397. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3323771.3323825>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 46 e 51.

GOOCH, D.; PRICE, B.; KLIS-DAVIES, A.; WEBB, J. A design exploration of health-related community displays. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction-CSCW**, v. 5, n. CSCW1, 2021. Citado na página 29.

GUY, R. Mobile learning defined. **Mobile learning: pilot projects and initiatives**, Informing Science, p. 1–8, 2010. Citado nas páginas 102 e 107.

HAQUE, M.; KAWSAR, F.; ADIBUZZAMAN, M.; AHAMED, S.; LOVE, R.; DOWLA, R.; ROE, D.; HOSSAIN, S.; SELIM, R. Findings of e-esas: A mobile based symptom monitoring system for breast cancer patients in rural bangladesh - proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 899–908, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2207676.2208532>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.

HTML5, M. **Compatibilidade APIs Mobile HTML5**. 2021. Disponível em: <<http://mobilehtml5.org/>>. Citado na página 68.

HUANG, C.-Y.; NGUYEN, P.-A. A.; CLINCIU, D. L.; HSU, C.-K.; LU, J.-C. R.; YANG, H.; WU, C.-C.; TSAI, W.-C.; CHOU, Y.-C.; KUO, T. B.; CHANG, P.-L.; JIAN, W.-S.; LI, Y.-C. J. A personalized medication management platform (pmmp) to improve medication adherence: A randomized control trial. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 140, p. 275–281, 2017. ISSN 0169-2607. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016926071630579X>>. Citado na página 30.

JI, K.; CHEN, Z.; SUN, R.; MA, K.; YUAN, Z.; XU, G. Gist: A generative model with individual and subgroup-based topics for group recommendation. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 94, p. 81–93, 2018. Citado na página 104.

KAUSHIK, B.; BRUNETTE, M. J.; FU, X.; LIU, B. Customizable, scalable and reliable community-based mobile health interventions - proceedings of the 4th acm mobihoc workshop on pervasive wireless healthcare. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 43–48, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2633651.2633659>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.

KNIJNENBURG, B. P.; KOBASA, A. Increasing sharing tendency without reducing satisfaction: Finding the best privacy-settings user interface for social networks. In: **ICIS**. [S.l.: s.n.], 2014. Citado na página 64.

KOLFSCHOTEN, G.; LUKOSCH, S.; SECK, M. Modeling collaboration processes to understand and predict group performance. In: **Proceedings of the 1st International Workshop on Semantic Models for Adaptive Interactive Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2010. (SEMAIS '10), p. 1–5. ISBN 9781450300001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2002375.2002376>>. Citado na página 36.

KÜNZLER, F.; MISHRA, V.; KRAMER, J.-N.; KOTZ, D.; FLEISCH, E.; KOWATSCH, T. Exploring the state-of-receptivity for mhealth interventions. **Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies**, ACM New York, NY, USA, v. 3, n. 4, p. 1–27, 2019. Citado na página 68.

LATTIE, E. G.; BURGESS, E.; MOHR, D. C.; REDDY, M. Care managers and role ambiguity: The challenges of supporting the mental health needs of patients with chronic conditions. **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, Springer, p. 1–34, 2021. Citado na página 29.

LEAL, R. M. d. F. Tecnologia em educação: a utilização do dispositivo digital móvel smartphone como recurso pedagógico. 2018. Citado na página 102.

LIU, J.; LOH, L.; NG, E.; CHEN, Y.; WOOD, K. L.; LIM, K. H. Self-evolving adaptive learning for personalized education. In: **Conference Companion Publication of the 2020 on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 317–321. Citado na página 29.

LOMBARDI, E. *et al.* Tecnologias móveis na educação básica: o smartphone no processo de ensino e aprendizagem no contexto do ensino médio. Universidade do Oeste Paulista, 2018. Citado na página 102.

MARCU, G.; SPILLER, A.; GARAY, J. A.; CONNELL, J. E.; PINA, L. R. Breakdowns in home-school collaboration for behavioral intervention. In: **Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing

Machinery, 2019. (CHI '19), p. 1–12. ISBN 9781450359702. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3290605.3300891>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 46, 50 e 51.

MASHHADI, A.; MATHUR, A.; KAWSAR, F. The myth of subtle notifications. In: **Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication**. New York, NY, USA: ACM, 2014. (UbiComp '14 Adjunct), p. 111–114. ISBN 978-1-4503-3047-3. Citado na página 68.

MCDOUGALL, Z.; FELLS, S.; LOPES, D.; O'BRIEN, H. L. Simplifying complexity: Modeling the process of collaboration between artists and scientists. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013. (SIGDOC '13), p. 113–122. ISBN 9781450321310. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2507065.2507069>>. Citado nas páginas 37 e 55.

MEHMOOD, H.; AHMAD, T.; RAZAQ, L.; MARE, S.; USMANI, M. Z.; ANDERSON, R.; RAZA, A. A. Towards digitization of collaborative savings among low-income groups. **Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.**, Association for Computing Machinery, v. 3, p. Article 35, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3274304>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 46 e 51.

MEHROTRA, A.; HENDLEY, R.; MUSOLESI, M. Interpretable machine learning for mobile notification management: An overview of preminer. **GetMobile: Mobile Comp. and Comm.**, ACM, New York, NY, USA, v. 21, n. 2, p. 35–38, ago. 2017. ISSN 2375-0529. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3131214.3131225>>. Citado na página 75.

MEHROTRA, A.; MUSOLESI, M. Intelligent notification systems: A survey of the state of the art and research challenges. **CoRR**, abs/1711.10171, p. 1–26, 2017. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1711.10171>>. Citado na página 68.

MEHROTRA, A.; PEJOVIC, V.; VERMEULEN, J.; HENDLEY, R.; MUSOLESI, M. My phone and me: Understanding people's receptivity to mobile notifications. In: **Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 2016. (CHI '16), p. 1021–1032. ISBN 978-1-4503-3362-7. Citado na página 68.

Ministério da Saúde. Programa Humanização do parto Humanização no Pré-Natal e Nascimento. **Governo Federal**, p. 28, 2002. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/parto.pdf>>. Acesso em: 02-02-2021. Citado na página 92.

MOHR, D. C.; MONTAGUE, E.; STILES-SHIELDS, C.; KAISER, S. M.; BRENNER, C.; CARTY-FICKES, E.; PALAC, H.; DUFFECY, J. Medlink: A mobile intervention to address failure points in the treatment of depression in general medicine - proceedings of the 9th international conference on pervasive computing technologies for healthcare. ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering), Brussels, BEL, p. 100–107, 2015. Citado nas páginas 43, 44, 45, 48 e 51.

MORAES, E. **Despertar do Parto - O que é Parto Humanizado**. 2012. Acesso em: 01 de Março de 2021. Disponível em: <<http://www.despertardoparto.com.br/parto-humanizado---o-que-eacute.html>>. Acesso em: 01-03-2021. Citado na página 91.

NG, A.; KORNFIELD, R.; SCHUELLER, S. M.; ZALTA, A. K.; BRENNAN, M.; REDDY, M. Provider perspectives on integrating sensor-captured patient-generated data in mental health care. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, ACM New York, NY, USA, v. 3, n. CSCW, p. 1–25, 2019. Citado na página 29.

- NICOLACI-DA-COSTA, A. M.; PIMENTEL, M. Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. **Sistemas colaborativos**. Pimentel, M.; Fuks, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier, p. 3–15, 2012. Citado na página 53.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. [S.l.]: Elsevier, 1994. Citado nas páginas 71 e 80.
- ONDA, M. Rotating savings and credit associations as traditional mutual help networks in east asia. **International Journal of Asian Studies**, Cambridge University Press, p. 1–17, 2021. Citado na página 46.
- PALOMO-DUARTE, M.; BERNS, A.; ISLA-MONTES, J.-L.; DODERO, J.-M.; KABTOUL, O. A collaborative mobile learning system to facilitate foreign language learning and assessment processes - proceedings of the fourth international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 567–572, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3012430.3012575>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.
- PIELOT, M.; RELLO, L. Productive, anxious, lonely: 24 hours without push notifications. In: **Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services**. New York, NY, USA: ACM, 2017. (MobileHCI '17), p. 11:1–11:11. ISBN 978-1-4503-5075-4. Citado na página 68.
- PIMENTEL, F. S. C.; FEITOZA, M. J. dos S. O uso da tecnologia móvel (celular) no contexto educacional. **Revista EDaPECI**, Universidade Federal de Sergipe, v. 17, n. 3, p. 129–139, 2017. Citado na página 102.
- PIMENTEL, M. Estudo de caso em sistemas colaborativos. **Sistemas Colaborativos (capítulo 25)**. Rio de Janeiro: SBC/Elsevier. Retrieved from https://www.dropbox.com/sh/ftcq79y2aaq16u4/_sFwQwE8iO, 2012. Citado na página 93.
- PIMENTEL, M.; GEROSA, M. A.; FUKS, H. Sistemas de comunicação para colaboração. **Sistemas Colaborativos**, v. 1, p. 65–93, 2012. Citado na página 64.
- PONTES, E. A. S. A teoria dos jogos: Conflito e colaboração. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 1, p. 46–53, 2018. Citado na página 35.
- PRATES, R. O. Interação em sistemas colaborativos. **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 264–293, 2012. Citado nas páginas 70 e 80.
- RAMACH; RAN, D.; CANNY, J.; DAS, P. D.; CUTRELL, E. Mobile-izing health workers in rural india - proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 1889–1898, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1753326.1753610>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.
- REINALDO, F.; MAGALHÃES, D.; REIS, L.; GAFFURI, S.; FREDDO, A.; HALLAL, R. Uso de smartphones na educação: Avaliação por grupos focais. **CIAIQ2016**, v. 1, 2016. Citado na página 102.
- RISSO, N. A.; NEYEM, A.; BENEDETTO, J. I.; CARRILLO, M. J.; FARAS, A.; GAJARDO, M. J.; LOYOLA, O. A cloud-based mobile system to improve respiratory therapy services at home. **J. of Biomedical Informatics**, Elsevier Science, San Diego, CA, USA, v. 63, p. 45–53, 10 2016. ISSN 1532-0464. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.07.006>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 47 e 51.

RODRIGUES, K. R. H.; CUNHA, B. C. R.; ZAINE, I.; VIEL, C. C.; SCALCO, L. F.; PIMENTEL, M. G. C. Espim system: Interface evolution to enable authoring and interaction with multimedia intervention programs. In: **Proceedings of the 24th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (WebMedia '18), p. 125–132. ISBN 9781450358675. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3243082.3243120>>. Citado na página 37.

SALLEH, M. H. K.; MISKAM, M. A.; YUSSOF, H.; OMAR, A. R. Hri assessment of asknao intervention framework via typically developed child. **Procedia Comput. Sci.**, Elsevier Science Publishers B. V., NLD, v. 105, p. 333–339, 2017. ISSN 1877-0509. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.230>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 50 e 51.

SAMONTE, M. J. C.; GUELOS, C. M. C.; MADARANG, D. K. L.; MERCADO, M. A. P. Tap-to-talk: Filipino mobile based learning augmentative and alternative through picture exchange communication intervention for children with autism - proceedings of the 2020 the 6th international conference on frontiers of educational technologies. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 25–29, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3404709.3404747>>. Citado nas páginas 43, 44, 45 e 51.

SAPLACAN, D. Cross-use of digital learning environments in higher education: A conceptual analysis grounded in common information spaces. International Academy, Research and Industry Association (IARIA), 2020. Citado na página 29.

SCHÜNEMANN, H. J.; MOJA, L. Reviews: rapid! rapid! rapid!... and systematic. **Systematic reviews**, BioMed Central, v. 4, n. 1, p. 1–3, 2015. Citado na página 39.

SCREMIN, S. de F.; WANZINACK, C. Sexting: Perigos na internet, um estudo de caso com uma amostragem de acadêmicos/as da universidade federal do paraná. **Raz n y Palabra**, Universidad de los Hemisferios, v. 21, n. 97, p. 746–761, 2017. Citado na página 64.

SERRUYA, S. J.; LAGO, T.; CECATTI, J. G. Avalia o preliminar do programa de humaniza o no pré-natal e nascimento no Brasil. **RBGO**, SciELO Brasil, v. 26, n. 7, p. 517–25, 2004. Citado na página 92.

SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. Towards a theory of mobile learning. In: **Proceedings of mLearn**. [S.l.: s.n.], 2005. v. 1, n. 1, p. 1–9. Citado na página 102.

SHIN, J.; KANG, B.; PARK, T.; HUH, J.; KIM, J.; SONG, J. Beupright: Posture correction using relational norm intervention - proceedings of the 2016 chi conference on human factors in computing systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 6040–6052, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2858036.2858561>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 47 e 51.

SHIRAZI, A. S.; HENZE, N.; DINGLER, T.; PIELOT, M.; WEBER, D.; SCHMIDT, A. Large-scale assessment of mobile notifications. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 2014. (CHI '14), p. 3055–3064. ISBN 978-1-4503-2473-1. Citado na página 68.

SILVA, J. B.; MORAES, M. N. d.; BRANDÃO, B. M. L. d. S.; SOUTO, W. M. F.; QUEIROGA, R.; DIAS, M. D. *et al.* Mulheres em priva o de liberdade: narrativas de des (assistência) obstétrica. **Revista Mineira de Enfermagem**, Revista Mineira de Enfermagem, v. 24, p. 1–7, 2020. Citado na página 92.

- SILVA, J. C. da; LIMA, C. A.; ANDRADE, B. N. de; PIMENTEL, M. d. G. C. Recursos de acessibilidade para intervenções programadas em dispositivos móveis: soluções para usuários com deficiência visual ou com baixa alfabetização. **Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 6, n. 13, p. 111–124, 2019. Citado na página 90.
- Solomon, B. S.; Duce, D.; Harrison, R.; Boness, K. Modeling social media collaborative work. In: **2012 4th International Workshop on Modeling in Software Engineering (MISE)**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 43–49. Citado nas páginas 43, 44, 45, 49 e 51.
- SONG, S.; KIM, J.; KANG, B.; PARK, W.; KIM, J. Bebecode: Collaborative child development tracking system - proceedings of the 2018 chi conference on human factors in computing systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 1–12, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3173574.3174114>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 46, 50 e 51.
- SULLIVAN, G. M.; FEINN, R. Using effect size—or why the p value is not enough. **Journal of graduate medical education**, Accreditation Council for Graduate Medical Education, v. 4, n. 3, p. 279, 2012. Citado na página 98.
- TESSER, C.; KNOBEL, R.; ANDREZZO, H.; DINIZ, S. Violência obstétrica e prevenção quaternária: o que é e o que fazer. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 10, n. 35, p. 1–12, 2015. ISSN 2179-7994. Disponível em: <<https://www.rbmf.org.br/rbmfc/article/view/1013>>. Citado na página 91.
- THALHEIMER, J. M.; FILHO, A. H.; BRIKS, F. J. P.; RIBEIRO, R. C.; CONCATTO, F.; VIECELLI, A. K. A microservice-driven collaborative agent in virtual learning environments: A role model for a tracing agent. In: **XVI Brazilian Symposium on Information Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. (SBSI'20). ISBN 9781450388733. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3411564.3411630>>. Citado nas páginas 43, 44, 45 e 51.
- TIWARI, P.; SORATHIA, K. Visualising and systematizing a per-poor ict intervention for rural and semi-urban mothers in india - proceedings of the 7th international symposium on visual information communication and interaction. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 129–138, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2636240.2636856>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 48 e 51.
- TORI, R. Tecnologia e metodologia para uma educação sem distância. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 2, n. 2, p. 44–55, 2015. Citado na página 102.
- TORRES, R. L. S.; SHI, Q.; HENGEL, A. van den; RANASINGHE, D. C. A hierarchical model for recognizing alarming states in a batteryless sensor alarm intervention for preventing falls in older people. **Pervasive Mob. Comput.**, Elsevier Science Publishers B. V., NLD, v. 40, p. 1–16, 2017. ISSN 1574-1192. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2017.04.002>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 47 e 51.
- TV e Famosos. **Dez famosas que optaram pelo Parto Humanizado**. 2018. Acesso em: 07 de Dezembro de 2020. Disponível em: <<https://tvefamosos.uol.com.br/listas/veja-as-10-famosas-que-optaram-por-ter-os-filhos-de-parto-normal.htm>>. Acesso em: 07-12-2020. Citado na página 92.
- VANNOY, S. A.; PALVIA, P. The social influence model of technology adoption. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 53, n. 6, p. 149–153, 2010. Citado na página 37.

WAINER, J. Experimento em sistemas colaborativos. **Sistemas colaborativos**, v. 1, 2012. Citado na página 108.

YOUNG, J. B. **Removing spatial boundaries in immersive mobile communications**. Tese (Doutorado) — University of Otago, 2020. Citado na página 29.

ZAINE, I.; BENITEZ, P.; RODRIGUES, K. R. da H.; PIMENTEL, M. d. G. C. Applied behavior analysis in residential settings: Use of a mobile application to support parental engagement in at-home educational activities. **Creative Education**, Scientific Research Publishing, v. 10, n. 8, p. 1883–1903, 2019. Citado na página 38.

ZAINE, I.; FROHLICH, D. M.; RODRIGUES, K. R. D. H.; CUNHA, B. C. R.; ORLANDO, A. F.; SCALCO, L. F.; PIMENTEL, M. D. G. C. Promoting social connection and deepening relations among older adults: Design and qualitative evaluation of media parcels. **J Med Internet Res**, v. 21, n. 10, p. e14112, Oct 2019. ISSN 1438-8871. Disponível em: <<https://doi.org/10.2196/14112>>. Citado na página 38.

ZAINE, I.; RODRIGUES, K. R.; CUNHA, B. C. da; MAGAGNATTO, Y. N.; ORLANDO, A. F.; VIEL, C. C.; NETO, O. J. M.; ROCHA, A. C.; PIMENTEL, M. G. Espim: um sistema para coleta de dados de usuários e intervenção programada a distância usando o método esm e dispositivos móveis. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2016. Citado na página 78.

ZAKARIA, C.; DAVIS, R. C.; WALKER, Z. Seeking independent management of problem behavior: A proof-of-concept study with children and their teachers - proceedings of the the 15th international conference on interaction design and children. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 196–205, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2930674.2930693>>. Citado nas páginas 43, 44, 45, 48 e 51.

ZANARDO, G. L. d. P.; URIBE, M. C.; NADAL, A. H. R. D.; HABIGZANG, L. F. Violencia obstétrica en brasil: una revisión narrativa. **Psicologia & sociedade**, SciELO Brasil, v. 29, 2017. Citado na página 92.

ZENG, C.; CUI, L.; WANG, Z. An exponential time-aware recommendation model for mobile notification services. In: KIM, J.; SHIM, K.; CAO, L.; LEE, J.-G.; LIN, X.; MOON, Y.-S. (Ed.). **Advances in Knowledge Discovery and Data Mining**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 592–603. ISBN 978-3-319-57529-2. Citado na página 31.

ZHENG, H.; MOTTI, V. G. Assisting students with intellectual and developmental disabilities in inclusive education with smartwatches - proceedings of the 2018 chi conference on human factors in computing systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, p. 1–12, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3173574.3173924>>. Citado nas páginas 43, 44, 45 e 51.

ZHU, L.; MUSSIO, P.; BARRICELLI, B. R. Hive-mind space model for creative, collaborative design. In: **Proceedings of the 1st DESIRE Network Conference on Creativity and Innovation in Design**. Lancaster, GBR: Desire Network, 2010. (DESIRE '10), p. 121–130. Citado nas páginas 43, 44, 45, 50 e 51.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GESTANTE E FAMILIAR - *TCLE*

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Gestante e Familiar

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “Método para amostragem de experiências e intervenção programada”.

Objetivo: O principal objetivo é elaborar um modelo de comunicação entre pares e desenvolver um sistema computacional com versões para serem usadas em computador ou em tablets e smartphones para coletar dados a distância e permitir interação e colaboração entre os pares envolvidos no período de gestação (gestantes, familiares e profissionais).

Os motivos que nos levam a desenvolver tal proposta é que os resultados podem auxiliar de maneira significativa sua comunicação com profissionais, familiares e outras gestantes, de forma que essa comunicação seja direcionada a promover subsídios para uma experiência humanizada em sua gestação, parto e pós-parto. **Procedimentos:** Sua participação poderá ser realizada em um ou dois momentos distintos. No primeiro momento, você (apenas gestante) será convidada a responder um questionário que propõe avaliar sua comunicação com profissionais de saúde, identificar suas ocorrências de dúvidas e a forma como lida com elas. Em seguida responderá algumas perguntas orais visando questionamentos e sugestões pessoais não contempladas no questionário. O tempo previsto para esta primeira etapa é de aproximadamente 30 minutos.

No segundo momento, você será convidada a avaliar as ferramentas criadas e propostas para solucionar problemas levantados nesta pesquisa, para tanto, serão fornecidas listas de tarefas específicas para execução sequencial, simulando acontecimentos reais vivenciado por gestantes

no que diz respeito à comunicação com familiares, profissionais e outras gestantes. Estima-se um tempo médio de 2 horas para a execução dessas tarefas, que poderão variar de uma gestante para outra.

Desconforto e Riscos: Apesar da natureza do estudo envolver basicamente a interação e avaliação do sistema proposto e os procedimentos não serem invasivos e considerados seguros, existem alguns riscos associados ao tipo de coleta de dados. Por exemplo, pode haver algum desconforto com relação ao tempo requerido para a execução das atividades, potencial fadiga e cansaço visual durante a interação com as plataformas do sistema em sua versão web (computador) ou móvel (smartphone ou tablet), ou frustração por não conseguir interagir com o sistema de acordo com suas expectativas individuais.

Faremos o possível para minimizar tais desconfortos, e caso eles ocorram, você poderá interromper sua participação a qualquer momento.

Possíveis Benefícios: Caso deseje, você poderá ter acesso ao sistema conjunto de ferramentas tecnológicas desenvolvidas nesta pesquisa, podendo usá-las como ferramenta em suas atividades que envolvem a gestação. Além disso, você estará apoiando o processo de concepção e avaliação de um sistema multidisciplinar.

Acompanhamento e Assistência: Todo o procedimento será realizado pelos pesquisadores responsáveis por este projeto, que estarão disponíveis a qualquer momento para orientar e esclarecer dúvidas que possam ocorrer no decorrer desta pesquisa. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Liberdade de participação: Sua participação é voluntária e você tem total liberdade para recusar este convite ou desistir da participação a qualquer momento sem que essa decisão acarrete qualquer prejuízo para você.

Sigilo de identidade: Sua identidade será mantida em sigilo absoluto, sem que haja divulgação de seu nome ou de outros materiais que potencialmente indiquem a sua participação.

Ressarcimento de despesas e indenização: Todos os procedimentos envolvidos nesta pesquisa são gratuitos, não acarretando qualquer ônus financeiro de sua parte. A sua participação é voluntária. Você tem direito ao ressarcimento e cobertura de eventuais despesas decorrentes da participação nesta pesquisa e garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da mesma.

Este documento encontra-se impresso em duas vias. Uma via deverá ser assinada e devolvida às pesquisadoras responsáveis, para fins de documentação e arquivamento no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo - São Carlos (ICMC-USP). Uma segunda via será fornecida a você, para que você tenha acesso aos objetivos da pesquisa e ao contato das pesquisadoras responsáveis. Encontra-se em processo de submissão à Comitê de Ética competente por meio da Plataforma Brasil, a licença para autorização de execução desta pesquisa com seres humanos.

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da minha participação nesta pesquisa e concordo em participar. Declaro também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que me foi dada a oportunidade de lê-lo e esclarecer minhas dúvidas. Fui informado que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - CEP EACH-USP.

São Carlos, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Participante

Assinatura Testemunha

Me. Joab Cavalcante da Silva

Pesquisador Responsável

Doutorando no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Universidade de São Paulo - São Carlos (ICMC-USP)

E-mail: joabms@usp.br

Tel: (16) 98152-4468

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ESPECIALISTAS DA ÁREA DE SAÚDE DA MULHER - *TCLE*

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Especialistas da Área de Saúde da Mulher

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “Método para amostragem de experiências e intervenção programada”.

Objetivo: O principal objetivo é elaborar um modelo de comunicação entre pares e desenvolver um sistema computacional com versões para serem usadas em computador ou em tablets e smartphones para coletar dados a distância e permitir interação e colaboração entre os pares envolvidos no período de gestação (gestantes, familiares e profissionais).

Os motivos que nos levam a desenvolver tal proposta nos faz crer que os resultados podem auxiliar de maneira significativa na promoção da humanização do parto coletando e organizando informações, possibilitando a realização de intervenções no ambiente natural da população de interesse, em momentos específicos e propícios, por meio do uso de dispositivos móveis populares (tais como tablets e smartphones) e com interferência mínima do pesquisador ou profissional.

Procedimentos: Sua participação nos auxiliará a traçar um perfil de suas necessidades enquanto pesquisador ou profissional para a realização da coleta de dados e intervenções a distância. Sua participação se dará em dois momentos distintos. Cada momento será realizado em um encontro diferente, sendo que ambos serão agendados de acordo com a sua disponibilidade. Estima-se que a duração do primeiro encontro seja de aproximadamente 40 minutos e, o segundo,

de 1h30min.

No primeiro momento de sua participação, você será convidado(a) a responder um questionário pré-definido e, em alguns casos, será conduzida uma entrevista semi estruturada com o objetivo de fazer-nos conhecer a metodologia atualmente usada por você para realizar esse tipo de coleta de dados e/ou intervenções, bem como para identificar suas principais dificuldades e desafios neste contexto. Em seguida, apresentaremos o ESPIM (Experience Sampling and Intervention Method), um sistema computacional, como solução potencial para apoiar tais cenários e como ferramenta principal ou complementar a ser usada na coleta de dados e realização de intervenções a distância. Para finalizar, você poderá interagir com um protótipo do ESPIM, com objetivo de entrar em contato com as funcionalidades inicialmente projetadas para esse sistema e sugerir novas funcionalidades de seu interesse. Com as informações coletadas nesse primeiro encontro, nossa equipe profissionais da computação dará continuidade ao desenvolvimento do sistema ESPIM e eventuais novas ferramentas computacionais.

Em nosso segundo e último encontro, você nos auxiliará a avaliar e validar essas ferramentas interagindo com as últimas versões aperfeiçoadas do sistema, executando tarefas pré definidas que serão apresentadas por meio de interações. Os principais objetivos dessa atividade são de avaliar aspectos de eficiência do sistema, facilidade de uso do mesmo e a sua satisfação ao interagir com o mesmo.

Após essas duas etapas você poderá ser convidado(a) a utilizar as ferramentas com usuários reais em seu ambiente de trabalho e contribuir com trabalhos futuros.

Desconforto e Riscos: Apesar da natureza do estudo envolver basicamente a interação e avaliação do sistema proposto, dos procedimentos não serem invasivos e serem considerados seguros, existem alguns riscos associados ao tipo de coleta de dados. Por exemplo, pode haver algum desconforto com relação ao tempo requerido para a execução das atividades, potencial fadiga e cansaço visual durante a interação com as plataformas do sistema em sua versão web (computador) ou móvel (smartphone ou tablet), ou frustração por não conseguir interagir com o sistema de acordo com suas expectativas individuais. Faremos o possível para minimizar tais desconfortos, e caso eles ocorram, você poderá interromper sua participação a qualquer momento.

Possíveis Benefícios: Participando deste estudo você poderá, caso desejar, ter acesso às ferramentas propostas, podendo usá-las como ferramenta principal ou secundária em suas atividades de pesquisa ou intervenção. Além disso, você receberá gratuitamente treinamento específico sobre as principais funcionalidades do sistema e sobre como usá-las de maneira eficiente.

Acompanhamento e Assistência: O procedimento todo será realizado pelas pesquisadoras responsáveis por este projeto, sendo que essas estarão disponíveis a qualquer momento para orientar e esclarecer dúvidas que possam ocorrer no decorrer desta pesquisa. Os resultados da

pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Liberdade de participação: Sua participação é voluntária e você tem total liberdade para recusar este convite ou desistir da participação a qualquer momento sem que essa decisão acarrete qualquer prejuízo para você. A sua participação no primeiro encontro não o obriga a participar do segundo, caso não deseje ou não tenha disponibilidade.

Sigilo de identidade: Sua identidade será mantida em sigilo absoluto, sem que haja divulgação de seu nome ou de outros materiais que potencialmente o identifique publicamente como participante.

Ressarcimento de despesas e indenização: Todos os procedimentos envolvidos nesta pesquisa são gratuitos, não acarretando qualquer ônus financeiro de sua parte. A sua participação é voluntária. Você tem direito ao ressarcimento e cobertura de eventuais despesas decorrentes da participação nesta pesquisa e garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da mesma.

Este documento encontra-se impresso em duas vias. Uma via deverá ser assinada e devolvida às pesquisadoras responsáveis, para fins de documentação e arquivamento no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo - São Carlos (ICMC-USP). Uma segunda via será fornecida a você, para que você tenha acesso aos objetivos da pesquisa e ao contato das pesquisadoras responsáveis.

Encontra-se em processo de submissão à Comitê de Ética competente por meio da Plataforma Brasil, a licença para autorização de execução desta pesquisa com seres humanos.

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da minha participação nesta pesquisa e concordo em participar. Declaro também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que me foi dada a oportunidade de lê-lo e esclarecer minhas dúvidas. Fui informado que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - CEP EACH-USP.

São Carlos, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Participante

Assinatura Testemunha

Me. Joab Cavalcante da Silva
Pesquisador Responsável

Doutorando no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
Universidade de São Paulo - São Carlos (ICMC-USP)

E-mail: joabms@usp.br

Tel: (16) 98152-4468

FORMULÁRIO DE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA GESTANTES

QUESTIONÁRIO GESTANTE

Nº PARTICIPANTE: ____ Nº SEMANA GESTAÇÃO: ____ DATA: ____ / ____ / ____

GRUPO: [] COM APLICATIVO [] SEM APLICATIVO

Este questionário tem por objetivo mensurar seu conhecimento sobre algumas questões relacionadas à gestação, parto e pós-parto. O questionário não contém elementos de identificação dos participantes.

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS/ OBSTÉTRICOS (preenchimento opcional)

Escolaridade: () Sem alfabetização () Primário () Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior () Pós-Graduação

Profissão / Ocupação: _____

Raça/etnia: () Preta () Parda () Amarela () Branca () Indígena () Quilombola () Prefiro não informar

Nº de gestações: __ Nº de abortos: __ Nº de cesarianas: __ Nº de partos normais: __

QUESTÕES

1. É importante observar os movimentos do bebê?

() Sim () Não

2. Em média, quantos movimentos do bebê devem ser observados no intervalo de uma hora?

() Menos de 4 movimentos () Entre 4 e 6 movimentos () Mais que 6 movimentos

3. Durante a gestação, é importante exercitar os músculos da vagina para ajudar no parto?

() Sim () Não

4. É importante conhecer com antecedência a maternidade/hospital em que você terá seu bebê?

Sim Não

5. Existem grupos educativos para gestantes que informam sobre cuidados na gestação, parto e pós-parto?

Sim Não

6. É importante participar de grupos de gestantes?

Sim Não

7. Qual deve ser a frequência de consultas a partir de 37 semanas?

Mensal Quinzenal Semanal

8. É possível acompanhar o final da gestação no hospital/maternidade em que você irá ter o seu bebê?

Sim Não

9. A partir de quantas semanas o bebê está pronto para nascer? 37 semanas 40 semanas 42 semanas

10. Com até quantas semanas o bebê deve nascer?

Até 37 semanas Até 40 semanas Até 42 semanas

11. Para uma mulher em acompanhamento pré-natal de baixo risco, qual a melhor forma de nascimento?

Parto normal Cesárea

12. Para o bebê nascer é necessário utilizar o “Soro que aumenta as contrações”.

Verdadeiro Falso

13. Para o bebê nascer é necessário que o profissional de saúde rompa artificialmente a “bolsa das águas”.

Verdadeiro Falso

14. Para o bebê nascer é necessário utilizar um comprimido via vaginal para ajudar no parto.

Verdadeiro Falso

15. Sempre que uma gestante começar a perder tampão mucoso (um tipo de gosma com “pedacinhos” de sangue), ela deve ir imediatamente para a maternidade.

Verdadeiro Falso

16. Uma mulher que teve uma única cesárea não poderá ter parto normal nas próximas gestações.

Verdadeiro Falso

17. Em uma cesariana a mulher tem mais chance de sangrar (ter hemorragia) do que em um parto normal.

Verdadeiro Falso

18. A raspagem dos pêlos vaginais (tricotomia) deve ser realizada antes do parto.

Verdadeiro Falso

19. No momento em que o bebê está nascendo, o(a) profissional pode empurrar com o braço e forçar a barriga.

Verdadeiro Falso

20. O bebê só consegue nascer se a mulher estiver deitada na cama.

Verdadeiro Falso

21. Andar, se movimentar, ficar no chuveiro com água morna e receber massagem ajuda no alívio da dor do parto

Verdadeiro Falso

22. Durante o trabalho de parto, o(a) profissional deve ouvir os batimentos do bebê?

Sim Não

23. Para que o bebê consiga nascer é necessário realizar um corte na vagina (episiotomia).

Verdadeiro Falso

24. Cordão enrolado no pescoço (circular de cordão) é indicação para cesárea?

Sim Não

25. Na hora do nascimento, o(a) profissional deve pedir para mulher fazer força, pois quanto mais força ela fizer, mais rápido o bebê nascerá.

Verdadeiro Falso

26. Você já ouviu falar sobre violência obstétrica?

Sim Não

27. Após o parto, recomenda-se esperar quantos dias antes de ter atividade sexual?

10 dias 40 dias 90 dias 120 dias

28. Todos os recém-nascidos devem mamar somente de três em três horas.

Verdadeiro Falso

INFORMAÇÕES DOS ALUNOS - EXPERIMENTO APOIO EDUCACIONAL

Tabela 11 – Respostas objetivas do Questionário Aplicado aos Alunos (Questões 1 a 18)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	a	a	b	a	b	b	a	b	e	a	a	b	b	b	b	a	a	e
3	a	a	b	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	c
9	a	e	b	a	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a	b	a	a	e
13	a	a	b	a	b	a	c	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e
17	a	a	b	a	b	a	b	b	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a
21	a	b	b	a	b	a	c	c	b	b	a	a	a	a	a	a	a	e
22	a	a	b	a	b	a	a	c	b	b	a	b	b	c	c	b	b	d
25	a	a	b	b	b	a	c	c	c	c	c	b	c	c	a	b	c	c
27	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e
28	a	c	b	b	a	d	d	c	c	c	c	b	b	b	b	c	a	c
39	a	a	b	a	a	b	b	b	a	a	a	a	a	a	a	a	b	e
40	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e
42	a	a	b	a	a	b	c	b	c	b	a	b	b	b	d	b	b	d
43	b	c	b	a	b	b	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	b
45	a	c	b	a	b	b	b	c	c	b	a	b	b	a	d	c	b	d
46	a	b	b	a	b	a	b	b	a	a	a	a	b	b	c	b	a	d
49	a	a	b	a	b	a	b	b	a	a	a	a	a	a	d	a	a	e
51	a	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	b	b	d	c	a	d
55	b	a	a	b	b	c	b	c	a	d	a	a	b	a	a	a	b	c
57	a	a	a	a	b	b	b	b	a	a	a	a	b	a	b	a	a	e

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12 – Respostas objetivas do Questionário Aplicado aos Alunos (Questões 18 a 33)

N	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	e	a	b	e	e	b	b	b	b	e	b	b	b	d	b
3	d	d	b	c	e	b	b	c	b	e	b	a	a	a	a
9	e	d	a	e	a	a	a	a	a	e	c	a	a	c	a
13	c	c	b	e	e	a	c	c	a	e	a	a	a	c	a
17	e	e	c	e	e	a	b	a	a	e	c	a	a	c	a
21	e	e	b	e	e	a	b	a	c	e	a	c	c	b	c
22	d	c	c	e	e	b	b	b	b	e	b	b	b	d	a
25	b	c	b	c	d	b	a	b	b	d	c	a	a	c	a
27	e	d	a	e	e	a	b	a	a	e	a	a	a	b	a
28	c	c	c	e	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
39	e	b	b	e	e	a	b	a	b	e	a	a	a	c	a
40	e	a	a	e	e	a	a	a	a	e	a	a	a	a	a
42	d	b	a	d	d	b	b	b	b	d	b	d	d	b	c
43	e	b	b	c	e	b	b	b	e	e	b	e	c	a	a
45	d	d	b	d	d	b	b	b	b	c	d	b	b	d	b
46	d	c	a	d	d	b	b	b	b	d	b	a	b	a	b
49	e	a	a	e	e	b	b	a	a	e	a	e	e	a	e
51	b	c	b	d	d	b	b	b	b	d	b	a	a	b	c
55	e	e	b	e	e	c	a	a	a	e	b	b	b	b	a
57	e	b	a	e	e	b	a	a	a	e	d	b	b	e	b

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 13 – Notas dos alunos Grupo Intervenção

NUMERO	INTERAÇÕES	NOTA P1	NOTA P2	NOTA ATV
1	15	8,8	7,0	8,8
2	15	4,2	6,9	8,4
3	15	10,0	8,0	8,8
7	15	7,6	8,0	8,6
9	11	10,0	4,2	8,2
13	15	9,6	7,1	8,5
14	15	7,7	7,3	9,5
16	11	6,4	1,8	8,1
17	15	4,3	6,2	8,8
21	9	4,9	8,2	8,3
22	15	5,4	9,4	8,5
25	15	9,5	8,8	8,7
27	15	5,4	4,4	8,5
28	15	4,9	5,4	8,3
39	15	5,6	4,2	9,1
40	15	7,2	5,4	8,9
42	15	6,4	3,5	8,1
43	15	4,7	2,4	9,0
44	15	4,8	7,5	9,2
45	14	9,0	5,7	8,5
46	15	3,7	6,0	8,6
49	15	5,1	8,2	8,5
51	12	6,2	7,2	8,5
55	15	6,6	3,6	9,0
57	15	9,1	5,6	8,5
TOTAL	25	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 14 – Notas dos alunos Grupo Controle

NUMERO	NOTA P1	NOTA P2	NOTA ATV
4	6,0	4,3	8,0
5	6,2	2,4	8,5
6	5,4	5,4	8,5
8	4,9	5,8	8,0
10	3,6	8,6	8,0
11	6,0	5,3	8,2
12	4,4	2,9	8,1
15	9,5	7,6	8,0
19	3,2	6,0	8,0
20	3,4	1,8	7,7
23	4,6	3,2	7,8
29	7,4	4,2	8,0
30	5,8	5,0	8,8
31	7,5	4,0	9,0
32	4,7	5,4	8,0
34	6,7	6,9	8,2
35	5,0	5,9	8,5
36	2,8	2,6	8,2
37	7,4	7,6	8,4
41	8,4	4,2	7,7
47	3,2	3,0	8,3
48	5,0	4,2	8,0
52	9,4	7,4	8,2
53	6,8	8,0	7,8
54	5,0	4,8	8,0
58	2,0	0,6	8,7
TOTAL	26	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

FORMULÁRIO DE TESTE DE USABILIDADE APLICADO AOS ALUNOS

TESTE DE USABILIDADE APLICATIVO 'RESOLVE NOTIFICATION'

1. Com que frequência você usa/consulta seu smartphone no dia a dia?
 - () Diariamente, várias vezes ao dia () Diariamente, uma ou poucas vezes ao dia
 - () Entre 4 a 7 vezes na semana () Menos que 4 vezes na semana () Nunca / Esporadicamente
2. Os alertas enviados pelo aplicativo foram úteis para te lembrar de realizar as atividades?
 - a. Sim, foram muito úteis
 - b. Sim, foram úteis
 - c. Foi indiferente
 - d. Não foram úteis, mas não me incomodavam
 - e. Não foram úteis e me senti incomodado com eles
3. Você envolveu outros familiares ou pessoas nas atividades em casa? () S () N
Quem? _____
4. Você encontrou vantagens em usar o aplicativo? Se sim, quais? () S () N
Quais? _____
5. Você encontrou dificuldades em usar o aplicativo? Se sim, quais? () S () N
Quais? _____

Avaliação da sua experiência ao interagir com o aplicativo

Por favor, avalie o aplicativo de acordo com a escala abaixo:

	Concordo Fortemente	Concordo Parcialmente	Neutro	Discordo Parcialmente	Discordo Fortemente
Eu achei fácil inserir dados neste aplicativo					
Quando eu cometo um erro é fácil de corrigi-lo					
As mensagens de erro ajudam a corrigir os problemas					
Eu me senti no comando usando este aplicativo					
Eu achei adequado o tempo para completar as tarefas					
Foi fácil de aprender a usar este aplicativo					
Eu recomendaria este aplicativo para outras pessoas					
O aplicativo atende às minhas necessidades					
É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo					
O design de interface do aplicativo é atraente					
Eu gostei de usar este aplicativo					
O aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma compreensível					
Eu precisei aprender muitas coisas para usar o aplicativo					
Eu achei o aplicativo muito complicado de usar					
Os símbolos, ícones e componentes são intuitivos					
Eu achei os textos fáceis de ler					
Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo.					
Precisei lembrar, foi difícil completar as tarefas					
Eu precisaria de apoio de uma pessoa para usar este app					
Eu me senti confortável usando este aplicativo					
O aplicativo se comportou como eu esperava					
As funcionalidades e botões foram fáceis de entender					
Eu conseguia encontrar facilmente o que precisava					
Eu usaria este aplicativo com frequência					
Considero proveitosa a possibilidade de compartilhar respostas com outros usuários					
Receber interações de outros participantes é proveitoso					
Considero importante realizar as tarefas na hora definida					
As respostas de outros participantes podem ajudar em discussões, resultado final ou processo de aprendizagem					
Observações/Sugestões/Dificuldades:					

DADOS DO EXPERIMENTO DE ACOMPANHAMENTO DE GESTANTES

Tabela 15 – Dados demográficos das participantes

N.	Escolaridade	Ocupação	Raça-Etnia	S. G.	N.Gest.	Abortos	N.C.	N.P.N.
1	Sem Alf.	Copeira	Preta	37	3	0	0	2
2	Ens. Méd.	-	Parida	37	1	0	0	0
3	Ens. Méd.	Aux. Fábrica	Branca	37	1	0	0	0
4	Ens. Méd.	Secretária	Parida	37	1	0	0	0
5	Fundamental	-	Branca	33	1	0	0	0
6	Primário	Costureira	Branca	38	2	0	0	1
7	Ens. Méd.	Do Lar	Branca	36	3	2	0	0
8	Ens. Méd.	Do Lar	Parida	38	2	0	0	1
9	Ens. Méd.	Estudante	Parida	35	1	0	0	0
10	Ens. Méd.	Do Lar	Parida	38	1	0	0	0
11	Ens. Méd.	Vigilante	Parida	35	2	0	0	1
12	Ens. Sup.	Estagiária	Branca	36	1	0	0	0
13	Ens. Méd.	Do Lar	Branca	37	4	1	2	0
14	Ens. Méd.	Cozinheira	Branca	33	2	0	1	0
15	Ens. Méd.	Do Lar	Parida	33	1	0	0	0
16	Ens. Méd.	Aux. Prod.	Parida	33	8	0	1	6
17	Ens. Méd.	Do Lar	Branca	34	2	0	1	0
101	Ens. Méd.	Do Lar	Branca	35	1	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: S. G. - Semana Gestacional; N. Gest. - Número de Gestações; N.C. - Número de Cesarianas; N.P.N. - Número de Partos Naturais; Sem Alf. - Sem Alfabetização; Ens. Méd. - Ensino Médio; Ens. Sup. - Ensino Superior; Aux. Prod. - Auxiliar de Produção; Aux. Fábrica - Auxiliar de Fábrica.

Tabela 16 – Resultados de Pré-teste e Pós-teste por usuário

Participante	Score Pré-teste	Score Pós-teste	AVANÇO	GRUPO	COLAB
1	11	17	6	INTERVENÇÃO	NÃO
4	21	28	7	INTERVENÇÃO	SIM
6	15	24	9	INTERVENÇÃO	SIM
7	22	27	5	INTERVENÇÃO	NÃO
8	14	26	12	INTERVENÇÃO	NÃO
10	19	27	8	INTERVENÇÃO	NÃO
12	22	25	3	INTERVENÇÃO	NÃO
15	15	24	9	INTERVENÇÃO	NÃO
17	12	22	10	INTERVENÇÃO	NÃO
101	13	17	4	CONTROLE	NÃO
102	22	25	3	CONTROLE	NÃO
13	17	21	4	CONTROLE	NÃO
3	24	26	2	CONTROLE	NÃO

Fonte: Dados da pesquisa.

INFORMAÇÕES GERAIS DO EXPERIMENTO DE AVALIAÇÃO DO RESOLVE NOTIFICATION FRAMEWORK POR DESENVOLVEDORES

Tabela 17 – Respostas das questões objetivas do Formulário pós-teste respondido por desenvolvedores

Participante	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q5b	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	a	b	a	c	b	a	e	a	c	c	b
2	a	b	a	a	a	-	b	a	b	b	b
3	a	a	a	a	a	-	b	a	a	a	a
4	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a
5	a	b	a	b	b	a	c	b	b	a	a
6	a	a	a	a	b	a	c	a	a	b	a
7	a	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a
8	a	a	a	a	a	-	a	a	b	a	b

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 18 – Tempo de realização de cada tarefa informado por desenvolvedores

Participante	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Estimativa Etapa 3
1	60 min	10 min	-	25
2	20 min	15 min	20 min	-
3	20 min	10 min	20 min	-
4	15 min	10 min	-	10
5	30 min	15 min	-	20
6	40 min	12 min	-	25
7	20 min	10 min	-	15
8	20 min	15 min	15 min	-

Fonte: Dados da pesquisa.

TERMO DE PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA PARA DESENVOLVEDOR WEB

Você, desenvolvedor de sistemas web, está sendo convidado a participar voluntariamente de um teste para validar o framework "Resolve Notification", uma ferramenta computacional que permite o gerenciamento de notificações para dispositivos móveis em Sistemas Web. O Resolve Notification é composto por um modelo JSON pré-definido que deve ser utilizado no Sistema Web e um aplicativo para dispositivo móvel, atualmente disponível para Android. Este teste tem por objetivo avaliar a usabilidade da ferramenta do ponto de vista do desenvolvedor.

Demais explicações e informações adicionais sobre o funcionamento do Framework Resolve Notification estão disponíveis no endereço: <http://resolve.mobi/app/>.

DETALHES SOBRE A ATIVIDADE

Você usará como base para este teste, o modelo JSON utilizado pelo Framework (Disponível em: <http://resolve.mobi/app/modelojson.html>), e o conceito geral de funcionamento (Disponível em: <http://resolve.mobi/app/>), e ainda poderá tirar dúvidas com o responsável por esta pesquisa. Você deverá criar um código fonte que, ao ser requisitado ao servidor, retorne uma estrutura para duas notificações conforme detalhes apresentados no descritivo das etapas. Por fim, dispondo de um dispositivo móvel com sistema Android instalado e tendo submetido o código a algum servidor, você precisará baixar o aplicativo 'Resolve Notification', disponível na PlayStore e testar a conexão no aplicativo.

Primeira etapa: leia o conteúdo dos dois links contidos acima, compreenda o modelo comunicação do Framework Resolve, e também o formato de dados JSON utilizado por este. (em caso de dúvidas, utilize um dos meios disponibilizados). Informe o tempo aproximado necessário para ter uma compreensão do funcionamento do framework.

Tempo: _____ Observações: _____.

Segunda etapa: utilizando o ambiente de programação de sua preferência (IDE, Editor, Linguagem, etc.), você deve construir um código que gere duas notificações no formato definido pelo 'framework Resolve'. Nas notificações devem ser definidas para as próximas duas horas após a conclusão do código. As notificações devem ser definidas como 'não ocultas' e 'audíveis', as demais propriedades são de escolha do usuário. Enviar o código fonte para o e-mail joabms@gmail.com. Após gerar a saída do código no formato JSON você poderá testar a sintaxe e consistência da saída (sugerimos a ferramenta <https://jsoneditoronline.org/>).

Tempo: _____ Observações: _____.

Descrição do ambiente: _____.

Terceira etapa: disponibilize o código criado na segunda etapa em um servidor web, e dispondo de um dispositivo com Sistema Operacional Android, baixe o aplicativo 'Resolve Notification' disponível na PlayStore e teste seu código criando uma conexão para o endereço disponibilizado no servidor web e as seguinte credenciais: login 'teste@resolve.mobi' e senha 'testador'. Caso não disponha de servidor web escreva no campo 'Observações' uma previsão de quanto tempo levaria para completar essa tarefa.

Tempo: _____ Observações: _____.

Observações: antes de começar a contabilizar o tempo, compreenda a questão e se necessário tire dúvidas com o responsável pela pesquisa.

Nome: _____ Concordo em participar: () sim () não

Local e data: _____, ____/____/____. Ass: _____.

Figura 39 – [Formulário de Avaliação do Resolve Notification Framework por Desenvolvedores (Página 1)].

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PÓS-TESTE PARA DESENVOLVEDORES
(RESOLVE FRAMEWORK)**

1. Conseguiu terminar a primeira etapa?
 SIM NÃO
2. Qual o grau de facilidade da primeira etapa?
 Muito Fácil Fácil Intermediário Difícil Muito difícil
3. Conseguiu terminar a segunda etapa?
 SIM NÃO
4. Qual o grau de facilidade da segunda etapa?
 Muito Fácil Fácil Intermediário Difícil Muito difícil
5. Conseguiu terminar a terceira etapa?
 SIM NÃO -> Motivo: Realizou estimativa Não Conseguiria realizar
6. Qual o grau de facilidade da terceira etapa?
 Muito Fácil Fácil Intermediário Difícil Muito difícil
7. Você tem afinidade com códigos no formato JSON?
 SIM NÃO
8. Avalie, de forma geral, a usabilidade do Framework Resolve do ponto de vista do desenvolvedor:
 Muito Eficiente Eficiente Intermediária Pouco eficiente Ineficiente
9. Avalie, na sua visão, a usabilidade do Framework Resolve do ponto de vista do usuário do aplicativo:
 Muito Eficiente Eficiente Intermediária Pouco eficiente Ineficiente
10. Conforme sua experiência durante este experimento, avalie a utilidade desta ferramenta no desenvolvimento de sistemas?
 Muito Útil Útil Intermediária Pouco útil Sem utilidade
11. Observações:

12. Dificuldades:

13. Sugestões:

Figura 40 – [Formulário de Avaliação do Resolve Notification Framework por Desenvolvedores (Página 2)].

